

## *Historia y evolución de la Tecnología*



Las respuestas que los seres humanos han ido generando a las necesidades planteadas en cada época y contexto histórico son un perfecto indicador de la evolución tecnológica. El relativamente lento avance de las primeras etapas contrasta con el rapidísimo avance exponencial de las últimas décadas. Posiblemente un egipcio de los faraones no se sorprendiera demasiado si una hipotética máquina del tiempo lo adelantase más de un milenio para poder comparar los medios de transporte utilizados; sin embargo, a cualquiera de nuestros abuelos le desborda un medio de comunicación tan extraordinario como Internet.

Para su mejor estudio, y teniendo en cuenta el futuro próximo que nos aguarda, clasificaremos esta maravillosa evolución en varias etapas que se van acortando considerablemente en cuanto a su duración en el tiempo. Más adelante se citan algunos de los logros más significativos.

La **historia de la tecnología** es la historia de la invención de herramientas y técnicas con un propósito práctico. La historia moderna está relacionada íntimamente con la historia de la ciencia, pues el descubrimiento de nuevos conocimientos ha permitido crear nuevas cosas y, recíprocamente, se han podido realizar nuevos descubrimientos científicos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido las posibilidades de experimentación y adquisición del conocimiento.

Los artefactos tecnológicos son productos de una economía, una fuerza del crecimiento económico y una buena parte de la vida. Las innovaciones tecnológicas afectan y están afectadas por las tradiciones culturales de la sociedad. También son un medio de obtener poder militar.

Podemos dividir dicha historia en las siguientes etapas:

### 1. Culturas primitivas

Paleolítico

Neolítico

### 2. Culturas antiguas

Civilizaciones fluviales: Egipto, Mesopotamia

Sociedad Clásica: Grecia, Roma

La Edad Media

### 3. Culturas modernas

El Renacimiento

La Edad Moderna

Revolución Industrial

Siglo XIX

Siglo XX

Siglo XXI.

La historia de la tecnología se inicia con la Edad de Piedra, donde los humanos eran cazadores recolectores. En esta era las primeras tecnologías de importancia estaban relacionadas a la supervivencia.

La humanidad comienza a formar tecnología convirtiendo los recursos naturales en herramientas simples. El descubrimiento prehistórico de controlar el fuego incrementa la disponibilidad de fuentes de comida, y la invención de la rueda ayuda a los humanos a viajar y controlar su entorno.

La tecnología formal tiene su origen cuando la técnica (primordialmente empírica) comienza a vincularse con la ciencia, sistematizándose así los métodos de producción. Ese vínculo con la ciencia, hace que la tecnología no sólo abarque "el hacer", sino también su reflexión teórica. Tecnología también hace referencia a los productos resultados de esos procesos.

Muchas tecnologías actuales fueron originalmente técnicas. Por ejemplo, la ganadería y la agricultura surgieron del ensayo (de la prueba y error). Luego se fueron tecnificando a través de la ciencia, para llegar a ser tecnologías.

Actualmente, el mercado y la competencia en general, hacen que deban producirse nuevas tecnologías continuamente (tecnología de punta), ayudado muchas veces por la gran transferencia de tecnología mundial. También existe una tendencia a la miniaturización de los dispositivos tecnológicos

## ***Paleolítico***

Desde el principio de la humanidad se da una larga y compleja lucha por la subsistencia, en la que el ser humano, poco a poco, desarrolla una tecnología primitiva en su intento por dominar el medio en el que habita. Los avances tecnológicos que desarrolló el ser humano durante el Paleolítico fueron la respuesta a necesidades de supervivencia específicas, como cazar, cortar la carne de las presas, desenterrar raíces para comer, protegerse del ataque de animales, guarecerse de las inclemencias del clima, calentarse... Estos adelantos fueron de la mano de la experimentación y puesta en práctica de nuevas técnicas de transformación de la materia prima.

Generalmente se piensa que la única tecnología del hombre del paleolítico era la de la piedra y el hueso. Sin embargo, cada vez se encuentran más vestigios arqueológicos que demuestran que los hombres primitivos también utilizaron otras materias primas como sílex, madera, pieles, fibras vegetales, conchas, dientes y astas de animales. Dentro de esta variedad de materiales, los que tuvieron mayor importancia fueron los que servían para fabricar instrumentos cortantes y punzantes.



