

La revolución industrial

Julio Martínez Galarraga

PID_00178230



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundació para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Índice

Introducción.....	5
Objetivos.....	6
1. Por qué empieza en Gran Bretaña: altos salarios y energía barata.....	7
2. Crecimiento económico, cambio estructural y cambio técnico y organizativo.....	16
3. Industrialización, niveles de vida y desarrollo humano.....	23
Bibliografía.....	31

Introducción

Si queremos entender cómo se ha forjado el mundo actual en que vivimos, hemos de remontarnos a un acontecimiento clave que puso en marcha las intensas transformaciones económicas que se han producido en los últimos dos siglos y medio: la **revolución industrial**. A la altura de 1700, las economías de todo el mundo se caracterizaban, en mayor o menor medida, por su orientación básicamente agrícola. Las actividades agrarias ocupaban a un porcentaje muy elevado de la población activa, consumían una parte muy importante del capital, generaban los *inputs* empleados en la producción manufacturera y contribuían de manera notable a la producción total (PIB).

El arranque de la revolución industrial y el desarrollo gradual del proceso de industrialización supusieron un **trasvase de recursos** desde la agricultura hacia la industria, una actividad, esta última, en la que se podían lograr unas tasas de productividad más elevadas. Este cambio estructural, así como las ganancias agregadas en la productividad asociadas a este fenómeno, resultaron esenciales para permitir que las diferentes economías que se incorporaron a este proceso de industrialización tomaran el camino que se conoce como "crecimiento económico moderno", definido en el módulo "La gran divergencia".

En este contexto, una de las cuestiones a las que han prestado más atención numerosos economistas e historiadores de la economía es entender **por qué se produjo en Gran Bretaña** la revolución industrial. Y, por extensión, por qué se produjo a finales del siglo XVIII y no en otro momento histórico.

El objetivo del primer apartado de este módulo se centra en responder estas preguntas. Un vez observados estos temas, nos tenemos que preguntar también por los **efectos** que tuvo la revolución industrial en el crecimiento de la economía británica a **nivel agregado**, así como en los **niveles de vida de la población**, durante el período que va desde finales del siglo XVIII hasta el primer tercio del XIX, y este será el objetivo del segundo y el tercer apartados. Aquí veremos cómo, en el crecimiento podemos hablar de una modesta aceleración de sus indicadores, y la visión incluso más pesimista en lo que respecta a los niveles de vida de la población, especialmente para un gran colectivo de la misma, la nueva clase obrera.

Objetivos

1. Comprender por qué la Revolución Industrial es un acontecimiento clave en la historia económica de los últimos dos siglos y medio.
2. Entender por qué la Revolución Industrial se produjo en Gran Bretaña antes que en otras partes del mundo y por qué sucedió a finales del siglo XVIII y no en otro momento.
3. Observar cuáles fueron los efectos de la Revolución Industrial en el crecimiento económico y en los niveles de vida de la población.

1. Por qué empieza en Gran Bretaña: altos salarios y energía barata

La revolución industrial británica, que normalmente se data en los años comprendidos entre 1760 y 1830, tiene como elemento esencial y definitorio la **adopción de nuevas tecnologías y fuentes de energía** que, a su vez, propiciaron una nueva organización en los métodos de producción empleados en la industria. El desarrollo de nuevas tecnologías, simbolizadas, entre otras, por la invención de la hiladora mecánica (*spinning jenny*) en el sector textil algodonero, los altos hornos que usaban carbón de coque para la fundición y elaboración de hierro colado (**algodón** y **hierro** fueron los principales protagonistas de la revolución industrial) y la máquina de vapor, permitieron mecanizar los procesos de producción sustituyendo a trabajadores por máquinas, y su fuerza muscular por fuentes de energía inanimada. Todo ello generó un destacable aumento de la producción por hora trabajada.

En otras palabras, el **cambio técnico**, a través de las ganancias en la productividad que genera, constituiría la causa última del **crecimiento económico**, tal como queda formalizado en los modelos teóricos sobre el crecimiento a largo plazo, desarrollados en la literatura económica. El **análisis del progreso tecnológico** adquiere por tanto una relevancia capital para la comprensión de las transformaciones que se produjeron en la economía británica a finales del siglo XVIII.

Ahora bien, esta relevancia atribuida a la tecnología también se ha de entender en el contexto del consenso, cada vez más amplio, según el cual las raíces de la revolución industrial se adentran en los siglos anteriores. En un intento de ligar las dos cosas, Robert Allen (2009a) ha formulado una sugerente interpretación basada en la identificación de los factores fundamentalmente económicos que pueden dar respuesta a la pregunta de por qué la revolución industrial empezó en Gran Bretaña, prestando especial atención al papel jugado por **la demanda de nuevas tecnologías**. La combinación de salarios elevados y disponibilidad de energía barata en forma de carbón generó unos incentivos para sustituir el factor de producción más caro (trabajo) por los factores que resultaban más baratos, como el capital o la energía. Así pues, fue la particular **estructura de precios y salarios británicos** lo que incentivó el descubrimiento, desarrollo y difusión de las nuevas técnicas que caracterizan a la revolución industrial.

Ved también

En el módulo "La gran divergencia" se ha tratado el tema de por qué la revolución industrial empezó en Gran Bretaña.

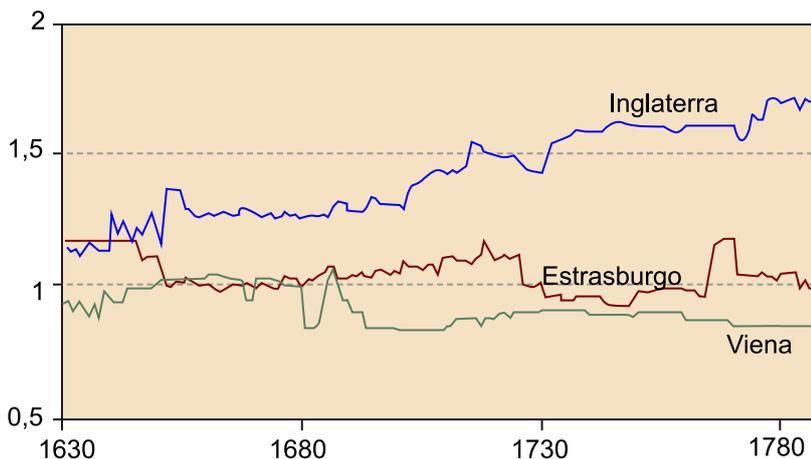
Inglaterra disfrutó de esa combinación casi única en el mundo en las postrimerías del siglo XVIII: salarios elevados y disponibilidad de energía barata crearon el marco económico idóneo para invertir en innovaciones tecnológicas dirigidas a ahorrar trabajo, el factor de producción más caro. Ahora bien, hay que tener muy presente que la demanda de tecnología no depende del precio absoluto de los *inputs* empleados en la producción, sino del precio relativo entre dichos *inputs* o factores. Por tanto, hay que analizar cuál fue en Gran Bretaña la evolución del precio relativo entre trabajo y capital, y entre trabajo y energía, para entender cuándo y cómo se conformó esa peculiar estructura de precios relativos.



Inglaterra disfrutó de una situación casi única en el mundo para invertir en innovaciones tecnológicas dirigidas a ahorrar trabajo.

La figura 1 compara la evolución de la **ratio entre trabajo y capital** en Inglaterra con la registrada en dos ciudades centroeuropeas de 1630 a 1790, y el primer hecho destacable son las pequeñas diferencias existentes a comienzos del siglo XVII. No obstante, de 1650 en adelante se observa una tendencia claramente divergente en la evolución de las series. En Gran Bretaña, el precio relativo del trabajo respecto al capital aumentó como resultado del notable incremento que experimentaron los salarios, más que por una reducción del coste del capital. En cambio, la evolución en Estrasburgo y Viena estuvo marcada por la estabilidad en el precio relativo entre el trabajo y el capital, o incluso por una ligera tendencia decreciente. En consecuencia, a partir de aquel momento los incentivos para **sustituir trabajo por capital** aumentaron gradualmente en Gran Bretaña. De la misma manera se puede concluir que en la Europa continental estos incentivos para mecanizar la producción no estaban todavía presentes.

Figura 1. Precio relativo del trabajo (expresado en salarios) respecto al capital

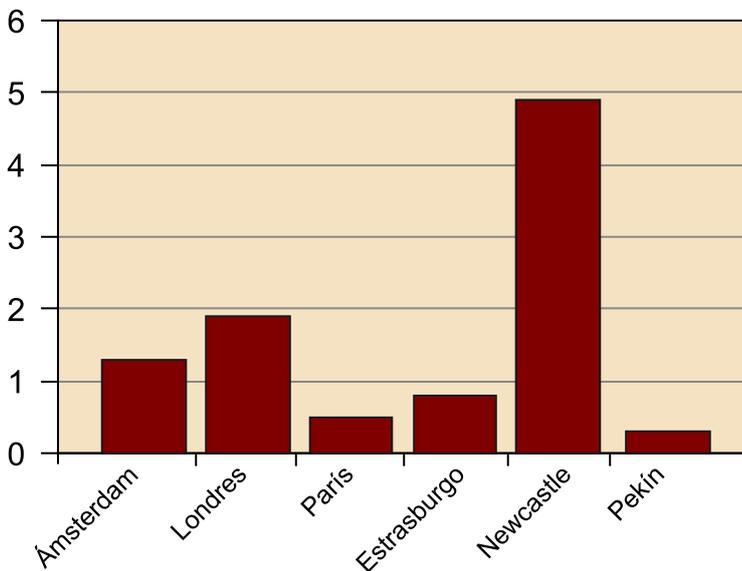


Fuente: Allen (2009a, pág. 139).

