

LA PRIMERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y LA MÁQUINA DE VAPOR

¿Qué tal estás? Bienvenido al vídeo donde vamos a abordar la explicación de la primera revolución industrial. Comenzaremos con un apartado introductorio dedicado a las mejoras en el ámbito de la agricultura para, posteriormente, pasar a desarrollar el proceso de industrialización a partir del sector textil, la minería y la siderurgia. Finalizaremos este repaso con una breve mención a la máquina de vapor y la revolución de los transportes ¡Comenzamos!

1. La revolución agraria.

Desde comienzos del siglo XVIII, la agricultura británica experimentó un considerable progreso que, a su vez, fue fundamental para el crecimiento demográfico. La influencia de los grandes terratenientes en el Parlamento permitió transformar, de forma progresiva a través de medidas legislativas, la estructura de la propiedad. Esto vino acompañado de cambios relevantes en las formas y técnicas de explotación, con el consiguiente aumento de la producción.

En el ámbito de la propiedad, cabe destacar la sustitución del *openfield* o sistema de campos abiertos, dominado por los métodos tradicionales y las prácticas comunitarias, por las *enclosures* o campos cerrados. Estas permitían ignorar las restricciones tradicionales de tipo comunitario, iniciándose un proceso de crecimiento en las explotaciones que corría paralelo a su modernización. En lo que se refiere a las técnicas cabe destacar, en primer lugar, la aplicación en Gran Bretaña de los sistemas procedentes de los Países Bajos. Nos estamos refiriendo, fundamentalmente, a los drenajes y a la llamada agricultura convertible, que combinaba complejas rotaciones de alimentos, forrajes y pastos. Esto permitía a las fincas sustentar un mayor número de cabezas de ganado, lo que aportaba una mayor cantidad de fertilizante y, por consiguiente, reducía o eliminaba el barbecho. También merece una mención especial el sistema Norfolk, que surgió a finales del siglo XVII y está íntimamente relacionado con lo que se acaba de comentar. Este se basaba en la aplicación de una rotación cuatrienal, eliminando el barbecho y permitiendo la incorporación, además de los cereales, de plantas forrajeras y leguminosas que ayudaban a fijar el nitrógeno y recuperar la fertilidad en la tierra. De esta forma, los forrajes permitían estabular el ganado y aumentar su peso, al tiempo que aumentaba la producción de cereales.

En esos años también se introdujeron nuevas herramientas en la agricultura británica, como el arado Rotherham y la trilladora mecánica, así como nuevos cultivos, siendo el maíz y la patata los más importantes. El resultado fue un gran aumento en la productividad que permitió a los agricultores orientar la producción, no sólo hacia el

consumo doméstico, sino hacia el mercado nacional e internacional. La consecuencia de todo este proceso que acabamos de describir fue triple:

- En primer lugar, la producción aumentó, lo que permitió abastecer de alimentos a la población, incluso con excedentes para la exportación de cereal, y al mismo tiempo suministrar crecientes cantidades de lana a una manufactura textil en plena expansión.
- Otra consecuencia fue la intensificación del trabajo en las explotaciones modernizadas, con nuevas rotaciones y sistemas de mejora de la tierra como los drenajes y el abonado.
- Y, por último, la creciente orientación del mundo agrario-rural hacia el mercado.

2. La maquinaria y la industria textil.

El proceso de industrialización experimentado por Gran Bretaña desde el segundo tercio del siglo XVIII llevó a una serie de transformaciones en la estructura económica que afectaron tanto al ámbito de las innovaciones tecnológicas como a las fuentes de energía y a la forma de producir. También se vieron afectados la demografía y la importancia relativa de los distintos sectores económicos. De manera progresiva, la agricultura y la ganadería fueron perdiendo peso dentro de la producción total, dejando paso al predominio de la industria textil, la metalurgia y las actividades financieras.

