

Una breve historia del desarrollo industrial

LA PRIMERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La revolución industrial, iniciada a finales del siglo XVIII, fue un proceso lento de casi un siglo que llevó a reemplazar el trabajo en los talleres manufactureros por una nueva forma de producción a gran escala: el trabajo fabril. A partir de ese momento nace un nuevo tipo de trabajador —el obrero industrial— y las máquinas se utilizan para sustituir en parte el trabajo del hombre. Esta revolución modificó completamente las características de una sociedad hasta entonces feudal y rural y produjo el paso a una sociedad capitalista, industrial y urbana.

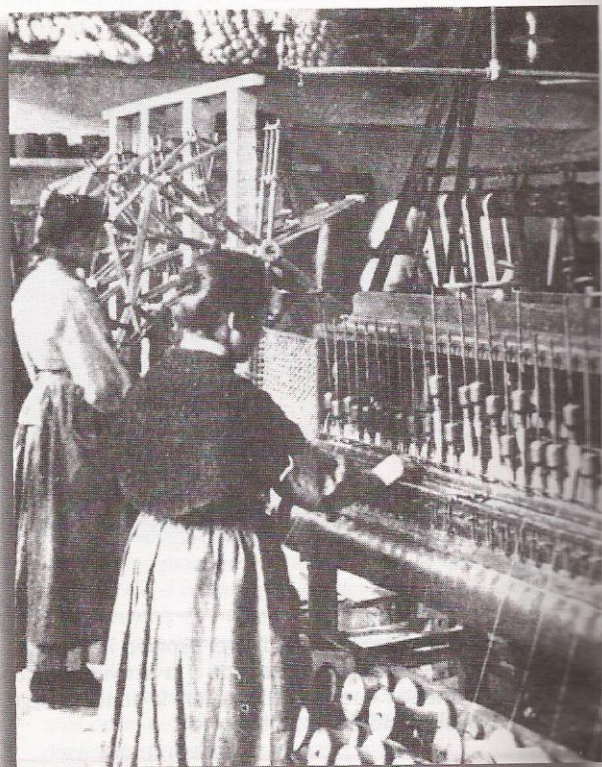
Un conjunto de transformaciones económicas y sociales que tuvieron lugar en varias áreas de Europa Occidental, hicieron que Inglaterra primero y luego otros países dejaran de ser eminentemente agrícolas y pasaran a ser industriales. En primer lugar, la industrialización fue posible gracias a la acumulación de capitales provenientes de los intercambios comerciales de origen marítimo y de los beneficios que produjo el crecimiento agrícola entre los siglos XVI y XVIII. Luego, esos capitales en manos de comerciantes y terratenientes fueron invertidos en el desarrollo de las industrias. Al mismo tiempo se produjeron una cantidad de inventos y descubrimientos científicos que impulsaron importantes adelantos técnicos en la industria, como la máquina de vapor, la hiladora mecánica y el telar mecánico.

Para ampliar conceptos

EL MODO DE PRODUCCIÓN

El concepto *modo de producción* es un concepto amplio en cuanto se refiere a la división del trabajo, a los medios técnicos empleados, al tipo de recursos valorados, a las normas que regulan la propiedad de los bienes, la distribución de los productos y los tipos de consumo. El modo de producción comprende todos estos elementos, las actividades y las relaciones sociales que permiten a una determinada comunidad producir y crear así las condiciones para su propia existencia.

En 1775, James Watt inventó una máquina de vapor que fue utilizada en la industria textil y metalúrgica para hacer funcionar las máquinas. Su uso permitió aumentar notablemente la producción y sustituir la fuerza humana o la energía hidráulica por otra nueva fuente de energía.



El auge de la industrialización hizo que creciera la oferta de trabajo en las ciudades, provocando un éxodo masivo desde el campo, dado que cantidades importantes de trabajadores dejaron de tener ocupación en el sector agrícola. Este proceso estimuló el crecimiento de las ciudades existentes y el nacimiento de otras nuevas.

