

## **TEMA 5: EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO A LO LARGO DE LA HISTORIA: CONTEXTO SOCIAL Y LOGROS CARACTERÍSTICOS.**

- I. INTRODUCCIÓN.**
- II. DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LAS CULTURAS PRIMITIVAS.**
  - A. PALEOLÍTICO.**
  - B. MESOLÍTICO.**
  - C. NEOLÍTICO.**
- III. EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LA EDAD ANTIGUA.**
  - A. LAS CULTURAS FLUVIALES DE EGIPTO Y MESOPOTAMIA.**
  - B. LA SOCIEDAD CLÁSICA: GRECIA Y ROMA (SIGLOS VII a.C.-VI)**
- IV. EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LA EDAD MEDIA (SIGLOS VI-XIV). SOCIEDAD CHINA.**
- V. EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LA ERA MODERNA.**
  - A. EL RENACIMIENTO.**
  - B. EL BARROCO.**
  - C. LA ILUSTRACIÓN.**
- VI. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MUNDO CONTEMPORANEO.**
  - A. LA 1ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**
  - B. LA 2ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**
- VII. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL SIGLO XX A LA ACTUALIDAD.**
- VIII. CONCLUSIÓN.**

### **BIBLIOGRAFÍA**

## **I. INTRODUCCIÓN.**

En este tema vamos a describir algunos aspectos de la historia, así como una imagen del desarrollo científico y tecnológico. Veremos que la técnica está asociada al hombre desde su aparición y evoluciona con él.

El hombre aprende a cubrir sus necesidades básicas que permiten su supervivencia adaptando el medio a sus necesidades por medio de la técnica, no como hacen los animales, que se adaptan al medio. Mediante la utilización de la técnica (actos técnicos) el hombre crea lo que no había en la naturaleza.

Es la capacidad del hombre para hacer técnica lo que le diferencia del resto de seres vivos. La técnica es una capacidad propia de la especie humana. La causa de esta diferenciación evolutiva entre hombres y animales, en psicología cognitiva se denomina "**brecha antropológica**", que permite a la especie humana evolucionar desde su capacidad de razonar.

En la historia de la humanidad se han dado tres estadios de desarrollo técnico que coinciden con los tres grados de civilización:

1. Las **culturas primitivas** (paleolítico, mesolítico y neolítico), donde se desarrollan los elementos básicos del desarrollo técnico: utensilios, herramientas, construcciones con piedra y cerámica, etc.
2. Las **culturas antiguas** (formadas por las culturas fluviales, la sociedad clásica y la Edad Media), con una actividad tecnológica ajena a la ciencia, más propia de la antigüedad.
3. Las **culturas modernas** (a partir del Renacimiento), que suponen una revolución científica basada en la observación experimental y en las matemáticas, dando pie a la aparición de la Tecnología y, como consecuencia, a una sociedad tecnologizada.

La revolución científica vivida en el Renacimiento impulsa la *revolución tecnológica* de la Primera Revolución Industrial. Las relaciones entre ciencia, tecnología e industria traen como consecuencia, por un lado, nuevos avances técnicos y nuevos procesos industriales que impulsan procesos de investigación originando nuevas ramas de la ciencia y por otro, descubrimientos en la física y la química que impulsan la creación de nuevas industrias y el desarrollo tecnológico.

Posteriormente, la Segunda Revolución Industrial (la era de la electricidad) y la que se ha venido a llamar como Tercera Revolución Industrial (la sociedad informatizada) son las dos etapas culminantes de la evolución técnica, científica y tecnológica de la humanidad.

## **II. DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LAS CULTURAS PRIMITIVAS.**

## A. PALEOLÍTICO.

Durante el Paleolítico, las condiciones de vida fueron extremadamente duras. El planeta sufrió grandes **cambios**, especialmente **climáticos**; se sucedieron *cuatro glaciaciones*, donde inmensas masas de hielo cubrieron gran parte de los continentes, afectando el entorno físico, la flora y la fauna.

El más importante descubrimiento realizado por el hombre en el Paleolítico fue el **fuego**; primero lo tomó de la naturaleza y luego lo produjo por sí mismo. Alrededor de una hoguera se podía enfrentar el frío, cocinar los alimentos y ahuyentar a los animales.

Las armas y utensilios que existen en este período en que el hombre fue ante todo un **cazador**, son muy toscas. Además de tallar la piedra, el hombre aprendió a aprovechar los huesos para hacer agujas, puntas de lanzas y arpones.

Este periodo prehistórico está caracterizado por la **invención y desarrollo de la industria lítica** (de la piedra tallada) y por una **economía de depredación**. Se divide en tres estadios cronológicos:

- *Paleolítico inferior*: utiliza útiles de piedra sin labrar (guijarros o cantos rodados). Descubre el fuego lo que mejora las condiciones de vida.
- *Paleolítico medio*: evolución del Homo erectus al Homo sapiens neanderthalensis. Manipula la piedra sílex construyendo herramientas que le permiten trabajar la madera y el hueso.
- *Paleolítico superior*: se desarrolla el hombre actual. Vive de la caza, pesca y la recolección. Fabrica sus útiles con una técnica perfeccionada.

