

HISTORIA DE LA TECNOLOGÍA

Introducción

Si ves una película en la que aparecen hombres vestidos con pieles que tallan piedras para hacer lanzas y otra en la que van vestidos con armaduras y llevan espadas, te das perfecta cuenta de que se desarrollan en momentos históricos distintos. A medida que la tecnología va avanzando, la forma de vivir de los hombres cambia, porque existe una relación estrecha entre los modos de vida de los hombres y la tecnología que tienen. De hecho, cuando se pasa de una era a otra es, con frecuencia, porque se inventa algo que revoluciona la sociedad.

Desde esas primeras piedras talladas hasta los modernos ordenadores ha habido un largo camino. La tecnología ha evolucionado con el hombre. El mundo que conocemos hoy es como es en gran parte gracias a los productos tecnológicos. Podemos considerar producto tecnológico todo aquel ingenio que es producto de la cultura humana (es decir, que no es innato) y resuelve algún problema práctico. Los clavos o las llaves inglesas son productos tecnológicos, nadie lo pone en duda; pero otros productos del intelecto humano, como es la agricultura o la escritura, son también tecnológicos y su importancia histórica es mucho mayor.

La importancia de un ingenio tecnológico está en su capacidad para transformar la sociedad. Algunos inventos han sido tan importantes en ese sentido que han cambiado drásticamente la forma de vivir. La agricultura produjo la revolución neolítica, probablemente la mayor transformación de las formas de vida de los hombres en la historia. Quizá eso te parezca menos llamativo que un moderno ordenador, pero piénsalo ¿podrías vivir sin ordenador? ¿Y si no existiera la agricultura?

Las necesidades más imperiosas son las que antes se solucionan. Podemos considerar como necesidades primarias la adquisición de comida y resguardarse de las inclemencias del tiempo (ropa y techo). Las demás necesidades son menos urgentes, se puede sobrevivir sin que estén satisfechas, aunque la vida pueda ser más penosa.

Plantéate cómo sería tu vida ahora sin televisión, o sin lavadora. No te cabe duda que no te morirías sin ellos, pero vivirías peor. Esta es otra característica de la evolución tecnológica: un ingenio tecnológico soluciona una necesidad, pero nos puede hacer dependientes de él, con lo que a su vez crea una necesidad. Ese solucionar necesidades y a su vez crear una necesidad es un motor que ha permitido evolucionar la tecnología.

En el presente tema aprenderás cuales son los ingenios tecnológicos más importantes en la historia, aprenderás a situarlos en el tiempo y comprenderás cómo han cambiado los modos de vida de los hombres.

El Paleolítico

Es la época más antigua de la historia de la humanidad, y la más larga. Empieza hace aproximadamente 4 millones de años y termina hace unos 10.000. En ese tiempo el hombre evolucionó como especie.

El hombre, como todos los seres vivos, evolucionó de especies anteriores. Algunos de esos antepasados están muy alejados en el tiempo. Cuanto más retrocedemos más son las especies actuales que comparten antepasados comunes con nosotros. Hubo alguna especie que es antepasado común de todos los mamíferos y otra, más reciente, que lo es de todos los primates.

Se han encontrado varias especies extinguidas que están en la línea evolutiva del hombre, como por ejemplo el australopithecus afarensis o el homo erectus. No hay ninguna otra especie actual de la que estas especies extinguidas sean antepasados.

No todos estos antepasados únicos de los hombres actuales se pueden considerar “hombres”. Por ejemplo, el australopithecus afarensis era muy parecido a los chimpancés,



Piedra tallada



En el paleolítico se empieza a controlar el fuego

la única característica que le acercaba más a nosotros que a los chimpancés es que caminaba erguido, sobre dos piernas. Este antepasado de los humanos no se considera del género homo. La especie más antigua a la que se clasifica dentro del género homo es el homo hábilis. Su principal característica era que fabricaba herramientas. Que se de el género homo a la primera especie con tecnología nos hace ver que esta es una de las principales características de los hombres.