El impacto del proceso de industrialización es notorio tanto en el nivel territorial como en el nivel de las relaciones económicas en su conjunto. Durante el siglo XIX, los países industrializados europeos sentaron las bases de un modelo de expansión de mercados que habría de extenderse luego a todo el globo. El objetivo era crear y conquistar nuevos mercados para así ampliar cada vez más las posibilidades de colocar los productos industrializados. Tuvo lugar entonces una fuerte competencia comercial entre los países industrializados y una permanente necesidad de expansión e incorporación de nuevos territorios, con el fin de garantizar el dominio político y económico.

LA SEGUNDA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Desde mediados del siglo pasado, la industria era el principal motor de la economía europea y de los Estados Unidos. Una nueva fase de industrialización, denominada *segunda revolución industrial*, tiene lugar a partir de la utilización de la energía eléctrica, del empleo del petróleo y de las innovaciones técnicas (telégrafo, dinamita, locomotora, entre otras). En Inglaterra, Francia y Alemania, y en Estados Unidos y Japón, se desarrolla un conjunto de industrias más modernas, como la eléctrica, la electromecánica y la automovilística.

La producción mundial creció en todas sus ramas y la expansión del ferrocarril estimuló el crecimiento de otras industrias, como las del hierro, el carbón y el acero.

Al inicio del siglo XX, la concentración de los capitales hizo que algunas empresas se hicieran cada vez más grandes y poderosas y unieran sus actividades a las de los bancos. Esta fusión del capital industrial con el capital bancario dio origen al capital financiero, cada vez con mayor importancia en nuestras economías.

Las grandes empresas, bajo la forma de sociedades anónimas, diseminaron sus establecimientos en diversas partes del mundo, con el fin de ampliar al máximo el mercado consumidor, y fueron absorbiendo otras empresas competidoras. Esto derivó en un proceso de intensa concentración industrial y financiera que llevó a la formación de *cartels* o *holdings*.

A partir de la segunda revolución industrial, las características del modo de producción que se fueron consolidando a través del tiempo –y que con modificaciones, aún hoy subsisten– son las siguientes:

1 La producción fabril

El trabajo industrial se lleva a cabo en la fábrica. Las máquinas, accionadas por nuevas formas de energía, están concentradas en un único edificio para aumentar el rendimiento y el control de la producción.

Desde el punto de vista territorial, en la era industrial se asiste a la concentración de la producción en un punto del territorio. Antes, los talleres estaban dispersos y el trabajo se realizaba a domicilio. Los campesinos, en el tiempo muerto de la actividad agrícola, se dedicaban a la manufactura textil.

2 El valor del tiempo

El operario debe efectuar una serie exacta de movimientos y operaciones totalmente cronometradas. El objetivo es producir en serie, aprovechando al máximo el potencial de los trabajadores y eliminando todos aquellos movimientos inútiles o lentos. Se acrecienta la división del proceso productivo en fases separadas y se habla, entonces, de “la organización científica del trabajo”.

3 La constitución de un sistema económico mundial

En la sociedad industrial, el mercado está constituido por una gran red de relaciones que articula la oferta y la demanda de todo tipo de bienes y servicios. En sus inicios, esta red cubría pequeñas áreas, luego se fue expandiendo hasta llegar a las fronteras políticas de un determinado país. Esta red de actividades económicas creció progresivamente, comprometiendo áreas cada vez más vastas hasta llegar a cubrir el planeta entero. Por eso puede hablarse de la formación de un sistema económico mundial: el *capitalismo industrial*.

En la cadena de montaje, el trabajador realiza siempre la misma operación, de modo rutinario, según ritmos y tiempos rigidamente establecidos. El objetivo es producir una enorme cantidad de productos en la menor cantidad de tiempo posible. Al producir en masa, mejora la calidad del producto, se reduce el tiempo de elaboración y son menores los defectos de producción. En paralelo, rigen como valores de la época el individualismo, el consumismo y la disciplina laboral.

En la foto, escena de la película *Tiempos Modernos*, dirigida y protagonizada por Charles Chaplin., en 1936. Esta película representa una crítica a las nuevas formas de organizar el trabajo industrial.