## B. MESOLÍTICO.

Aparece la economía productiva. Su asentamiento en las costas propició el perfeccionamiento de los utensilios de pesca y la aparición de las primeras embarcaciones marinas. Utilizan herramientas rudimentarias: huesos a modo de agujas, cuchillos de piedra y el arco en su forma más simple.

## C. NEOLÍTICO.

Se denomina así por las nuevas técnicas utilizadas para trabajar la piedra (en lugar de tallar, pulimentan).

Aparece la **agricultura y la ganadería**. Este hecho significó para la humanidad algo cuya importancia solo puede compararse con el descubrimiento del fuego. Con el se inició una nueva etapa, en la que el hombre comenzó a producir su propio alimento. Mientras el ser humano fue recolector y cazador, se vio obligado a ser **nómada**, porque debía trasladarse a los lugares en los cuales hubiera abundancia de frutos y de caza. La agricultura, en cambio, **le permitió establecerse en un lugar determinado** y se formaron así las primeras aglomeraciones de población, **creándose las bases para el desarrollo de las culturas superiores**. La actividad agropecuaria permitió guardar excedentes de producción, con lo que se pudo alimentar a un mayor grupo de población, produciéndose un aumento importante de esta.

A consecuencia del desarrollo de la agricultura y de la domesticación de animales se desarrolló la textilería, obteniéndose en forma más o menos constante fibras como algodón y lino, además de lana para ser hilada y trabajada en telares. Con la vida desarrollándose en comunidades mayores, surgieron nuevas necesidades de organización.

Como logros destacados: desarrollo de la alfarería, trabajo de la madera, pieles y tejidos, cestería, extracción de sílex y elaboración, **rueda**, carro (transporte).

### III. EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LA EDAD ANTIGUA.

#### A. LAS CULTURAS FLUVIALES DE EGIPTO Y MESOPOTAMIA.

Asentadas junto a grandes ríos, se caracterizan por: aprovechar las crecidas de los ríos para el regadío, desarrollo de la escritura, aparecen clases sociales, la guerra y la esclavitud, uso de metales (oro, plata, cobre, bronce, estaño) para hacer vasijas, adornos y herramientas, se abren canteras, se desarrollan los números y las medidas, para el transporte se utiliza la fuerza de animales u hombres, evolución de la rueda y el carro.

La metalurgia comenzó a desplazar el uso de la piedra en la confección de las herramientas agrícolas y las armas; también, se utilizó para fabricar utensilios y adornos. Las piedras se gastaban y quebraban con facilidad, en cambio, los metales eran más resistentes y más fáciles de trabajar.

Los medios de transporte más utilizados fueron **los barcos de juncos y las balsas de madera**, que surgieron primero en Mesopotamia y Egipto. Un resultado importante del mercado de la cerámica, los metales y las materias primas fue la creación de una marca o sello, que se usaba para identificar a los creadores o propietarios particulares.

La civilización Egipcia ha sido una de las civilizaciones más espléndidas de la historia, fueron indudablemente un pueblo adelantado. Desde los inicios de su historia crearon una sociedad basada en la agricultura, aprovechando las bondades del río Nilo. En sus sucesivas observaciones de las lluvias descubrieron que existía un ciclo que se repetía periódicamente, y que existía una notable relación entre la crecida del Nilo y el movimiento de los astros, lo que dio origen al año solar de 365 días.

Para que las crecidas del Nilo fueran bien aprovechadas, los egipcios tuvieron que construir sistemas de canales de regadío y barreras de contención, cuyo trabajo exigía de una gran disciplina colectiva que sólo un gobierno fuerte podía imponer. Esta es la razón por la cual se dice que el río Nilo determinó la formación del Estado y la organización política del Antiguo Egipto.

**Esta civilización se caracterizó por el culto a los muertos y la construcción de pirámides.** Este pueblo creía firmemente que, después de morir, el alma del hombre viviría feliz sólo si se daba un tratamiento especial al cadáver para preservarlo de la corrupción, En la tumba se depositaban diversos objetos que, se creía, el difunto podía necesitar o echar de menos. Aves y gatos, entre otros animales, eran también embalsamados para servir de compañía a los hombres en su viaje al otro mundo. Las pirámides constituían las tumbas más fastuosas e imponentes, pues en ellas se daba sepultura a los faraones. Las más importantes son las de Keops, Kefrén y Micerinos. De lo que sí se está seguro es que en la actualidad no nos sería posible construirlas aunque utilicemos toda la tecnología moderna.

## **B. LA SOCIEDAD CLÁSICA: GRECIA Y ROMA (SIGLOS VII a.C.-VI).**

Los griegos y romanos canalizaron el conocimiento científico y técnico, sin embargo, sobredimensionaron el valor del ocio e infravaloraron los negocios, la fabricación de útiles e instrumentos y los oficios manuales. **Juzgaban que las actividades manuales no eran dignas de personas cultas o nobles.** La mayoría de las técnicas procedían de la antigüedad. *Entre las escasas innovaciones* las más importantes fueron el **invento del vidrio** y la **fundición de hierro** en Egipto.

En los comienzos de los estados griegos, la actividad científica se desarrolló en estrecha relación con la actividad técnica, con el trabajo del artesano. Posteriormente, la ciencia clásica tendió a despreciar aportaciones empíricas y la actividad laboral de trabajadores y comerciantes quedó en manos de la aristocracia ociosa.