La tecnología característica del paleolítico es: útiles de piedra tallada, útiles fabricados en hueso y control del fuego. Dentro de los útiles de hueso aparecen las primeras agujas que utilizarían para unir las pieles con que se vestían.

El modo de vida de aquellos hombres era nómada, dedicado fundamentalmente a la caza y recolección de frutos silvestres.

El Neolítico

El neolítico comienza hace aproximadamente 10.000 años. En él se da la revolución más grande de la historia de la humanidad. Los hombres pasan de nómadas a sedentarios y ello es debido a importantes avances tecnológicos: la agricultura y la ganadería. Estos avances permiten a los humanos producir su propia comida, con ello la población crece y se establece en poblados. La agricultura se basa en el cultivo de cereales principalmente y estos son difíciles de consumir tal cual. Se inventan molinos para poder molerlos y



Se inventa la agricultura y la ganadería



Cerámica neolítica

son más frecuentes que los pulidos. En cualquier caso, esta tecnología tiene mucha menos relevancia histórica que los otros avances antes comentados.

la cerámica que permite cocinarlos y almacenarlos. También aparece la cestería en esta época muy probablemente para solucionar el problema del transporte y almacenaje de granos. También son de esta época los primeros telares.

Una tecnología característica del neolítico que no se da en el paleolítico son útiles en piedra pulida en lugar de tallada. En este periodo se siguen fabricando útiles de piedra tallada y



Telar neolítico



Molino de mano



Útiles de piedra pulida

Edad de los metales

Desde hace unos 5000 años empieza la tecnología de los metales; primeramente el cobre, luego del bronce (aleación de cobre y arsénico o cobre y estaño) y por último del hierro. Esta tecnología sirvió para mejorar los instrumentos de labranza, pero fundamentalmente se empleó para hacer armas. Los poblados han crecido mucho, hay competencia por tierras de labor. Muy probablemente la guerra se transforma en algo cotidiano. La tecnología de los metales transforma la sociedad haciéndola más compleja, dividiéndola en clases. Esta organización social compleja se puede intuir viendo los monumentos megalíticos que requerían de una coordinación del esfuerzo de muchas personas para ser construidos. Los mostramos aquí no como manifestaciones tecnológicas ya que hemos dicho que consideramos como tales las que tienen una utilidad, sino como reflejo de una sociedad organizada. Son característicos de esta época también la rueda, el torno de alfarero y los arneses de los caballos.



La tecnología de los metales se usó principalmente en la guerra

En la América precolombina no se había descubierto la tecnología de los metales. Vivían en un neolítico muy avanzado y también con algunas sociedades extraordinariamente jerarquizadas como los incas, los mallas o los aztecas. Esto demuestra que los metales no eran imprescindibles para que eso se produjera. Pero en el viejo mundo, las sociedades que tenían esa tecnología eran más fuertes y dominaban a los que no la tenían.



La rueda proviene de la edad de los metales



Falcata: espada ibera
Pero en el viejo mundo, las sociedades que tenían esa tecnología eran más fuertes y dominaban a los que no la tenían.



Freno para caballo de la edad del bronce



La construcción de los monumentos megalíticos requería una compleja organización social

Edad Antigua

Se considera que termina la prehistoria y comienza la historia a partir de que empieza a haber documentos escritos. La escritura es también una tecnología de la máxima importancia que permite transmitir información entre personas que no están en contacto directo. Pueden estar separados en el espacio o en el tiempo. El acceso a la información es una de las claves del desarrollo.



Escritura cuneiforme

Son característicos de la Edad Antigua los grandes imperios como el egipcio o el romano. De hecho, se considera que esta edad termina con la caída del Imperio Romano. Un imperio



Acueducto romano de Segovia

necesita de una gran potencia militar para mantenerse. Por ello se desarrolla en esta época una complicada maquinaria militar. También evoluciona la navegación a vela, lo que además de aumentar la potencia militar del imperio, permite el intercambio comercial y cultural entre zonas alejadas.



