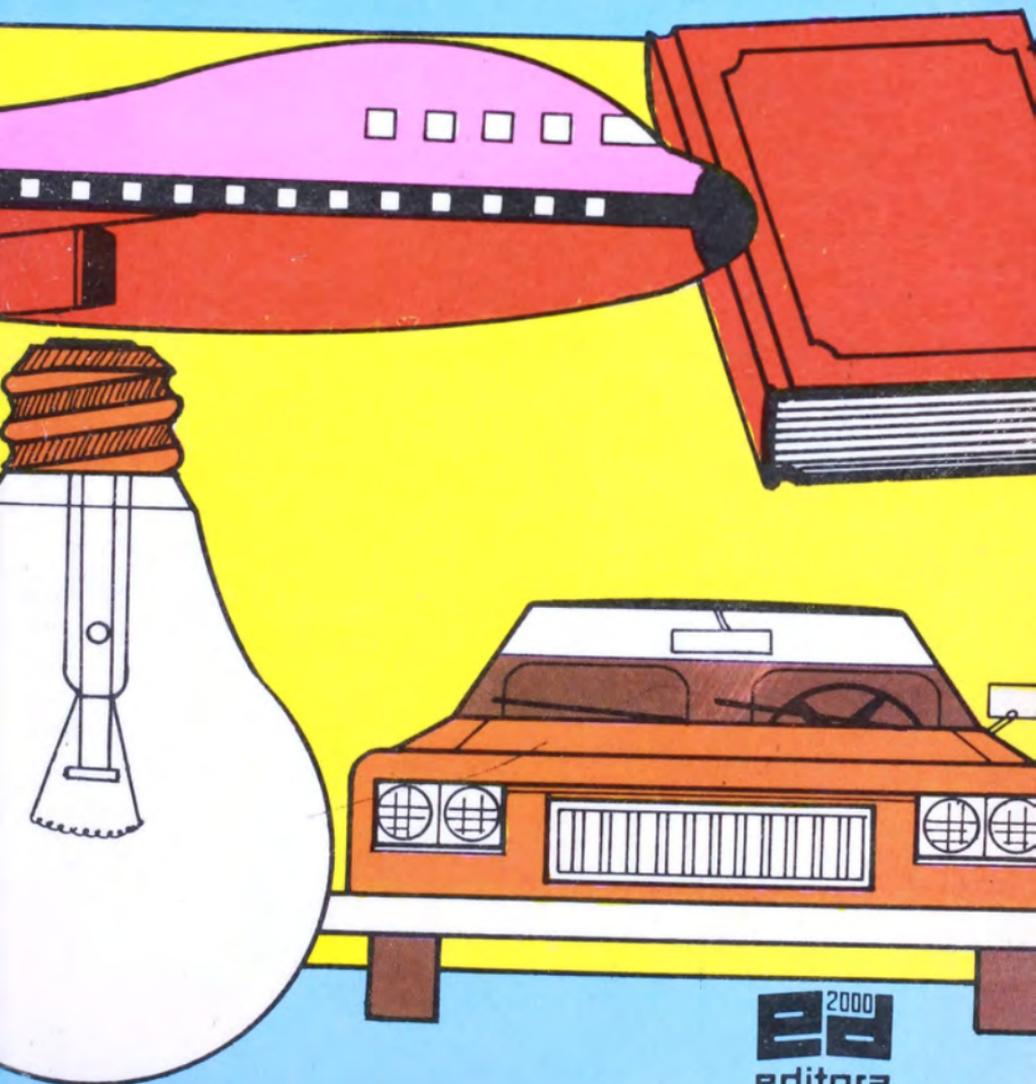


Los inventos

Dr. Luis Fernando Patiño G.



2000
ed
editora
dosmil

NUEVA BIBLIOTECA POPULAR DE

EDITORA DOSMIL

TITULOS EN CIRCULACION

1. No nos volvamos locos
(Higiene mental)
2. Juguemos ajedrez
3. Nosotros somos así
(Biología humana)
4. Relaciones humanas
5. Comamos y bebamos bien
6. Orientación familiar
7. Aprendamos ortografía
8. Nuestros equinos
(caballos, asnos, mulas)
9. Me llamo Simón Bolívar
10. Artesanías
11. Somos comunidad organizada
12. Mujeres ilustres
13. Decoración de la casa
14. Contabilidad agropecuaria
15. Aprendamos mecánica
16. Instalaciones agropecuarias
17. Aprendamos construcción
18. Presentación personal
19. La política
20. El cacao
21. Aprendamos matemáticas
22. Las comunicaciones
23. Primeros auxilios
24. Aritmética comercial
25. Librémonos del cáncer
26. Propagación de plantas
27. Defendamos nuestro suelo
28. Industrias caseras
29. Arboles y bosques
30. Dichos y refranes
31. Apliquemos bien el alfabeto
32. Enfermedades de los animales

ONACION - ACCION CULTURAL POPULAR

A1081318

608
P17i
E-1

BIA

74

200903-11

Los inventos

npv

Doctor Luis Fernando Patiño Gómez

Primera edición

ACCION CULTURAL POPULAR

Nº 33

B/8

P.1050

18
A 10813
Carátula: Jaime Ramírez Palmar
Ilustraciones: Bernardo Caicedo Sáenz

LUIS FERNANDO PATIÑO GOMEZ, 1979

SE HIZO EL DEPOSITO LEGAL DERECHOS RESERVADOS

IMPRESO EN COLOMBIA PRINTED IN COLOMBIA

Se terminó de imprimir este libro en los talleres de Editorial
Andes, en el mes de junio de 1979.

ISBN: 84-8275-028-3

Carrera 39A N° 15-81 - Tel. 2 68 48 00 - Bogotá - Colombia

INDICE

	Págs.
Introducción	5
CAPITULO I	
¿QUE ES UN INVENTO?	7
El origen de los inventos	9
Descubrimientos e invenciones casuales	10
Quiénes son los inventores o descubridores	10
Cómo se llega a un descubrimiento o invento	12
La investigación organizada	12
Influencia social de los inventos y descubrimientos	13
Breves anotaciones sobre algunos inventos	14
CAPITULO II	
LAS COMUNICACIONES	15
El papel	16
La imprenta	18
La linterna de proyección o linterna mágica	21
La fotografía	23
El telégrafo	27
El teléfono	31
El fonógrafo	33
El cine	35
La radio	41
La televisión	49
El radar	53
El transistor	56
El satélite artificial	57
El rayo laser	58
CAPITULO III	
LOS TRANSPORTES	61
Fluviales y marítimos	61
Troncos y balsas	61
Barcos de remo y de vela	62
La brújula	64

	Págs.
Los barcos de vapor	65
La hélice	66
Los barcos en la actualidad	67
Terrestres	69
La rueda	69
El automóvil	70
La bicicleta	72
El ferrocarril	74
Aéreos	76
El globo aerostático	76
El dirigible	79
El aeroplano	79
 CAPITULO IV	
LOS MOTORES	85
Las máquinas de vapor	85
Turbina de vapor	87
El motor de explosión	89
El motor diésel	92
El motor a reacción	92
 CAPITULO V	
LOS INVENTOS EN EL CAMPO MEDICO	95
El microscopio	95
*La anestesia	97
Los rayos x	99
Los antibióticos	100
 CAPITULO VI	
OTROS INVENTOS	103
El vidrio	103
La pólvora	105
El telescopio	107
El pararrayos	109
La pila voltaica	109
La máquina de coser	112
El bombillo	114
El acero inoxidable	116
El nilon	117
La bomba atómica	117
A manera de conclusión	121
Bibliografía	123

INTRODUCCION

Amigo lector:

Seguramente usted es una persona que desea superarse. Posiblemente con ese fin tiene este libro en las manos. Tal vez ha leído en revistas, periódicos, o ha visto en películas cosas que usted quisiera analizar y discutir.

Una de esas cosas que invita a reflexionar muchísimo es el siguiente hecho: el ser humano no tiene la fuerza de un elefante, ni la velocidad de un ocelote. Tampoco las garras o los colmillos de un felino ni la espesa capa de pelo o la piel gruesa o aun la caparazón de otros animales.

Mirado así, externamente, el hombre es el animal más indefenso de toda la creación.

Pero, un momento, hay algo más... ese ser débil es inteligente y gracias a su inteligencia y a su trabajo es capaz de transformar el medio que lo rodea, porque con su inteligencia y su trabajo construye herramientas y máquinas que lo hacen más poderoso que todos los animales juntos. Lo convierten verdaderamente en el "Rey de la Creación".

Este libro trata de contar cómo el hombre inventó muchas de las cosas que le han permitido lograr tantas maravillas como las que conocemos.

Sin embargo, lo más importante es que usted amigo lector, como yo, somos parte de esa humanidad que con inteligencia y trabajo ha logrado todas esas cosas. Tenemos una deuda de gratitud con esas personas que tanto aportaron al bienestar de todos y tenemos también el deber de continuar su ejemplo de trabajo y superación.

Para aprovechar mejor estas páginas, el lector puede leerlas todas en orden o sólo los capítulos que le interesan o simplemente reflexionar sobre los dibujos.

Pero recuerde que lo más importante es aprender la lección de superación y trabajo, por el bien de todos.

Leamos, pues, y aprovechemos.

El autor

CAPITULO I

¿Qué es un invento?

UN INVENTO NO ES LO MISMO QUE UN DESCUBRIMIENTO

Si consultamos diferentes diccionarios encontramos varias definiciones de “invento” y “descubrimiento”; algunos inclusive los confunden pero no son iguales, como ya veremos. En efecto, inventar es hallar o descubrir una cosa nueva o no conocida; cualquiera que ella sea; por eso en esta definición se incluyen como invenciones las obras que imaginan y crean los artistas. Figura 1.

Pero si buscamos algo más preciso encontramos que

Inventar:

“es crear algo nuevo aunque con materiales ya conocidos. La lámpara eléctrica, por ejemplo, es un objeto de complicada elaboración que no se da naturalmente en el mundo; pero los principios científicos en que está basada y los materiales con que se fabrica son anteriores a su invención”.

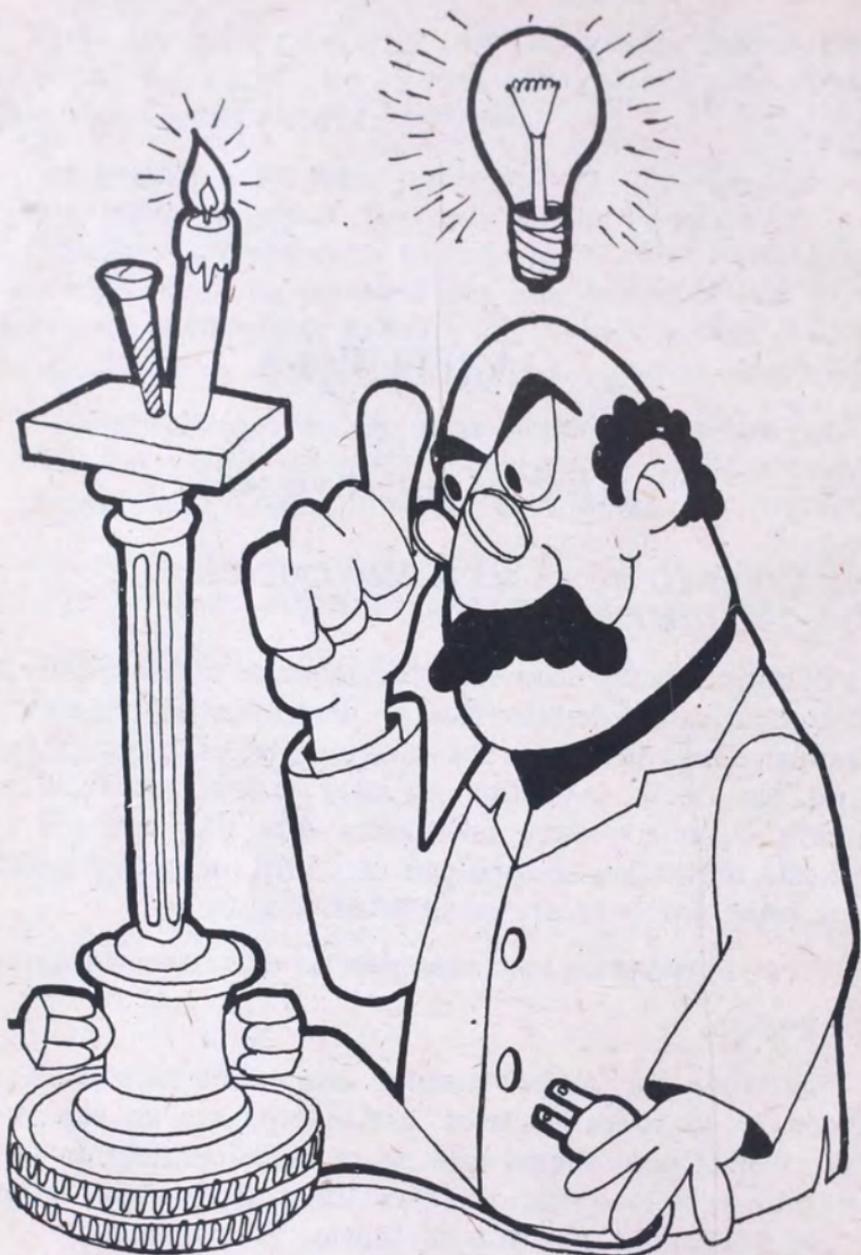


Figura 1. ¿Qué es un invento?

Descubrir:

“Es hallar algo que ya existía pero que estaba oculto o que era desconocido”. Así, por ejemplo, Newton descubrió la ley de la gravitación universal, pero esta ley existía antes de que él la hubiera descubierto.

Algo parecido sucedió con Cristóbal Colón, que descubrió a América; pero este continente existía antes de que fuera descubierto.

Tenemos, pues, que los materiales con que se hace un invento existían ya pero el invento terminado no. Por eso decimos que el invento es creación de *algo nuevo* aunque *con materiales ya conocidos*. En cambio la cosa que se descubre existía ya naturalmente en el mundo; lo que pasa es que estaba oculta.

O sea que inventar es *crear* algo nuevo y descubrir es como *quitar el velo* para mostrar algo que *ya existía pero estaba oculto*.

El origen de los inventos

Como veíamos anteriormente, el hombre, verdadero rey de la creación, trata de transformar el medio que lo rodea. Para eso cuenta con su trabajo y su inteligencia. Pero a medida que progresa se le presentan nuevas necesidades. Esas *necesidades* unidas a las *curiosidad* del ser humano que lo lleva a explorar, ensayar, investigar en un *trabajo* concienzudo e *inteligente*, son las que favorecen la aparición de nuevos inventos o la realización de nuevos descubrimientos.

O sea que los inventos se originan en la acción mutua de varios factores que son:

- la necesidad
- el trabajo del hombre
- la inteligencia
- la curiosidad (tomada como un aspecto de la inteligencia que impulsa a explorar, ensayar, investigar...).

Descubrimientos o invenciones casuales

Generalmente los inventos y los descubrimientos son el producto de muchos años de trabajo y estudio; sin embargo, aunque no sea frecuente, varios inventos y descubrimientos fueron casuales o accidentales, es decir, se debieron al azar.

Por ejemplo, el papel secante, que nació cuando un obrero olvidó uno de los procesos necesarios en la elaboración de papel común.

Algo similar sucedió a Goodyear cuyo apellido es marca de unas llantas famosas actualmente. Él inventó el caucho vulcanizado que hoy se usa para fabricar llantas de automóviles y aviones. Llevaba varios años tratando de descubrir un procedimiento para dar impermeabilidad y resistencia al caucho, sin que perdiese elasticidad, hasta que un día por error echó en una estufa un poco de ese material mezclado con azufre.

Otras cosas similares fueron los descubrimientos de los rayos X, el radio (metal que produce radiaciones), la penicilina y el teléfono. Estos los veremos más en detalle en el lugar correspondiente.

Quiénes son los inventores o descubridores

Algunas personas, sobre todo antiguamente, creían que los inventores o descubridores eran dioses o hijos de dios.

ses. Así, vemos en la mitología griega que tal era el caso de Prometeo, el que arrebató el fuego a los dioses.

Pero los inventores y los descubridores son personas como nosotros. Muchos de ellos provenían de campos ajenos a la ciencia y lograron éxito gracias a su imaginación y su empeño constante.

Veamos algunos ejemplos:

Samuel Morse, el inventor del telégrafo, era pintor y escultor profesional. Lewenhooek, el inventor del microscopio, era tendero, y Alejandro Graham Bell, inventor del teléfono, era profesor de sordomudos.

Tal vez lo que diferencia un poco a los inventores y descubridores de muchos de nosotros sea su capacidad de trabajo y su tenacidad, que los llevó a perseverar más allá de muchos fracasos y a través de condiciones muchas veces difícilísimas.

Por otra parte, muchos de ellos fueron desconocidos por sus contemporáneos que atribuyeron todo el mérito de sus inventos a otros que los patentaron primero.