## **Desarrollo de la actividad científica**

En Grecia las ciencias se encontraban subordinadas a la filosofía, rechazando la experiencia sensible y aceptando como única fuente de conocimiento la razón. Las aportaciones de los filósofos griegos fueron:

- *Pitágoras*: **Teorema de Pitágoras**, tabla de multiplicar, rotación de la tierra, escala musical.
- *Hipócrates*: creador de la **medicina científica** “**teoría de los 4 humores**: sangre, bilis, flema y bilis negra”. La salud es el equilibrio entre los 4 y la enfermedad el desequilibrio.
- *Aristóteles*: (estudio del movimiento en física, *geocentrismo*).

Con la expansión de Alejandro Magno se extendió a todo el mundo la cultura helénica. *La actividad científica aumentó el carácter elitista, se orientó al saber por saber, la ciencia y las ideas técnicas evolucionaron de espaldas al pueblo trabajador*. Por ello, los carpinteros, agricultores mineros, continuaron utilizando los instrumentos y técnicas del pasado.

La **actividad científica** desarrollada en el Museo de Alejandría en las distintas ciencias es:

- Matemáticas: Euclides sistematizó la geometría.
- Física: Arquímedes creó la estática y la hidrostática, leyes de flotación de los cuerpos.
- Astronomía: cálculos geográficos para determinar la situación y dimensiones de la tierra. Tendencias heliocentristas y geocentristas.
- Medicina: descubrimientos en anatomía y filosofía humana.

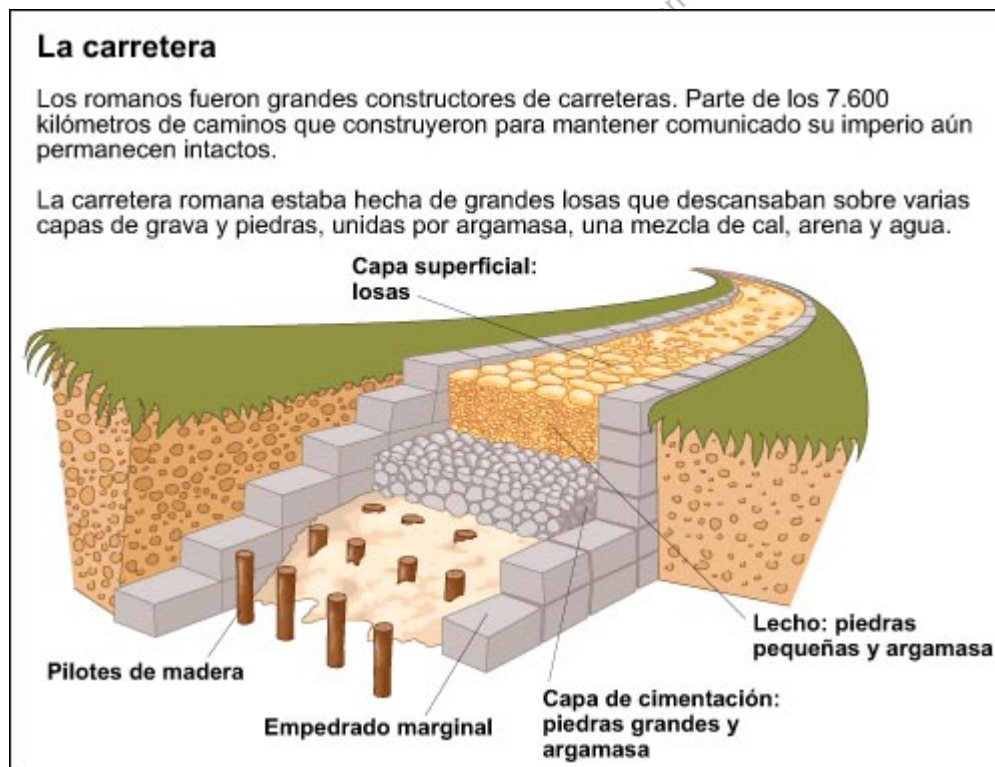
## **Principales aportaciones tecnológicas**

- Desarrollo de la navegación y el comercio, que impulsó el desarrollo de las ciudades.
- Perfección de la alfarería y el trabajo de los metales.
- Evolución del comercio y cultivo del vino.
- Aparece la moneda.
- Fue el tiempo de los grandes sabios: Aristóteles, Sócrates...
- Para la extracción del agua se emplea la **noria**.
- **Trabajo del vidrio**

Tras el declive de las ciudades griegas, fue **Roma** la que tomó el relevo del desarrollo humano. Las **obras públicas** y **el derecho** fueron los grandes campos donde se desarrolló el ingenio

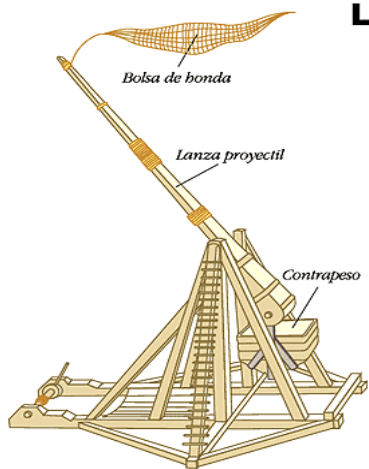
humano. Los romanos tomaron de la ciencia aquello que pudiese tener una aplicación utilitaria, perfeccionando los logros de los griegos. Los romanos fueron grandes tecnólogos en cuanto a la organización y la construcción.