Las primeras innovaciones se introdujeron en la actividad textil, de forma que ese sector se ha convertido, de alguna manera, en el emblema de la revolución industrial. El proceso se llevó a cabo en tres etapas: en primer término, se produjeron innovaciones en la fase del tejido, como fue el caso de la lanzadera volante de John Kay; en segundo lugar, le llegó el turno al hilado con la spinning Jenny de James Hargreaves; y, por último, se produjo la sustitución de la fuerza y habilidad del hilador con las invenciones de Arkwright, Crompton y Roberts. En 1733, John Kay patentó un telar manual que incorporaba un mecanismo: la lanzadera volante. Con esta aumentó la productividad en el tejido, dado que ahorraba trabajo empleando menos operarios y facilitaba la ardua tarea de entrecruzar trama y urdimbre. Y, como consecuencia, la demanda de hilo también creció. Su invención fue, sin duda, uno de los primeros pasos en el proceso de mecanización del sector textil.

Otra de las grandes innovaciones dentro de la industria textil se produjo en 1764, cuando un hiladero y tejedor, James Hargreaves, inventó una máquina capaz de hilar varios carretes simultáneamente. La innovación recibió el nombre de spinning Jenny, y permitió triplicar la cantidad de producción al tiempo que reducía la mano de obra. Esta máquina revolucionó la actividad textil no sin fuerte resistencia por parte de los artesanos. En 1811, se estima que había alrededor de 150.000 spinning Jenny en Gran Bretaña. Pero para mover la nueva hiladora mecánica había que sustituir la fuerza y habilidad del hilador tradicional con un solo huso, y aquí entra la water frame de Richard Arkwright, una máquina hiladora movida con energía hidráulica. En 1785 fue combinada con la

Jenny por Samuel Crompton para dar lugar a una máquina híbrida, llamada mule o mula por la función que realizaba. Finalmente, en 1825 Richard Roberts la automatizó, de modo que ya no requería ni siquiera de un tejedor experto, sino de un solo trabajador menos fuerte y cualificado.

3. Las innovaciones en la minería y la siderurgia.

Después del desarrollo de la industria textil, el segundo escalón de la industrialización británica se situó en los sectores de la minería y la siderurgia. El carbón fue el combustible con el que se alimentaban las máquinas de vapor, y era igualmente necesario para la siderurgia, que se estaba desarrollando con fuerza con el fin de proporcionar hierro para las nuevas máquinas.

Durante la primera mitad del siglo XVIII, la demanda creciente de hierro para fabricar barcos, municiones y herramientas, proporcionó el estímulo necesario para intentar encontrar un combustible menos costoso y más efectivo que el tradicional carbón vegetal para la fundición del hierro en los altos hornos. La sustitución del carbón vegetal por el carbón de coque, con mucho más poder calorífico, y su utilización en un alto horno, permitieron, por un lado, un extraordinario crecimiento del sector minero del carbón y, por otro, la producción de hierro en grandes cantidades.

El descubrimiento de Darby en 1732, que utilizó carbón de coque en su alto horno de Coalbrookdale, dio el primer impulso a la industria siderúrgica y unió indisolublemente el carbón y el hierro. En 1783, la nueva técnica de pudelaje y laminado de Henry Cort, que consistía en fundir y golpear el hierro para eliminar las escorias, y en 1829, el horno de aire caliente de Neilson, que convertía el hierro en acero, permitieron emplear este material en múltiples instrumentos: utillaje agrícola, máquinas, vías férreas, locomotoras, etc.

La fundición de hierro con carbón de coque y la tendencia alcista del precio del carbón vegetal estimularon la actividad extractiva. Ahora bien, esto planteaba otro reto: el drenaje de las minas. Las perforaciones en las explotaciones debían ser cada vez más profundas. Pero a mayor profundidad, la mina tenía mayores probabilidades de inundarse, haciendo imposible el trabajo de los mineros. Finalmente, a partir de los experimentos sobre presión atmosférica realizados durante el siglo XVII, la ciencia aplicada terminaría por resolver este desafío. La idea básica consistía en utilizar la evaporación del agua y la condensación del vapor para provocar movimiento. En 1712, siguiendo esos principios, Thomas Newcomen construyó un motor de vapor en una mina de carbón en Staffordshire. Alimentándose de carbón mineral, este generaba un movimiento mecánico alternativo –en este caso de abajo a arriba– que permitía bombear agua. En definitiva, el esfuerzo animal y humano fueron sustituidos por un motor de vapor que permitía drenar con mayor rapidez, facilitando así la actividad extractiva. En

1733, se habían instalado alrededor de cien motores de Newcomen, cifra que se cuadruplicó en las siguientes cuatro décadas.