Sin contar que otros sufrieron persecución aun por parte de la misma Iglesia, como Miguel Servet, descubridor de la circulación menor de la sangre, que fue quemado vivo por Calvino; o el caso de Galileo Galilei, que fue puesto preso por la Iglesia Católica Romana por atreverse a proclamar el descubrimiento de que la Tierra giraba alrededor del Sol, pues tal idea parecía ir contra la Biblia, según algunos que creían que la Biblia era un libro científico y no podían aceptar que la Tierra no fuese el centro del universo.

Cómo se llega a un descubrimiento o invento

Los inventos o descubrimientos, por lo general, son el resultado de años de trabajo concienzudo y constante.

Para llegar a hacer un descubrimiento se requiere:

- observación continua;
- experimentos; y
- paciencia y tenacidad.

El inventor o el descubridor deben desafiar una gran cantidad de prejuicios. Deben atreverse, también, a afrontar lo nuevo, a poner en duda las afirmaciones y opiniones que no estén suficientemente comprobadas y a dar importancia a la imaginación.

Por ejemplo, la humanidad llevaba siglos presenciando un suceso común: la salida de vapor cuando hervía el agua. Pero se necesitó que un inventor observara este suceso en forma continua con un interés y un método diferente, para que empezara a usarse adecuadamente el vapor como fuerza automotriz.

La investigación organizada

Actualmente la ciencia y la técnica han progresado tanto que ya es prácticamente imposible ser un descubridor o inventor, sin estudio paciente y sistemático lo mismo que sin un trabajo organizado.

Es tanta la información que se ha reunido en los diferentes campos de la actividad humana que ahora es imposible que una persona la conozca toda. Por eso ha surgido la necesidad de formar equipos de científicos a veces con profesiones o especialidades distintas.

O sea que ahora el inventar y descubrir es un trabajo realizado en equipo, con la ayuda de los recursos modernos, especialmente laboratorios completísimos y cerebros electrónicos.

Influencia social de los inventos y descubrimientos

Es innegable que los inventos y descubrimientos importantes alteran siempre las costumbres del hombre y a veces también la organización de la sociedad.

Por ejemplo, la invención de la imprenta fue una de las causas de ese florecimiento de las ciencias y las artes que llamamos el Renacimiento.

La Revolución Industrial tuvo entre sus causas el desarrollo de máquinas y procedimientos de fabricación que hicieron posible el gran empleo de obreros no especializados. Naturalmente esto modificó la organización del trabajo, aumentó el número de asalariados, eliminó la clase social de los pequeños artesanos (que no podían competir con la producción en serie de las grandes fábricas) y facilitó la aparición del capitalismo industrial.

Por último, el descubrimiento de la energía atómica, lo mismo que la fabricación y uso de la bomba atómica, han tenido múltiples efectos en nuestra vida actual.

Aunque los inventos deben estar al servicio de la humanidad, debido a los intereses egoístas de algunos pocos, repetidas veces han sido usados en contra del mismo ser humano.

Por eso necesitamos capacitarnos y superarnos por un mundo más justo, donde no tengan razón de ser esos intereses egoístas y las realizaciones humanas sean aprovechadas únicamente para el bien de todos.

Breves anotaciones sobre algunos inventos

Evidentemente no vamos a hacer una reseña de todos los inventos realizados hasta el momento. Hasta es muy posible que inventos de gran trascendencia para la historia de la humanidad queden excluidos de este trabajo.

De todos modos esperamos que el lector asimile el mensaje de trabajo y servicio que hay en cada uno de ellos.

CAPITULO II

Las comunicaciones

Comunicación, en general, es: transmisión de información; y la comunicación en sentido amplio comprende varios aspectos:

- La comunicación interpersonal en la que, “debemos ubicar a la palabra hablada, las señales, gestos, fotografías, exhibiciones visuales, radiodifusión, cine, prensa, reuniones, etc.”;
- y la comunicación colectiva o comunicación para las masas, o sea, “todas las comunicaciones en las que se trate en cualquier forma de transmitir información a un amplio grupo de personas”.

Si usted lee el núm. 4 de esta colección, titulado “RELACIONES HUMANAS”, confirmará muchas cosas que usted ha oído y aclarará muchas otras.

Por ejemplo, que los hombres no somos islas porque nos comunicamos y al hacerlo influimos unos sobre otros. A través de los medios de comunicación (periódicos, radio,

televisión, cine, etc.), sabemos qué sucede en el mundo, sabemos qué piensan las otras personas y hasta tenemos la posibilidad de hacer conocer lo que pensamos.

Con mucha razón se ha dicho que hoy el mundo es cada vez más pequeño. En efecto, los medios de comunicación ponen a la gente en contacto entre sí sin que importen las distancias. O sea que los medios de comunicación hacen verdad eso que a veces decimos popularmente, que "El mundo es un pañuelo".

Veamos, pues, cómo fueron apareciendo estos inventos en la historia de la humanidad.

El papel

El hombre primitivo necesitaba la colaboración de sus compañeros para conseguir alimento y para defenderse de los peligros que amenazaban a todos.

En su lucha para transformar el medio fue dando origen a formas de comunicación. Posiblemente al principio hizo mímica, después fue desarrollando sonidos que tras muchos esfuerzos fue modulando y dándoles significado hasta dar origen al lenguaje verbal.

Mucho después empezó a hacer dibujos sobre piedras, rocas o tablas y más tarde sobre telas. De las imágenes fue pasando a signos que finalmente formaron la escritura.

Sin embargo, no había descubierto un material que no fuera pesado como la piedra, que pudiera circular fácilmente para que todos lo vieran, que fuera de fácil almacenamiento y en el que se pudiera escribir y dibujar con facilidad.

Ese material era el papel.

Al principio los egipcios, aprovechando que en las orillas del río Nilo (del que dependía la agricultura del país) crecía una caña llamada papiro, fabricaron unas hojas llamadas también así: papiros. Estaban formadas por varias capas de telitas muy finas que sacaban de esas cañas. La primera capa se formaba colocando sobre una tablilla todas las telitas en una dirección. Luego se pegaba la segunda colocando las telitas atravesadas sobre las primeras, y así hasta superponer varias capas.

Claro que este no fue el único intento. Los asirio-caldeos escribían con punzones sobre tablillas de arcilla. Los griegos y los romanos usaban tablillas enceradas y pergaminos que eran preparados para escribir sobre ellos.

El papel propiamente dicho, se debe a los chinos. Se dice que en el siglo I, un funcionario llamado Tsai-Lun, cansado de escribir sobre tela de seda y cortezas de bambú, desmenuzó madera de algunos árboles, entre ellos la morera (con la que alimentan en China a los gusanos de seda); después la remojó y la golpeó hasta que con la fibra resultante formó una lámina delgada apropiada para la escritura.

El mismo inventor siguió ensayando y empleando un procedimiento similar con trapos de algodón y seda, fibras de cáñamo y hasta con restos de redes de pesca.

Posteriormente los árabes conocieron de los chinos el procedimiento de fabricación, lo llevaron a Europa y empezaron a fabricarlo en España.

Actualmente los procedimientos, en el fondo, siguen siendo los mismos: se usan trapos viejos, cáñamo, yute,

esparto, paja de arroz y varias clases de maderas. Se toman estas fibras y se muelen, se humedecen y golpean hasta formar una papilla delgada; la pasta se echa sobre un tamiz que la distribuye en forma uniforme sobre una banda de tela metálica donde se escurre el agua. Luego pasa por una prensa de rodillos de fieltro, sigue a unos secadores y finalmente pasa por una segunda serie de rodillos metálicos que adelgazan y satinan el papel.

Naturalmente que durante el proceso se añaden sustancias químicas para blanquear o para dar otro color a la pasta, lo mismo que para producir las diferentes clases de papel que conocemos.

La materia prima sigue siendo principalmente la madera y para producir el papel que consumimos es necesario derribar también árboles por lo que se ha acabado con bosques enteros; desafortunadamente no se están sembrando árboles suficientes. Esa es una de las razones por las cuales el precio del papel ha subido tanto y por las que nuestras reservas forestales están en peligro.

Tenemos, pues, que aprender a aprovechar racionalmente el papel y colaborar en la reforestación de nuestro país. Figura 2.

La imprenta

De nuevo encontramos en China el origen del invento que nos interesa. Ya en el siglo VIII, se usaba allí la impresión por bloques de madera tallada.

Según algunos historiadores, ya en el siglo XV, en Corea, se usaban tipos móviles de metal.

Pero estos logros no llegaron a Europa y allí tuvo que realizarse un invento nuevo e independiente.

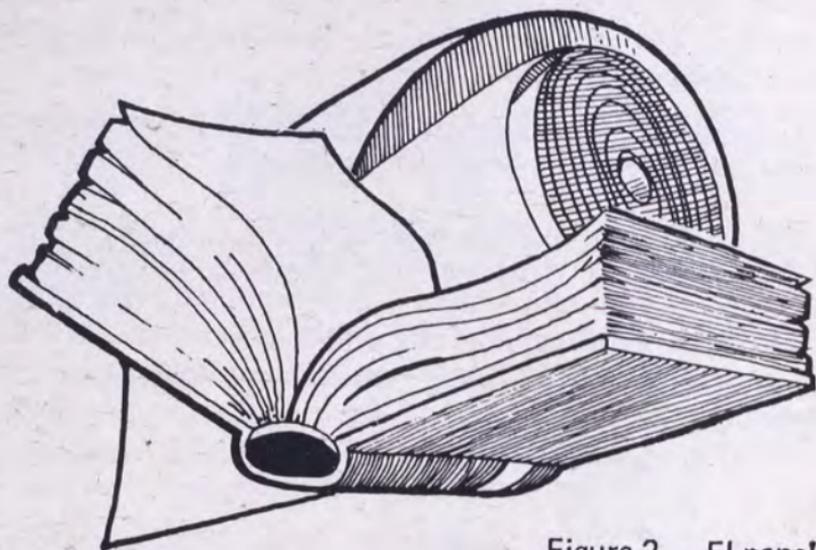


Figura 2. El papel

El alemán Juan Gutenberg, con la colaboración de otras personas, entre ellas el orfebre (persona que trabaja con oro y plata) Juan Fust, y el calígrafo (persona que practica el arte de hacer letras a mano correctamente) Pedro Schiffer, inventó los tipos móviles de madera, más o menos hacia la mitad del siglo XV.

Cuando hablamos aquí de tipos nos referimos a cada letra o signo de imprenta. Como el lector ya habrá posiblemente deducido, antes de Gutenberg, en planchas de madera se realizaban tallas de dibujos y a veces hasta con leyendas. Pero era un trabajo fatigoso y muy problemático. El invento de Gutenberg permitía combinar las letras y formar las palabras que se necesitaran.

Los tipos podían seguirse usando muchas veces después y en diferentes textos, lo que no sucedía con los bloques que se usaban antes.

Más tarde la imprenta fue perfeccionada y se cambiaron los tipos de madera por los tipos fundidos en plomo sobre matrices de cobre.

Luego fueron evolucionando los tipos y aparecieron las diferentes clases de letras que conocemos.

Hoy la impresión está avanzadísima y se ha unido a otras ciencias y artes como la fotografía y la pintura para dar origen a nuevas técnicas y procedimientos que producen verdaderas maravillas como podemos ver en los libros, las reproducciones de obras famosas, los calendarios, etc. Figura 3.

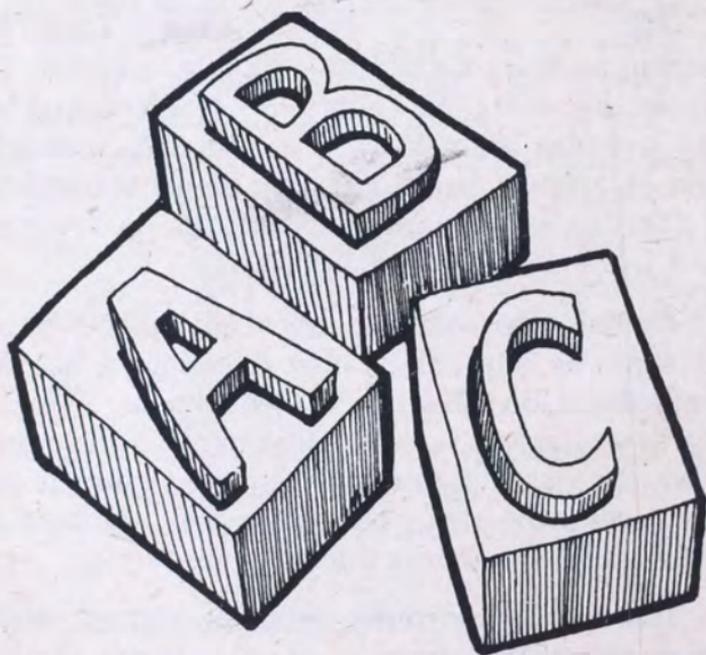


Figura 3. La imprenta

La linterna de proyección o linterna mágica

Si usted amable lector se sitúa en el exterior de una casa iluminada por la luz del día y acerca una lupa a la pared observará que allí en la pared se ven las imágenes invertidas.

Esto ha sido llamado la cámara oscura; el dibujo y la explicación los veremos en el próximo invento: la fotografía.

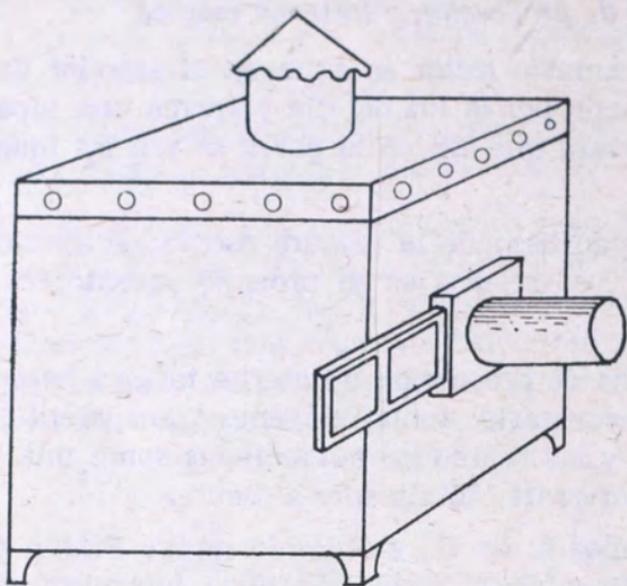
La linterna de proyección o linterna mágica hace exactamente lo contrario: toma imágenes transparentes bien iluminadas y las reproduce aumentadas sobre una pared blanca en un cuarto totalmente a oscuras.

Ya 400 años a. de C., el filósofo griego Platón en su libro "La República", habla de unas imágenes que se proyectan como sombras en la pared de una caverna.

Pero fue Herón de Alejandría quien 200 años después hizo ensayos de linternas y proyección de sombras.

Sin embargo, se considera como verdadero inventor al sacerdote jesuita alemán Atanasio Kircher, quien además escribió varios libros y fundó en Roma el museo que lleva su nombre. Figura 4.

La linterna de proyección actual es un modelo mucho más perfeccionado que el original de Kircher. Básicamente consta de un bombillo o foco de proyección (F), de un reflector (R), y de dos lentes que concentran los rayos de la luz y son llamados condensadores (C). Delante de ellos va la diapositiva (D), o sea la figura que se quiere proyectar, y más adelante todavía: dos lentes que proyectan la imagen sobre una pantalla (P), estos lentes son llamados objetivos de proyección (O).