- **Elaboraron mapas** del Imperio.
- Reformaron el **calendario**.
- **Los acueductos** constituyeron, sin embargo, un retroceso si se comparan con las tuberías griegas y asiáticas a presión (quizá porque no supieron construir tuberías que aguantasen las grandes presiones que necesitaban para su consumo).
- **Aprovecharon la energía hidráulica para mover norias** con el consiguiente ahorro de energía animal. La utilización de energías animales trajo consigo la complicación de los mecanismos de transmisión de movimientos, que multiplican los engranajes.
- **En la agricultura se perfeccionó el arado**.
- **Con el uso de cemento resistente al agua y el principio del arco, los ingenieros romanos construyeron miles de kilómetros de carreteras a través de su vasto imperio.**



- **Construyeron numerosos circos**, baños públicos y cientos de acueductos, alcantarillas y puentes.
- **Fueron responsables de la introducción del molino de agua**





## La Catapulta

Era una arma militar que se utilizaba para atacar los castillos lanzando proyectiles.

- Diseñaron ruedas hidráulicas con empuje superior e inferior, que se usaron para moler grano, aserrar madera y cortar mármol.
- En el ámbito militar, los romanos avanzaron tecnológicamente con la mejora de armas, como la jabalina y la catapulta.

## IV. LA SOCIEDAD MEDIEVAL (SIGLOS VI-XIV).

El periodo histórico transcurrido entre la caída de Roma y el renacimiento (aproximadamente del 400 al 1500) se conoce como Edad Media. La tecnología en la Edad Media no se redujo a **fabricar y mejorar las armas de fuego**. La ciencia y la filosofía estaban al servicio de la Iglesia, que además tenía el control de las escuelas y universidades de la época y se proponía formar doctores en teología, derecho y medicina. *Los ingenieros y los técnicos no contaban con el apoyo y patrocinio de las universidades*, a pesar de lo cual la técnica se desarrolló y tuvo avances importantes.

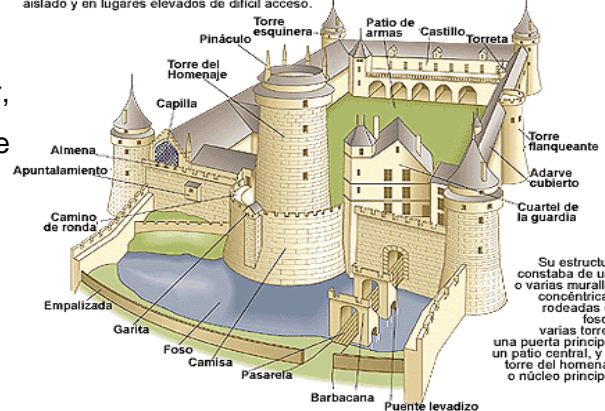
La necesidad del ser humano de contar con instrumentos o herramientas que le ayudaran en los trabajos más arduos y pesados, impulsó la creatividad en la Edad Media y se desarrollaron inventos que favorecieron el avance de la técnica aplicada a la construcción, a la agricultura para regar los campos, a los molinos para aprovechar la fuerza del viento y de las corrientes de los ríos, entre otras.

Logros característicos:

- Se mejoró la caballería como arma militar, con la invención de la lanza y la silla de montar hacia el S.IV.
- Se desarrolló la armadura más pesada.

## El castillo medieval

Sin duda una de las expresiones arquitectónicas más representativas de la Edad Media lo constituye el castillo o campamento fortificado, un tipo de edificio fundamentalmente defensivo protegido con murallas, torres y fosos, característicos del medioevo europeo. Solía construirse aislado y en lugares elevados de difícil acceso.





- La cría de caballos más grandes.
- La construcción de castillos.
- Introducción de la ballesta.
- La técnica de la pólvora desde china, llevó a la fabricación de pistolas, cañones y morteros.



- El **molino** fue una de las máquinas más importantes de la época medieval. Los molinos aprovechaban la fuerza del viento para impulsar los molinos de granos, aserrar madera o bombear agua.
- La **rueda de hilado**, que se introdujo desde la india S. XIII a XIV, mejoró la producción de hilo y la costura de ropa y se convirtió en una máquina común en el hogar.
- Introducción de la **chimenea en los hogares** permitió el ahorro de la madera, cada vez más escasa debido a la expansión agrícola.
- La agricultura conoció un avance técnico considerable en los países islámicos, se extendieron los regadíos y se adaptaron nuevos cultivos en distintas regiones.
- **Numeración arábiaga** de los árabes.
- El desarrollo de la **quilla**, la **vela latina** triangular para mayor maniobrabilidad, y de la **brújula magnética** (SXIII) hicieron de los barcos veleros las máquinas más complejas de la época.
- **La invención del reloj con péndulo en 1286** hizo posible que la gente no siguiera viviendo en un mundo estructurado diariamente por el curso del Sol, y cada año por el cambio de estaciones.
- **La invención de la imprenta** provocó una revolución social que no se ha detenido todavía. Los chinos habían desarrollado tanto el papel como la imprenta antes del siglo II d.C., pero esas innovaciones no alcanzaron demasiada expansión en el mundo occidental hasta mucho más tarde. El pionero de la imprenta, el alemán Johann Gutenberg, solucionó el problema del moldeo de tipos móviles en el año 1450. Una vez desarrollada, la imprenta se difundió rápidamente y comenzó a reemplazar a los textos

textos manuscritos. De este modo, la vida intelectual no continuó siendo dominio de la Iglesia y el Estado, y la lectura y la escritura se convirtieron en necesidades de la existencia urbana.