Los materiales

La piedra tuvo un uso esencial en la vida diaria de los primeros seres humanos. Por eso se le llama Edad de Piedra a todo un periodo en que se usó ese material para la fabricación de utensilios que sirvieron a muchos propósitos. Los primeros instrumentos de piedra marcan el inicio de un complejo proceso de desarrollo técnico que culminará en la especialización de instrumentos adecuados a diversas funciones y necesidades. El ser humano del Paleolítico aprendió por experiencia que las piedras eran adecuadas para fabricar instrumentos y también descubrió la manera de tallarlas. También tuvieron que encontrar la manera de transmitir sus conocimientos acerca de cuáles eran las mejores piedras, dónde podían hallarlas y cómo debían trabajarlas. La técnica básica de trabajo de la piedra fue la talla por percusión, es decir, se golpeaba una roca para tallarla o extraer fragmentos de ella. También se recurrió a talla por presión, que se realizaba utilizando un instrumento con el que se presionaba sobre la piedra, obteniendo así láminas. El Homo habilis fue el primero en trabajar la piedra, movido por la necesidad de elaborar instrumentos de caza: piedras para arrojar, hondas y piedras con bordes cortantes para descuartizar las presas. Con el paso de los milenios, el Homo erectus aprendió a distinguir los diferentes tipos de piedras y prefirió las que le servían para fabricar instrumentos, como cuarzo, pedernal, jaspe, obsidiana y diversos cristales. Estos minerales se pueden fraccionar con facilidad, son relativamente duros y se distinguen por tener bordes cortantes de lascado. Los homo sapiens comienzan a fabricar cuchillos, mazos y lanzas de madera endurecidas al fuego. Asimismo, hizo

instrumentos y armas de piedra y hueso, sencillos vestidos de piel, utensilios domésticos de cuernos de animales y tuvo ritos funerarios; sabía encender el fuego, con el que calentaba y cocinaba sus alimentos e hizo pequeñas estatuillas con fines mágicos

## Neolítico



Un adelanto muy importante en esta época fueron las ollas de arcilla, y las vasijas donde pudieron meter la comida y la bebida. Y ese no fue el único sino que el invento del telar también fue muy importante. El telar era una pieza de maquinaria muy complicada que servía para tejer.

A finales del Neolítico se empezaron a utilizar instrumentos con materiales más resistentes como los metales, el oro y el cobre para hacer adornos, cuchillos, flechas y agujas.

En esta época fue cuando hubo mucho culto a la diosa de la fecundidad, era una diosa hecha de arcilla la cual se enterraba en los campos de cultivo para que saliera buena cosecha.

En esta época también empezó la organización familiar, estos se llamaban clanes, consistía en ser todos de la misma familia y que cada uno se dedicaba a una cosa, por ejemplo uno al textil, el otro a la ganadería, etc. Ahí fue cuando empezó el llamado trueque que trata de cambiar lo que uno hace por lo que uno necesita, ahí fue cuando casi todos se vieron abastecidos de todo

## Egipto

Algunos artilugios o inventos que usaron los egipcios en la antigüedad son: vidrio, papiro, tejidos de lino, agujas y espejos de cobre.



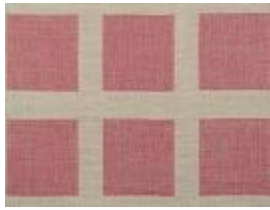
### El Vidrio

El vidrio se descubrió sobre 3000 a. de C. E. Se descubrió casualmente al formarse durante el proceso de fundición de metales en sus hornos. Para obtener el vidrio, se fundía el cuarzo, hasta hacerlo líquido, a una temperatura de entre 1200 y 1600° C. Los vidrios egipcios mezclaban arena con cal y sosa, fundiendo esta materia prima en el interior de un crisol de arcilla. El bloque de vidrio, una vez frío, se separa del crisol. Para darle forma, se calentaba de nuevo y se enrollaba sobre una base.



### Papiro

Los escribas egipcios inventaron un material de escritura a partir de la médula de una planta muy abundante en el norte de Egipto llamada papiro. Los tallos de las plantas de papiro, que alcanzan hasta 4 metros de altura, se cortaban en trozos de 40 cm y luego se deshacían en tiras. Estas tiras se entrelazaban en dos capas y se golpeaban con un mazo para que la savia que soltaran las adhiriera entre sí formando una hoja homogénea. Una vez secas, las hojas se alisaban con un instrumento de marfil.