A su vez, la **ratio entre salarios y precio de la energía** (teniendo en cuenta la energía más barata disponible en cada ciudad) también muestra claramente el elevado precio del trabajo respecto al de la energía en la economía británica de comienzos del siglo XVIII (figura 2). En este caso, la razón se encontraría no solo en los salarios elevados, sino también en el reducido coste de la energía. En Gran Bretaña, la temprana escasez de bosques había hecho aumentar el precio relativo de la leña y el carbón vegetal desde el siglo XVI en adelante, y

ello estimuló la explotación de los abundantes depósitos de carbón mineral que afloraban cerca de la superficie en varios lugares de Inglaterra y Gales. Hacia 1600, el "carbón de mina" ya proporcionaba un tercio de toda la energía consumida y pronto llegó a superar la aportación de la leña o el carbón vegetal como fuente primaria. Durante el primer tercio del siglo XVIII, este combustible fósil ya cubría la mitad del gasto energético del país, incluida la fuerza muscular animal y humana. Este hecho era bastante evidente en Newcastle, donde el precio del carbón mineral en 1700 era más reducido, debido a la proximidad de la ciudad a las minas de carbón del nordeste del país (situadas en los condados de Northumberland y Durham, cerca de la frontera escocesa). Pero también lo era en Londres, aunque en menor medida, ya que los costes de transporte del carbón desde las minas hacían que aumentara el precio relativo de la energía. Así pues, ya existía también un incentivo para **sustituir el trabajo caro por energía fósil barata** en la capital de Gran Bretaña.

Figura 2. Precio relativo entre el trabajo (expresado en salarios) y la energía, a comienzos de 1700



Fuente: Allen (2009a, pág. 140).

Desde un punto de vista microeconómico, el desarrollo y la aplicación de nuevas innovaciones solo se lleva a cabo cuando estas actividades reportan un beneficio empresarial, dado que para llevar a cabo las invenciones se generan unos costes en investigación y desarrollo. Si la innovación es aplicada con éxito, la obtención de una patente permite asegurar unos ingresos que tienen que compensar los costes en los que se ha incurrido para desarrollar la invención. Según Allen (2009a), las **macroinvenciones**¹ típicas de la revolución industrial se produjeron en Gran Bretaña porque este era el único país donde resultaban económicamente rentables.

⁽¹⁾Inventos que comportan un cambio en el paradigma tecnológico.

El cambio técnico estuvo motivado por la particular estructura de precios relativos de los factores de producción que se configuró en este país, puesto que solo en las islas británicas se daban las condiciones que hacían rentables las innovaciones que sustituían trabajo (factor de producción caro) por máquinas que usaban carbón mineral (factores de producción baratos). Como resultado, las nuevas tecnologías generaron un **cambio en la proporción del uso de los factores**, dado que permitían reducir la utilización de mano de obra y aumentar la de los *inputs* con un precio relativo más reducido: el capital y la energía fósil.



En las islas británicas se daban las condiciones que hacían rentables las innovaciones que sustituían trabajo por máquinas que usaban carbón mineral.

Ahora bien, ¿cuáles son las **raíces del éxito británico**?, ¿cómo se configuró esta estructura de precios relativos? Para responder a estas importantes cuestiones nos centraremos en estudiar cómo se convirtió Gran Bretaña durante la Edad Moderna en una economía caracterizada por estos dos rasgos: **salarios elevados** y **energía barata**.

El estudio de la evolución a largo plazo de los salarios reales en la Edad Moderna que hemos hecho en el módulo "La gran divergencia" nos ha permitido constatar que en la Europa noroccidental se situaron claramente por encima de la capacidad de compra de los trabajadores del resto de Europa. Con la excepción de Londres y Ámsterdam, donde se mantuvieron altos, los salarios reales cayeron por todas partes desde el siglo XVI. Dentro del esquema malthusiano, la caída generalizada de la remuneración real de los asalariados habría sido resultado del crecimiento continuo de la población, lo que habría motivado un deterioro gradual de la ratio tierra/trabajo, es decir, de la relación entre superficie de cultivo y población. Los rendimientos decrecientes (dado que la disponibilidad de tierra de cultivo es limitada y se habían empezado a ocupar tierras de menor calidad) agotaron la capacidad de mejorar de manera continuada la productividad agraria. Por lo tanto, la **oferta de alimentos** ya no mostraba **un comportamiento tan dinámico** y, al mismo tiempo que los **precios de los alimentos aumentaban**, los salarios reales experimentaban un descenso que tendría consecuencias negativas para el ulterior crecimiento de la población.

¿Cómo escapó Gran Bretaña a esta trampa malthusiana? ¿Cómo se pudieron mantener a la vez incrementos de población y elevados salarios reales? La respuesta, según Allen (2009a), se encontraría en el crecimiento económico y, por lo tanto, en el aumento de la demanda de trabajo que habría superado los incrementos de población. Este dinamismo de la economía británica habría sido posible gracias principalmente a dos factores: la **expansión comercial** y el **crecimiento de la ciudad de Londres**, que así se convierten en las causas últimas del mantenimiento de una economía de salarios elevados en Gran Bretaña. El auge del comercio exterior británico está ligado a la aparición de la "nueva pañería" desde el siglo XVI.

Ved también

El estudio de la evolución a largo plazo de los salarios reales en la Edad Moderna lo podéis encontrar en la figura 2 del módulo "La gran divergencia".

Nueva pañería

Manufactura de la vestimenta surgida en Flandes (actual Bélgica), que era más ligera, más barata y más adecuada para las estaciones y los climas calurosos que la vieja pañería de lana. Ello fue resultado de la utilización de diferentes tipos de fibras, como el cáñamo, el lino, la lana basta y el algodón, o de mezclas de fibras –muy heterodoxas para los gremios artesanos, que las prohibían siempre que podían. La nueva pañería tenía un precio más reducido que los antiguos tejidos de lana de alta calidad y elevado precio, gracias al uso de materias primas más baratas, un proceso de producción más sencillo y la deslocalización de la producción al campo, donde los productos eran fabricados en la industria doméstica rural del *putting-out system*. Fue este abaratamiento de los nuevos productos lo que permitió un consumo más masivo de estos bienes por parte de un segmento creciente de la población.

La disponibilidad de una materia prima de gran calidad (y el establecimiento de un impuesto a la exportación de lana sucia que fomentó la producción y exportación de tejidos de lana elaborados en Inglaterra) permitió que los tejidos de lana británicos y holandeses desbancaran a la "vieja pañería" producida desde la época medieval en las ciudades italianas y en Flandes. De esta manera, **Gran Bretaña se impuso en el comercio intraeuropeo** ya en el siglo XVII. A partir del siglo XVIII logró una posición dominante también en el comercio internacional, principalmente con Asia y América, fundamentada en la adopción de políticas mercantilistas y en el colonialismo. A su vez, la llegada a Europa de nuevos productos vinculados a dicha expansión internacional habría favorecido la revolución en el consumo y la revolución industrial en Gran Bretaña durante el siglo XVIII.

El comercio de la nueva pañería y los productos coloniales que se articuló a través de los puertos ingleses contribuyó de manera notable al **crecimiento de las ciudades**, y principalmente a la expansión de Londres, que pasó de 50.000 habitantes en 1500 a 575.000 en 1700 y a cerca de un millón en 1800. Con este incremento del comercio se desarrollaron otras actividades, como por ejemplo, el **transporte**, los **seguros** o las **finanzas**, que generaron un aumento de la demanda de trabajo urbano y de la oferta de capital a tipos de interés más bajos y una profundización en la división del trabajo. Además, la aparición de una gran aglomeración urbana, donde se combinaban una demanda fuertemente concentrada en el espacio y la presencia de actividades con economías de escala, favoreció la **existencia de salarios elevados**.

A su vez, el crecimiento de Londres jugaría igualmente un importante papel en la explicación del segundo factor que nos ocupa: el reducido precio relativo de la energía respecto al trabajo en la economía británica. Las principales fuentes de energía desde la Edad Media habían sido la leña y el carbón de origen vegetal, junto con la fuerza motriz animal y humana o las pequeñas aportaciones de los saltos de agua y el viento. Como hemos visto, desde mediados del siglo XVI el consumo de carbón mineral había ido aumentando gradualmente por la progresiva deforestación que sufrió Gran Bretaña como resultado del incremento en el consumo de energía a medida que se iba consolidando la expansión de su economía. El agotamiento de la biomasa como materia prima y la consiguiente reducción de la oferta de leña y carbón vegetal habían aumentado los precios en términos no solo absolutos, sino también relativos

Vieja pañería

Manufactura de la vestimenta, tradicionalmente dominada por los tejidos de lana, de origen italiano y fabricación gremial, que se caracterizaba por su calidad y su elevado precio.

Ved también

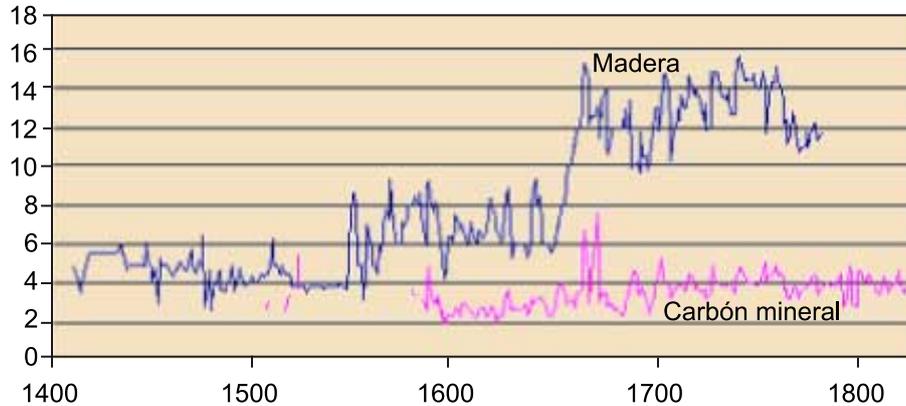
Sobre la expansión de las ciudades podéis ver la figura 5 del módulo "La gran divergencia".