Linterna de Kircher

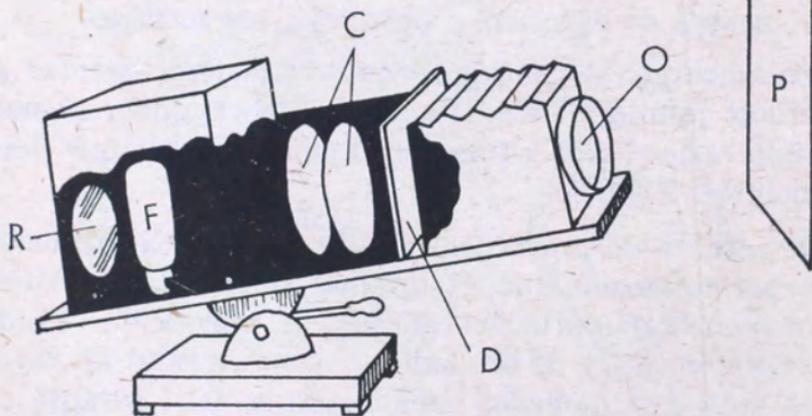


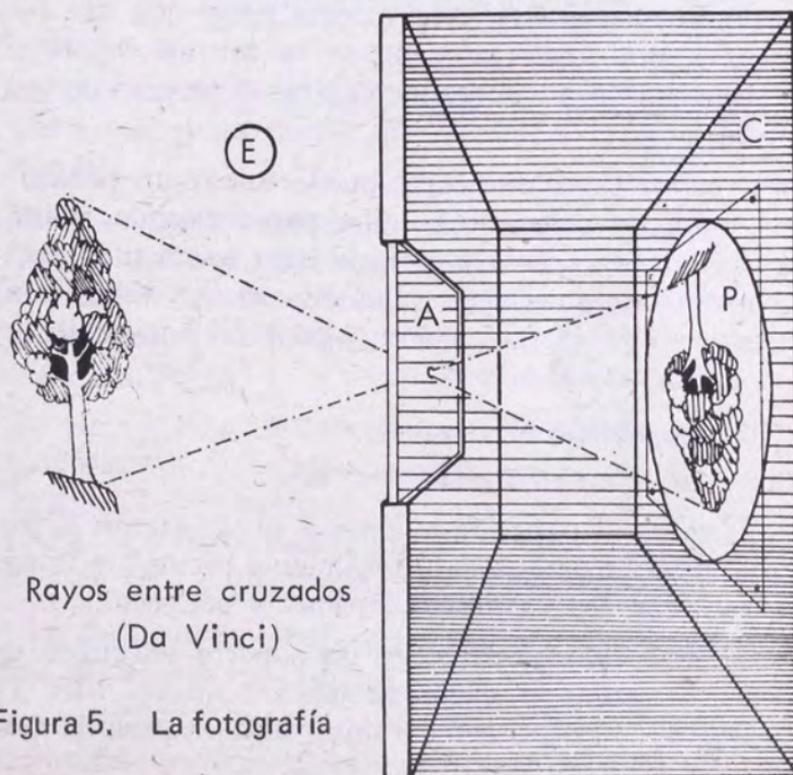
Figura 4. La linterna de proyección o linterna mágica

Este aparato es un antecesor del cine, con la diferencia que en el cine las imágenes se ven en movimiento, en cambio en la linterna de proyección o linterna mágica, más conocida actualmente como proyector de diapositivas, las imágenes se ven inmóviles.

Actualmente el proyector es muy usado en clases y conferencias.

La fotografía

Leonardo de Vinci, gran genio del Renacimiento, ya había observado que si uno estaba en el interior de un cuarto



Rayos entre cruzados
(Da Vinci)

Figura 5. La fotografía

oscuro en el que había un agujero pequeño en una de las paredes, sería posible ver en la pared opuesta las imágenes invertidas de lo que hay en el exterior. Figura 5.

Como nos explica el dibujo, el exterior (E), se ve en la pared (P), en el interior del cuarto oscuro (C), a través del agujero (A).

Esto ha sido llamado el principio de la cámara oscura que ya habíamos mencionado a propósito de la linterna de proyección o linterna mágica.

Anteriormente (precisamente cuando hablamos del proyector de diapositivas o linterna mágica), mencionamos una experiencia que el lector podría hacer con una lupa. Veamos ahora una variación de la misma experiencia que nos ayudará a comprender mejor el proceso de la fotografía.

Si el lector tiene una lupa, puede tomar un pedazo de papel blanco y colocarlo en una pared situada frente a una ventana. Si acerca o aleja la lupa hasta una distancia conveniente que puede estar entre siete y veinte centímetros, verá proyectarse sobre el papel la imagen invertida de lo que hay al otro lado.

¿Qué nos enseña este experimento?

Nos enseña varias cosas, por ejemplo:

- Si se rodea el papel de modo que quede frente al lente en el interior de una caja totalmente oscura, la imagen se verá con el máximo de claridad y perfección.
- Si el lente se coloca sobre un soporte adecuado que permita deslizarlo hacia adelante o hacia atrás con facilidad, se puede enfocar muy bien la imagen desde diferentes distancias.

—Si en el fondo de la caja, es decir, en la pared donde se forma la imagen se coloca una película o placa metálica revestida con una sustancia sensible a la luz, la imagen puede ser conservada o sea que logramos retratar lo que hay al frente.

La palabra “fotografía” está, pues, muy bien escogida pues significa algo así como “escribir con la luz”.

El inventor de la fotografía es el francés Luis Daguerre, que después de numerosos estudios y ensayos logró en 1837 captar la imagen de un rincón de un cuarto, para ello empleó un cajón de regular tamaño (o sea una pequeña cámara oscura), con un agujero único por donde penetraba la luz.

Daguerre colocó en el fondo una placa metálica cubierta con yoduro de plata donde se captaba la imagen que había afuera.

El sistema empleado por Daguerre se llamó daguerrotipo y como es natural, tratándose de uno de los primeros métodos, tenía varios inconvenientes. Por ejemplo, no permitía obtener copias de las imágenes de los objetos o personas fotografiados.

William Henry Fox Talbot, arqueólogo y físico británico, cambió la placa metálica por papel, en esta forma mejoró el invento de Daguerre y se convirtió a su vez en el inventor de la fotografía sobre papel, procedimiento que perfeccionó en 1839 y que fue conocido como talbotipia.

Como ya debe haber observado el lector, la fotografía comprende pues, dos operaciones distintas:

a) obtención de una imagen negativa captada en una placa metálica o papel impregnado con sales de plata

donde las partes claras del objeto aparecen oscuras y, las oscuras, claras; y luego,

- b) obtención de una imagen positiva con los tonos naturales, fijada sobre el papel, y de la que se pueden sacar tantas copias como se deseen.

Al norteamericano Jorge Eastman, industrial e inventor, debemos la película que comúnmente se emplea en nuestros días, una de cuyas caras está recubierta con una gelatina que contiene sales de plata y que fue producida por él, en el año 1888.

Claro que las cámaras actuales son instrumentos altamente perfeccionados con juegos de lentes de gran precisión que pueden intercambiarse para tomar fotografías en circunstancias diversas, por ejemplo, a distancia normal, a grandes distancias o de muy cerca. También para ampliar objetos pequeños o aun microscópicos, como sucede en la macrofotografía, o también en la fotografía de objetos u organismos microscópicos. También se pueden tomar fotografías en circunstancias especiales como en lugares oscuros, o de objetos que se desplazan a gran velocidad.

La fotografía ha sido un invento importantísimo en el campo de las comunicaciones. Con frecuencia hemos oído que, “una imagen vale más que mil palabras”; y efectivamente, la fotografía es un lenguaje mudo pero muy expresivo que tiene muchísimas aplicaciones; veamos algunas:

- para conservar escenas de la vida familiar o acontecimientos importantes como accidentes, eventos culturales, deportivos, científicos, etc.;

- para ilustrar libros, conferencias, clases, propagandas, etc.;
- en el campo científico la usan los investigadores para registrar sus observaciones; por ejemplo, los astrónomos, los microbiólogos;
- y la fotografía aérea con aplicaciones para la ingeniería, la geología, la topografía y el campo militar.

El telégrafo

En tiempos antiguos los seres humanos emplearon varias formas para comunicarse a distancia, como las siguientes:

- Tambores*, cuyo sonido era escuchado a gran distancia y vuelto a transmitir por otro tambor lejano que reproducía exactamente los toques del mensaje y era transmitido a su vez por otro tambor más lejano. O sea que el mensaje viajaba de tambor en tambor, gracias a un sistema de tamboreros escalonados a lo largo de grandes distancias.
- Señales de humo* durante el día *luces y hogueras* durante la noche, hechas desde torres construidas en elevaciones del terreno. Estas señales, que ya no eran escuchadas como los tambores sino vistas, constituyeron lo que se llamó telégrafo óptico, siendo el más famoso el siguiente:
- Telégrafo óptico de Chappe*, llamado así por el sacerdote francés Claudio Chappe, que lo inventó en 1792. Consistía en un soporte de madera que tenía dos brazos móviles accionados por un sistema de cuerdas y poleas.

Las posiciones que tomaban ambos brazos representaban las letras del alfabeto. Las estaciones se situaban más o menos a catorce kilómetros de distancia unas de otras. En su época fue todo un éxito.

—Otro telégrafo óptico es el *heliógrafo*, también llamado telégrafo de destello, conocido desde la antigüedad y usado ya por griegos y romanos. Enviaba mensajes reflejando la luz del sol mediante un espejo orientado en forma conveniente y frente al cual se ponía y quitaba alternativamente una pantalla, lo que interrumpía el reflejo produciendo destellos que variaban de acuerdo con un código (clave o alfabeto) determinado.

Posteriormente, con el descubrimiento de la pila eléctrica, hubo varios intentos de aplicar la electricidad para perfeccionar las comunicaciones. Algunos tuvieron éxito pero eran excesivamente complicados o lentos.

Ya desde 1832 el norteamericano Samuel Finley Breese Morse, que era también pintor, trabajaba en la construcción de un telégrafo eléctrico basándose en descubrimientos de varias personas que le habían precedido.

El telégrafo de Morse consta de:

- un aparato transmisor
- un aparato receptor
- y la línea que los une, constituida por un solo hilo.

Con la ayuda del siguiente dibujo comprenderemos mejor su funcionamiento.

En la estación transmisora, el polo positivo (+) de la batería, está unido al manipulador (M), y el polo negativo (—), está unido a la tierra. Al oprimir el manipula-

dor (M), la corriente pasa a la línea, llega a la estación receptora y, luego de recorrer la bobina de imán, pasa a tierra.

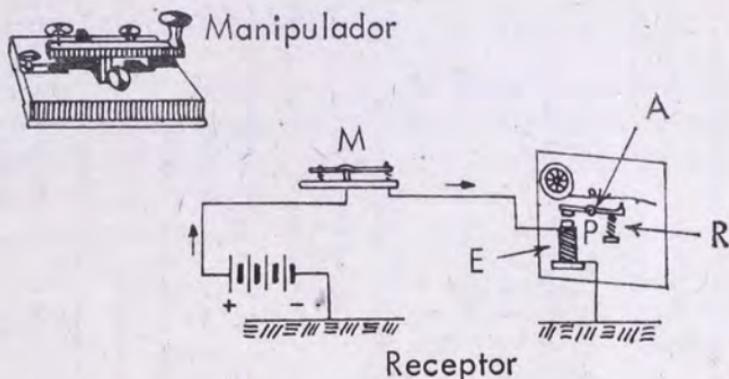


Figura 6. El telégrafo

Al pasar la corriente, el electroimán (E) atrae un extremo de la palanquita (P) que gira alrededor del punto (A). La punta del otro extremo presiona una cinta de papel que se mueve mediante un mecanismo de relojería. La marca dejada por dicha punta (en la que generalmente hay un lápiz), será un punto o una raya, según el tiempo que se mantenga oprimido el manipulador.

Cuando no se oprima el manipulador (M) tampoco funciona el electroimán (E) y la palanquita (P) vuelve a su posición normal (horizontal) gracias al resorte (R).

En el telégrafo Morse un solo alambre une las dos estaciones (la transmisora y la receptora): el circuito se cierra por tierra; el polo (—) negativo de la batería en la estación transmisora y uno de los extremos del electroimán en la receptora están conectados a tierra. O sea que la tierra actúa como una segunda línea y remplace todo un alambre. Figura 6.

A	..-	N	---.	1	.....	Admiración	.....
Á	.....	Ñ	.....	2	..-.-	Apóstrofe	.....
B	....	O	---	3	...-	Guión	.....
C	.....	Ó	.....	4	....-	Paréntesis	.....
CH	.....	P	.....	5	.....	Comilla	.....
D	...-	Q	.....	6	.....	Subrayado	.....
E	.	R	.....	7	.....	Error	.....
É	.....	S	...	8	.....	Emp. transmisión	.....
F	.....	T	-	9	.....	Fin transmisión	.....
G	.....	Ú	.....	0	.....	Fin recepción	.....
H	....	U	..-.-	Punto y seguido	.. ..	Fin despacho	.....
I	..	V	...-	Punto y aparte	.....	Recibido	..-
J	.....	W	.....	Punto y coma	.....	Fracción	.....
K	---	X	.....	Coma	.....	Igual	.....
L	.....	Y	.....	Dos puntos	.....	Enterado	.....
M	---	Z	.....	Interrogación	.....	Invitación	---
						Espera	.....

Alfabeto Morse de Telegrafia

Con el alfabeto Morse, que es una combinación convencional (es decir, arbitraria) de puntos y rayas se puede transmitir cualquier palabra.

El alfabeto usado es el siguiente:

Basándonos en el anterior alfabeto veríamos que para enviar por el telégrafo Morse la palabra "Amistad", hay que transmitir los puntos y rayas en la siguiente forma:

A M I S T A D
.- -.- - .- -..

El teléfono

Actualmente se atribuye a Alexander Graham Bell el mérito de difundir y aplicar el teléfono al servicio urbano. La gloria de su invención es discutida y el inventor tuvo que luchar y salir triunfante de más de seiscientos pleitos promovidos por inventores rivales que aseguraban haber construido teléfonos al mismo tiempo o aun antes que él.

Pero, ¿qué es y cómo funciona el teléfono?

No hay que olvidar que Alexander Graham Bell era un profesor escocés radicado en los Estados Unidos y catedrático de fisiología vocal en la Universidad de Boston. El sabía que el sonido está formado por una serie de ondas que se desplazan por el aire y cuando llegan al oído hacen mover nuestros tímpanos que son unas membranas elásticas. Ese movimiento se vuelve impulso que es transmitido por los nervios hasta el cerebro y entonces *oímos*.

Graham Bell se preguntó: ¿No será posible hacer un tímpano mecánico que convierta los impulsos sonoros en impulsos eléctricos, es decir, en variaciones de electrici-

dad? Estos impulsos eléctricos podían ser llevados a través de un alambre y luego convertidos en sonido mediante algún mecanismo sonoro.



Figura 7. El teléfono

Después de vencer muchas dificultades, el inventor consiguió este tímpano mecánico. Era un micrófono hecho con un pequeño diafragma detrás del cual había apretado muchos granos diminutos de carbón. Estos granos de carbón tenían una cierta cantidad de resistencia al paso de la corriente eléctrica y al estar conectados a una pila eléctrica, permitían el paso de una cierta cantidad definida de corriente eléctrica. Pero si el diafragma era empujado hacia adentro, los granos de carbón quedarían apretados, por lo que harían contacto entre sí en un número mayor de puntos. Si el diafragma fuese atraído hacia afuera, los granos de carbón tendrían más espacio y entre ellos habría menos puntos de contacto, por lo que dejarían pasar menos corriente eléctrica. O sea que en esta forma logró las variaciones de corriente que necesitaba.

Y, ¿qué sucede en el receptor?

En el receptor, los impulsos de corriente eléctrica variable se convierten de nuevo en sonido. El receptor contiene una lámina de gada de hierro, o diafragma, debajo de la cual hay una diminuta bobina de alambre que rodea a un imán. La corriente del transmisor pasa por esta bobina de alambre haciendo que varíe la del imán. Cuando la corriente es intensa, el magnetismo es intenso y cuando la corriente es débil el magnetismo es débil.

Tenemos, pues, que al hablar frente al micrófono se producían vibraciones en el diafragma, que producían variaciones de la corriente eléctrica gracias a los granos de carbón; estas variaciones son transmitidas por las líneas hasta la bobina del receptor, y reproducidas por el diafragma del receptor para que pueda ser escuchado por el oyente. Figura 7.

El fonógrafo

En el invento anterior vimos cómo Alexander Graham Bell logró transformar impulsos sonoros en impulsos eléctricos y después convertirlos en sonoros para que reprodujeran los originales.

A Tomás Alva Edison, el gran inventor norteamericano, se le ocurrió una idea diferente. ¿No sería posible conseguir que los impulsos sonoros grabasen su huella en algún material? Esa huella podría después utilizarse para reproducir el sonido.

Para lograrlo construyó en 1877, después de muchos ensayos, una "Máquina parlante"; ésta es un tubo por una de cuyas aberturas entra el sonido; en la otra, o fon-

do, está la membrana o diafragma provista de una aguja de acero; cuando alguien habla frente al tubo, las vibraciones son transmitidas a la aguja, que las imprime sobre un cilindro giratorio recubierto de estaño. La punta, conducida por el diafragma, raya con profundidad variable una lámina montada sobre un cilindro y previamente grabada en espiral.

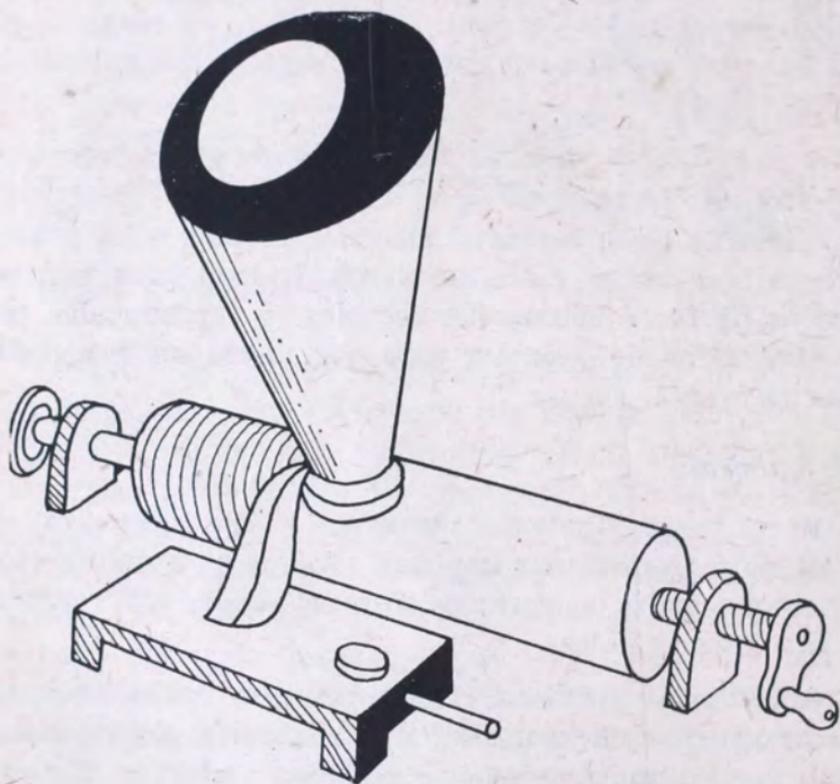


Figura 8. El fonógrafo

El mismo aparato funciona al contrario: la aguja recorre el surco grabado para reproducir el sonido cuantas veces se desee.