Arado romano

La obra civil también tiene gran importancia, por ejemplo para tener unas comunicaciones suficientemente rápidas. Algunas de las calzadas que construyeron los romanos como vías de comunicación terrestre todavía existen en la actualidad, a pesar de que dejaron de cuidarse desde la caída del imperio. Se desarrolla una maquinaria civil y se inventa el arco, uno de los hallazgos arquitectónicos más importantes. Muchos puentes y acueductos que construyeron los romanos hace miles de años basándose en los arcos han llegado a la actualidad. Uno de los inventos que permitió la pervivencia de las obras civiles de los romanos fue el mortero que podemos considerar como el primer hormigón.



Catapulta romana

Las sociedades de la Edad Antigua se caracterizan por tener una gran masa de esclavos que van a ser la principal fuerza productiva. Como mantener esta mano de obra es barato, solo hay que darles de comer, no es necesaria una tecnología avanzada para

mantener estos imperios con la excepción de la parte militar y de las comunicaciones. Por eso, con algunas excepciones, como el arado romano (que con muy pocas variaciones ha llegado hasta la actualidad), o el tornillo sinfín que se atribuye a Arquímedes, no es una época especialmente fecunda.

Edad Media

Varias fueron las causas de la caída del imperio romano; una de ellas la dificultad de gobernar un territorio demasiado extenso. Durante la Edad Media aparece



Caballero medieval

una nueva forma de organizar la sociedad: el feudalismo. El territorio se organiza en unidades más pequeñas, el pueblo vive en un territorio gobernado por un señor. La base del feudalismo es la relación de dependencia entre esas clases sociales. Los campesinos tienen un trozo de tierra que trabajan para subsistir y están sujetos al pago de impuestos de los que es beneficiario el señor feudal, al que deben obediencia. A cambio, el señor protege al campesinado de agresiones externas. Esta organización produce una sociedad fuertemente jerarquizada, con clases sociales muy cerradas. Fundamentalmente estas son el pueblo llano (los que trabajan), los nobles (los que guerrean) y el clero (los que rezan). El pueblo llano está dividido a su vez en los siervos (que son los campesinos) y los hombres libres que a su vez está formado por artesanos y comerciantes. Los artesanos se agrupan por profesiones en gremios. Los comerciantes tienen

tendencia a vivir en las ciudades y serán el germen de una nueva clase social que se transformará en la dominante en el siguiente periodo histórico.

Al principio de la Edad Media se inventó el estribo. Gracias a él un jinete armado de espada o lanza puede atacar desde lo alto de un caballo. Los nobles militares son caballeros, guerreros a caballo.

Hay un gran desarrollo de la maquinaria hidráulica con molinos y batanes movidos por agua. La importancia que debía tener por entonces esta maquinaria se observa en el hecho de que los señores feudales imponían a sus siervos la obligación de ir a moler el grano en sus molinos.



Batán hidráulico

Durante la edad media se inventa el reloj mecánico. Este invento es de una gran importancia no



Carabela

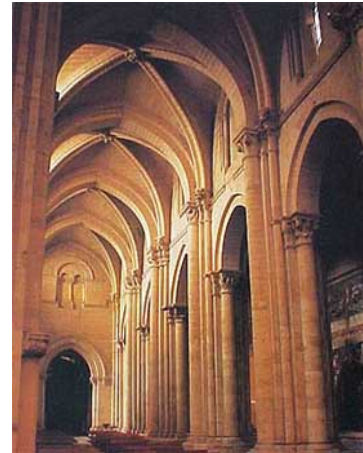
solo por las ventajas que se derivan de poder medir el tiempo de manera independiente del sol sino porque la maquinaria del reloj, un sistema compuesto por engranajes, va a impulsar el desarrollo de la mecánica que se podrá utilizar en la invención de nuevas máquinas.

La navegación tiene una gran importancia en esta época con intereses comerciales y militares. Se desarrolla mucho la tecnología relacionada con la navegación. Las

naves características son la carabela, la coca y la galera. Se inventan el sextante, el astrolabio y el timón. El reloj también será un instrumento de navegación que permitirá calcular la coordenada longitud de la posición de un buque.