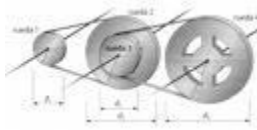
## Tejidos de lino

El tejido fue una técnica que se desarrolló desde muy temprano en la historia de las civilizaciones. Cada uno de los hilos estaba sujeto a una estaca clavada en el suelo o en las que el telar estaba formado sólo por dos vigas dispuestas sobre el suelo.

## Agujas y espejos de cobre

Se han encontrado agujas de cobre y espejos de cobre pulido que datan aproximadamente del año 2900 a. de C. Para dar forma al cobre tenían que fundirlo en crisoles que metían en hornos de piedra caliza que podían alcanzar altas temperaturas.

## Cultura Clásica



Los griegos desarrollaron nuevas ideas tecnológicas. Así, Arquímedes, Herón de Alejandría, Ctesías y Tolomeo investigaron sobre los principios de sifones, poleas, palancas, manivelas, bombas contra incendios, ruedas dentadas, válvulas y turbinas. Algunas invenciones importantes de los griegos fueron el reloj de agua, la dioptra (instrumento de topografía) de Herón de Alejandría y el tornillo hidráulico de Arquímedes. Tales de Mileto mejoró la navegación al introducir sistemas de triangulación y Anaximandro dio forma al primer mapa del mundo. Los avances tecnológicos de los griegos no fueron a la par con sus sistemas al conocimiento teórico.



El Imperio Romano conquistó al de los griegos y fue similar en este aspecto. Los romanos, fueron grandes tecnólogos en cuanto a la organización y la construcción. Formaron una civilización urbana que disfrutó del primer periodo largo de paz en la historia. El primer cambio que se produjo en este tiempo fue en la ingeniería con la construcción de grandes sistemas de obras públicas. Con el uso de cemento que soportaba el agua y el principio del arco, los ingenieros romanos construyeron 70.800 km de carreteras a través de su imperio. También construyeron circos, baños públicos y acueductos, alcantarillas y puentes; también introdujeron el molino de agua y el diseño de ruedas hidráulicas con empuje superior e inferior, que se usaron para moler grano, serrar madera y cortar mármol. Los romanos avanzaron tecnológicamente con la mejora de armas, como la jabalina y la catapulta



## Edad Media

### Edad Media

La Edad Media comprende desde la caída del imperio romano (siglo V) hasta el siglo XV. El sistema social era el feudalismo.

Cultura: Los monasterios se convirtieron en depósitos de saber. En ellos se copian los escritos de autores clásicos.

La iglesia: Adquiere poderes políticos además de tener la labor social.

## Siglo VII

En la India se inicia el cálculo con números negativos, así como la ubicación de los números en posiciones definitivas. La cultura árabe desarrolla un grado alto de algunos procesos químicos como la obtención de ácido sulfúrico, del ácido nítrico, etc. También se realizan estudios sobre el proceso de la evaporación, condensación, sublimación, etc.

En China se emplea un tipo de imprenta constituida por caracteres independientes.

### Siglo IX



Se hacen los primeros relojes de pesas con engranajes. En el año 880, un médico árabe construye la primera máquina voladora, sin éxito. En China se documentan los primeros molinos de viento, el empleo de la pólvora en pirotecnia y el teléfono de hilo. Los árabes experimentan sobre la cámara oscura como principio de lo que después será la fotografía (más tarde Leonardo da Vinci perfeccionará su estudio) y se usarán las funciones trigonométricas.

### Siglo XI



Se construye en China el primer reloj de agua de precisión con un error inferior a minuto y medio diario.

El mundo árabe sigue siendo hegemónico en el desarrollo de las matemáticas resolviéndose potencias de binomios como  $(a + b)$  elevado al cuadrado. También se establece la densidad de los materiales, comparándola con la del agua y se usan cámaras refrigeradas para la conservación de los alimentos.

En Europa se impone la arquitectura románica. En el ámbito industrial se desarrolla la fabricación de vidrio plano y se comienza a usar la hulla como combustible. Se observa la orientación de los puntos cardinales por medio de una aguja imantada. En Inglaterra se establece como medida patrón de longitud la yarda, lo que se considera el comienzo de la separación entre el sistema métrico y el anglosajón.