## **La tecnología en China durante la Edad Media**

Durante los siglos de la Edad Media, China fue la región más avanzada del mundo: la más poblada, más productiva y de mayor desarrollo técnico.

La agricultura fue la base de la civilización china. De ella obtenían el gobierno imperial los impuestos para sostenerse y los recursos para la construcción de las grandes obras públicas; las ciudades recibían alimentos; y numerosos artesanos y especialistas podían dedicarse a oficios de técnica avanzada.

## **Algunos inventos chinos**

Debemos a los chinos de esa época muchos inventos y adelantos técnicos, que siglos después cambiarían la historia de la humanidad. **Vamos a revisar tres ejemplos: el papel, las primeras formas de la imprenta y la pólvora.**

**Los chinos aprendieron a producir papel utilizando fibras de bambú,** paja de arroz o desechos de tela vieja, que mezclaban con agua y alguna sustancia pegajosa, hasta formar una pasta muy fina. Después ponían la pasta a secar formando láminas delgadas colocadas en un bastidor.

**Junto con la invención del papel, los chinos dieron los primeros pasos en el desarrollo de la imprenta.** Buscaron un procedimiento que, en lugar de copiar los escritos a mano, les permitiera obtener muchas reproducciones iguales de un mismo original. La solución fue labrar los caracteres de una página en una plancha de madera, de manera que éstos sobresalieran. Después entintaban la plancha y aplanaban sobre ella hojas de papel.

**Los químicos chinos descubrieron que al mezclar carbón, azufre y salitre en ciertas proporciones, se produce una mezcla que explota en contacto con el fuego: ésa es la pólvora.** Durante un tiempo, el nuevo invento no tuvo aplicaciones militares; sino que se usaba para fabricar fuegos artificiales. Más tarde los chinos y los mongoles encontraron que con ella también podían hacer bombas. Sin embargo, el uso eficaz de la pólvora en las armas de fuego no fue logrado realmente por sus inventores sino por los europeos del siglo XVI.

## V. EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO EN LA ERA MODERNA.

La era moderna comprende los siglos XVI, XVII y XVIII que se corresponden con los momentos culturales diferenciados: Renacimiento, Barroco e Ilustración respectivamente. En el desarrollo científico y técnico se caracteriza porque parte con las grandes invenciones, continua con los descubrimientos marítimos y culmina con los establecimientos coloniales.

En esta era se pasa de una cultura teocéntrica a una cultura humanista que recupera los valores del clasicismo donde el hombre se convierte en el objeto.

Frente a lo metafísico se va imponiendo la racionalidad que tiene sus máximos valedores en Erasmo de Róterdam S. XVI, Descartes S. XVII, y Kant S. XVIII.

Económicamente, se pasa de una economía autárquica, comarcal y de subsistencia a una economía mercantil que se basa en un intercambio comercial. El rápido crecimiento del comercio, los bancos, las compañías de seguros y las sociedades anónimas, señalan el nacimiento del **capitalismo moderno**.

### A. EL RENACIMIENTO.

El Renacimiento se empezó a configurar a lo largo del S. XIV en Italia, y fue difundiendo poco a poco por toda Europa, alcanzando su máximo esplendor en el S. XVI. Significó una evolución hacia una sociedad más urbana.

El Renacimiento supone una etapa en el desarrollo del pensamiento humano, con unos nuevos valores. El conocimiento se secularizó, cambiándose el teocentrismo medieval (dios es el centro de todo y la explicación de todo para el universo) por un antropocentrismo en el que el hombre es el centro y fin último de la Creación. En estas circunstancias surge el humanista, cuyo representante más conocido es *Leonardo Da Vinci*, que se caracteriza por su propósito de alcanzar el dominio del mayor número posible de técnicas y de ramas del saber, intentando recobrar la cultura de la Antigüedad clásica, a la que se admira y toma por modelo.

Se produjeron profundos cambios científicos que alteraron las creencias tradicionales. El concepto clave de la revolución científica que propició este periodo es el abandono de la visión cosmológica en que la Tierra es el centro del universo, por una concepción heliocéntrica (defendida por Copernico), donde los planetas se mueven en torno al Sol. Esta nueva concepción tuvo repercusión directa en el conocimiento:

- a) Esporádicamente se mantuvieron posturas contrarias a las defendidas por la Iglesia (Copérnico, Bruno).
- b) Existe un gusto por la contemplación y disfrute de la naturaleza.

Al iniciarse el Renacimiento existía un abismo que separaba la ciencia de la experiencia, en este periodo empieza a haber menos separación. F. Bacon, junto con Galileo, fueron los creadores del

método experimental en el que todo conocimiento parte de la experiencia. El método científico tenía dos momentos: el *inductivo*, que consistía en la observación y el *deductivo*, que consistía en sacar conclusiones. Bacon formuló la teoría de la inducción, base de la nueva ciencia.