Sin embargo, fue la máquina de vapor, patentada por James Watt en 1769, la que permitió abandonar la dependencia y las limitaciones de las fuentes de energía tradicionales. Esta innovación permitió accionar las bombas de agua de las minas, las máquinas de tejer, los martillos de las forjas y llegó a convertirse en el símbolo de la revolución industrial. La máquina de vapor ofrecía la posibilidad de generar energía mecánica empleando vapor de agua obtenido a partir de la combustión de carbón mineral. El motor de vapor aumentó la oferta energética, transformando con ello la economía. Además, revolucionó la minería y el transporte, tanto marítimo como terrestre, favoreciendo la integración del mercado británico y mundial.

En resumen, el abaratamiento del carbón, unido a las innovaciones de Darby, Cort y Neilson, permitió multiplicar la producción de hierro. De esta manera, los efectos de arrastre de la siderurgia fueron notorios: el abaratamiento del hierro permitió el de la máquina de vapor y el del material ferroviario, motores ambos de la industrialización. La generalización de las máquinas de vapor y el abaratamiento de los costes de transporte por la difusión del ferrocarril, contribuyeron al incremento de la productividad en el resto de las industrias.

4. El desarrollo de los transportes.

Como acabamos de comentar, el progreso en los transportes también fue decisivo; y, una vez más, se inició en Gran Bretaña. En un primer momento se mejoraron los caminos y, sobre todo, la navegación fluvial con la construcción de canales que permitían el transporte de mercancías de forma más rápida y poco costosa. Ahora bien, cuando el vapor se convirtió en fuente de energía, enseguida se aprovechó para el transporte. Si bien la aplicación del motor a los carruajes fue un fracaso sin paliativos, sí tuvo éxito en su asociación al tradicional sistema de vagonetas desplazadas por raíles que se venía utilizando en la minería con fuerza motriz animal y humana. Gracias a la locomotora, inventada por George Stephenson en la década de 1820, nació el ferrocarril.

En 1825, se inauguraba la primera línea de pasajeros entre Stockton y Darlington, un total de trece kilómetros. Esta estimuló la construcción de otras vías férreas, lo que llevó a la conexión, en 1830, de Liverpool y Manchester mediante un trazado de 64 kilómetros del que se encargó el propio Stephenson. A finales del siglo XIX, Gran Bretaña contaba con una densa red de ferrocarriles: más de 30.000 kilómetros. Semejante red viaria se convirtió rápidamente en el eje vertebrador del mercado interior, ya que permitió aumentar considerablemente la rapidez y la capacidad de los transportes. A su vez, estimuló la actividades extractiva, metalúrgica e industrial.

Hierro, carbón mineral y motor de vapor también transformaron el transporte marítimo. En 1803, el norteamericano Robert Fulton encargó a la empresa de James Watt (Boulton & Watt) un motor de vapor para instalarlo en un barco, alcanzando su objetivo finalmente cuatro años después. En 1838, el Great Western y el Sirius cruzaban el Océano Atlántico propulsados por motores de vapor. Este último realizó el viaje entre Cork (Irlanda) y Nueva York en solo dieciocho días, cinco horas y veintidós minutos.

En definitiva, los nuevos sistemas de transporte impulsaron el comercio, acercaron a las personas, permitieron los movimientos de población, aumentaron la fluidez del correo y la prensa, y dieron lugar a la creación de un ámbito de circulación cada vez menos local y más internacional.

5. Conclusión.

Con esto damos por terminado nuestro repaso a la primera revolución industrial, si bien hemos dejado aspectos como el comercio y el crecimiento demográfico para el siguiente vídeo. En él nos adentraremos en la segunda revolución industrial, donde hablaremos también de las cuestiones relacionadas con las empresas ¡Un saludo a todos!