Londres pasó de 50.000 habitantes en 1500 a cerca de un millón en 1800.

respecto al carbón mineral, que se convirtió en más barato que la madera. Ello estimuló la **transición masiva desde el carbón vegetal al carbón mineral** por primera vez en la historia.

Figura 3. Precios reales de la madera y el carbón en Londres en gramos de plata por unidad de energía



Madera y carbón en gramos de plata y energía en millones de BTU.
Fuente: Allen (2009a, pág. 87).

Desde el lado de la oferta, se ha considerado que la ventaja de disponer de abundante carbón mineral fue uno de los condicionantes que impulsaron el desarrollo industrial británico. Sin embargo, es preciso explicar por qué el consumo de carbón aumentó en la Gran Bretaña preindustrial, a diferencia de lo que ocurrió en otros países que también disponían de una importante dotación de carbón (como por ejemplo, el sur de la actual Bélgica, la cuenca del Ruhr en el oeste de Alemania o el norte de China). En este punto, Allen señala el crecimiento de Londres como responsable último de la transición desde la madera al carbón mineral en la economía británica. Con el crecimiento de esta ciudad aumentó de manera sustancial una **demanda de energía** fuertemente concentrada en el espacio. Inicialmente, dicha demanda se cubrió con madera, lo que generó el incremento de los precios que hemos observado en la figura 3. La gran demanda de combustible hacía que la madera proviniera de bosques cada vez más alejados de la ciudad a medida que las reservas de madera se iban agotando, lo cual comportaba un precio final más elevado como resultado de los mayores costes de transporte. En consecuencia, la diferencia entre los precios de la madera y los del carbón mineral se hizo lo suficientemente grande como para incentivar claramente **la sustitución de la leña o el carbón vegetal por el combustible fósil**.

El intenso crecimiento urbanístico de Londres y la carestía de madera hicieron aumentar la demanda de este carbón para uso doméstico, a la vez que el boom en la construcción permitió llevar a cabo las innovaciones necesarias para adecuar la estructura del hogar a la nueva fuente calórica. Una vez que se consolidaron estas transformaciones impulsadas por el crecimiento de Londres, Gran Bretaña se convirtió gradualmente desde la Edad Moderna en una economía basada en el carbón mineral. Este es el contexto en el que se deben situar los cambios que llegarán a finales del siglo XVIII al norte de Inglaterra. Así, el acceso al carbón mineral de las minas del oeste del país, de Gales y de

Carbón mineral

En la época preindustrial ya se empleaba el carbón mineral en algunos procesos de producción, aunque tenía fundamentalmente un uso doméstico como energía para calentar el hogar (alrededor del 50% del consumo de "carbón de piedra" se destinaba a este uso a principios del siglo XVIII), a pesar de no ser el combustible preferido, debido a los humos que generaba.



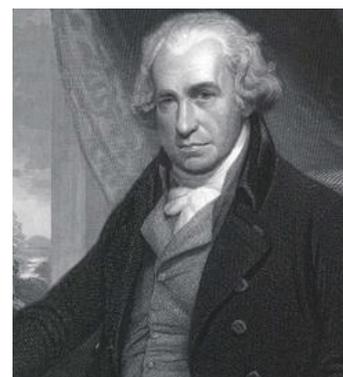
La revolución industrial se originó, por varios motivos, en la región británica del condado de Lancashire.

Escocia le generó a la ciudad de **Manchester** y al condado de **Lancashire** una **ventaja comparativa** respecto a otras regiones británicas, gracias a la proximidad de las áreas que contaban con una buena dotación de carbón mineral. La abundancia de yacimientos proporcionó carbón fósil a un precio muy reducido, muy inferior al precio del combustible en Londres, dado que no tenía que hacer frente a los costes de transporte desde las minas a la capital. Es en esta región del mundo donde empezó la revolución industrial.

Sin embargo, todavía queda por explicar el hecho de que la transformación industrial no se diera a la vez en otros países. Eso lo haremos dentro del marco analítico que propone Allen. Un país que emerge como potencial candidato en la Europa continental es Holanda. La expansión comercial del siglo XVII y el subsiguiente crecimiento de la ciudad de Ámsterdam hicieron que Holanda se convirtiera, al igual que Gran Bretaña, en una economía de salarios elevados durante la Edad Moderna. Pero con una diferencia, y es la de la energía. En Holanda, la abundancia de una fuente de energía alternativa, como era la turba formada en los antiguos fondos lacustres que se fueron desecando, junto con una mayor disponibilidad de leña o carbón vegetal importados de la Europa nórdica por el mar Báltico, implicó un **menor incentivo para consumir carbón mineral**. Al no haber una diferencia considerable entre los precios relativos de la biomasa y los de las fuentes de energía fósil, tampoco estuvieron presentes los incentivos para llevar a cabo la invención de máquinas que funcionaran con carbón mineral.

Fuera de Europa, el caso de **China** es muy significativo. En los años en que se estaba produciendo la gran divergencia entre la Europa noroccidental y Asia, los salarios reales en China eran bastante más bajos como resultado de una densidad de población muy alta. Además, el coste de la energía era elevado. Por tanto, la estructura de precios relativos entre salarios y energía no indujo al desarrollo de tecnologías ahorradoras de mano de obra, más bien al contrario, el objetivo era **ahorrar en el uso de energía**, el *input* más escaso y, por consiguiente, más caro. Los grandes yacimientos de carbón del norte de China eran conocidos, e incluso habían sido explotados para fundir hierro en etapas históricas anteriores, pero permanecieron inutilizados al cristalizar aquella estructura de precios relativos de los factores.

La argumentación que hemos formulado, y que está basada en la demanda de tecnología, se ha de completar desde el punto de vista de **la oferta de tecnología**. Sin inventores capaces de desarrollar las innovaciones características de la revolución industrial, esta no hubiera sido posible. Esto vincula la revolución industrial a la **revolución científica** de los siglos anteriores (principalmente durante el siglo XVII), que significó importantes avances en el conocimiento de las leyes naturales y de la física, así como en otros campos que van desde la biología y la química hasta la astronomía o la filosofía. La conexión entre estas dos revoluciones ha sido considerada por Mokyr (2009) como una "**ilustración industrial**" (*industrial enlightenment*), es decir, la etapa en la que se produce la aplicación de los adelantos científicos al estudio y desarrollo de mejoras tecnológicas.



Sin inventores capaces de desarrollar las innovaciones características de la revolución industrial, esta no hubiera sido posible. En esta imagen, James Watt, inventor de la máquina de vapor.

No obstante, si los descubrimientos que se llevaron a cabo durante la revolución científica se generaron en toda Europa, la denominada ilustración industrial, es decir, la aplicación práctica de estos descubrimientos para conseguir innovaciones tecnológicas fue un fenómeno fundamentalmente británico. La voluntad de conocer las leyes de la naturaleza a través de la experimentación, la creación de instituciones, como por ejemplo las sociedades científicas que favorecían el contacto más estrecho y el intercambio de información entre inventores e industriales, o el aumento de la alfabetización y la capacidad de contar o hacer sencillas operaciones aritméticas –fruto también de los salarios reales más elevados que permitían invertir en la educación de unos hijos que llegaban en menor número debido al retraso en la edad del matrimonio–, son algunas de las transformaciones que crearon las condiciones favorables, así como las necesarias, en la sociedad británica para la generación de las macro-invencciones, que darían lugar al cambio técnico y a la revolución industrial.

Por otro lado, hay que considerar algunos otros argumentos que la literatura económica considera que se encontrarían detrás del éxito británico. En este sentido, destaca la transición **desde las instituciones feudales hacia un nuevo marco institucional** que podríamos denominar capitalista (Acemoglu, Johnson y Robinson, 2005). El feudalismo, asociado a las monarquías absolutas que permitían a reyes y señores feudales expropiar tierras y elevar los impuestos de manera unilateral, y caracterizado en ciertos casos por la existencia de servidumbres (que restringían la movilidad de los labradores y, por tanto, impedían la formación de un mercado de trabajo), resultaba un grave obstáculo para el progreso económico. En todo caso, en Inglaterra el abandono de las instituciones feudales empezó muy pronto. El poder del rey ya había sido limitado por la Carta Magna de 1215, y con la insurrección de Cromwell de 1642-1658 y la posterior revolución gloriosa de 1688, se acabó conformando un Estado encabezado por una monarquía, cuyo poder quedaba bastante limitado por un parlamento, donde los **grandes comerciantes** y los **financieros** estaban ampliamente representados, junto con los terratenientes, gracias a un sufragio censitario limitado a los grandes contribuyentes de la Hacienda pública. Con este cambio institucional se garantizaron los derechos de propiedad, se redujeron las distorsiones y la arbitrariedad que hasta entonces había

generado el poder político en el funcionamiento de los mercados, se ordenaron las finanzas del Gobierno británico y, en general, aumentó la libertad de empresa, lo que creó un clima propicio que favorecía el aumento de la inversión y reducía y el riesgo.

De acuerdo con esta **interpretación institucionalista**, la configuración de instituciones más eficientes desde un punto de vista económico habría sido clave en Gran Bretaña (y también en Holanda) para preparar el terreno a la revolución industrial.