### Siglo XIII

En China se usan bolas de acero cargadas con pólvora como bombas y también “tubos de fuego”, principio de las posteriores armas de fuego. Es probable que se usasen globos aerostáticos con aire caliente. Hacia el año 1330 d.C. los árabes hacen un primer estudio para medir la superficie de la Tierra.

En Europa, la iglesia prohíbe la difusión de los conocimientos de la física. Se conocen las lentes convexas para fabricar gafas. La arquitectura se caracteriza por la transición del románico al gótico, con la creación de las grandes catedrales. Se importa de China la técnica del manejo de los explosivos, y en Alemania se usan las primeras armas de fuego.



### Siglo XV

En China y Sudamérica (cultura inca) se construyen los primeros observatorios astronómicos.

En Europa Gutemberg desarrolla la imprenta, se construye el primer modelo de esfera terrestre y se dibujan las primeras cartas marítimas que posteriormente se emplearían en los grandes descubrimientos de Cristóbal Colón y Vasco de Gama. Se importa de China el molino de viento y se mejora la metalurgia del hierro, creándose los altos hornos, similares a los actuales. Aunque el procedimiento de moldeo “a la cera perdida” ya era conocido por los griegos, es en Italia en esta época, cuando definitivamente se perfecciona para la elaboración de estatuas, piezas de arcilla, etcétera.







Aunque su faceta más conocida es como pintor, Leonardo da Vinci hace estudios sobre la luz y la sombra, el color de los objetos y su variación en función de la luz que incide sobre ellos, las turbulencias de las aguas, anatomía, etc. También diseña innumerables artefactos: el paracaídas, el carro de guerra, el helicóptero, la escafandra de buzo, mecanismos de transmisión de movimiento, máquinas de guerra, etc.

En el año 1492 tiene lugar el descubrimiento de América por Cristóbal Colón

## Edad Moderna

La **Edad Moderna** es la época comprendida entre el año 1.500 y 1.750. En esta época en Europa se recopilaron el conjunto de adelantos técnicos dispersos de otras civilizaciones, favoreciendo la utilización de una serie de inventos claves que facilitaron la mecanización.



Es uno de los periodos más brillantes de la historia, pues, además de las grandes realizaciones mecánicas, se cultivaron todas las ramas del saber. Leonardo Da Vinci recapituló la tecnología de los artesanos e ingenieros militares que le precedieron e hizo gala de una gran percepción científica e inventiva. Realizó las primeras observaciones científicas del vuelo de las aves, proyectó y construyó una máquina de volar, ideó el primer paracaídas, inventó la bobinadora de seda y el reloj despertador, la carretilla de mano, el quinqué, unas botas de agua, el rodamiento a bolas de antifricción, el sistema de articulación universal, la transmisión por cuerdas o por correas, las cadenas de eslabones, los engranajes cónicos y los tornillos sin fin, el torno de movimiento continuo y muchos otros más.



Galileo fue uno de los impulsores de la ciencia tal y como hoy la conocemos, dedicándose por entero a la ciencia en general y a la astronomía en particular, mejorando el telescopio, realizando muchas observaciones astronómicas o desarrollando las leyes del movimiento. En 1642 muere Galileo, poco antes del nacimiento del científico más importante de la historia: Newton. Newton estableció las bases de la mecánica clásica, la ley de la gravitación universal, indagó la naturaleza de la luz y desarrolló el cálculo matemático.

Johannes Gutenberg inventó la imprenta. Tradicionalmente se tallaba en relieve cada página en modo espejo sobre una tabla de madera, después de aplicar una capa de tinta sobre la plancha, esta se transfería al papel mediante presión. Este sistema de impresión se denomina xilografía. La desventaja de este proceso era que si se cometía un fallo, se debía repetir toda la plancha entera. Es por eso que Johannes Gutenberg inventó los tipos móviles, que en un principio fueron de madera, y más tarde de plomo. La tarea de coger los tipos y combinarlos para formar líneas y páginas se denomina composición.

Con respecto a los relojes más pequeños o transportables, estos hicieron su aparición en la sociedad el año 1.524. Fue Peter Henlein quien inventó el primer reloj de bolsillo. En sus inicios sólo tenían una hora de autonomía. Pasada la misma había que darles cuerda para que siguieran funcionando.