4 La división internacional del trabajo

El sistema económico mundial funciona gracias a la existencia de una red de empresas que cumplen distintas funciones. Para obtener mayor eficiencia, las empresas subdividen las fases de la producción y se especializan en cada una de ellas. También deciden la localización de sus establecimientos en distintas regiones del mundo, donde las condiciones para producir sean las más ventajosas.

5 Las relaciones entre sectores económicos

La economía capitalista contemporánea requiere que las empresas industriales se ocupen de comprar los insumos necesarios para la producción y de comercializar y distribuir sus productos ya elaborados. Por ende, aumentan progresivamente las relaciones y la interdependencia no sólo entre distintas empresas industriales sino también con las empresas agrícolas, comerciales y de servicios.



La civilización del jean y la Coca Cola muestran que es posible la creación de un mercado adecuado a la producción mundial.

Lecturas para profundizar

Poder tangible y poder intangible

“El tamaño de su población y los recursos naturales constituyen el poder tangible de cada país. Pero la relación entre el ámbito interno y el contexto externo condiciona los factores intangibles, asentados en la tecnología y la acumulación del capital. En ausencia de estos componentes, el poder tangible se disuelve en el subdesarrollo. Así, desde el despegue del primer orden económico mundial, comenzó a tejerse la trama sobre la cual se articuló el sistema internacional y la distribución del poder entre las naciones. Más tarde, en el transcurso del siglo XIX, el ferrocarril y la navegación de vapor provocaron la drástica rebaja de los fletes terrestres y marítimos. Las comunicaciones, a su vez, registraron el revolucionario impacto del telégrafo y de los cables submarinos. Esto permitió la ocupación de los espacios abiertos del nuevo mundo, Oceanía y África del Sur; indujo el movimiento de capitales desde los centros industriales a la periferia y promovió migraciones masivas.”

Revista: *“La Argentina frente a la globalización económica”*. En Clarín, 26/5/96.

LA TERCERA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

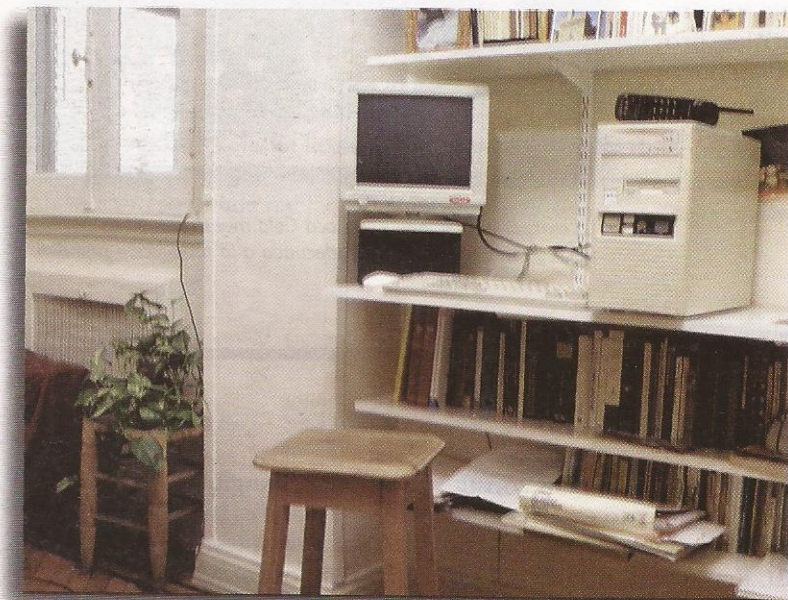
Ésta es la revolución del conocimiento, del casamiento de la ciencia con la tecnología. Tiene sus raíces en la producción industrial y se aceleran los ritmos de innovación tecnológica. En particular, a partir de los años setenta, encuentran aplicación en la industria las innovaciones de la microelectrónica y de la informática. Esto ha llevado, por un lado, a que muchas industrias tradicionales se automatizaran (como la textil o la automovilística) y, por otro, que se desarrollaran otras industrias totalmente nuevas, como las de telecomunicaciones (transmisión de imágenes, sonidos y datos) o las asociadas a la biotecnología.