Ocho años más tarde, los inventores Bell y Tainer mejoraron el aparato de Edison, recubriendo el cilindro con una capa de cera.

En 1887, Emilio Berliner sustituyó el cilindro por un disco más económico y práctico que los cilindros primitivos.

Como habrá notado el lector si ha tenido la paciencia suficiente para acompañarnos hasta aquí, las primeras grabaciones se realizaban por la acción exclusiva de las ondas sonoras, posteriormente el empleo de la electricidad permitió vincular otros logros hasta llegar a los modernos tocadiscos. Figura 8.

El cine

Este invento se llama cinematógrafo, pero todos nos acostumbramos a usar la expresión abreviada "cine".

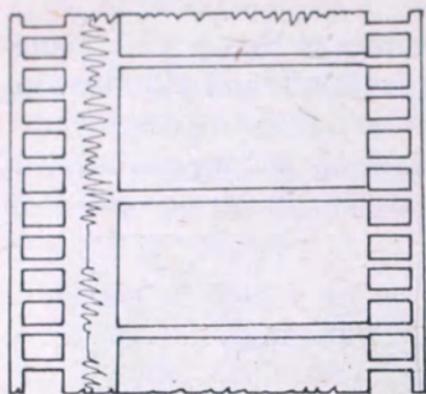
Sabemos que ya muchos hombres habían trabajado en la cámara fotográfica, y anteriormente en la cámara oscura y todavía antes que ellos, otros habían estudiado la luz y el ojo humano. Figura 9.

Unos más, habían estudiado la electricidad y habían descubierto ya el modo de producirla y usarla.

El cine que conocemos ahora, como todos los inventos, no apareció de pronto. Es el resultado de un largo proceso en el que han colaborado muchos estudiosos e inventores.

Veamos algunos:

En 1824, el inglés Peter Mark Roget descubrió algunos hechos interesantes acerca de la persistencia de la visión, o sea que las imágenes no se borran de la retina (retina = fondo del ojo), cuando desaparece el estímulo visual, sino que permanecen unos instantes.



Banda sonora

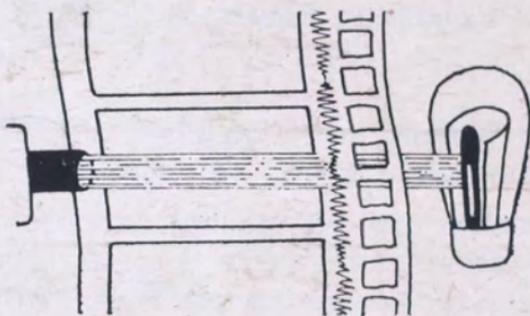


Figura 9. El Cine

La persistencia de la visión hace que uno continúe “viendo” una luz, poco después que la luz se ha apagado.

El siguiente experimento le ayudará a usted a comprobar el fenómeno: durante unos veinte segundos mire atentamente la cruz blanca en el centro del círculo negro que hay a continuación, luego mire hacia el muro y parpadee rápidamente. Seguirá “viendo” el círculo durante varios segundos.



Algunos años después, el doctor Joseph Antoine Platum, de Bélgica, y el doctor Simon van Stompfer, de Viena, aprovecharon la persistencia de la visión para ciertos aparatos que construyeron. Estos aparatos eran discos en los que había series de pequeños dibujos; al girar los discos, los dibujos parecían combinarse entre sí y producir una película animada.

El norteamericano Coleman Sellers, en 1860, hizo un mecanismo semejante, pero en lugar de dibujos empleó fotografías de su hijo golpeando un clavo.

En 1889, el inventor norteamericano Jorge Eastman perfeccionó la película fotográfica, y en 1894 los hermanos franceses Luis y Augusto Lumière inventaron el cinematógrafo.

Claro que en relación con este invento hay mucha discusión y algunos autores llegan a afirmar que fue Tomás

Alva Edison el que aprovechando la película fotográfica de Eastman logró proyectar en una pantalla escenas inmóviles que al mezclarse producían movimiento.

La ilusión de movimiento se logra mediante la exhibición rápida y sucesiva de distintas figuras. Se nos muestra por ejemplo primero un leñador con el hacha en alto, en la fotografía siguiente los brazos que sostienen el hacha están un poco más bajos, en la siguiente un poco más y así hasta quedar casi horizontales; la impresión general es la de un hombre que descarga un golpe con el hacha.

Estas fotografías están dispuestas para la exhibición cinematográfica, en una cinta de celuloide de 35 milímetros de ancho (también hay de 16 y de 8 milímetros, pero éstas son usadas por aficionados) y con una serie de perforaciones a los lados. Dos ruedas dentadas al introducirse en estas perforaciones mueven la cinta y la hacen pasar ante una luz muy intensa proveniente de una poderosa lámpara de proyección formada por dos carbones entre los que salta permanentemente una chispa. Este rayo de luz atraviesa la película, pasa por un gran lente y va a proyectarse en una pantalla blanca.

Para comprender mejor esto el lector puede releer lo correspondiente a la linterna de proyección o linterna mágica que es la que se encarga de proyectar la película.

Cada fotografía de la película pasa con rapidez: en un segundo se proyectan veinticuatro imágenes separadas en la pantalla, una tras de otra.

Entre fotografía y fotografía hay unos instantes de intervalo de total oscuridad en la pantalla, pero el ojo humano no alcanza a percibirlo debido al fenómeno que ya

conocemos de "persistencia de la visión". En efecto, los ojos siguen "viendo" la imagen aunque ésta haya desaparecido y en la pantalla, por unos instantes, sólo hay oscuridad.

Dicho de otra forma, el cinematógrafo es más o menos como una linterna mágica o linterna de proyección frente a la que pasa una película; cada segundo se proyectan veinticuatro fotografías separadas por intervalos de oscuridad, pero los ojos no perciben esa oscuridad sino que juntan todas las imágenes y ven una imagen en movimiento.

Bueno, ya sabemos cómo el cine nos da la ilusión de movimiento, pero, ¿y el sonido?

En 1890 el ya mencionado Tomás Alva Edison combinó el proyector cinematográfico con su máquina parlante o fonógrafo. Desafortunadamente, como todavía no había sido inventado el tubo electrónico amplificador, los sonidos eran débiles, lo cual creaba el problema de que la imagen la veían todos pero el sonido sólo lo escuchaban algunos.

Afortunadamente los esfuerzos de muchas personas lograron resolver el problema, basándose en lo que ya sabían del fonógrafo y el teléfono y aprovechando los tubos electrónicos inventados más tarde.

El sistema empleado fue el siguiente: los sonidos hacen vibrar el micrófono, éste convierte el sonido en impulsos eléctricos (como el teléfono que ya vimos). Estos impulsos son amplificados en tubos electrónicos y luego enviados a una bombilla eléctrica especial (diferente de las que se usan en las casas), que varía su luminosidad en pocos instantes según los impulsos que recibe.

De este modo, el sonido se transforma en impulsos eléctricos y luego en impulsos luminosos. Un sonido fuerte producirá una luz fuerte, y un sonido débil producirá una luz opaca y esto quedará registrado en la huella que deja la luz en la película.

Después de revelada la película, la banda sonora aparecerá clara u oscura según que el sonido original haya sido débil o fuerte, una parte estará oscura, indicando un sonido fuerte, otra parte estará clara, indicando un sonido débil.

Y ¿en qué parte de la película está esa banda de sonido?

Si miramos un pedazo de película de las que usan los teatros, veremos una serie de fotografías inmóviles que son las que al pasar rápido producen en la pantalla la ilusión de movimiento. Pero si observamos con detenimiento veremos también una banda estrecha cerca de uno de los bordes de la película. Esa banda estrecha contiene áreas de luz y sombra formando una línea ondulada.

¿Cómo se reproduce entonces el sonido?

El procedimiento es más o menos al contrario de como se registró: en el teatro la película empieza a proyectarse en la pantalla y la luz pasa a través de la "banda de sonido" con cambios en la intensidad (desde opaca hasta brillante), según las áreas de luz y sombra que tenga esa banda. Al otro lado de la cinta esas variaciones de luz son recibidas en un tubo electrónico especial muy sensible a la luz y que por eso se llama fototubo.

El fototubo convierte los impulsos de luz en impulsos eléctricos (o sea lo contrario de lo que se hizo al "grabar"

el sonido), esos impulsos son amplificados por otros tubos electrónicos y ya fortalecidos pasan por fin a un altoparlante que los transforma en sonido.

Tal vez el lector quisiera que le habláramos un poco más sobre los tubos eléctricos, pero ese es un tema más complicado, que iría contra la sencillez que queremos darle a este libro. Sin embargo, basta con ir a una biblioteca pública, biblioteca de colegio o universidad, y la bibliotecaria sabrá aconsejarnos libros que nos expliquen más al respecto.

La radio

Decimos *la radio* como una forma abreviada de referirnos a la palabra radiodifusión. En cambio cuando decimos *el radio*, nos referimos al aparato mediante el cual escuchamos las transmisiones de las radiodifusoras o sea las estaciones emisoras.

Este invento es un poco más difícil de comprender que los anteriores y por eso vamos a tratar de explicarlo en una forma diferente. Antes de dar alguna información sobre la historia de la radio vamos a explicar la construcción de un sencillo aparato de radio. Siguiendo las instrucciones aprenderemos mucho sobre la radio y si alguna persona desea emprender su construcción puede encontrar que es un trabajo entretenido e instructivo.

Aunque parezca una exageración, el autor de este libro, ha construido once veces este aparato y siempre le ha funcionado. De modo que atención, pues. (Los datos que siguen están basados en: *Jóvenes. Revista mensual de la juventud*, Barcelona, año XI, Nº 123, 1961).

Construcción de un pequeño receptor de radio

Lista de materiales:

- Un condensador variable de 0,003 microfa-radios (es el aparato que sirve para sintonizar las emisoras y consta de unas laminitas unidas a un eje que al girar las hace deslizarse entre otras). Figura 10.
- Alambre de bobina de onda corta (comprar 14,5 metros).
- Núcleo de la bobina, o sea el tubo de cartón donde se va a construir la bobina; el más indicado es el tubo de cartón donde viene enrollado el papel higiénico.
- Un diodo de germanio (cualquiera sirve, pero puede ser IN34 o IN 60).
- Auriculares, o sea audífonos de alta impedancia (es decir, que tengan 2.000 ohmios o más). No sirven los de radio de transistores o grabadoras.
- Perilla para el eje del condensador variable.

Nota: todos estos materiales se consiguen en los almacenes donde venden artículos de radio. Naturalmente que pueden comprarse de segunda mano en un taller de radio, pero para eso se necesita que la persona que los vende sea conocida de ustedes para evitar adquirir elementos dañados o fuera de servicio.

Construcción y ajuste de la bobina: todo lo que se necesita para la bobina es el núcleo o tubo interior del rollo de papel higiénico y el alambre de bobina.

Perfore dos agujeros pequeños en un extremo del carrete (para eso puede utilizar una aguja o lezna pequeña) y asegure una de las puntas del alambre metiéndolo por

uno de ellos y sacándolo por el otro. Pero deje fuera el alambre suficiente para hacer luego la conexión.

Enrolle cuidadosamente el alambre en el tubo de cartón, dando unas 60 vueltas y asegurándose de que no se ha montado ninguna encima de otra. Experimentando con el número de vueltas, comprobará que puede variar las estaciones que reciba.

Vuelva a hacer otros dos agujeros al otro lado del carrete y fije bien el alambre haciéndolo pasar como antes.

Luego, una la bobina a la caja por medio de dos tornillos, como indica el dibujo.

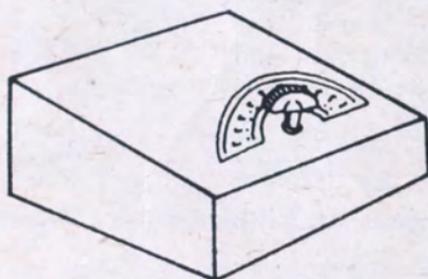
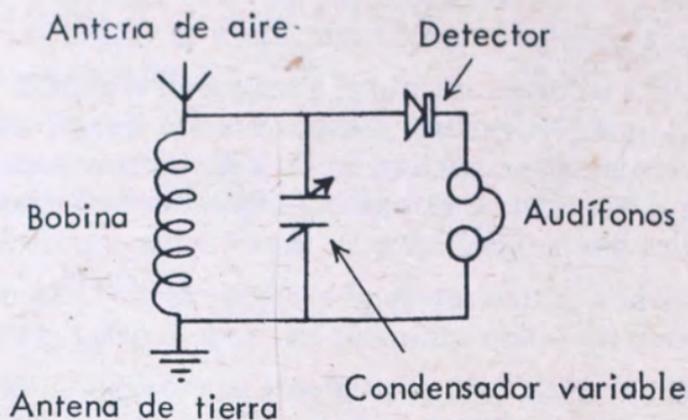
Ajuste del condensador: haga pasar el eje del condensador variable por un agujero de la parte superior de la caja y fíjelo desde afuera. Coloque la perilla del condensador en dicho eje.

Soldadura de las conexiones: una las conexiones soldándolas como se ve en la figura. Si usted no puede hacerlo vaya donde un señor de un taller de radio, que él le hará esas soldaduras por un precio módico.

No vaya a talleres diferentes de los de radio, pues los componentes, especialmente el diodo, son muy sensibles y fácilmente los daña el calor.

Funcionamiento: cierre bien la cajita y píntela elegantemente. Ahora enchufe la antena de aire, que debe ser una conexión a un alambrado, o a un alambre de ropa. El ideal sería que fuera una verdadera antena de radio de unos 40 metros de largo.

Enchufe después la antena a tierra, que debe ser una conexión a un tubo de agua previamente lijado en el lugar de la conexión.



Condensador variable

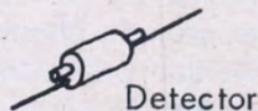


Figura 10. La radio

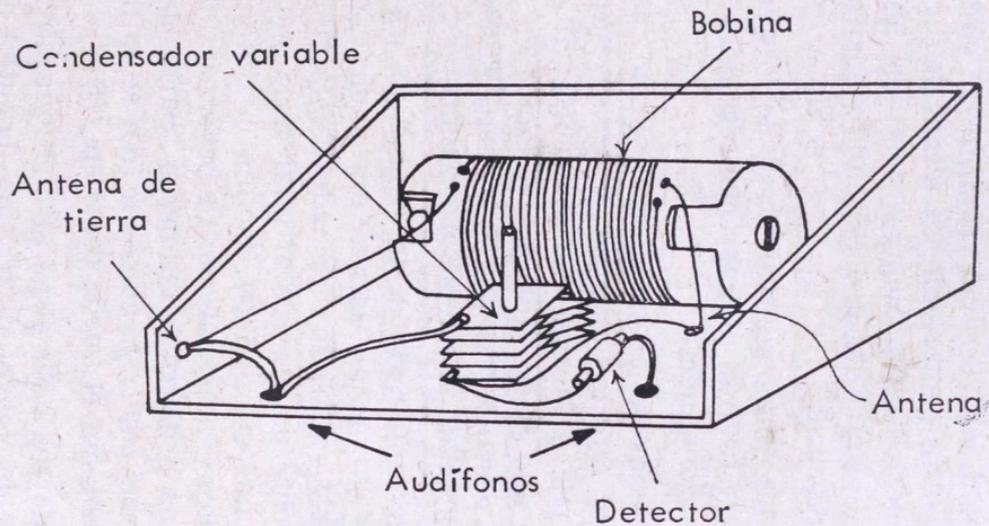


Diagrama de conexiones

Conecte los audífonos y haga girar la perilla del condensador hasta que oiga cada emisora, apuntando en el papel del botón la posición de cada una.

Si alguien desea construir el anterior circuito, puede rebajar los costos comprando las piezas de segunda mano en un taller de radio, siempre que sea una persona conocida y de confianza que le venda estos elementos en buenas condiciones.