El vidrio se empleó en las lentes convexas de las gafas, los anteojos fueron muy usados en el siglo XV, cuando a causa del invento de la imprenta, se produjo una gran necesidad de ellos y a finales del siglo se introdujo la lente cóncava que corregía la miopía. En 1.605, Lippersheim inventó el telescopio y sugirió a Galileo el medio eficiente para realizar las observaciones astronómicas. A mitad del siglo XVII, Leeuwenhoek se convirtió en el primer bacteriólogo mundial gracias al uso del cristal.

En cuanto a las fuentes de energía se puede seguir destacando la utilización del agua y el viento para generar energía en diversos sectores, también se empleó en la minería y en la metalurgia, para el bombeo.



Es este periodo desaparecieron los gremios de artesanos y comenzaron aparecer fábricas. El trabajo manual se fue sustituyendo poco a poco por el trabajo mecanizado, con la ayuda de máquinas herramienta con el telar mecánico, el torno de roscar o la talladora de limas.

Los materiales característicos de esta fase son la madera y el vidrio. La madera fue el recurso industrial dominante, ya que era utilizado como materia prima para instrumentos, máquinas-herramienta, máquinas, utensilios, obras, combustibles y productos finales. Se empleó en material de construcción junto con la piedra en edificios.

En el siglo XVII, cuando la fabricación del vidrio se perfeccionó, se abarató y se multiplicó el número de hornos, el cristal sustituyó completamente a las contraventanas de madera.

## Revolución Industrial

La **revolución industrial** es considerada como el mayor cambio tecnológico socioeconómico y cultural de la historia, ocurrido entre finales del siglo XVIII y principios del XIX, que comenzó en el Reino Unido y se expandió por el resto del mundo. En aquel tiempo la economía basada en el trabajo manual fue sustituida por otra dominada por la industria y la introducción de maquinaria.

La revolución empezó con la mecanización de las industrias textiles y el desarrollo de los procesos de hierro. La expansión del comercio aumentó por la mejoría de las rutas y, posteriormente, por el ferrocarril. La introducción de la máquina de vapor y una poderosa maquinaria (mayormente relacionada a la industria textil: la rudimentaria spinning Jenny) favorecieron los drásticos incrementos en la capacidad de producción. El desarrollo de maquinaria en las dos primeras décadas del siglo XIX facilitó la manufactura para una mayor producción de artefactos utilizados en otras industrias.



Los efectos de la revolución industrial se esparcieron alrededor de Europa occidental y América del norte durante el siglo XIX, eventualmente afectando a la mayor parte del mundo. El impacto de este cambio en la sociedad fue enorme y frecuentemente comparado con el de la Revolución Neolítica (6000 años antes), cuando el arado hizo posible el desarrollo de la agricultura.

Las causas de la revolución industrial son complejas, con algunos historiadores viéndola como el momento en el que se dejaron atrás los cambios sociales e institucionales surgidos en el fin de la etapa feudal británica después de la guerra civil inglesa en el siglo XVII. Como los controles fronterizos se hicieron más efectivos, la propagación de enfermedades disminuyó previniendo epidemias como las ocurridas en tiempos anteriores. La revolución agrícola británica hizo además eficiente la producción de alimentos con menos trabajo intensivo, alertando a la población que no podía encontrar trabajos agrícolas a tomar empleos relacionados con la industria, originando un movimiento migratorio desde el campo a las ciudades, así como un nuevo desarrollo en las fábricas. La expansión colonial del siglo XVII acompañada del desarrollo del comercio internacional, la creación de mercados financieros y la acumulación de capital son considerados factores influyentes, como también lo fue la revolución científica del siglo XVII. La presencia de un mayor mercado doméstico debería también ser considerada como un catalizador de la revolución industrial, explicando particularmente porqué ocurrió en el Reino Unido. En otras naciones como Francia, los mercados estaban circunscritos a regiones locales, lo que frecuentemente imponía altas tarifas en las mercancías comercializadas entre ellas.

La invención de la máquina de vapor fue una de las más importantes innovaciones de la revolución industrial. En el siglo XVIII la industria textil aprovechó el poder del vapor de agua para el funcionamiento de algunas máquinas que utilizaba. Estas textiles se convirtieron en el modelo de organización del trabajo humano en las fábricas. Además de la introducción de la maquinaria, la cadena de montaje contribuyó mucho en la eficiencia de las fábricas. Con una serie de trabajadores realizando una misma tarea en la elaboración de un producto a medio terminar a los siguientes trabajadores para que estos a su vez efectuaran otra tarea específica sobre éste, la cantidad de mercancía producida se incrementó significativamente.