La introducción de la electrónica en los procesos de producción ha significado un cambio tan profundo que, a partir de este momento, se habla de una "tercera revolución industrial". Las revoluciones tecnológicas son un elemento central del capitalismo, porque a través de ellas se modifican precios, surgen ganancias extraordinarias y se desplazan las inversiones entre las distintas ramas de la producción.

Deben distinguirse las *innovaciones corrientes*, cuando se perfeccionan los procesos ya existentes y se mejoran los productos, de las llamadas *innovaciones radicales*. Estas últimas producen una modificación de todo el proceso productivo (organización del trabajo, gestión y administración, localización de las etapas productivas, etcétera) y constituyen el pilar de las revoluciones tecnológicas. Son ejemplos de este

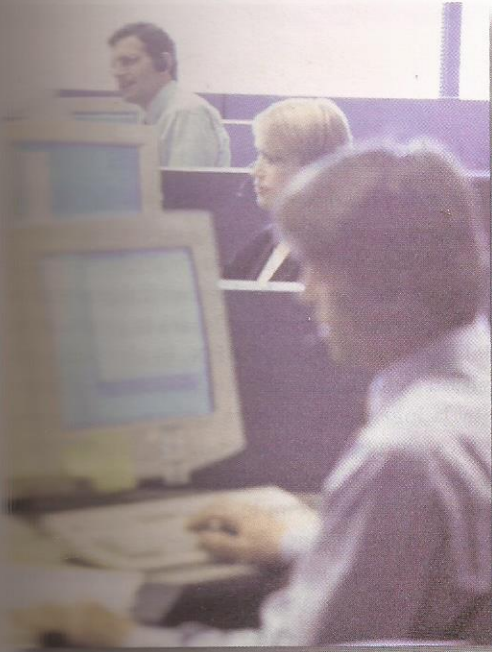
tipo: la introducción del vapor en el siglo XVIII, de la electricidad a fines del siglo pasado, la expansión del ferrocarril y los cambios industriales en la segunda posguerra.

Con la difusión de la informática (tecnologías de la computación) ha comenzado una nueva revolución tecnológica: la rama industrial de alta tecnología (*high tech*). La expansión de la informática se basa en la revolución microelectrónica, es decir, la creación de componentes en miniatura de transmisión eléctrica (semiconductores o chips) que permiten acelerar el procesamiento de la información. Las *high tech* incluyen desde la fabricación de los chips hasta el desarrollo de los elementos físicos (*hardware*) y lógicos (*software*) de las computadoras.



Las nuevas tecnologías se han vuelto familiares en la vida cotidiana, especialmente a partir de la presencia de las computadoras personales (PC), el fax, la telefonía celular o los videojuegos. Pero el mayor impacto de los productos electrónicos es su introducción masiva en los propios procesos de producción y en el plano financiero.

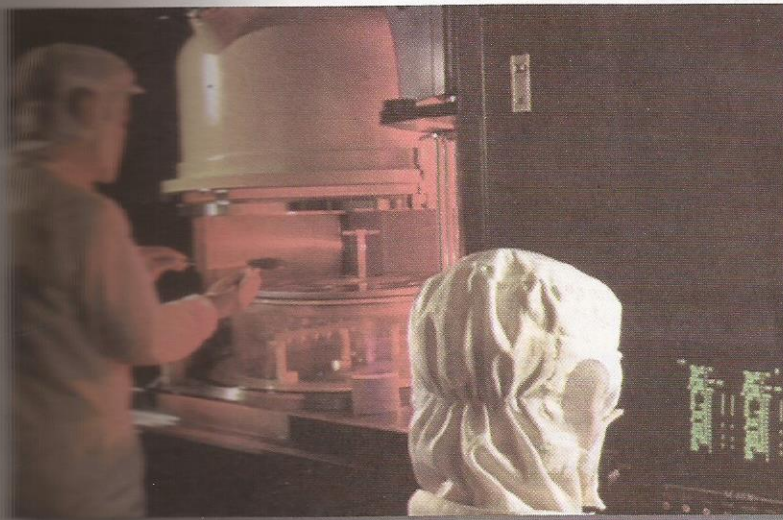
¿Cuáles son los efectos sobre el sistema productivo que provocaron la introducción de la máquina de vapor en la primera revolución industrial, la energía eléctrica a finales del siglo pasado y la informática en los últimos años del siglo XX?