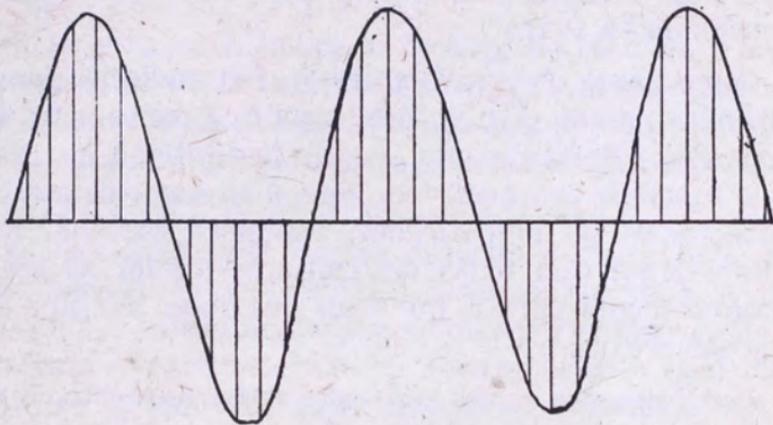
Aprendamos, pues, algunas cosas de lo que acabamos de describir, mediante algunas observaciones elementales sobre su funcionamiento.

Los programas de las emisoras llegan al radio a través de la antena; ésta lo que hace es recibir esos programas que viajan por el espacio (no sólo por el aire, pues está demostrado que viajan aun por el vacío) en unas ondas que fueron descubiertas por el alemán Enrique Hertz y que por su apellido se llaman hertzianas.

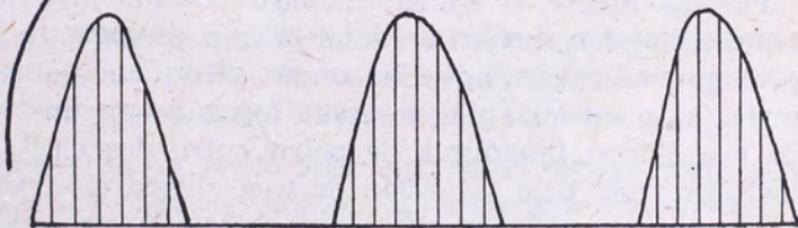
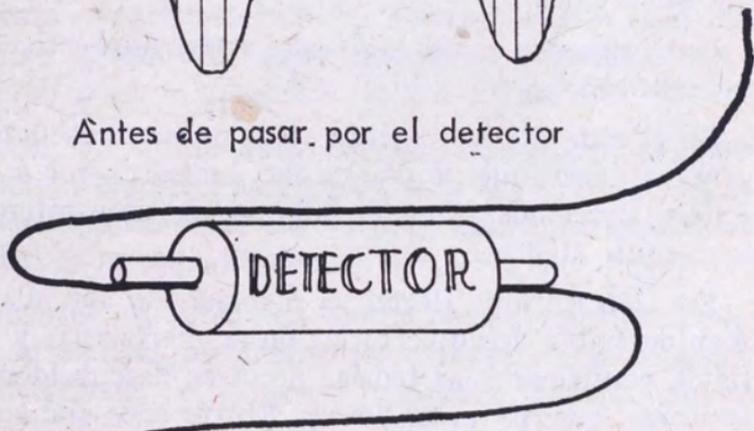
La acción combinada de la bobina (o sea el tubo de cartón sobre el que hay alambre enrollado) con el condensador variable (aparato formado por láminas de metal colocadas sobre un eje que al girar hace que se deslicen entre otras que están fijas), facilita la sintonía, es decir, permite separar unas emisoras de otras; después el detector de galena o diodo de germanio "parte la onda", que antes de pasar por él, es como en (A), en la figura y después de pasar por él queda como en (B).

En seguida esa onda llega al audífono formado (como el auricular del teléfono), por una bobinita alrededor de un imán frente a la que hay una lámina o diafragma.

Tenemos, pues, que en el audífono los impulsos eléctricos transmitidos por las ondas hertzianas, se convier-



Antes de pasar por el detector



Después de pasar por el detector

ten en vibraciones que no serían audibles si el "exceso" de carga o energía no fuera "eliminado" por la antena conectada "a tierra".

Como habrá observado el lector, este radiecito funciona sin pilas porque emplea la energía que recibe a través de la antena. Naturalmente, como esa cantidad es mínima, sólo funciona con audífono. Pero si en lugar de audífonos conectamos un amplificador, podremos escuchar en un altoparlante casi todas las emisoras locales. O sea que prácticamente hará lo que hace cualquier receptor de los que conocemos.

Pero sigamos estudiando este apasionante tema de la radiodifusión.

En el radiecito que hemos visto podemos escuchar programas, precisamente porque hay emisoras que los transmiten. Hagamos, pues, de algunos de esos intentos por transmitir algo.

En 1888 Enrique Hertz, ya mencionado con sus experimentos, había descubierto las ondas hertzianas y de paso había confirmado las teorías de otros descubridores e inventores que lo precedieron. Entre ellos James Clark Maxwell, Henry Helmholtz y Lord Kelvin.

Posteriormente, el francés Eduardo Branly inventó su famoso *cohesor*, que en realidad era un *detector* (o aparato que reacciona ante las ondas electromagnéticas y revela su presencia) y que estaba formado por un tubito de cristal con limaduras de polvo entre dos electrodos metálicos que bajo la acción de una chispa eléctrica se agrupan momentáneamente dando paso a la corriente.

El inventor británico Oliver Lodge, añadió un martillito, mejorando así el cohesor de Branly y facilitando con

ello el que el italiano Guillermo Marconi, construyera el primer sistema de radiotelegrafía un poco antes de 1894.

Como su nombre lo indica, el invento de Marconi y sus predecesores permitía transmitir mensajes pero de acuerdo con la clave Morse. Es decir, lo que se había descubierto era la telegrafía sin hilos, que no es lo mismo que la radiodifusión tal como la conocemos.

El perfeccionamiento de las antenas y sobre todo el descubrimiento de las válvulas electrónicas usadas en radiotelefonía inicialmente por el inglés Fleming, y posteriormente mejoradas por el norteamericano Lee de Forest, que inventó una válvula electrónica llamada triodo, hicieron posible transmitir la voz humana.

Fesebden, en los Estados Unidos, transmitió en 1906 una canción, una recitación poética y un solo de violín, en lo que se considera el primer programa transmitido en la historia de la radiodifusión.

Finalmente, los progresos en los tubos electrónicos y sobre todo el descubrimiento del transistor, permitieron a la radiodifusión el inmenso desarrollo que ha alcanzado.

La televisión

La palabra televisión significa "ver lejos" y como su nombre lo indica, es un sistema electrónico que permite transmitir imágenes a distancia. Figura 11.

Veamos ahora cómo funciona la televisión. Para ello sirvámonos de un ejemplo: si el lector mira con atención la foto de un periódico, verá que está formada por puntos de diferentes tamaños. Cuando hay muchos puntos grandes, la zona es oscura. Cuando los puntos son pequeños,

la zona es clara. Basta con que aleje un poco la foto, es decir, la vea a distancia, para que observe que los puntos se confunden de modo que se ve un cuadro formado por puntos grises.

La televisión lo que hace, entonces, es "cortar" las imágenes en pequeños fragmentos. Si recordamos la foto del periódico, cada pequeño fragmento sería cada uno de los puntos que la forman.

Cada uno de estos fragmentos o puntos se transforma en un impulso eléctrico que varía de intensidad según el tamaño del punto y así tenemos impulsos eléctricos fuertes para los puntos grandes e impulsos débiles para los puntos pequeños.

Imaginémonos ahora que vamos a llamar "transmisor de fragmentos" al instrumento que cambia los puntos en impulsos eléctricos. Para transmitir la imagen sería necesario lo siguiente:

- a) Iniciar el proceso en un estudio de televisión donde la cámara enfoca la figura que se quiere transmitir.
- b) El aparato que capriciosamente el autor de este libro llama "transmisor de fragmentos" descompone la imagen en fragmentos, es decir, en puntos.
- c) Cada punto de estos es transformado en un impulso eléctrico de distinta intensidad según el tamaño del punto.
- d) El transmisor transmite estos impulsos como ondas radiales.
- e) Estas ondas radiales llegan a la antena del receptor de televisión.

- f) El receptor de televisión transforma los impulsos eléctricos en puntos de distinta intensidad, exactamente como hizo el "transmisor de fragmentos" allá en el estudio de televisión. Hace esta operación línea por línea, es decir, cuando ha concluido con la primera línea de puntos salta a la izquierda y comienza con la segunda línea, después con la tercera y así sucesivamente, exactamente como cuando nuestros ojos recorren las páginas de un libro: se lee de izquierda a derecha, bajando línea tras línea hasta el final de la página.

Todo lo anterior se realiza tan rápidamente que el ojo del espectador cree ver una figura continua en lugar de una serie de líneas, pero si se mira la pantalla de cerca, es posible reconocer las líneas.

¿Cómo se inventó la televisión?

La televisión es un invento muy complejo y como muchos de los inventos mencionados no se debe a una sola persona sino que es el resultado del trabajo y el esfuerzo de muchos investigadores e inventores.

En 1884, el alemán Paul Nipkow, usaba un disco perforado para lograr lo que en este libro hemos llamado el "transmisor de fragmentos".

El norteamericano Carlos F. Jenkins y el escocés Juan L. Baird, en forma independiente pero casi simultánea, concibieron la idea de combinar la fotografía, la óptica y la radio con el método mecánico ideado por Nipkow; sin embargo, las imágenes no eran muy claras debido a falta de impulsos.

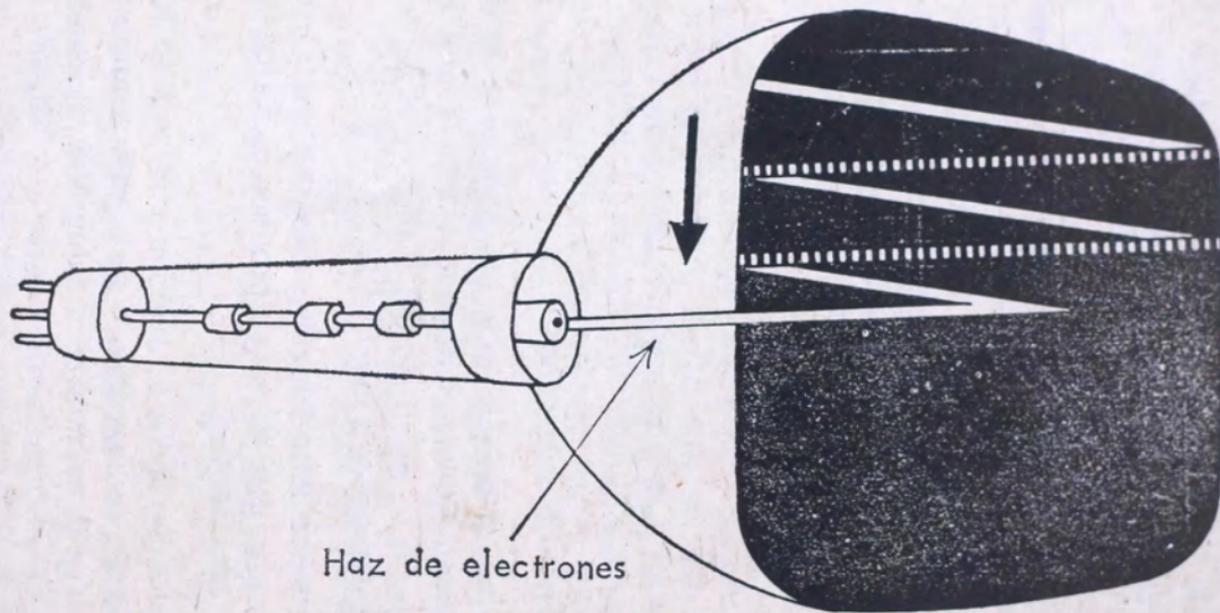


Figura 11. La televisión

Afortunadamente, el ruso-norteamericano Vladimiro K. Zworykin solucionó el problema con su invento, el iconoscopio, que es un tubo electrónico diseñado para servir como "ojo" de la cámara televisora. Más tarde, con ayuda de sus colaboradores creó una válvula electrónica llamada kinescopio, en la cual se reproduce la imagen recogida por el iconoscopio.

No podemos olvidar, tampoco, al norteamericano Philo T. Farnsworth, que fue otro precursor de la televisión con su diseño de otro sistema diferente al de Zworykin pero también eficaz.

El radar

La palabra radar se formó con las letras iniciales de la expresión inglesa: "radio detection and ranging", que significa: percepción y localización por radio.

Ya en 1886 el inventor alemán Enrique Hertz, mencionado anteriormente a propósito de la radio, había descubierto que las ondas de radio tienen la propiedad de volver a su punto de partida; es decir, a su aparato emisor, cuando se encuentran con un objeto sólido que las refleja.

¿Cómo funciona el radar?

Veamos un ejemplo: si existe una montaña que refleja el sonido y produce eco, puede determinarse con facilidad a qué distancia se encuentra la montaña mencionada; basta con emitir un fuerte grito y medir con exactitud el tiempo que tarda el eco en volver. No es sino multiplicar la velocidad del sonido (que sabemos que es de 340 metros por segundo), por el tiempo transcurrido, y sabremos a qué distancia se halla la montaña. Si, por ejemplo, transcurren tres segundos antes de que se perciba el eco, la

montaña se encontrará a medio kilómetro de distancia, pues el sonido tiene que recorrer medio kilómetro de ida y medio de vuelta para llegar al oído.

Algo similar sucede con el radar. Por eso, podemos decir que funciona de acuerdo con el principio del "eco".

En efecto, el radar es un sistema que se emplea para determinar la ubicación (distancia y dirección) de objetos distantes. Se basa en el hecho de que las ondas electromagnéticas son reflejadas por la mayoría de las superficies (especialmente metálicas) y retornan a la fuente en forma de eco.

El tiempo transcurrido entre la salida y el retorno de la señal depende de la distancia del objeto.

En el radar se usan ondas concentradas mediante una antena especial (que transmite en una sola dirección pero va girando para "barrer" la totalidad de la zona) en un fino rayo y emitidas en forma de breves impulsos que se propagan a la velocidad de la luz.

Todo obstáculo hallado en el camino refleja los impulsos en dirección a la antena. Un sistema automático separa las ondas recibidas de las que se emiten.

El transmisor funciona de modo semejante al de una estación de radio, pero el receptor lo hace de un modo más parecido al receptor de televisión, y traduce el "eco" o sea las ondas de radio que vuelven en una imagen:

El radar tiene muchísimas aplicaciones. Durante la guerra ayudaba a los aviones a localizar sus blancos o a las estaciones de tierra a localizar los aviones que se acercaban. También servía para que los barcos localizaran a otros barcos o a los objetivos militares situados en las costas.

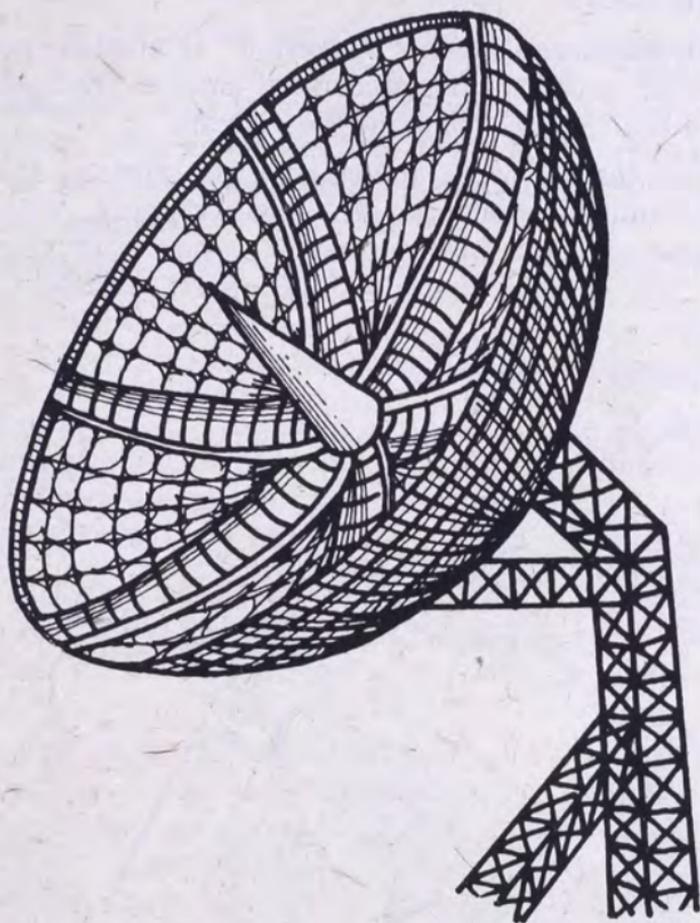


Figura 12. El radar

Ahora se usa en los aeropuertos para regular el tránsito aéreo. Además, para observaciones meteorológicas descubriendo tormentas. Lo utilizan también los barcos para evitar el chocar en la niebla con otros barcos, bloques de hielo o arrecifes. Finalmente, es empleado también en el programa espacial para guiar cohetes y satélites. Figura 12.