El avance de la arquitectura es espectacular en este periodo, como se puede observar en las grandes catedrales góticas. En lo que se refiere a la parte técnica (no estética) de estos edificios, hay que esperar a la llegada de nuevos materiales como el acero y el hormigón armado para ser superados.

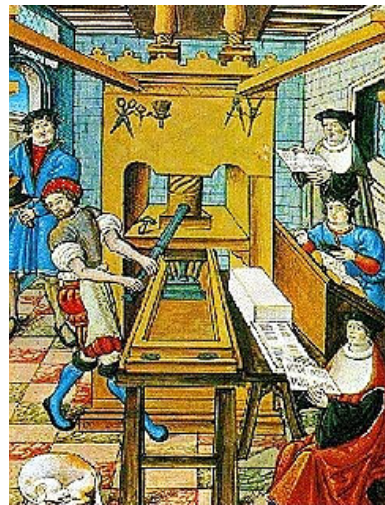
Muchos de los puentes que popularmente reciben el nombre de romanos (por ejemplo el puente sobre el río Alberche que esta bajo las aguas del pantano de S. Juan), en realidad son románicos. Los puentes romanos (de la edad antigua) tienen una pasarela prácticamente horizontal y todos sus arcos son iguales. Cuando el río es ancho, el puente tiene muchos ojos. En los puentes románicos (medievales) tienen un arco central mucho más grande que los laterales y, por tanto la pasarela tiene una subida y una bajada.



Bóveda de iglesia gótica

Edad Moderna

Se considera que la edad moderna comienza con la invención de la imprenta. Esto va a producir una revolución en el acceso a la información. Se van a poder producir muchos más libros (donde se almacena el conocimiento de la época) y serán más asequibles a la gente. Anteriormente, los libros se obtenían copiándolos a mano. El clero se encargaban de esta función, y de la de almacenar los libros copiados. Entonces el conocimiento estaba solo al alcance de muy pocos. De todos modos, en la era moderna el acceso a la información tampoco está al alcance de cualquiera, ya que los libros eran muy caros.



Imprenta

La clase social formada por las personas con gran capacidad económica pero sin títulos nobiliarios adquiere un poder creciente. Esta clase social vive fundamentalmente en las ciudades (burgos) y por eso se llama burguesía. Son los comerciantes de la Edad Media enriquecidos. La navegación sigue desarrollándose, dando pie a un comercio creciente que tiene en la naval una de sus fundamentales vías de comunicación. La civilización europea se va extendiendo por el resto del mundo creando imperios y con ellos aumentan los conflictos bélicos.



La artillería procede de la edad moderna

La pólvora fue descubierta en China mucho antes, pero era usada con fines lúdicos en fuegos de artificio. Se desconoce cómo llega ese

invento a Europa. Algunos historiadores dicen que fue Marco Polo el que lo trajo de china en uno de sus viajes, otros atribuyen su redescubrimiento a un monje medieval y otros piensan que lo trajeron los árabes a través de la península Ibérica. Lo cierto es que empieza a utilizarse al final de la edad media con fines militares, dando lugar a la artillería como un nuevo arte militar. Aunque haya comenzado a usarse al final de la Edad Media, situamos el invento en la Moderna, porque es una de las causas de la caída del sistema feudal. Un caballero con armadura era fácilmente vencido por un soldado con un arcabuz. La ventaja militar ya no está en la caballería, sino en la artillería y la infantería armada con armas de fuego.

El modo de producir bienes típico de esta época es la manufactura, una especie de fábrica pero en la que el trabajo es manual.

La Revolución Industrial

La Revolución Francesa marca el final de la Era Moderna y el comienzo de la Contemporánea que se extiende hasta la actualidad. Esta división no es suficientemente detallada para el estudio de la historia de la tecnología, ya que durante la Edad Contemporánea hay varias revoluciones tecnológicas y los modos de vida han cambiado tanto que es mejor plantearnos el periodo dividido en otras "edades".