La habilidad para mantener las guerras lejos del propio territorio y aprovechar las ventajas que generaba su insularidad, la inversión en infraestructuras que redujo los costes de transporte en un país donde las condiciones geográficas no representaban grandes obstáculos para el movimiento de mercancías por vía fluvial o por la navegación de cabotaje, un sistema político capaz de introducir reformas sin demasiada violencia, así como la agilidad institucional para adaptarse a un entorno cambiante, son algunos de los factores que a menudo destaca la literatura (Mokyr, 2009). En cambio, en la mayoría de los demás países la monarquía absoluta continuó acaparando el poder. Solo hay que recordar que a finales del siglo XVIII en la Francia inmersa en la Revolución Francesa (1789) todavía se luchaba para acabar con el absolutismo. En el sur y el este de Europa, la transición a un régimen político liberal no se empezó a completar hasta muy entrado el siglo XIX.



Según la interpretación institucionalista, la configuración de instituciones más eficientes desde un punto de vista económico habría sido clave en Gran Bretaña para preparar el terreno a la revolución industrial.

2. Crecimiento económico, cambio estructural y cambio técnico y organizativo

Después de examinar las causas que permitieron el inicio del crecimiento económico moderno en Gran Bretaña, nos tenemos que preguntar también por los efectos que tuvo la revolución industrial en el crecimiento de la economía británica a **nivel agregado**, así como en los **niveles de vida de la población**, durante el período que va de finales del siglo XVIII hasta el primer tercio del XIX. El concepto de revolución implica una ruptura con respecto a la situación anterior, un cambio radical. No obstante, desde el punto de vista del crecimiento económico se ha ido imponiendo recientemente la idea de que, a pesar de su carácter transformador, los cambios que se estaban produciendo en la Gran Bretaña de finales del XVIII tuvieron un efecto bastante más limitado de lo que se pensaba sobre la tasa de crecimiento del PIB hasta el primer tercio del siglo XIX.

En la actualidad, en las economías más avanzadas se observa en años normales una tasa de crecimiento anual del PIB que se sitúa alrededor del 2-3%. Economías emergentes como China pueden llegar a una tasa cercana al 10%, registrada en el 2010, similares a las máximas obtenidas en Japón o Alemania después de la Segunda Guerra Mundial, pero se trata de situaciones bastante excepcionales que no pueden perdurar a largo plazo. Las estimaciones de Crafts y Harley (1992) muestran que la economía británica experimentó desde mediados del siglo XVIII y durante los cien años siguientes un **crecimiento continuo con tasas positivas y crecientes**, pero, en comparación con las actuales, el crecimiento económico registrado durante la revolución industrial solo se puede calificar de modesto (columna 1, tabla 1). Entre 1760 y 1780, la tasa de crecimiento fue del 0,6% y aumentó en las siguientes décadas hasta llegar a un 1,7% (1780-1831). Solo en el período entre 1831 y 1873 las tasas registradas, del 2,4%, lograron un valor más elevado y cercano a los estándares del siglo XX.

Estas **tasas de crecimiento tan moderadas** no se han de interpretar como una negación de las importantes transformaciones que se produjeron en la economía británica entre mediados del XVIII y del XIX: son más elevadas que las registradas en cualquier otro país o momento histórico anterior, y hay que tener presente que en el punto de partida de 1760 Gran Bretaña distaba mucho de ser una economía agraria tradicional y atrasada.

Reconstrucción de series de PIB

Un análisis de este tipo es posible gracias al esfuerzo llevado a cabo en la reconstrucción de series de PIB en perspectiva histórica, las cuales permiten establecer la tasa de crecimiento de este indicador económico durante los años en que se produjeron las primeras transformaciones industriales en Gran Bretaña.

¿Cómo se explica que la revolución industrial no fuera un período de rápido crecimiento económico y que su impacto sobre el crecimiento del PIB fuera inicialmente tan reducido? La razón es que el **progreso tecnológico** y, por

tanto, las **ganancias en productividad** se dieron inicialmente solo en algunos sectores relativamente pequeños que conformaban una estructura hasta cierto punto dual dentro del propio sector industrial. Por un lado, se desarrolló un **sector dinámico** que podría incluir el algodón, el hierro y la producción de maquinaria. Mientras que estos subsectores que encabezaron la revolución industrial experimentaban un fuerte dinamismo técnico y un rápido crecimiento, la mayoría de los demás sectores industriales o manufactureros más tradicionales no contaban, en cambio, con innovaciones tecnológicas similares, por lo que tuvieron un menor dinamismo económico.

A pesar de que la línea de separación entre unos y otros no es tan clara debido a las relaciones *input-output* entre industrias, el peso de los sectores que podemos considerar dinámicos era reducido, incluso dentro del sector industrial: en 1770, el algodón (2,6%) y el hierro (6,6%) representaban de manera conjunta una décima parte, aproximadamente, del valor añadido generado en la industria británica; a la altura de 1831, su peso habría aumentado hasta cerca de un tercio del valor añadido, con un 22,4% el algodón y un 6,7% el hierro (Crafts, 1985, pág. 22). Si esta era la proporción dentro del sector industrial, el peso de los sectores industriales dinámicos todavía era menor a nivel agregado de toda la economía, donde también se engloban el sector agrario y los servicios, razón por la cual se ha argumentado que el impacto de la revolución industrial en el crecimiento económico tenía que ser inicialmente reducido.

Este modesto crecimiento inicial fue acompañado de tasas de incremento de la productividad agregada igualmente exiguas. El análisis de la evolución de la productividad se puede llevar a cabo a partir de un ejercicio de contabilidad del crecimiento, donde se calcula la contribución de los factores de producción (capital y trabajo) y de la productividad total de los factores (PTF) a la tasa de crecimiento agregada del PIB. En el caso de la economía británica, los resultados presentados en la tabla 1 muestran que la productividad, vinculada a la aplicación de nuevas tecnologías, no jugó un papel relevante antes de 1780. A partir de entonces, su contribución al crecimiento aumentó, a pesar de que todavía lo hizo a unos niveles que, de nuevo, se pueden considerar modestos: entre 1780 y 1831 representó aproximadamente una quinta parte del aumento del *output* total y llegó a casi un tercio entre 1831 y 1873.

Actividad

Calculad la contribución de los factores de producción (capital y trabajo) y de la productividad total de los factores (IPF) a la tasa de crecimiento agregada del PIB.

De aquí se desprende una conclusión importante: la noción de crecimiento económico moderno está vinculada al **cambio estructural**.

En este sentido, la proporción del PIB generado en la industria se mantuvo estable alrededor del 20% entre 1760 y 1800 (una trayectoria parecida experimentó la agricultura, con tasas cercanas al 37% del PIB). No obstante, en torno a 1840 la contribución de la industria al *output* total había aumentado hasta situarse en un 31,5%, mientras que la de la agricultura se redujo al 25% (Crafts, 1985).

Conjuntamente, estos datos mostrarían una transformación económica gradual de Gran Bretaña. Al inicio del proceso, una parte importante de la actividad industrial se continuaba realizando a pequeña escala, el empleo de la máquina de vapor no se había generalizado dentro de la industria y, por lo tanto, esta no mostraba una elevada productividad ni ventajas comparativas significativas. Pero los cambios se fueron extendiendo por toda la economía británica a medida que se iba produciendo la difusión de la nueva tecnología que permitiría obtener **ganancias más destacables en la productividad**. Desde esta perspectiva más macroeconómica, los años de la revolución industrial habrían sido un período de incubación inicial, de forma que las profundas transformaciones que afectaban a la parte más dinámica de la industria británica tardaron una generación en tener efectos sobre el conjunto de la economía. Ahora bien, una vez se completó el proceso, Gran Bretaña se convirtió en la **fábrica del mundo**, logró una posición privilegiada en el comercio internacional y se alzó como la principal potencia económica mundial hasta comienzos del siglo XX.



La noción de crecimiento económico moderno está vinculada al cambio estructural.

Tabla 1. Contribución de los factores de producción al crecimiento de la economía británica (porcentajes)

	$\Delta Y / Y$	Debido al capital	Debido al trabajo	PTF
1760-1780	0,6	0,2	0,3	0,0
1780-1831	1,7	0,6	0,8	0,3
1831-1873	2,4	0,9	0,7	0,7
Contribución porcentual		Debido al capital	Debido al trabajo	PTF
1760-1780	100	42	58	0
1780-1831	100	35	47	18
1831-1873	100	38	31	31

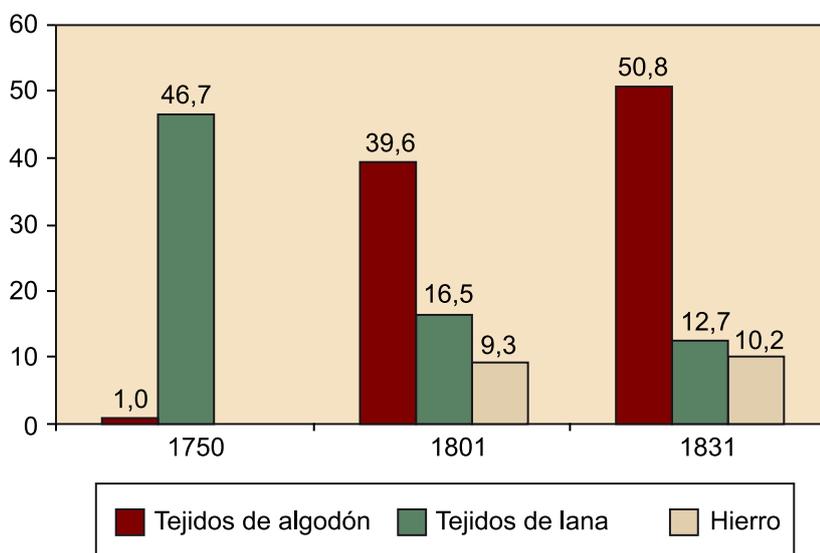
Fuente: Crafts (1995, pág. 752).