El transistor

Algunas personas llaman "transistor" al aparato portátil de radio, pero esto no es correcto, pues el transistor es apenas uno de sus componentes. Figura 13.

Los principios físicos en que se basa el transistor eran conocidos desde los comienzos de la radiotelefonía, pero el perfeccionamiento que hizo posible su empleo culminó en 1948 con los descubrimientos de Bardeen, Brattain y Schookley.

Pero, ¿qué es un transistor?

Básicamente es un cristal de silicio, de germanio o de algunos otros elementos que tienen propiedades eléctricas, susceptibles de modificación si se les agrega pequeñas cantidades de otros, como el antimonio y el fósforo. (Esas impurezas son creadas deliberadamente).

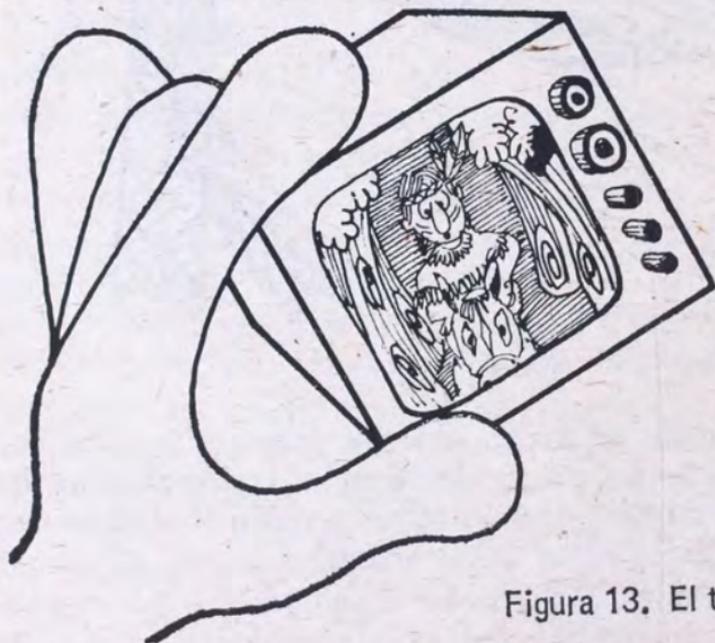


Figura 13. El transistor

El transistor reemplaza a las válvulas usadas antes en radio que requerían mucha energía, se calentaban en exceso y algunas eran muy voluminosas. Debido a su pequeño tamaño y la escasa energía que necesitan para funcionar, los transistores han facilitado la miniaturización es decir la fabricación de aparatos electrónicos cada vez más pequeños.

El satélite artificial

Hablamos de satélites artificiales, o sea los construidos por el hombre, para distinguirlos de los satélites naturales que son los cuerpos o lunas que giran alrededor de los planetas de nuestro sistema solar. Por ejemplo, la Luna es un satélite natural de la Tierra. Figura 14.

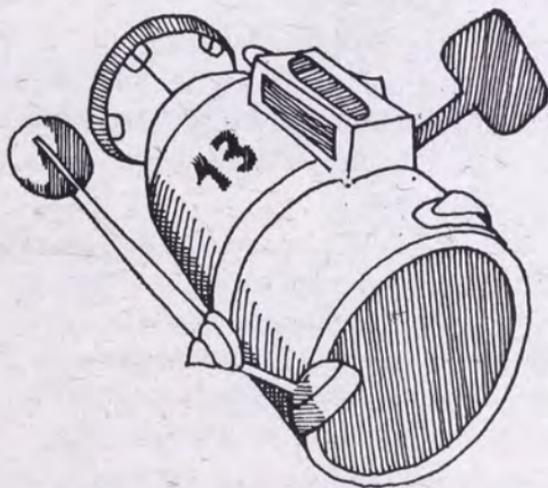


Figura 14. El satélite artificial

Los satélites artificiales son objetos enviados mediante cohetes, que dan vueltas alrededor de la Tierra con el objeto de hacer investigaciones científicas ya sea en la atmósfera o en el espacio exterior.

El satélite no tiene energía interna que lo impulse y gira indefinidamente alrededor de la Tierra debido al impulso que le dio el cohete que lo lanzó al espacio.

En el interior de los satélites hay instrumentos científicos que registran las características del espacio en el que giran, y equipos de radioemisión para transmitir esos datos a los centros de observación en la superficie de la Tierra.

El primer satélite artificial, llamado Sputnik I, fue puesto en órbita (es decir alrededor de la Tierra), el 4 de octubre de 1957 por la Unión Soviética.

El rayo laser

Esta es otra palabra formada por la primera letra de cada una de las palabras de una expresión en inglés: "*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*", lo que significa: ampliación de la luz por emisión estimulada de radiación.

El laser es lo más parecido a esos rayos de la muerte que mencionan los cuentos, las películas y las novelas de ciencia-ficción. Es un aparato que produce un chorro de luz de tanta intensidad que llega a ser visible a 40 kilómetros de distancia y puede agujerear una plancha de acero de 3 milímetros de espesor.

El primero, llamado laser de rubí, fue realizado por los norteamericanos C. H. Townes y M. A. L. Schalow, en 1953 y consistía en una barra de rubí sintético que al recibir luz de una lámpara tubular producía por un extremo un centelleo que crea un chorro de luz.

El rayo laser es usado en las telecomunicaciones, la cirugía, etc. Figura 15.

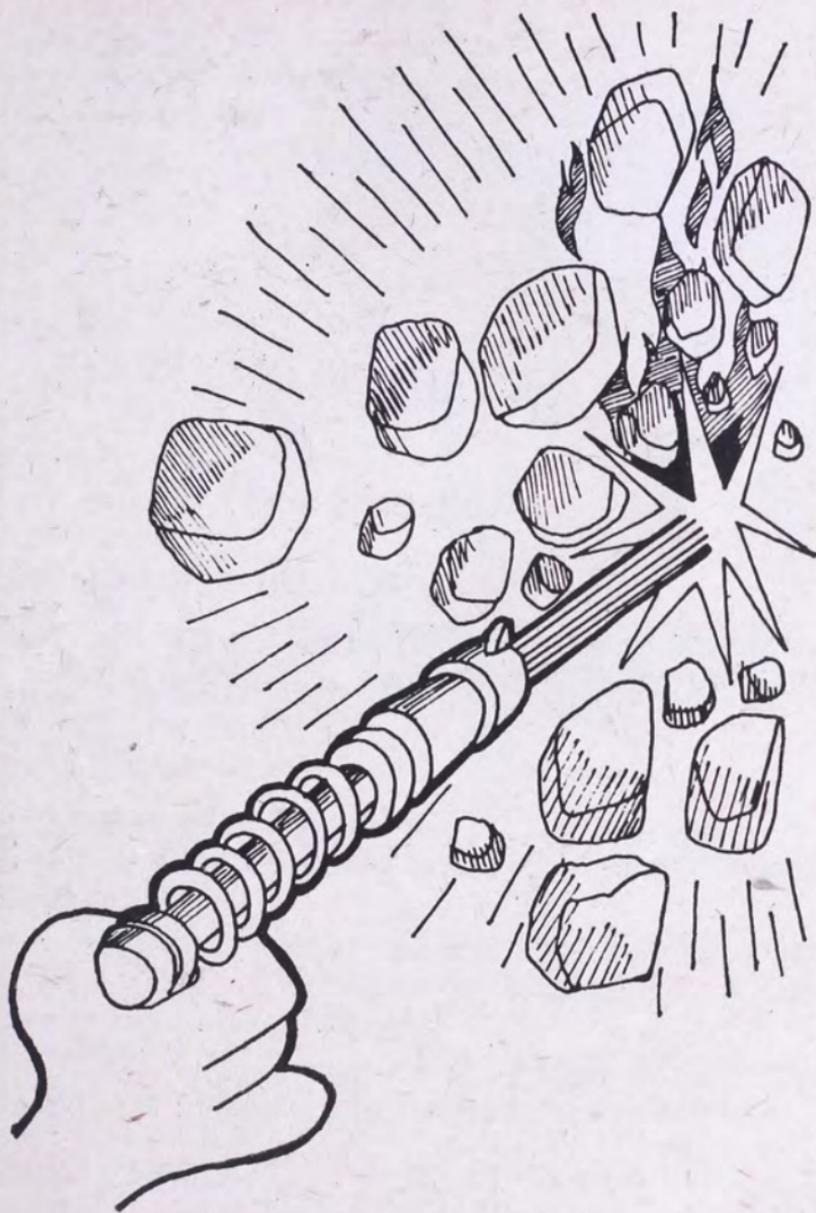


Figura 15 El rayo laser

CAPITULO III

Los transportes

FLUVIALES Y MARITIMOS

Probablemente el tránsito por agua empezó mucho antes que por tierra y por varias razones, entre otras las siguientes:

- hay pocos obstáculos;
- no hay que subir pendientes;
- no hay que abrirse paso a través de abismos, bosques, pantanos, etc.;
- pero sobre todo, porque la fricción o rozamiento que hay que vencer es tan escasa que se necesita muy poca fuerza para seguir adelante;
- además, en el agua se puede aprovechar la fuerza del viento para impulsarse, lo que no sucede en la tierra.

Troncos y balsas

Durante el período paleolítico el hombre primitivo descubrió que algunos objetos flotaban.

Tal vez se subió a caballo de uno de estos troncos y así recorrió distancias cortas ayudándose al principio con las manos y luego con un palo que después aplañó para mayor comodidad.



Figura 16. Troncos y balsas

Por razones prácticas unió más troncos y formó *balsas* que le permitieron llevar cargas y recorrer distancias más largas.

El primer *bote* nació cuando descubrió que el tronco no se volcaba si lo excavaba en el centro y que avanzaba más rápidamente si le sacaba punta en uno de sus extremos. Figura 16.

Barcos de remos y de vela

Probablemente después de miles de años el hombre descubrió que si un hombre sostenía en lo alto del bote una rama con hojas, podía aprovechar el viento y parecía que el bote se movía solo.

La rama con hojas pronto fue remplazada por un trozo de tela en un palo y con ello mejoró notablemente la navegación.

Tenemos, pues, que por ese entonces, ya el hombre combinaba los dos métodos que conocía aunque en forma todavía rudimentaria:

—los remos manejados por varias personas, generalmente esclavos,

—y las velas que usaba cuando había viento.

Hacia el año 6.000 a. de C. (o sea hace casi sesenta siglos), los egipcios hicieron los primeros progresos efectivos en el arte de la navegación; iniciaron la construcción de barcos con una técnica muy parecida a la moderna: construyendo el esqueleto de madera y recubriéndolo con planchas de maderas finas y livianas. Figura 17.

En el año 3.500 a. de C., ya se había extendido (por lo menos al Mediterráneo) el uso de las velas y los mástiles,

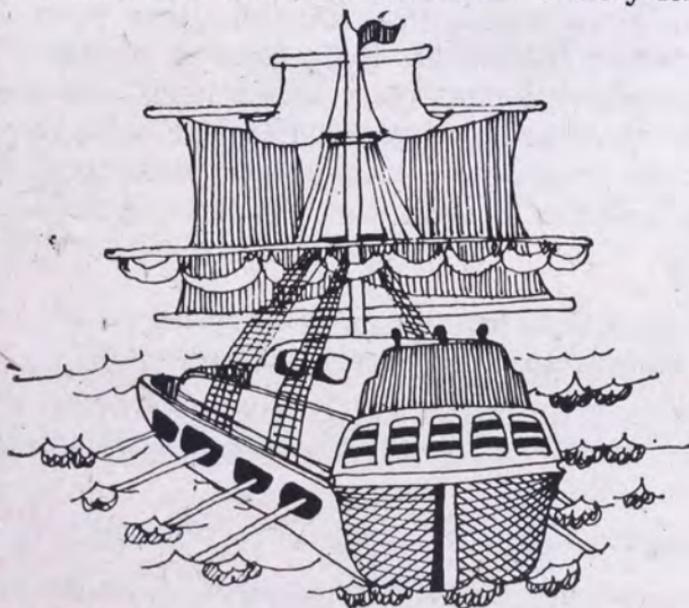


Figura 17. Barcos de remo y de vela

casi siempre combinados con remos manejados por esclavos.

Los fenicios, vecinos de los egipcios, fueron considerados los mejores navegantes del mundo antiguo y algunos autores opinan que no sólo llegaron hasta Inglaterra sino que ya en el siglo VI a. de C., habían llegado por mar hasta la India.

Después de los egipcios y fenicios vinieron los griegos y los romanos que construyeron principalmente naves de guerra mucho mayores que las naves de sus antecesores y con las que pronto se adueñaron del Mediterráneo.

Estas naves eran llamadas galeras y se usaron todavía hasta 100 años después de los viajes de Cristóbal Colón.

Durante los siglos XVII y XVIII los veleros aumentaron de tamaño y mejoraron sus características para lograr mayor rapidez y seguridad. Hubo gran cantidad de veleros con variedad de nombres y aplicaciones. Los modelos iban desde el de un sólo mástil, llamado cúter, hasta el bergantín de cinco palos, pasando por otros como fragata, goleta, queche, tartana, etc.

La brújula

Evidentemente la brújula no es ninguna clase de barco pero fue un invento decisivo para la navegación.

Los chinos y árabes la estaban usando desde el año 1200 y hay quienes dicen que los chinos la habían inventado trece siglos a. de C.

Los europeos sólo la adoptaron alrededor del 1400.

Los historiadores consideran como inventor de la brújula de navegación práctica a Flavio Gioja, italiano, armador de oficio y que vivió en el siglo XIV.

La brújula es un aparato que consta de una aguja imanada, colocada horizontalmente sobre una púa o eje.

Esta aguja señala siempre hacia el norte debido a que la Tierra es un enorme imán.

Flavio Gioja, el italiano ya nombrado anteriormente, fue también el primero que encerró la aguja en una caja de madera, con una tapa de vidrio para mayor comodidad.

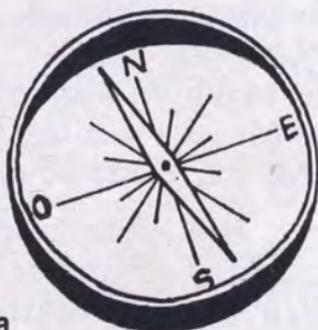


Figura 18. La brújula

Después de él otras personas, entre ellas Lord Kelvin, ya mencionado también a propósito de otro invento, le hicieron mejoras que facilitaron el que la brújula llegara a su perfección actual. Figura 18.

Los barcos de vapor

El mecánico escocés, William Symington, terminó en 1788 el primer barco de vapor con el que logró una velocidad de 8 kilómetros por hora en el lago Dalswinton, en Escocia.

En 1802 terminó su barco llamado "Charlotte Dundas" y aunque el buque arrastró dos barcazas de carga de 70 toneladas durante seis horas y en contra un fuerte viento, lo único que logró fue que las autoridades inglesas pro-

hibieran el empleo de barcos de vapor como remolcadores por temor a que los golpes de las olas dañaran las orillas de los canales ingleses.

El primero que logró pleno éxito fue el norteamericano Roberto Fulton, cuya nave "Clermont", surcó las aguas del río Hudson, una mañana de 1907, recorriendo 240 kilómetros en 32 horas a la ida y en 30 horas al regreso.

Como lección para nosotros vale la pena señalar que Fulton era un pintor aficionado a la mecánica, que vio en acción al "Charlotte Dundas", que sufrió varios fracasos y hasta la ironía de Napoleón Bonaparte, quien en París le preguntó: ¿Así que usted quiere poner en movimiento un barco con humo de cigarros?

Naturalmente, este comentario irónico se debe a que Napoleón había leído el informe que los miembros de la academia habían escrito en contra del proyecto de Fulton.

Tenemos, pues, una vez más, el ejemplo de un hombre que logra salir airoso a pesar de la oposición de sabios y hasta políticos de su tiempo.

Esto nos demuestra que la vida de muchos de los inventores y en general de los hombres que tratan de hacer algo por la humanidad no es fácil y con frecuencia tienen que luchar contra la incomprensión, cuando no la envidia de los mismos que deberían ayudarlos. Figura 19.

La hélice

Ya sabemos que el barco de remos fue remplazado por el barco de vela y éste a su vez por el de vapor; pero éste último paso no fue fácil ni rápido. El "Clermont" de Fulton era movido por unas ruedas de paletas colocadas

a los costados; era necesario diseñar un mecanismo que permitiera aprovechar mejor la fuerza del vapor desarrollando más velocidad sin producir el espantoso ruido del barco de Fulton. Ese mecanismo era la hélice.

Ya en 1752, Daniel Bernoulli, científico suizo, había presentado a la academia francesa (la misma academia que rechazó el proyecto de Fulton, aunque los miembros no eran los mismos), el proyecto de una hélice que no pudo realizarse por falta de maquinaria adecuada.

John Fitch también hizo ensayos con hélices pero sin ningún éxito.

En 1824, Deslile, capitán francés, presentó a su gobierno otro proyecto similar, pero tampoco tuvo éxito.