En La Revolución Francesa, la burguesía, que ha adquirido un gran poder económico, se revela contra la nobleza, clase en la que sus individuos tenían privilegios que se heredaban de padres a hijos, como el de no pagar impuestos. Esta es la primera de una serie de revoluciones que van a abolir con muchas monarquías. Paralelamente comienza la independencia de las colonias americanas. Es un gran cambio político y social.

Inglaterra tiene una importancia fundamental en la Revolución Industrial. Es el estado donde principalmente se producen los cambios tecnológicos que la impulsan. Un motivo de ello probablemente es la reforma del sistema de patentes. La patente permitía la explotación comercial de un invento por el inventor durante un periodo inicialmente de 21 años. El estímulo económico del inventor se transforma en una de las fuerzas impulsoras de la tecnología.

Desde el punto de vista tecnológico hay un invento que marca el comienzo de esta era, la máquina de vapor. Hasta ese momento, la maquinaria se tenía que mover por tracción animal, hidráulica (molinos y batanes hidráulicos) o eólica (molinos de viento). La máquina de vapor va a permitir el uso del carbón como energía para mover las máquinas. Esto va a producir un extraordinario desarrollo industrial. En un principio las máquinas de vapor se usaron para achicar el agua de las minas, lo que limitaba sus posibilidades de explotación.



Máquina de vapor de Watt

La industria textil había comenzado a mecanizarse mediante máquinas hidráulicas. La aplicación de la máquina de vapor a la industria textil es la que va a ser el motor del desarrollo industrial. Hay que vestir a una población creciente. Para poder

aplicar la máquina de vapor a esta industria la maquinaria debe evolucionar. Se inventan toda suerte de mecanismos que posteriormente se aplicaran en otras industrias.

La obtención del acero se industrializa con la invención del método bessemer. El acero va a ser el material estructural que permite crecer a esta sociedad. Esta era podría haberse llamado edad del acero.



Convertidor bessemer

La máquina de vapor y el acero se aplican al transporte con la invención del ferrocarril. Las mercancías van a poder viajar de una manera más rápida y barata. El ferrocarril va a producir un gran impacto en la sociedad, en España, por ejemplo va a suponer el principio del fin de la mesta. El ganado cada vez viaja menos por las cañadas y más en tren.



Ferrocarril movido por una máquina de vapor

Con la industria surge una nueva clase social, el proletariado. Esta clase formada por las personas trabajadoras asalariadas: por los obreros de las fábricas y los mineros de las minas. Sus condiciones laborales son terribles, prácticamente de esclavitud. Los proletarios trabajan en una propiedad ajena con horarios interminables y sin vacaciones, con herramientas ajenas, produciendo un producto ajeno y normalmente incluso viviendo en casas ajenas. Las reivindicaciones del proletariado van a ser el germen de las revoluciones socialistas del siglo XX.

Edad de la electricidad

Dentro de la Edad Contemporánea vamos a distinguir otros periodos. El primero lo hemos llamado Revolución Industrial, el segundo lo vamos a llamar edad de la electricidad. Podemos considerar que este periodo comienza a finales del siglo XIX, donde un conjunto de inventos van a revolucionar la técnica y la sociedad. El más importante de todos es el generador eléctrico que ha llevado a que la energía eléctrica sea la predominantemente usada en es siglo XX, con la excepción de la locomoción donde lo más usado son los derivados del petróleo que alimentan a



Puente de hierro

los motores de combustión interna, también un invento de finales del siglo XIX. Otros inventos revolucionarios que se realizan en este momento son la bombilla, el teléfono, la telegrafía sin hilos (que serán el origen de la radio y posteriormente de la televisión). La aviación empieza a dar sus primeros pasos.

La industria siderúrgica ha evolucionado mucho y el hierro es un material asequible. Gracias a la estrategia de unir barras haciendo triángulos, que son indeformables, se pueden hacer grandes estructuras muy resistente con poco material, ya que son sobre todo huecos.