Una importante característica de la estructura industrial que hemos descrito radica en el hecho de que las actividades industriales más tradicionales estaban destinadas al **mercado interior británico**, mientras que los sectores más dinámicos y con una productividad más elevada se orientaron a la **exportación**. En este contexto, los bienes producidos por las industrias británicas que fueron incorporando nuevas tecnologías a los procesos de producción disfrutaron de una **ventaja comparativa** en los mercados internacionales.

En los años de la revolución industrial se consolidó la pauta de comercio que se había ido generando en la economía británica durante el siglo XVIII. El comercio exterior británico se caracterizó por la **exportación de manufacturas** y la **importación de materias primas y alimentos**. Las manufacturas ya habían alcanzado un peso muy destacado en el apartado exportador, dado que en 1750 un 75% del total de las exportaciones británicas eran de bienes manufacturados, y la proporción aumentó hasta un 91% a la altura de 1831. En cuanto a las entradas de materias primas y alimentos, llegaron a representar conjuntamente el 98% de las importaciones británicas en 1831, partiendo del 85% ya registrado en 1750 (Crafts, 1985).

No obstante, este predominio de las manufacturas británicas en las exportaciones a los mercados exteriores se concentró en un reducido número de artículos, principalmente textiles. Si desagregamos los principales productos de exportación durante dicho período (figura 4), se puede observar la **hegemonía del textil**, primero de la lana a mediados del siglo XVII (hecho que tenemos que relacionar con la nueva pañería y la protoindustrialización), y posteriormente del algodón: una vez se puso en marcha la revolución industrial, los textiles fabricados con esta fibra representaron en 1831 la mitad de las manufacturas totales exportadas por Gran Bretaña. En este último año, la industria algodonera británica exportaba alrededor del 60% de su producción total, mientras que la lana (19%) y el hierro (23%) también tenían una marcada orientación a los mercados exteriores.

Figura 4. Porcentaje de las principales manufacturas en las exportaciones totales británicas



Fuente: Crafts (1985, pág. 143).

Por lo tanto, se puede concluir con Crafts (1985) que la supremacía británica en el comercio exterior, vinculada a la especialización productiva industrial de Gran Bretaña, se basó particularmente en los **textiles**, especialmente los de algodón, más que en una posición de ventaja comparativa en un número elevado de productos industriales.

Por un lado, los tejidos de algodón británicos todavía suponían alrededor del 80% de las exportaciones mundiales de este producto hacia 1880; por otro, la rama lanera más tradicional del sector industrial, a pesar de ser todavía importante, como hemos visto anteriormente, no participó tanto en el auge del comercio exterior británico. El crecimiento del comercio fue posible gracias a la especialización de la economía británica en la producción en masa que se generó principalmente en el **sector algodonero**, que permitió **satisfacer la demanda creciente** que se estaba registrando en los mercados internacionales.

Ello nos lleva a otro rasgo característico de la revolución industrial: el cambio organizativo en la producción que se materializó en la adopción del **sistema de fábrica**, que permitió la aparición de la **producción en masa**. Si *el putting-out system* presentado en el módulo "La gran divergencia" apareció como consecuencia de las limitaciones que el sistema gremial imponía a la producción de manufacturas en la época preindustrial, la fábrica se fue imponiendo gradualmente al sistema de trabajo a domicilio. Con la llegada de la revolución industrial, la producción se trasladó desde los pequeños talleres y los domicilios particulares, en muchos casos rurales, hacia la concentración del trabajo en la fábrica.

Adopción del sistema de fábrica

Este proceso no se produjo de la noche a la mañana, y los dos sistemas de producción convivieron durante muchas décadas, justamente porque la adopción de la fábrica no se puede desvincular de la aparición de nuevas tecnologías derivadas de la máquina de vapor y la mecanización de los procesos productivos, como por ejemplo, el hilado de fibras textiles. Ahora bien, como las innovaciones tecnológicas se produjeron principalmente en los sectores que hemos denominado dinámicos dentro de la industria británica, ello explicaría el avance de la fábrica en sectores como el textil o el del hierro y la pervivencia de formas de producción a más pequeña escala, típicas de los sectores más tradicionales (que además garantizaban flexibilidad y capacidad de adaptación).

¿Qué ventajas suponía la fábrica con respecto al trabajo domiciliario y a los pequeños talleres? Empecemos desde el punto de vista del empresario, situándonos en el marco de la producción textil. En el *putting-out system*, tal como ya hemos visto, el **empresario aportaba el capital circulante**, básicamente materias primas, como por ejemplo lana, repartidas entre los trabajadores rurales que elaboraban en su domicilio manualmente y de forma discontinua diferentes bienes con sus hiladoras y telares. El sistema de producción doméstica daba **flexibilidad al empresario** en el caso de una fluctuación de la demanda. Si esta caía, bastaba con reducir la producción disminuyendo la cantidad de materia prima que repartía entre su red de trabajadores rurales.



La supremacía británica en el comercio exterior vinculada a la especialización productiva industrial de Gran Bretaña se basó particularmente en los textiles, especialmente el algodón.

Entonces, ¿por qué se abandonó un sistema tan versátil, que permitía a los empresarios obtener ganancias importantes con unos riesgos relativamente reducidos? Los **inconvenientes aparecían cuando se producía un aumento de la demanda**, tal como sucedió en la Gran Bretaña del siglo XVIII. En esta situación, el empresario tenía dos opciones. Podía, en primer lugar, intentar aumentar la producción de cada unidad doméstica incrementando el suministro de materias primas y pagando el aumento del esfuerzo de los trabajadores con unos precios más elevados por pieza elaborada, dado que el empresario no controlaba el proceso de producción. No obstante, ello topaba con el carácter complementario que tenía la renta obtenida por el trabajo de las manufacturas para los trabajadores rurales, quienes al obtener ingresos suficientes para satisfacer sus necesidades de consumo podían decidir no continuar sacrificando su ocio por más horas de trabajo.

Por lo tanto, el empresario se encontraba con dificultades para aumentar la producción de las unidades que conformaban su red, y se tenía que plantear la incorporación de nuevas unidades domésticas para ampliar la extensión de su radio de acción. Esta opción generaba igualmente algunos inconvenientes: los costes de transporte aumentaban (en un período en el que la cantidad y calidad de las infraestructuras era baja) y, por tanto, también lo hacían los precios finales; los nuevos trabajadores podían no disponer de los conocimientos adecuados para el trabajo que se les encomendaba; y, además, al empresario le resultaba tanto más complicado controlar a sus productores dispersos por el ámbito rural cuanto mayor era la distancia que los separaba, y eso podía afectar a la calidad del producto final entregado por el trabajador. El fraude y unos costes de vigilancia más elevados serían los problemas a los que el empresario tendría que hacer frente en este último caso.

En ese contexto, el paso al sistema de fábrica le permitía al empresario ejercer un **mayor control sobre el trabajo** al tener concentrados a los trabajadores en un mismo espacio, sometidos a una férrea disciplina y vigilancia, mejorar el control de la calidad del producto final e incurrir en unos menores costes de transporte (las fábricas tendían a estar situadas cerca de los ríos, del carbón o del ferrocarril). Además, la fábrica ofrecía posibilidades de **ganancias de eficiencia en la producción gracias a la especialización**, dado que los obreros realizaban solo una pequeña (y a menudo muy sencilla) parte del proceso productivo, la introducción de máquinas movidas por la energía hidráulica o el vapor, y el aprovechamiento de las economías de escala que ofrecían unos establecimientos de mayor tamaño.

No obstante, si bien los rendimientos potenciales de su actividad eran muy superiores con este nuevo sistema, el empresario también tenía que llevar a cabo una **inversión más fuerte en capital fijo**, con la construcción de la fábrica y la adquisición de maquinaria, y pagar salarios por hora en lugar de abonar un tanto por pieza, por lo que también tenía que hacer frente a unos **riesgos superiores** a los que asumían los empresarios del *putting-out system*.



El *putting-out system* constituyó un sistema versátil que permitía a los empresarios obtener ganancias importantes con unos riesgos relativamente reducidos en un contexto de demanda moderada.

Así pues, ¿por qué se acabó imponiendo el sistema de fábrica? En la literatura económica se pueden encontrar diferentes aproximaciones para responder a esta pregunta. La visión más clásica apunta a **factores tecnológicos** (David Landes, 1979). La fábrica permitía la incorporación de máquinas propulsadas por energía que producían a un ritmo constante, lo cual explicaría en términos de eficiencia técnica las ventajas que representaba para los empresarios. Así, las innovaciones tecnológicas habrían sido el motor que favoreció el paso a un sistema de producción fabril. No obstante, otros autores han subrayado la **importancia de los aspectos organizativos** frente a los tecnológicos. Stephen Marglin (1974) puso el énfasis en el hecho de que la fábrica permitía al empresario controlar mejor el proceso productivo y a los propios trabajadores. Al concentrar la mano de obra bajo un mismo techo, se aseguraba el control y la supervisión directa de la producción, obteniendo un poder disciplinario sobre el trabajador. Desde este punto de vista, la causalidad sería diferente de la que sugería Landes. No sería el cambio técnico lo que lleva a la fábrica, sino que la fábrica representaba unas mejoras organizativas en términos de control social que determinaron la dirección que adoptó el cambio tecnológico para el empresario. A su vez, Oliver Williamson (1985) también ha destacado la importancia de los aspectos organizativos, a pesar de que, de acuerdo con su visión, las fábricas habrían proliferado porque eran organizaciones más eficientes desde un punto de vista institucional y de funcionamiento, debido a que su estructura jerarquizada permitía una reducción de los costes de transacción².

⁽²⁾Entendemos por costes de transacción aquellos en los que se incurre durante el proceso de venta de un producto o servicio. En este sentido, hablaríamos de costes directos del producto, costes de transporte, costes de información y otros relacionados con cualquier otra parte del proceso.