En 1828 Joseph Ressel logró convencer a un armador de Trieste para construir una embarcación experimental impulsada por una hélice. El barco se llamó "Civetta" y logró desarrollar 14 kilómetros por hora, pero una explosión en un caño de vapor durante su viaje experimental hizo que las autoridades prohibieran viajes posteriores.

El inventor inglés Francis P. Smith, comenzó a experimentar con la hélice alrededor de 1834. Recibió apoyo del gobierno que le facilitó un barco llamado "Arquímedes" con el que alcanzó velocidades de 24 kilómetros por hora.

En 1836 John Ericsson, sueco residente en Estados Unidos, aplicó la hélice a los barcos y en 1844 construyó el primer barco norteamericano movido por hélice. Figura 20.

Los barcos en la actualidad

Los progresos de la navegación no terminaron con la hélice. Después vinieron los barcos contruidos totalmente



Figura 19. Los barcos de vapor

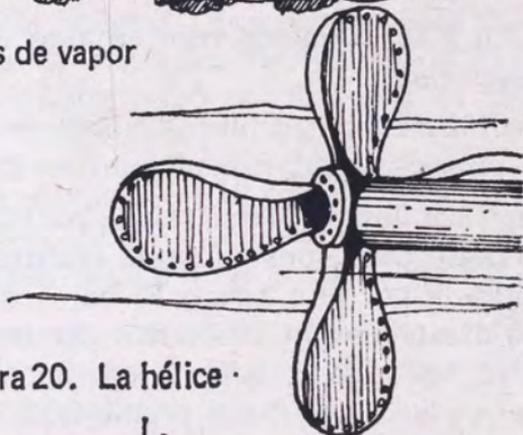


Figura 20. La hélice

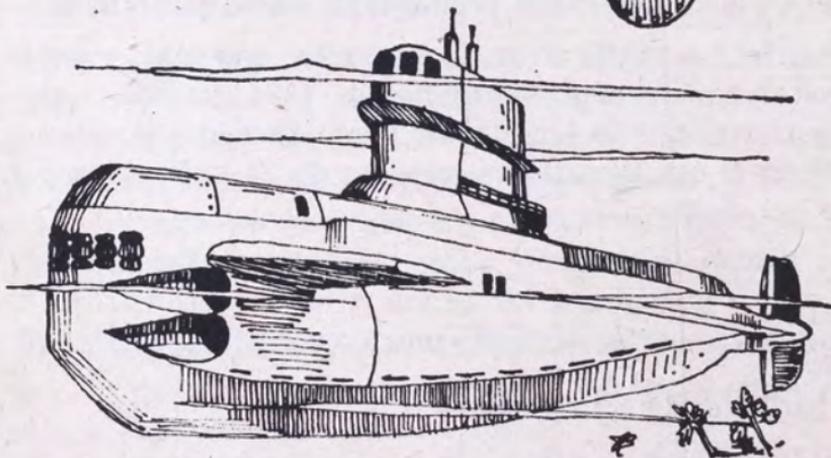


Figura 21. Los barcos en la actualidad

de hierro. La turbina inventada por Charles Pearsons en 1897 remplazó a los antiguos motores de vapor de émbolo; luego tuvo mucha aceptación el motor diesel.

Más tarde, alrededor de 1950, algunas naves fueron dotadas con turbinas de gas.

Finalmente, el máximo desarrollo en la propulsión de los barcos se logró con la energía atómica que se usó por primera vez con este fin en el submarino norteamericano "Nautilus" en 1955. Figura 21.

Se estudia la posibilidad de aplicar en el futuro la energía atómica a los barcos de carga y de pasajeros, pero todavía no hay resultados concluyentes.

Recientemente se han producido barcos suspendidos por un "cajón de aire", o sea barcos que flotan o "vuelan" a 30 o 50 centímetros sobre el nivel del agua o del suelo. El primero llamado "Hovercraft" fue presentado en 1959 por el ingeniero inglés C. S. Cockerell.

TERRESTRES

La rueda

Cualquier día uno de nuestros primitivos antepasados observó que si debajo de los objetos pesados se colocaban troncos, estas cargas se deslizaban con mayor facilidad.

Después, tal vez él mismo o quizás otro, descubrió que se podía cortar un par de rebanadas de tronco, sujetarlas a ambos lados del objeto que se quería transportar y mejorar así el deslizamiento.

En esta forma nació, probablemente, uno de los inventos más importantes en la historia de la humanidad y

causante de una verdadera revolución tecnológica y social, pues sin este invento de la rueda el transporte moderno sería prácticamente imposible. Figura 22.

El automóvil

Después de la invención de la rueda el hombre construyó los primeros carros. En relación con los primeros carros, se conocen vehículos egipcios construidos hace más de 4.000 años. La *Iliada* describe carros en una época que está a 3.000 años de nosotros.

Con el nacimiento y el desarrollo del carro fue necesario construir caminos adecuados, lo mismo que los puentes necesarios para atravesar los obstáculos naturales (abismos, ríos, etc.). En el mundo antiguo los romanos fueron los grandes constructores de caminos; éstos eran tan bien hechos que duraron hasta la Edad Media y, algunos, hasta los primeros tiempos de la Edad Moderna.

Los primitivos carros, que posiblemente eran apenas plataformas con dos ruedas fueron evolucionando, adquirieron barandas y otro par de ruedas; así dieron origen a una gran variedad de coches entre los que podemos mencionar: berlinas, carrozas, faetones, diligencias, cabriolés, victorias y simones.

Naturalmente, todos estos vehículos mencionados eran tirados por caballos y distaban mucho del automóvil que, como su nombre lo dice, es "movido por sí mismo".

Demos un breve vistazo al origen del automóvil.

En 1875, Siegfried Marcus, inventor vienés, construyó un pequeño coche movido por gas de petróleo, pero la policía prohibió su circulación por considerarlo como una "perturbación del orden público".

Etienne Lenoir, un ingeniero francés, construyó en 1883 una máquina que era impulsada con gas de carbón común, la dotó de ruedas y llegó a viajar en ella.

Un año después (1884), el inglés Edward Butler construyó un pequeño triciclo con un motor de nafta de dos cilindros, gasificador y encendido eléctrico.

En Alemania, en 1872, Nikolaus Otto construyó un motor de gas de 4 tiempos, pero este motor era fijo pues dependía de la cañería de gas de alumbrado.

Gottlieb Daimler, ingeniero también alemán, mejoró el motor de Otto adaptándolo para funcionar con gasolina y con un sistema de encendido eléctrico que generaba una chispa en el mismo cilindro, y en 1885 construyó su primer vehículo alimentado por gasolina: una motocicleta.

Sin embargo, Karl Benz, también alemán, y a sólo 100 kilómetros de distancia y apenas unos meses antes, había construido asimismo un vehículo impulsado por gasolina, consistente en un triciclo con motor de cuatro tiempos.

Ambos inventores, Daimler y Benz, siguieron trabajando por separado y perfeccionando sus modelos.

En Estados Unidos las cosas marcharon un poco más despacio para la producción del primer auto. En 1893, un mecánico norteamericano, Charles E. Duryea, logró construir un vehículo con motor de gasolina pero no pudo regular su velocidad sino en el segundo modelo.

El famosísimo Henry Ford (en aquella época nada famoso), construyó en 1896, en la ciudad de Detroit el primer coche con motor de gasolina, con motor de dos cilindros y cuatro caballos de fuerza.

De ahí en adelante las fábricas se dedicaron a mejorar la calidad y la presentación de los automóviles hasta llegar a los modelos que conocemos. Figura 23.

La bicicleta

En 1817, el barón Karl Christian Ludwig Drais von Sauerbronn, construyó su "máquina andante", una precursora de la bicicleta, vehículo al cual se parecía aunque no tenía pedales y por lo tanto era necesario impulsarla empujando alternadamente con el pie izquierdo y el derecho hacia adelante en forma parecida al movimiento de un patinador.

En 1842, Kilkpatrick Mc Millan, joven herrero escocés, añadió manivela a la izquierda y a la derecha del eje de la rueda trasera, que movía con los pies ayudándose con largas barras.

En 1892, un mecánico alemán, Phillipp Heinrich Fischer, colocó pedales en la rueda delantera logrando así un movimiento más suave.

El inglés H. J. Lawson redujo el tamaño de las ruedas, que al principio eran enormes, y llevó los pedales al centro entre las ruedas anterior y posterior.

Hans Renold, inventor suizo radicado en Inglaterra, inventó la cadena que pone en relación los pedales con el piñón de la rueda trasera.

Finalmente, tras las mejoras introducidas por otros inventores que añadieron los radios de alambre, el asiento con resortes, el cojinete, el freno, los cambios de velocidades, etc., se logró lo último que faltaba: la llanta, que se debe a un veterinario escocés, John Boyd Dunlop quien

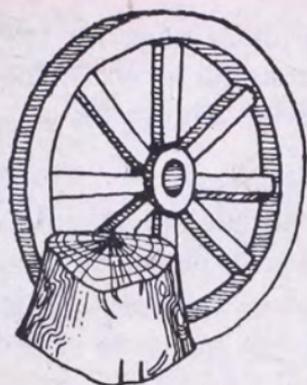


Figura 22. La rueda

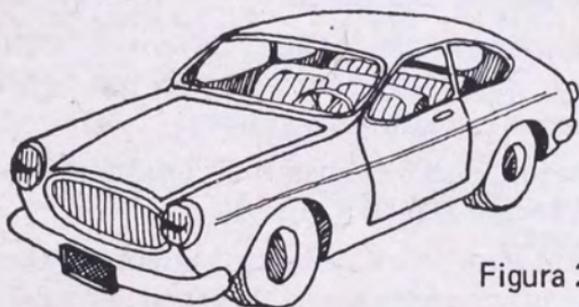


Figura 23 El automóvil

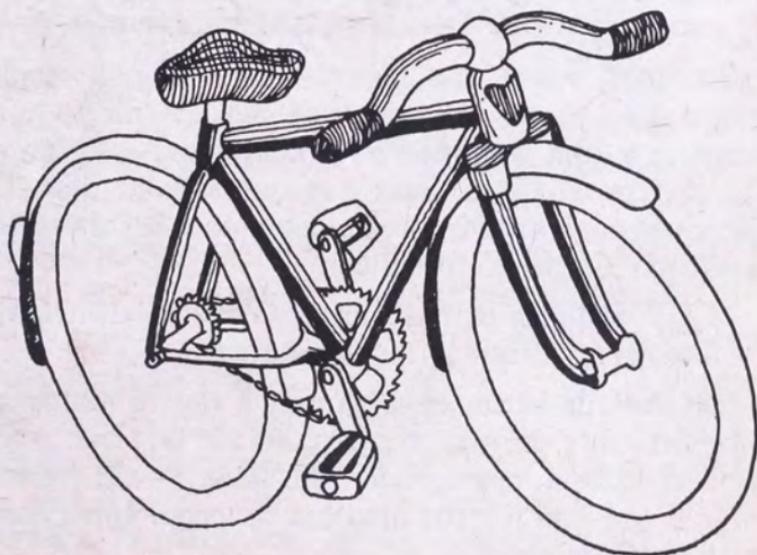


Figura 24. La bicicleta

alrededor de 1888 construyó la primera para un triciclo de su hijo uniendo un trozo de manguera en forma de anillo y bombeando aire en su interior. Figura 24.

El ferrocarril

Una vez más encontramos el caso de un invento que es el resultado del esfuerzo de muchas personas.

En 1763, el francés Nicolás Joseph Cugnot, oficial de artillería, construyó un coche de vapor que tuvo vida muy breve pues chocó contra una pared.

En 1773, el norteamericano Oliver Evans construyó un coche de vapor que no logró aceptación pues encontraba dificultades en las calles irregulares.

William Symington, en 1786, ensayó en Edimburgo otra locomotora de calle que también fracasó.

En 1801, Richard Trevithick, joven ingeniero de minas, inglés, terminó su primer gran coche de vapor llamado por él mismo, "Puffing Devil" ("Diablo que resopla").

En 1803, realizó un segundo coche mucho mejor que el primero y arrastró diez toneladas de hierro y setenta viajeros a una velocidad de 8 kilómetros a lo largo de 15 kilómetros de rieles, pues hay que señalar que él fue el primero en reconocer que la locomotora no era el vehículo ideal para el tránsito callejero.

A pesar de su éxito, el invento de Trevithick no tuvo aceptación y él murió en la pobreza.

Después de varios ensayos más o menos exitosos, Jorge Stephenson y su hijo Roberto, ambos ingleses, construyeron en 1829 la locomotora "The Rocket" (El cohete), con la que ganaron a otros modelos de locomotoras contra las que compitieron.

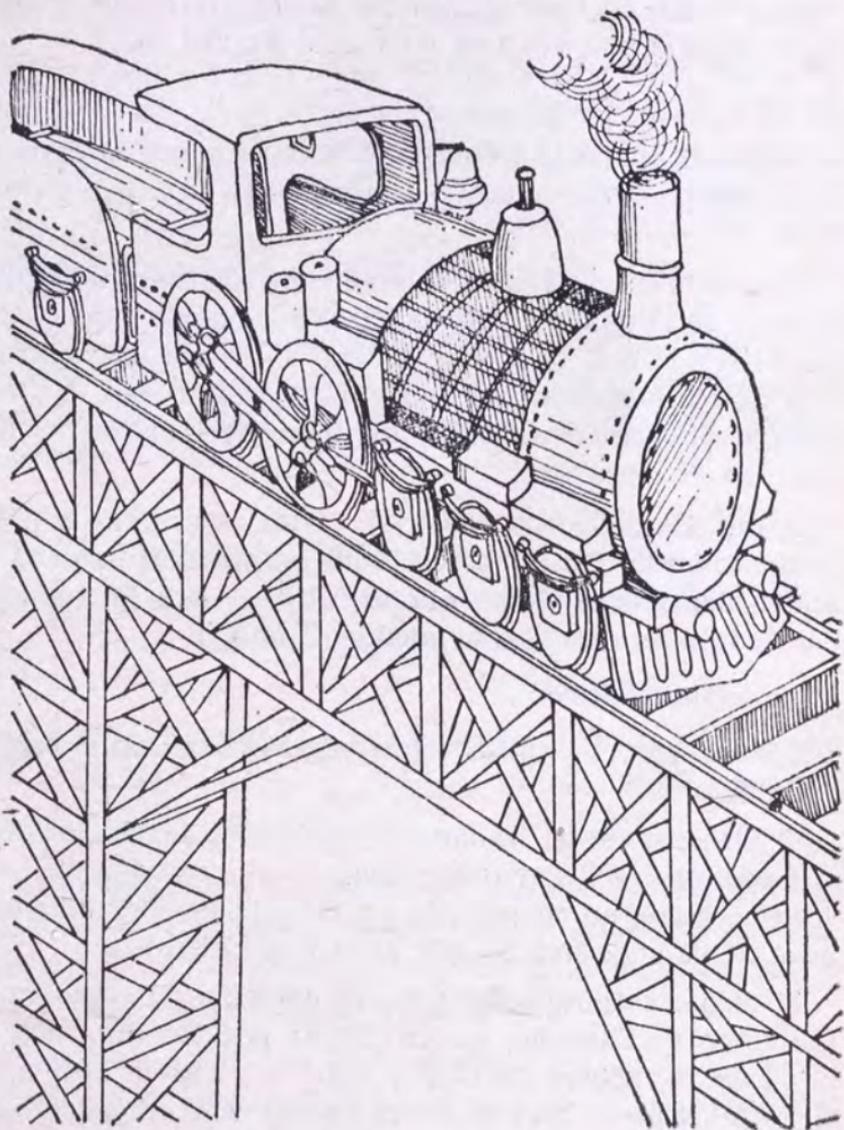


Figura 25. El ferrocarril

Después el ferrocarril progresó enormemente en Inglaterra y luego en todo el mundo, como uno de los medios de transporte más eficaces y baratos. Figura 25.

Aéreos

Volar era un viejo anhelo del hombre y este anhelo se hacía más intenso cuando contemplaba el vuelo de las aves.

Este anhelo se expresa también en relatos mitológicos como el de Dédalo e Icaro. Como posiblemente sabe el lector, el rey Minos, de Creta, ordenó a Dédalo la construcción de un laberinto del que era imposible salir. Un día el rey se disgustó con Dédalo y lo hizo encerrar con su hijo Icaro en el laberinto.

El ingenioso Dédalo construyó unas alas de cera y salieron volando. Pero a pesar de la prohibición paterna se acercó demasiado al sol, que derritió la cera de sus alas haciéndolo caer en el mar, donde se ahogó.

El globo aerostático

Dos sacerdotes jesuitas están relacionados con el origen del globo.

El primero fue el italiano Francisco de Lana que aunque cometió varios errores graves en sus estudios, fue tal vez el primero en concebir la genial idea de construir una nave aérea más liviana que el aire circundante.

El otro sacerdote jesuita fue el portugués Bartholomeu Lourenço de Gusmão, que a juzgar por los informes de la época, en agosto de 1709 y ante la corte de Lisboa, se elevó unos pocos metros hasta chocar con un balcón, en una góndola presumiblemente suspendida de catorce globos inflados con aire caliente.