### ***Los rasgos más sobresalientes de la técnica en el Renacimiento:***

- a) Ampliación de los campos en los que se operan innovaciones aunque la intención se fijó en el armamento militar, obras hidráulicas, construcción y arte de marear.
- b) La balbuciente aparición del maquinismo industrial.
- c) La “politización” de la técnica al servicio de intereses nacionales desde el punto de vista tanto militar como económico, fomentando y protegido por los estados, y la actividad de ingenieros e inventores.

### **B. EL BARROCO.**

El siglo XVII es el siglo del Barroco. A lo largo de esta centuria el centro de la ciencia, que hasta ese momento había residido en el Norte de Italia y Alemania, se desplaza hacia Francia e Inglaterra, es decir, hacia los países que estaban beneficiándose en mayor medida de las colonias y donde se crean importantes sociedades científicas (Sociedad Real de Londres y Academia de Ciencias de París).

### **Avances técnicos:**

Los científicos del S. XVII realizaron grandes avances técnicos, inventando instrumentos como el telescopio, microscopio, barómetro, termómetro, bomba de aire y reloj de péndulo; sin embargo, no llegaron a realizar dos descubrimientos que resultaban fundamentales. La máquina de vapor y el cronómetro marino, que fueron realizados ya en el S. XVIII por personas procedentes de la tradición artesanal.

### **C. LA ILUSTRACIÓN.**

El siglo XVIII es denominado **Siglo de la Razón**. Durante la Ilustración, **la Ciencia y la Técnica se aproximan**, llegando la aplicación de la Ciencia hasta los más pequeños detalles de la vida cotidiana. Los artesanos, al igual que los científicos, se vieron obligados a transformarse en inventores, especialmente en lo relativo a la satisfacción de las necesidades del hombre y la búsqueda de su “confort”. Por otra parte, se intentó que el analfabetismo desapareciera cuanto antes en Europa, creándose escuelas en la mayoría de los pueblos y se difundieron las Sociedades Económicas de Amigos del País.

Como científico más destacado y representativo de este siglo se podría citar a Isaac **Newton**. Sus trabajos se repartieron entre la Alquimia, las Matemáticas, la Física y la Teología, alcanzando en todos ellos un elevado nivel.

### **Técnica en la ilustración**

En el S. XVIII la *Ciencia se fue haciendo progresivamente más práctica*; de esta manera, se aprovecharon los últimos descubrimientos científicos para la tintorería, blanqueo, hilado y tejido.

Los nuevos libros que iban apareciendo sobre la técnica se orientaban a la aplicación práctica de la técnica a la industria. En Gran Bretaña la industria textil tuvo un gran auge en este siglo, científicos y técnicos construían y probaban los modelos que hacían, perfeccionándolos cada vez más, y creando otros nuevos.

Un gran avance fue el **cambio de fuente de energía**. Hasta entonces se quemaba **madera**, pero ésta empezaba a escasear. Se tomó entonces el **carbón** como principal material para la combustión. La **primera máquina de vapor** de Newcomen se inventó para el drenaje de las minas. Basándose en este trabajo, James Watt, mejoró esta máquina en 1776. Desde entonces fue conocido como el verdadero inventor de la máquina de vapor. Dicha máquina pasó a ser utilizada para la industria textil, el transporte, etc, y fue la **gran impulsora del desarrollo inglés y de la Revolución Industrial**.

Un gran paso en apoyo de la Técnica fue la transformación del pensamiento cualitativo al cuantitativo, que llevó, en la práctica, a un mutuo enriquecimiento entre las posibilidades técnicas de la mecánica de profesión y la nueva métrica perfeccionada.

## **VI. DESARROLLO CIENTÍFICO Y TÉCNICO DEL MUNDO CONTEMPORANEO.**

Este periodo comprende mitad del XVIII, siglo XIX y parte del siglo XX, en los cuales tiene lugar la 1ª y la 2ª Revolución Industrial donde se registró un proceso de honda transformación en los métodos de **producción, comunicación y transporte**.

### **A. LA 1ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**

La 1ª Revolución Industrial que abarca el período comprendido desde finales del siglo XVIII hasta el último tercio del XIX, época en que se desarrolla la economía capitalista.

Esta revolución se caracterizó por:

- ❑ **La revolución agraria:** La agricultura se vio fuertemente beneficiada al introducirse nuevos tipos de cultivos como la rotación de cosechas, abonos y la mecanización de los trabajos agrícolas. La utilización de la cosechadora aumentó considerablemente el rendimiento de las tierras.

El inglés **Charles Townshend** descubrió que había ciertas plantas, como el trébol y los nabos, que enriquecían el suelo y evitaban que éste perdiera fertilidad, Haciendo una rotación adecuada de los cultivos, se podía aprovechar la tierra todos los años, sin tener que dejar buena parte en barbecho o descansando.

- ❑ **Crecimiento de la población:** A la par con los procesos de industrialización, expansión del comercio y mejoramiento de los sistemas agrarios, en casi toda Europa explotó la llamada revolución demográfica o aumento masivo de la población, que paso a ser uno de los fenómenos más interesantes de la historia contemporánea.