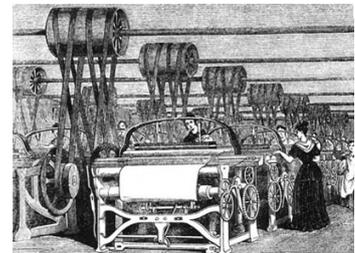
El paso del *putting-out system* al sistema de fábrica también tuvo importantes efectos sobre las **condiciones de vida de los trabajadores**. Con el surgimiento de las fábricas, la mano de obra pasó a aportar solo su fuerza de trabajo a cambio de un salario por hora trabajada en un contexto marcado por el alargamiento de la jornada laboral. Ahora, el trabajador ya no decidía cuántas horas trabajaba, como lo hacía en la manufactura doméstica, sino que el ritmo de trabajo lo imponían las máquinas y el patrón, por lo que dejaba de ser amo de su tiempo y de poder repartirlo libremente entre trabajo y ocio. El nuevo obrero industrial trabajaba exclusivamente para el empresario, lo hacía en trabajos que requerían menos cualificación y eran normalmente más monótonos, y además se tenía que trasladar a las ciudades donde a menudo se localizaban las fábricas. Las condiciones de vida en las ciudades de finales del XVIII y principios del XIX se caracterizaban por su escasa higiene y salubridad y por la carestía de la vivienda. De esta manera, el trabajador se había convertido en un obrero, y esta proletarización de la mano de obra comportará el surgimiento de una conciencia de clase que dará lugar a lo largo del siglo XIX a la aparición de importantes movimientos sociales y políticos que intentaron mejorar la situación de la clase obrera. Estos cambios en las condiciones de trabajo y su efecto sobre el nivel de vida de los trabajadores son un aspecto al que se ha prestado mucha atención en la literatura económica sobre la revolución industrial, y la analizaremos con más detalle en el siguiente apartado.

3. Industrialización, niveles de vida y desarrollo humano

En perspectiva histórica, parece claro que la industrialización dio lugar a largo plazo a una aceleración del crecimiento económico que se tradujo en un incremento del nivel de vida, del que se puede afirmar que continúa hasta la actualidad. Pero el consenso no es tan amplio sobre los efectos de la industrialización en las condiciones de vida de los trabajadores en Gran Bretaña durante los años de la revolución industrial (1760-1830), y las posiciones divergentes han generado un debate entre los autores que piensan que el nivel de vida mejoró (los optimistas) y los que defienden que las condiciones de vida de los trabajadores empeoraron (los pesimistas), al menos inicialmente.

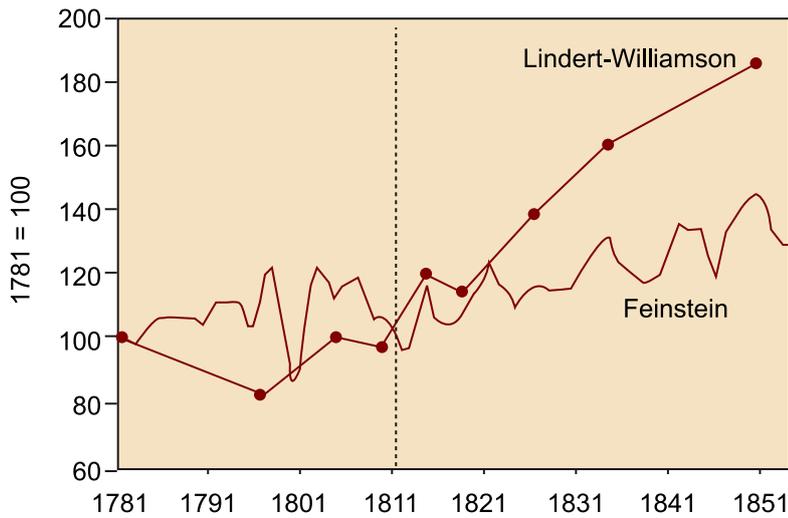
Entre estos últimos destacan algunos observadores coetáneos de los hechos, como **Friedrich Engels** (1845), quien sostenía que la industrialización había comportado un **deterioro de las condiciones de vida de los trabajadores** por el incremento de las aglomeraciones urbanas, la explotación de los obreros (incluidos el trabajo femenino y el infantil), el desamparo, el aumento de la desigualdad entre las nuevas clases sociales y el empeoramiento general de las condiciones de vida con respecto a las que habían imperado anteriormente en el mundo rural. Desde entonces, los historiadores económicos han examinado a fondo dicho período para analizar la evolución del nivel de vida de los trabajadores británicos durante los años de la revolución industrial. Como veremos en las siguientes páginas, la evidencia recopilada no apunta en una única dirección, cosa que ha hecho que el intenso debate sobre el nivel de vida de los trabajadores británicos haya sido vivo durante las últimas décadas.

Un punto de partida en el análisis de las condiciones de vida de los trabajadores es la tendencia observada en la **evolución de los salarios reales británicos**, que ha sido uno de los aspectos más debatidos en la literatura. Los salarios reales resultan ilustrativos por cuanto permiten aproximar la capacidad de consumo privado de bienes y servicios que podían lograr los trabajadores, lo que resulta más significativo que un indicador como el PIB per cápita, que implica asumir que el *output* total generado en un país se distribuye por igual entre todos los habitantes.



Existe un gran debate en torno a los efectos de la industrialización sobre las condiciones de vida de los trabajadores durante los años de la revolución industrial.

Figura 5. Índice de los salarios reales en Gran Bretaña, 1781-1855



Fuente: Feinstein (1998, pág. 643).

La serie de salarios reales elaborada en la década de 1980 por Lindert y Williamson (1983) mostraba una tendencia que reforzaba las posiciones optimistas: entre 1781 y 1850, los salarios reales prácticamente se duplicaron en Gran Bretaña. No obstante, la revisión efectuada en los años noventa por Feinstein (1998) matizaba claramente estos resultados. La nueva estimación apuntaba a un crecimiento mucho más modesto de los salarios reales, de alrededor del 37% entre 1780 y 1850, reforzando en este caso el argumento de los pesimistas: el nivel de vida de los trabajadores, calculado aproximadamente por los salarios reales percibidos, no habría aumentado tanto como se pensaba inicialmente. Sin embargo, las dos series, recogidas en la figura 5, muestran un cierto estancamiento en las primeras décadas de la revolución industrial. Entre 1780 y 1810, la serie elaborada por Feinstein registra un crecimiento del 4%, y la serie de Lindert y Williamson apenas crece un 0,4%. A partir de entonces, la divergencia en la evolución entre las dos estimaciones es patente. La serie de Feinstein, que se ha ido imponiendo como la estimación de más calidad de que disponemos, solo registra un crecimiento entre 1810 y 1850 del 32%, muy inferior al sugerido por Lindert y Williamson (cercano al 100%).

A pesar de que los salarios reales representan un buen indicador de partida para analizar el consumo material o la capacidad adquisitiva de los trabajadores de una sociedad, el bienestar se puede entender en un sentido bastante más amplio. La **alimentación**, la **duración de la jornada laboral**, los aspectos demográficos como la **mortalidad** o la **esperanza de vida**, la **desigualdad social** o la **educación**, son cuestiones que se han de incluir en el análisis del nivel de vida de los trabajadores durante la revolución industrial. Si el salario real es un *input* o un medio que permite lograr un mejor nivel de vida a las familias, el resto de las variables son *outputs* que muestran la evolución del bienestar. A pesar de que los indicadores que revisaremos a continuación, recogidos en la tabla 2, muestran la media nacional, se ha de tener presente, no obstante, que a menudo había importantes diferencias tanto a nivel regional como entre clases sociales.

Tabla 2. Indicadores del nivel de vida durante la revolución industrial en Gran Bretaña

	PIB per cápita	Salarios reales	Estatura	Esperanza de vida	Mortalidad infantil	Alfabetización	Escolarización	IDH
1760	1.803	-	171,1	35,37	174	48,5	1,4	0,272
1780	1.787	100	164,6	35,81	173	49,5	1,5	0,277
1800	1.936	103	164,6	40,02	145	52,5	1,8	0,302
1820	2.099	111	167,2	40,47	154	54,5	2,0	0,337
1830	2.209	114	165,6	40,89	149	57,5	2,3	0,361
1850	2.846	137	164,7	39,50	156	61,5	2,7	0,407

Fuente: Crafts (1997b, págs. 623 y 625); para los salarios reales, Feinstein (1998, pág. 648); para la esperanza de vida, Wrigley (2004); para la estatura, Komlos (1998).

Una variable que ha despertado mucho interés en las últimas décadas es la evolución de la estatura de la población en varias sociedades. Este indicador antropométrico ofrece la posibilidad de estudiar si hubo un progreso en las condiciones de vida vinculado a una mejora de la alimentación (principalmente durante la infancia), y por tanto, del bienestar físico o biológico de la población. Un aumento en la ingesta de calorías prepara el cuerpo contra las enfermedades y contra el rigor del trabajo, por lo que habría que esperar un aumento de la estatura en sociedades más avanzadas (de hecho, en la actualidad, la altura promedio de los hombres adultos en Gran Bretaña llega a los 177 cm). Los datos históricos muestran una fuerte caída de la estatura media de los hombres en las primeras décadas de la revolución industrial (entre 1760 y 1800), una recuperación posterior entre 1800 y 1820 y, de nuevo, un descenso entre 1820 y 1850. En conjunto, la reducción de la estatura masculina durante el primer siglo de la industrialización británica llegaría a ser de 6,4 cm, un hecho que ha reforzado las posiciones pesimistas.