Ford T, primer automóvil construido en cadena de montaje

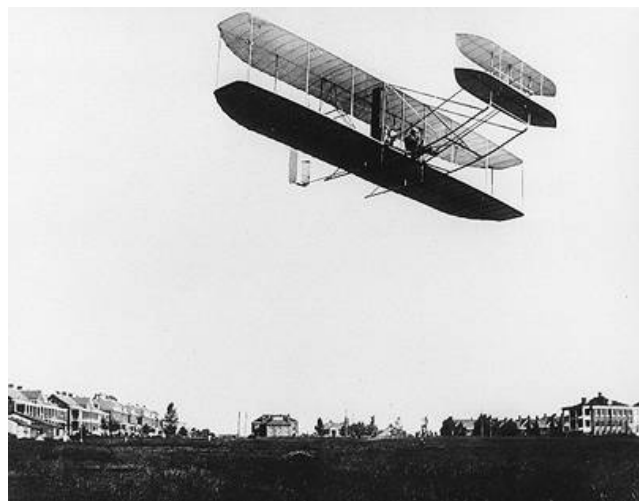
El hormigón armado (con esqueleto metálico) se inventa a mediados del siglo XIX, aunque a no se usa de manera generalizada hasta principios del siglo XX. Desde entonces hasta nuestros días se convertirá en una de las tecnologías constructivas por excelencia.

A principios del siglo XX empieza la fabricación industrial de objetos en plástico. Estos se difunden tanto que podríamos haber llamado a esta época edad del plástico.

También a principios del siglo XX se empieza la producción es serie en cadenas de montaje de automóviles. Es el primer paso que

llevará a la sociedad de consumo.

Las duras condiciones laborales que vienen desde el periodo anterior van a ser el germen de los movimientos obreros en busca de unas mejores condiciones de vida. En algunos países a través de revoluciones se llega a los sistemas socialistas, que pretenden una economía dirigida por el estado y un reparto de la riqueza. En otros continuará el sistema capitalista anterior, pero con unas condiciones más suaves, de manera que los obreros tienen más acceso a los bienes producidos.



Aeroplano construido por los hermanos Wright

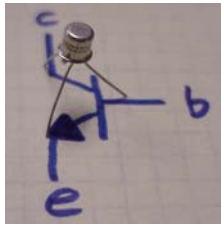
La edad de la electrónica.

Vamos a considerar que el siguiente periodo histórico, en lo que se refiere a la tecnología, comienza con la segunda guerra mundial. Esta fue una guerra tecnológica como no ha habido otra en la historia de la humanidad. Como se observa en los capítulos anteriores, desde finales del siglo XIX la evolución tecnológica sufre una gran aceleración. Evoluciona tan rápido, que en la



Hongo de una explosión nuclear

época del conflicto es un factor clave en el mismo. La aviación a reacción es un producto tecnológico de esta guerra, como lo es la bomba atómica (que será el origen de la energía nuclear) y el ordenador (que se inventó para descifrar los códigos secretos de comunicación que usaban los nazis).



transistor

El transistor va a ser el invento fundamental que permita el gran despliegue de la electrónica. Como uno de los materiales que se han usado para su fabricación es el silicio, hay quien llama a esta época edad del silicio.

Al final del periodo nos encontramos con internet que probablemente supone la mayor revolución de la historia en lo que al acceso a la información se refiere. Como hemos visto esta es una de las claves del avance

tecnológico.

En cuanto al modo de vida de esta época, lo tienes fácil, mira a tu alrededor, ¿cómo vive la gente?

Hay una fuerte emigración del campo a la ciudad. La clase media se consolida y su ansia de consumo se convierte en el principal motor de la economía. El automóvil, el teléfono móvil, los electrodomésticos están al alcance de la mayoría. La gente vive las ciudades en grandes bloques de pisos. En cuanto tiene vacaciones cogen sus coches y se meten en tremendos atascos para poder ir al campo. El consumo energético se dispara, tanto en invierno por las calefacciones como en verano por los aires acondicionados. La producción de basuras por habitante se multiplica y se empieza a vislumbrar el agotamiento de los recursos naturales, entre ellos los energéticos.



Las sociedades industrializadas producen gran cantidad de basura



Una imagen frecuente del mundo moderno



Central térmica