Un clérigo ingles, **Thomas Malthus**, que dedico gran parte de su tiempo a estudiar este fenómeno, llegó a la conclusión, en 1798, que la población aumentaba en progresión geométrica (1,2,4,8,16..), mientras que la producción de los medios de subsistencia sólo crecía en progresión aritmética (1,2,3,4,5,..) Como Malthus pensó que esta ley era inalterable, el futuro de la Humanidad estaría señalado por el hambre y la miseria.

Las causas de esta explosión demográfica no fue un cambio sustancia en la tasa de natalidad, sino un descenso de la mortalidad. Debido a los grandes logros de la medicina, especialmente el descubrimiento de **vacunas** y diagnósticos cada vez más acertados; niveles más altos de higiene, aumento de la producción de agrícola y ganadera.

El aumento de la población permitió a la industria nutrirse de la mano de obra que necesitaba.

- ❑ **Nacimiento de la industria textil.** Nace en Inglaterra como respuesta a la demanda creciente de muchos artículos y para poder competir con el bajo costo de la obra de los indús, los industriales ingleses ofrecieron importantes premios a quienes lograsen crear nuevos procedimientos que fuesen más eficientes que la antigua rueca y el primitivo telar. A partir de estas ofertas surgieron las primeras máquinas de hilar, para tejer y para desmontar el algodón.

Estos inventos eran máquinas de gran peso y grandes dimensiones, que no cabían en casas. De esta forma, nació la necesidad de emplazarlas en amplios edificios y, a la vez, contratar obreros que las hicieran funcionar bajo la vigilancia del dueño o de un administrador. Surgieron así las primeras fábricas.

- ❑ **Nacimiento de la máquina de vapor.** La aparición de la se ha considerado como el inicio de la Revolución Industrial. La aplicación de esta fuente de energía realmente transformó el sistema de trabajo imperante en el siglo XVIII.

El vapor sería la gran fuerza motriz del siglo XVIII. Se inventaron máquinas textiles cada vez más precisas, hasta que Watt inventó su célebre máquina de vapor. Este

invento permitió que a finales del siglo XVIII se fabricaran los primeros telares accionados por vapor, que eliminaron una gran cantidad de mano de obra.

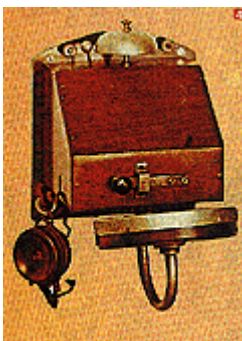
Aplicaciones. Pocas invenciones han gravitado tanto sobre el curso de la historia como la máquina a vapor. Los primeros intentos de aprovechamiento datan de 1698, cuando **Thomas Savery** construyó la primera bomba accionada por esta fuente. Luego, en 1712, **Thomas Newcomen**, inventó el motor de balancín; en 1780, **James Watt** ideó la primera máquina a vapor de “doble acción”; 1787, **John Fitch** construyó el primer buque a vapor, y en 1801, **Richard Trevithick** hace funcionar la primera locomotora arrastrada por una caldera a vapor. El primer ferrocarril verdadero fue construido por **George Stephenson**.

## B. LA 2ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.

A partir de 1860, se observa un nuevo avance en la evolución de la ciencia y la tecnología, producido por el desarrollo de las ciencias de la naturaleza. A este periodo se le conoce con el nombre de Segunda Revolución industrial o Nueva revolución industrial, caracterizado por la aplicación de la tecnología a todos los aspectos de la existencia humana.

Entre la características más importantes de este periodo vamos a citar 6:

- **El acero reemplazo al hierro.** Los métodos para fabricar el acero se conocen desde hace siglos, pero las técnicas eran muy caras. **Henry Bessemer**, en 1856, inventó un procedimiento para producir acero: descubrió que se entraba un poco de aire a un alto horno con hierro candente, se eliminaba hasta el último vestigio de carbón y el hierro se transformaba en acero.



- **La electricidad y el transporte a petróleo.** La electricidad comenzó a con el vapor a fines del siglo XIX, al inventarse la dínamo, máquina que permitió transformar el movimiento mecánico en corriente eléctrica, y esta en movimiento. Así surgieron, en 1879, el tranvía eléctrico y en 1895 la locomotora eléctrica. El uso de la electricidad revolucionó los medios de transporte; también los de comunicación gracias al **telégrafo** y al **teléfono** (foto).

En 1876, **Nikolaus Otto** inventó el primer **motor de combustión interna**, punto de partida de la era motorizada. Años después se sustituyó el gas natural por la gasolina y Kart Benz equipó los motores de combustión interna con una chispa eléctrica que encendía el combustible. Siguiendo con estas invenciones, **Rudolf Diesel** creó el motor a petróleo, que se aplicó en las locomotoras y en el transporte marítimo y terrestre.



- **Producción en serie.** Todo este adelanto tecnológico provocó una serie de cambios en la industria y trajo aparejado el trabajo especializado. La maquinaria automática estimuló la producción en serie y el volumen de mercadería industrializadas se multiplicó con el uso de la **banda transportadora**.
- **La ciencia al servicio de la industria.** La invención de estas intrincadas maquinarias no sólo trajo cambios en los métodos de producción, sino que hizo que los sabios y laboratorios de las grandes universidades prestaran su colaboración a la industria. Los más importantes descubrimientos salieron de los centros científicos y se pusieron a disposición de la industria.
- **Auge de los transportes.** Lo más importante de la II Revolución Industrial fue, sin duda, el vuelco que experimentaron los transportes y las comunicaciones. El ferrocarril fue el más



importante medio de transporte. Los hermanos Orville y Wilbur Wright realizaron el primer vuelo en un avión impulsado por un motor.