Por otro lado, el **aumento de las horas trabajadas**, ya denunciado por Engels y vinculado a la aparición del sistema fabril, también ha sido analizado en el contexto del debate sobre el nivel de vida. La evidencia disponible (figura 6) muestra que las 2.500 horas anuales trabajadas antes de la revolución industrial eran superiores a los estándares actuales (alrededor de 1.500 horas), pero aumentaron considerablemente en la segunda mitad del siglo XVIII. Su incremento durante las primeras décadas del siglo XIX fue modesto, pero a partir del pico observado en 1830 empezó un período caracterizado por la progresiva reducción de las horas trabajadas durante la segunda mitad del siglo XIX (Voth, 2004). Además, el incremento del esfuerzo laboral durante las primeras décadas de la industrialización británica afectó especialmente al trabajo femenino y al infantil, que tenían una fuerte presencia en la industria textil, puesto que permitían a los empresarios pagar salarios más bajos. A la altura de 1851, a pesar del descenso del trabajo infantil producido desde comienzos de siglo, todavía el 36% de los niños y niñas británicos de entre 10 y 14 años tenían que trabajar (Humphries, 2010).

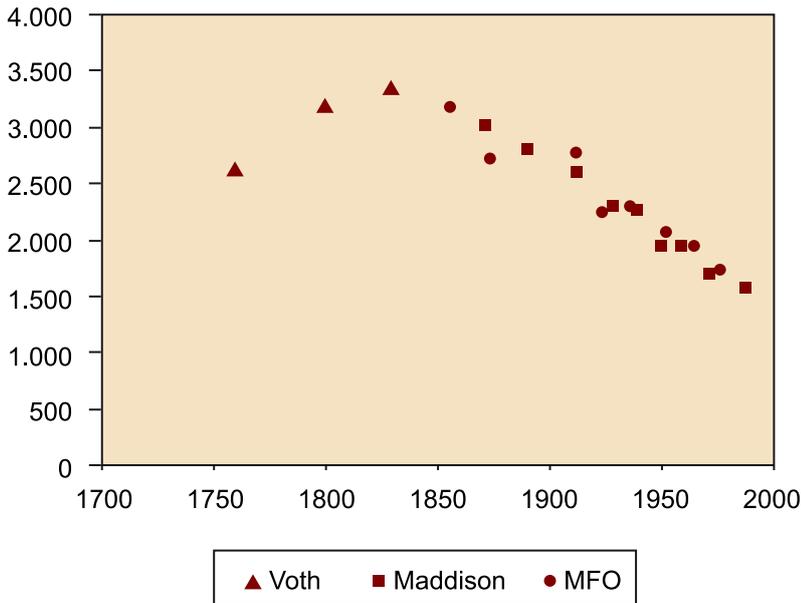
Ved también

El debate sobre el nivel de vida se ha visto en el apartado 4, correspondiente a la revolución industrial del siglo XVII, del módulo "La gran divergencia".

Sistema fabril o de fábrica

Durante la Revolución Industrial la producción se trasladó desde los pequeños talleres y los domicilios particulares, en muchos casos rurales, hacia la concentración del trabajo en la fábrica.

Figura 6. Horas por año trabajadas en Gran Bretaña en el largo plazo



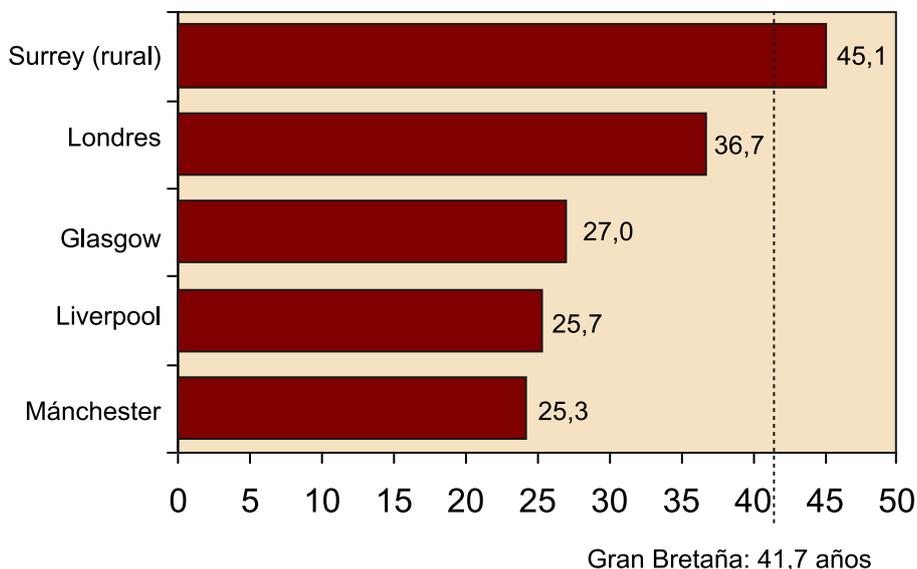
Fuente: Voth (2004, pág. 278). MFO: Matthews, Feinstein y Odling-Smee .

Las **duras condiciones de trabajo fabril** que tenían que soportar los obreros británicos durante la revolución industrial tuvieron efectos sobre los indicadores demográficos. Por un lado, la **tasa de mortalidad infantil** se mantuvo en unos niveles elevados. Si comparamos las cifras de mortalidad infantil durante el período estudiado, cuando más de 150 bebés por cada mil nacimientos no llegaban al primer año de vida (tabla 2), con los datos actuales (la sociedad británica ha reducido la tasa de mortalidad infantil al 4,6‰) podemos observar los grandes avances que se han producido en este apartado. Sin embargo, durante la revolución industrial la evolución muestra una lenta mejoría que se concentra en los últimos años del siglo XVIII. En cambio, la primera mitad del siglo XIX no se puede calificar de positiva, dado que se registró un aumento de la tasa de mortalidad infantil en los períodos 1800-1820 y 1830-1850, hecho que no se puede desvincular de la fuerte presencia de trabajo infantil en las fábricas.

Una evolución similar experimentó, a su vez, la **esperanza de vida**³ al nacer (tabla 2): una mejora notable en las décadas finales del XVIII y un estancamiento durante toda la primera mitad del siglo XIX alrededor de los 40 años (que representa la mitad de la esperanza de vida de los países económicamente más avanzados en la actualidad). No obstante, un aspecto interesante de la evolución de la esperanza de vida en aquel período es la variación regional, que nos permite observar las diferencias entre el campo, la gran ciudad de Londres y las principales concentraciones industriales a la altura de 1841 (figura 7).

⁽³⁾La esperanza de vida corresponde al número medio de años que se puede esperar vivir, a partir de una edad dada, en las condiciones de mortalidad definidas por una tabla de vida. Un caso particular de la esperanza de vida es la esperanza de vida al nacer, que representa la duración media de la vida de los individuos sometidos a las condiciones de mortalidad de la tabla de vida desde el nacimiento (ver IDESCAT).

Figura 7. Esperanza de vida al nacer en diferentes ciudades y áreas, 1841



Fuente: Voth (2004, pág. 285).

En el área rural de Surrey, al sudeste de Inglaterra, la esperanza de vida en 1841 llegaba a los 45 años y se situaba casi 3 años y medio por encima de la media británica. Estas cifras avalarían la afirmación de Engels cuando proclamaba que a mediados de siglo XIX las condiciones de vida en el campo eran mejores que en las ciudades. De hecho, la esperanza de vida en la gran ciudad de Londres se situaba por debajo de la media, y todavía era más baja en las ciudades industriales del norte de Inglaterra y Escocia: en Manchester, epicentro de la revolución industrial, con apenas 25 años, la esperanza de vida era 16 años menor que en el conjunto del país.

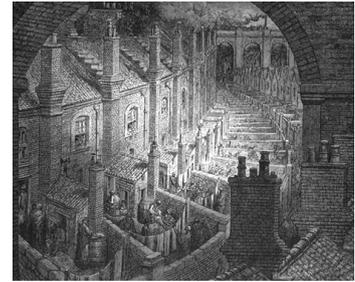
Las conclusiones que se extraen del análisis de los indicadores antropométricos, las horas trabajadas y los aspectos demográficos parecen **aval**ar las **interpretaciones pesimistas**. Entre los factores que explicarían esta evolución negativa, la literatura ha destacado el fuerte crecimiento de la población, especialmente en las ciudades, como consecuencia de una rápida urbanización motivada por la llegada de emigrantes de las zonas rurales. La masificación en las urbes industriales, las malas condiciones sanitarias e higiénicas, la carestía de la vivienda, la falta de acceso al agua potable, el hacinamiento de personas –que favorecía la difusión de las epidemias–, el aumento de los precios relativos de los alimentos y la consiguiente sustitución de hidratos de carbono por proteínas, la intensificación del trabajo y el aumento de la desigualdad social en términos de renta son elementos todos ellos que se encontrarían detrás de esta evolución (Pamuk y Van Zanden, 2010).

En este sentido, la **desigualdad en el ingreso entre clases sociales** es otro de los puntos importantes dentro del debate sobre el nivel de vida. Los datos del PIB británico de Crafts y Harley permiten calcular la productividad del trabajo, que, entre 1780 y 1840, habría mostrado un crecimiento del 46%. En cambio, en el mismo período los salarios solo habrían aumentado un 12%, de acuerdo con la serie de salarios reales de Feinstein. Por lo tanto, en un contexto de incremento de la productividad, por un lado, y de salarios reales cercanos al estancamiento, por otro, las ganancias de eficiencia generados durante los años de la revolución industrial habrían ido a parar principalmente a los beneficios de los capitalistas. Esta **acumulación de las ganancias** por parte de la **nueva burguesía industrial**, junto con el relativo **estancamiento** de los **ingresos** de los **trabajadores**, habría provocado un aumento de la desigualdad, tal como sugería Engels. No obstante, a partir de 1840 y hasta finales de siglo, la situación se empezó a revertir, y productividad del trabajo y salarios crecieron a un ritmo similar, poniendo freno al aumento de la desigualdad entre capitalistas y trabajadores (Allen, 2009b).