El avance de las redes de comunicación es enorme en los últimos años. Millones de usuarios se conectan a Internet y practican una comunicación interactiva.



La tercera revolución industrial se basa en el uso de la ciencia y del saber, por eso puede hablarse de una revolución de la inteligencia. En algunos rubros, máquinas totalmente automáticas han sustituido el trabajo del hombre, reduciendo enormemente el tiempo de producción. La maquinaria agrícola más sofisticada emplea menos combustible y permite realizar una agricultura "de precisión" que disminuye el deterioro del suelo.



En estos últimos años se han desarrollado servicios completamente nuevos, relacionados con la tecnología electrónica e informática. Se trata de actividades que permiten la elaboración y procesamiento electrónico de los datos, la investigación científica de alto nivel y las telecomunicaciones. Estas actividades conforman el llamado sector terciario avanzado o cuaternario. Este sector y los tres sectores clásicos de la economía cada día se vinculan más estrechamente, por lo que las actividades agropecuarias, las industriales y los servicios de todo tipo se articulan en un único conjunto productivo.

LAS HIGH TECH

La industria electrónica

Esta industria nace después de la Segunda Guerra Mundial, con la invención del transistor y del circuito integrado. Pero el verdadero punto de vanguardia está representado por la invención del microprocesador, en los inicios de los años setenta. Éste permitió miniaturizar la computadora, aumentando infinitamente la potencia de cálculo y, sobre todo, reduciendo los costos como nunca antes había sucedido con algún producto industrial.

La importancia de la electrónica en el sistema industrial puede ser comprendida del modo en que ella ha transformado nuestra forma de trabajar y producir en todos los sectores. Además de la modernización del proceso de producción (robot industrial), los componentes electrónicos han modificado los productos tradicionales (automóviles, relojes, electrodomésticos), el sistema de defensa militar (radar, satélites, nuevos tipos de armamentos), las actividades terciarias (desarrollo de la llamada burocracia y robótica), burocratización, uso de máquinas electrónicas en las oficinas para escribir, llevar la contabilidad, fotocopiar, transmitir mensajes, la sanidad (ecografías, estimulantes cardíacos), las comunicaciones (facsimil, TV, teléfono celular, alta fidelidad, telemática).

El nacimiento de la biotecnología

La investigación científica y los descubrimientos que derivan de ella han producido importantes transformaciones en otro sector: el de la industria química. En este caso, es la biotecnología, o sea, la utilización a escala industrial de sistemas biológicos (microorganismos, células animales y vegetales y sus enzimas) para la producción de bienes. Después del descubrimiento del ADN, la molécula responsable de la transmisión del carácter hereditario, tuvieron lugar enormes progresos; hoy la ingeniería genética está en condiciones no sólo de aislar los genes, sino también de modificar la estructura y el patrimonio de información allí contenido. A través de la manipulación de los genes es posible, por ejemplo, crear nuevas especies vegetales más resistentes a las condiciones ambientales o a las enfermedades y también es posible crear pesticidas biológicos selectivos, esto es, con capacidad de atacar un parásito específico o, todavía más, producir proteínas específicas de variados usos.

La aplicación industrial de los descubrimientos de la biotecnología se encuentran sólo en sus inicios, pero interesan ya a variados campos del sector farmacéutico (vacunas, hormonas, nuevos tipos de enzimas), del agrícola (semillas seleccionadas, nuevos antiparasitarios), de la industria alimentaria y también son esenciales para la construcción de aparatos biomédicos y la utilización de materiales compatibles con el organismo humano.

Tomado de Corradini, M. y Monaci, G. L'uomo, l'ambiente e le risorse. Temi, problemi, casi. Bassone, Archimede Edizioni. 1995. Traducción de los autores.