- **El capitalismo financiero.** Las grandes empresas industriales y comerciales representan la etapa financiera de la evolución del capitalismo contemporáneo, cuyos rasgos más característicos son:
  - **Control** de la industria por las inversiones bancarias.
  - Formación de **inmensos** capitales.
  - Separación entre la propiedad y la administración, a través de las **sociedades de acciones**.

## VII. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL SIGLO XX A LA ACTUALIDAD.

En esta época la tecnología ha sido capaz de satisfacer la gran mayoría de las necesidades del ser humano, y además contribuir a crear una civilización y una cultura. Sin embargo a estos enormes beneficios sólo han podido acceder algunos sectores generando diferencias sociales y económicas en todo el mundo. Colateralmente el desarrollo y aplicación de los avances tecnológicos ha generado ya desde la edad contemporánea innumerables problemas y daños irreversibles en el ecosistema, como el daño en la capa de ozono, la contaminación ambiental, la destrucción de millones de hectáreas de bosques y el exterminio de flora y fauna.

Un área que ha experimentado el desarrollo más notable es la **medicina**. Gracias a sus modernos métodos de diagnósticos, el descubrimiento y elaboración de nuevos fármacos y terapias,

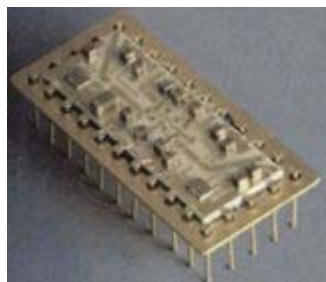
se han erradicado del planeta enfermedades mortales y la esperanza de vida es mayor que en ningún otro tiempo.

El mayor logro de este tiempo es sin lugar a dudas el vertiginoso desarrollo que experimentó la **astronáutica** que llevó al hombre al espacio, impulsada por la Guerra Fria que tuvo lugar después de la 2ª Guerra Mundial.



La **informática** ha sido una de las áreas del conocimiento que mayor desarrollo ha adquirido en los últimos tiempos. Casi la totalidad de las disciplinas científicas requieren de ella. La vida moderna, sin la informática, es muy difícil de imaginar.

La informática es una disciplina formada por un conjunto de técnicas y conocimientos, que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras. Con ella podemos manejar y procesar datos e información.



En los primeros años de la década de 1950 comenzó a desarrollarse la **microelectrónica** como efecto de la aparición del **transistor en 1948**. Sin embargo, la microelectrónica sólo fue utilizada por el público en general hasta los años setenta, cuando los progresos en la tecnología de semiconductores, atribuible en parte a la intensidad de las investigaciones asociadas con la exploración del espacio, llevó al desarrollo del circuito integrado. El mayor potencial de esta tecnología se encontró en las comunicaciones, particularmente en satélites, cámaras de televisión y en la telefonía, aunque más tarde la microelectrónica se desarrolló con mayor rapidez en otros productos independientes como calculadoras de bolsillo y relojes digitales.

Otro avance que ha revolucionado el *mundo de la comunicación* en este siglo y el pasado es **Internet**. Internet es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP. También se usa este nombre como sustantivo común y por tanto en minúsculas para designar a cualquier red de redes que use las mismas tecnologías que la Internet, independientemente de su extensión o de que sea pública o privada.

Surgió en los años 60's, cuando en los E.E.U.U. se estaba buscando una forma de mantener las comunicaciones vitales del país en el posible caso de una Guerra Nuclear. Este hecho marcó

profundamente su evolución, ya que aún ahora los rasgos fundamentales del proyecto se hallan presentes en lo que hoy conocemos como Internet.

## **VIII. CONCLUSIÓN: LA TECNOLOGÍA Y LOS CONFLICTOS BÉLICOS.**

En el estudio del desarrollo de la ciencia y la tecnología a lo largo de la historia encontramos que uno de los motores más importantes de este desarrollo han sido los conflictos bélicos. De hecho la historia ha confirmado a la tecnología como el árbitro final de las contiendas entre naciones. Todos los materiales desde el bronce al acero, y todas las nuevas fuentes de energía han sido adaptadas – más bien pronto que tarde, pero con muy diversos grados de imaginación y perspicacia- para fines bélicos.

En muchas épocas diferentes las novedades tecnológicas han contribuido a consolidar los resultados de la conquista. La calzada de piedra por la cual marchó la legión romana a través de Gran Bretaña para aplastar a Boadicea tuvo su equivalente en los 6500 kilómetros del telégrafo recién tendido que facilitó la organización de la resistencia en las primeras desesperadas semanas de la rebelión india de 1857.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- T.K. Derry; Revor I. Williams; “HISTORIA DE LA TECNOLOGÍA. DESDE 1750 HASTA 1900 (II)”. Editorial Siglo XXI.
- Ayarzagüena Sanz Mariano; Domingo Moratalla, Tomás; “CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD”. Editorial Noesis.
- “Tecnología 4º E.S.O”. Editorial McGrawn-Hill.