Este aumento de la desigualdad está vinculado a la situación que se daba en Gran Bretaña en términos de **derechos civiles** y **políticos**. El aumento de la desigualdad se produjo en un período en el que el liberalismo económico propugnado por Adam Smith y los economistas clásicos defendía una disminución de la participación del gobierno en la economía, de acuerdo con el **principio del *laissez-faire***. Por lo tanto, no fue una época propicia para la adopción de políticas públicas que pudieran haber intentado reducir la desigualdad social, transfiriendo una parte del ingreso a las clases más pobres para así mejorar las condiciones de la clase obrera.

La limitación del sufragio censitario (menos del 10% de la población masculina –los grandes contribuyentes– tenía derecho de voto en la Gran Bretaña de la revolución industrial) y la carencia de derechos civiles restringieron la capacidad de la clase obrera para articular las demandas que permitieran mejorar su situación y motivaron las primeras reacciones colectivas de los trabajadores, a menudo violentas, como las revueltas luditas.

Otro aspecto a analizar es el **acceso a la educación**, ya que permite aumentar los ingresos futuros y, en consecuencia, mejorar el bienestar material de los trabajadores con una más alta cualificación. ¿Cuál fue la evolución de los niveles educativos en la Gran Bretaña de la revolución industrial? En este punto, los indicadores de que disponemos apuntan a una **mejora continuada durante todo el período**, tanto de la tasa de alfabetización como del promedio de años de escolarización infantil en Gran Bretaña. No obstante, las tasas de alfabetización en otros países europeos superaban las tasas británicas a la altura de 1820, donde poco más de la mitad de la población adulta era capaz de leer y escribir (54,5%), como en el caso de Alemania (65%), Holanda (67%) o Suecia (75%).



Diferentes indicadores dan a entender una evolución negativa de las condiciones de vida de los obreros en los primeros años de la revolución industrial.

Las poor laws

Un buen ejemplo es la reforma de las *poor laws* que recortó la asistencia que se ofrecía a las personas más desfavorecidas en la Inglaterra preindustrial.

Falta de derechos civiles

La prohibición de los sindicatos por la *Combination Act* de 1799 y del derecho de huelga por la nueva ley de 1825 son dos buenos ejemplos.

Finalmente, las limitaciones del PIB per cápita o los salarios reales como indicadores del nivel de vida, junto con la convicción de que el bienestar material y la calidad de vida son aspectos que hay que tener presentes, han llevado a elaborar indicadores globales que capten, aunque solo sea parcialmente, los aspectos socioeconómicos a los que hemos hecho referencia en este apartado. En este sentido, destaca el **índice de desarrollo humano (IDH)**, una medida empleada en la actualidad por las Naciones Unidas en sus informes de desarrollo humano en el mundo. El IDH es un índice compuesto que incluye tres componentes: el **ingreso** (PIB per cápita), la **longevidad** (esperanza de vida) y la **educación** (alfabetización-escolarización) y toma valores entre un mínimo de 0 y un máximo de 1. Este índice, que se ha elaborado para diferentes países y períodos históricos, ha sido estimado para Gran Bretaña en los años que aquí nos ocupan (Crafts, 1997b). De sus resultados se desprende una imagen más bien positiva en la evolución del IDH. A pesar de que el valor correspondiente a 1850 para Gran Bretaña era similar al de Haití en el año 2010, el IDH habría aumentado un 49,6% entre 1780 y 1850 (tabla 2) y sería superior a los resultados obtenidos entonces para otros países (con la excepción de Suecia). Este resultado no es del todo sorprendente, dado que los tres componentes del índice experimentaron una evolución relativamente positiva. Una ponderación diferente de los componentes que otorgara un mayor peso a las variables demográficas, la consideración de aspectos como la estatura, la desigualdad económica o los derechos civiles rebajaría estos resultados (Voth, 2004).

Los optimistas en el debate sobre el nivel de vida se apoyan en este último indicador (y por extensión, en sus componentes) para defender su posición. No obstante, los pesimistas ponen más énfasis en el lento crecimiento de los salarios reales, el aumento de la desigualdad social, las duras condiciones de trabajo con un esfuerzo laboral más grande, incluida la fuerte presencia del trabajo femenino e infantil, o el entorno de las ciudades industriales, caracterizado por las malas condiciones sanitarias que habrían motivado la persistencia de una elevada mortalidad infantil, una esperanza de vida más baja en el norte industrial del país y una caída de la estatura durante la revolución industrial. Para estos autores, resulta difícil sostener que el nivel de vida mejoró en aquellos años, y por lo tanto, la realidad estaría más cerca de la situación descrita en los textos de Engels o en las novelas de Charles Dickens.

A pesar de que el debate permanece abierto, autores más bien optimistas, como Nicholas Crafts (1997a) y Jeffrey Williamson (1991), han llegado a la conclusión de que la evidencia empírica reunida hasta ahora demuestra que el aumento de la desigualdad en el reparto de la renta y la inexistencia de una política social durante los años de la revolución industrial mantuvieron durante mucho tiempo a la mayoría de la clase trabajadora británica en unos niveles de pobreza y subdesarrollo humano absolutamente innecesarios.



Las desigualdades sociales aumentaron notablemente durante el inicio de la revolución industrial.

En efecto, aquellas privaciones se pueden considerar retrospectivamente como un elevado coste de oportunidad, dado que el aumento de los beneficios acumulados por una minoría no comportó ninguna aceleración correlativa del crecimiento económico.

En palabras de Crafts:

"Los datos históricos nos dicen que un incremento bastante modesto del gasto público en la Gran Bretaña de mediados de siglo XIX (del orden del 3% del PIB) podría haber mejorado la calidad de vida, a la vez que habría estado justificado por su propio rendimiento".

Nicholas Crafts (1997a). "The Human Development Index and changes in standards of living: Some historical comparisons". *European Review of Economic History* (pág. 634).

Es una conclusión importante para los países que iniciaron después o están iniciando actualmente otros procesos de industrialización, porque confirma como contraejemplo que tener o no tener una **política social redistributiva** es resultado de una **elección social**, y depende mucho más de quien tome las decisiones, y con qué prioridades o criterios, que del nivel de renta logrado por un país. Como ha dicho Amartya Kumar Sen, no hay que "esperar a hacerse rico primero" (2000, pág. 69).

Bibliografía

- Acemoglu, B.; Johnson, S.; Robinson, J. A.** (2005). "Institutions as a fundamental cause of long-run growth". En: Aghion; Durlauf (eds.). *Handbook of Economic Growth* (págs. 385-472). Ámsterdam: Elsevier.
- Allen, R. C.** (2009a). *The British Industrial Revolution in global perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Allen, R. C.** (2009b). "Engels' pause: technical change, capital accumulation, and inequality in the British Industrial Revolution". *Explorations in Economic History* (n.º 46, 4, págs. 418-435).
- Crafts, N. F. R.** (1985). *British economic growth during the Industrial Revolution*. Oxford: Clarendon Press.
- Crafts, N. F. R.** (1995). "Exogenous or endogenous growth? The Industrial Revolution reconsidered". *Journal of Economic History* (n.º 55, 4, págs. 745-772).
- Crafts, N. F. R.** (1997a). "The Human Development Index and changes in standards of living: Some historical comparisons". *European Review of Economic History* (n.º 1, págs. 299-322).
- Crafts, N. F. R.** (1997b). "Some dimensions of the 'Quality of Life' during the British Industrial Revolution". *Economic History Review* (n.º 50, 4, págs. 617-639).
- Crafts, N. F. R.; Harley, Ch. K.** (1992). "Output growth and the British Industrial Revolution: a restatement of the Crafts-Harley view". *Economic History Review* (n.º 45, 4, págs. 703-730).
- Feinstein, Ch. H.** (1998). "Pessimism perpetuated: real wages and the standard of living in Britain during and after the Industrial Revolution". *Journal of Economic History* (n.º 58, 3, págs. 625-658).
- Humphries, J.** (2010). *Childhood and child labour in the British Industrial Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Komlos, J.** (1998). "Shrinking in a growing economy? The mystery of physical stature during the Industrial Revolution". *Journal of Economic History* (n.º 58, 3, págs. 779-802).
- Landes, D.** (1979). *Progreso tecnológico y revolución industrial*. Madrid: Tecnos.
- Lindert, P. H.; Williamson, J. G.** (1983). "English workers' living standards during the Industrial Revolution: a new look". *Economic History Review* (n.º 36, 1, págs. 1-25).
- Marglin, S.** (1974). "What don bosses do? The origins and functions of hierarchy in capitalist production". *Review of Radical Political Economy* (n.º 6, págs. 60-112).
- Mokyr** (2009). *The enlightened economy: an economic history of Britain*. New Haven: Yale University Press.
- Pamuk, S.; Van Zanden, J. L.** (2010). "Standards of living". En: Broadberry y O'Rourke (eds.). *The Cambridge Economic History of Modern Europe. Volume 1: 1700-1870* (págs. 217-234). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sen, A.** (2000). *Desarrollo y Libertad*. Barcelona: Planeta
- Voith, H. J.** (2004). "Living standards and the urban environment". En: Floud; Johnson (eds.). *The Cambridge Economic History of Modern Britain. Industrialisation, 1700-1860* (págs. 268-294).
- Williamson, J. G.** (1991). *Inequality, Poverty and History*. Cambridge (Mass): Basil Blackwell.
- Williamson, O.** (1985). *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*. Nueva York: The Free Press.
- Wrigley, E. A.** (2004). "British population during the 'long' eighteenth century, 1680-1840". En: Floud; Johnson (eds.). *The Cambridge Economic History of Modern Britain. Industrialisation, 1700-1860* (págs. 57-95). Cambridge: Cambridge University Press.