Naturalmente, los prejuicios de la época lo obligaron a huir para evitar ser quemado como "brujo".

El siguiente ensayo fue realizado por los hermanos franceses Joseph y Etienne Montgolfier, fabricantes de papel, que en junio de 1783, ante los habitantes de Annonay (Francia), hicieron ascender un globo grande, no tripulado, que llegó hasta dos mil metros de altura y recorrió alrededor de 250 metros.

El 27 de agosto de 1783, surcó el aire por cien minutos durante los cuales recorrió 24 kilómetros, el primer globo de hidrógeno, construido por el científico francés Jacques Alexander César Charles.

Poco después, el 19 de septiembre de 1783, en Versalles (Francia), el globo de Etienne Montgolfier, seis veces más grande que el de Charles y lleno con aire caliente, se mantuvo en el aire durante ocho minutos, después de elevar tres animales, una oveja, un pato y un gallo.

Más tarde, el 21 de noviembre de 1783, dos hombres se elevaron en un nuevo globo de los Montgolfier y recorrieron en él 8 kilómetros.

El primero de diciembre de 1783, el ya mencionado Charles, subió en su globo de hidrógeno, ya notablemente mejorado con red de cuerdas, válvula para el gas y lastre (o sea peso para controlar la altura).

Un mecánico de Calais (Francia), Jean Pierre Blanchard, y un investigador inglés, Joffries, después de muchas peripecias lograron atravesar el Canal de la Mancha. Figura 26.

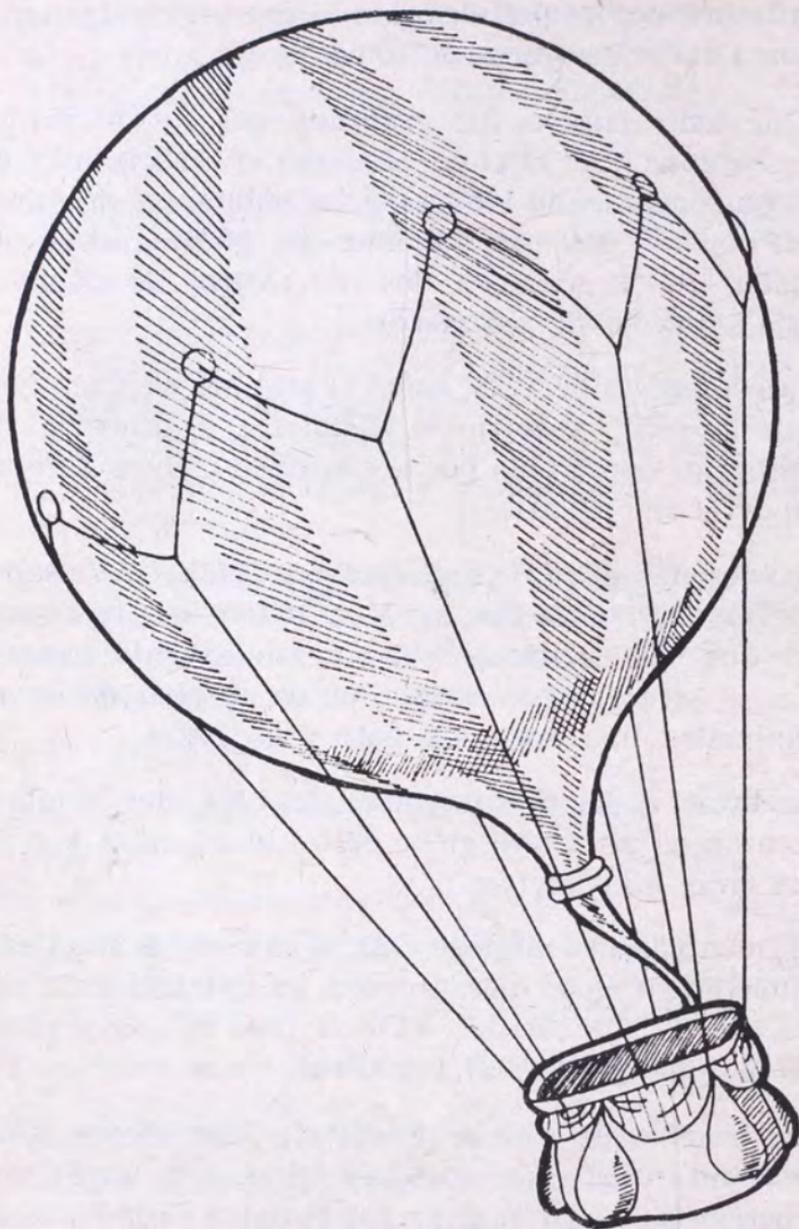


Figura 26. El globo aerostático

El dirigible

Después de muchos intentos fallidos de otros inventores, el brasileño Alberto Santos-Dumont, colocó un motor de combustión interna en un globo y logró dirigirlo contra el viento y en todas direcciones, en 1901.

Claro que desde 1895 el conde alemán Ferdinand Zeppelin había concebido la idea de un dirigible y en julio de 1900 ascendió con su primera nave sobre el lago Constanza. Este dirigible era el "LZ1" pero la nave más famosa la construyó su sucesor el ingeniero Hugo Eckener y fue el "Graf Zeppelin" con el que en 1929 logró dar la vuelta al mundo en veinte días y cuatro horas.

La historia de los dirigibles terminó con una serie de catástrofes; afortunadamente el avión empezaba a desarrollarse con tanta rapidez que pudo remplazarlo con ventaja. Figura 27.

El aeroplano

Los globos y dirigibles eran máquinas más livianas que el aire; en cambio el avión es más pesado que el aire y obedece a leyes muy diferentes de las de aquellos.

Ya desde tiempos remotos el hombre veía pasar briznas y hojas secas arrastradas por el viento. Tal vez así fue como Arquitas de Tarento, discípulo de Pitágoras, en el siglo IV a. de C., construyó algo que parecía una mezcla de paloma y cometa, que desafortunadamente fracasó.

Los chinos conocían la cometa desde mucho antes, según algunos autores, pero datos más fidedignos parecen indicar que la cometa fue utilizada más o menos en el año 206 a. de C., con fines militares. En efecto, el general

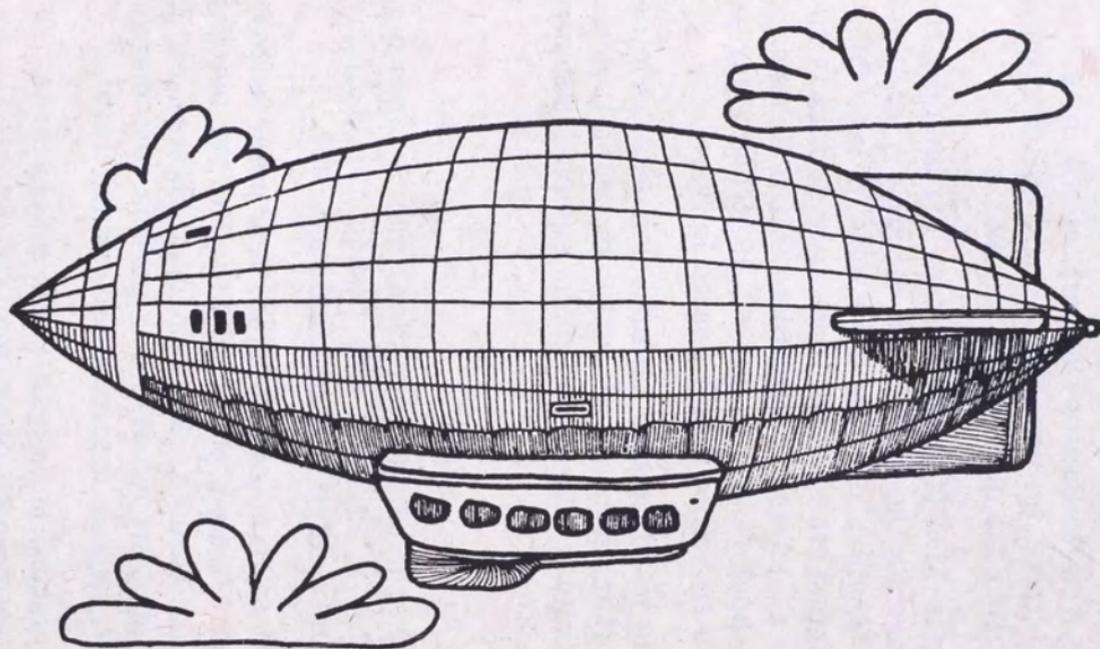


Figura 27. El dirigible

Han-Sin empleó una gran cometa para medir la distancia que separaba a sus tropas del centro de una ciudad sitiada, aprovechando la longitud del hilo.

Los primeros ensayos que realizó el hombre eran intentos de imitar a las aves empleando aparatos o mecanismos que trataban de batir alas. Sólo uno de ellos tuvo éxito, el italiano Dante de Perusa, que en distintas ocasiones y ante numeroso público logró cruzar el lago Trasimeno.

Aun genios como Leonardo De Vinci, anteriormente citado a propósito de la cámara oscura, creyeron que la solución había que buscarla en el vuelo con batido de alas, lo cual es prácticamente imposible para la fuerza muscular del hombre.

Pero el inglés sir George Cayley fue el primero en renunciar en forma total a la idea del vuelo con batido de alas. En 1809 escribió en un brillante trabajo científico: "la forma de un avión debe ser la de un ave, pero con las alas rígidas, extendidas".

Entre 1890 y 1896, el ingeniero alemán Otto Lilienthal realizó más de dos mil vuelos en planeadores construidos por él mismo y con los cuales se lanzaba desde lo alto de las colinas, hasta que un repentino golpe de viento lo derribó produciéndose su muerte poco después de la caída.

En 1903, los hermanos norteamericanos Orville y Wilbur Wright realizaron un vuelo de 35 metros utilizando un aparato con motor.

En 1909, el francés Louis Bleriot, fabricante de lámparas, voló por primera vez por encima del Canal de la Mancha. Empleó media hora para cubrir la distancia entre Calais (Francia) y Dover (Inglaterra).

La Primera Guerra Mundial favoreció el desarrollo de la aviación con fines militares y después de ella hubo varias hazañas como la de John Alcock y Arthur Whitten-Brown, que volaron los 3.000 kilómetros que separan a Terranova de Islandia, en 16 horas y 12 minutos.

En 1926, el español Ramón Franco (hermano del generalísimo Francisco Franco), acompañado por tres oficiales y un mecánico, realizó el primer cruce del Atlántico volando en varias etapas desde España hasta Argentina.

En mayo de 1927, el norteamericano Charles Lindberg voló sólo, los 4.800 kilómetros que separan a Long Island (en Estados Unidos), de Le Bourget (en Francia), en menos de 33 horas.

¿Por qué vuela un avión?

Volvamos a la cometa: el viento ejerce una presión en su cara inferior y, como no puede seguir el movimiento del aire por estar sujeta a la cuerda que la retiene desde la tierra, asciende a mayor altura, empujada siempre por la presión del aire. Si el viento dejara de soplar, la cometa caería.

La forma como se sostiene el avión es muy parecida a la forma como se sostiene la cometa. Presentada de cara al viento, en cierto ángulo de ataque, se asegura su efecto ascensional y sustentador. La cola de la cometa sirve de estabilizador, de lo contrario se movería como entre un remolino.

El lector puede hacer esta práctica: viajando en un vehículo que vaya a regular velocidad, saque la mano por la ventanilla. Extienda la mano con los dedos cerrados e inclínela un poco contra el viento, notará que la presión

del aire que choca contra la mano inclinada la hace subir, si la inclina hacia arriba, o bajar si la inclina hacia abajo.

También puede hacer el siguiente ensayo: Tome una hoja con ambas manos y sople fuertemente por encima de ella. Observará que ella sube porque la corriente de aire ha producido una fuerza hacia arriba mayor que el peso de la hoja.

En el dibujo podemos observar también las fuerzas que actúan sobre un aeroplano. Como puede ver el lector, son: (A) Fuerza ascensional. (B) Gravedad. (C) Resistencia al avance y (D) Tracción. Figura 28.

Añadamos algo sobre la aviación en la actualidad.

El avión es uno de los inventos que más ha progresado y en menos tiempo. Desde los primeros intentos de los hermanos Wright hasta la llegada del hombre a la Luna apenas han transcurrido poco más de sesenta años.

Ahora el cielo de la Tierra es cruzado por naves de diferentes formas, tamaños y finalidades. Desde pequeñas avionetas de fumigación, hasta jets gigantescos, sin olvidar que en el espacio exterior también se desplazan, con alguna frecuencia, cohetes que llevan satélites o tripulaciones en misiones espaciales o instrumentos enviados a planetas tan lejanos como Marte y Venus.

Naturalmente, en gran medida esto se debe al progreso en los combustibles y en los motores, especialmente el motor a reacción y el motor cohete, de los que hablaremos más tarde a propósito de motores.

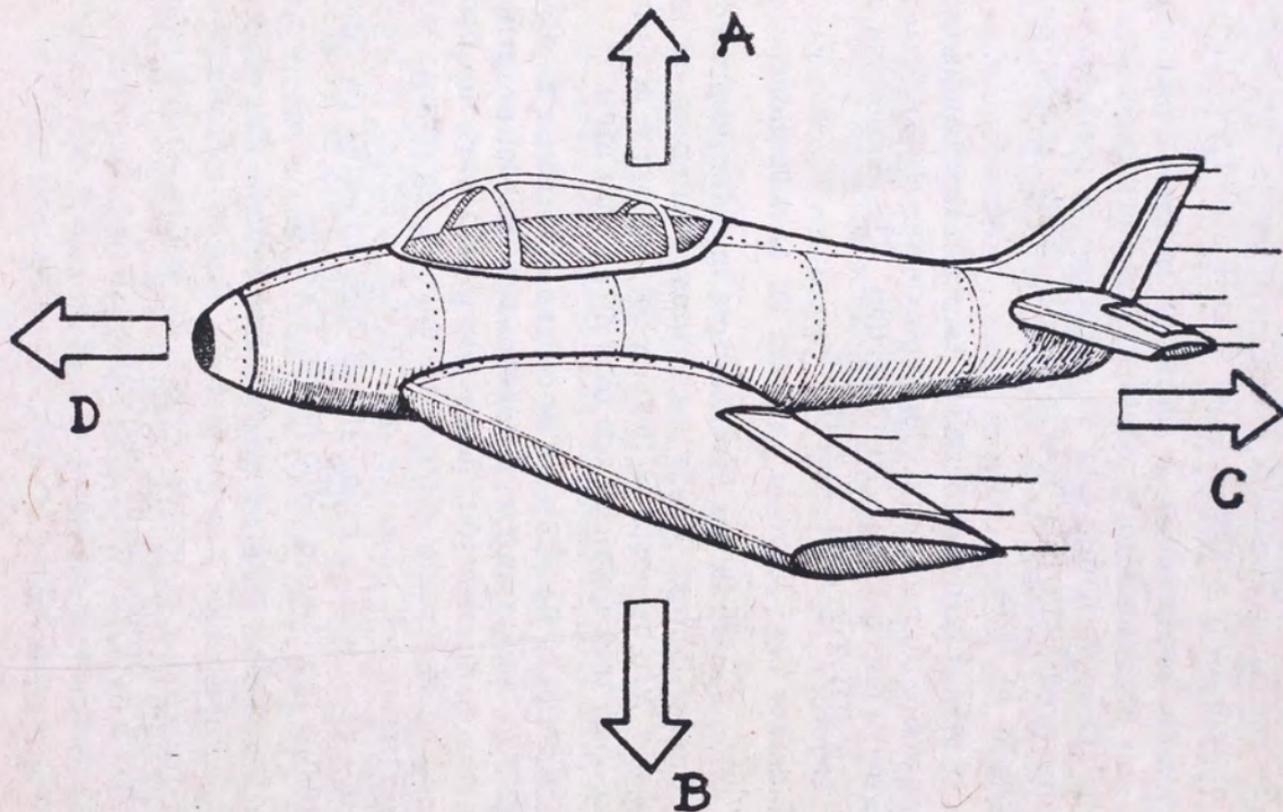


Figura 28. El aeroplano

CAPITULO IV

Los motores

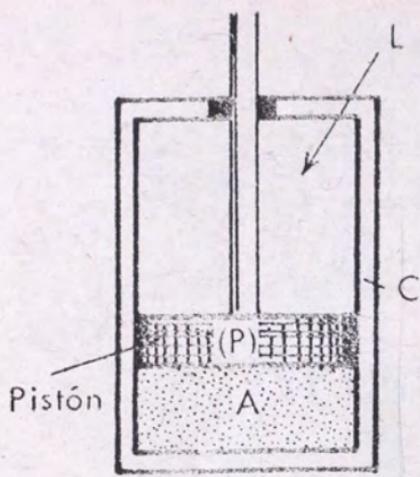
Las máquinas de vapor

Las máquinas de vapor son aparatos que aprovechan la fuerza del vapor para producir movimiento. Veamos un mecanismo rudimentario que nos puede enseñar muchas cosas.

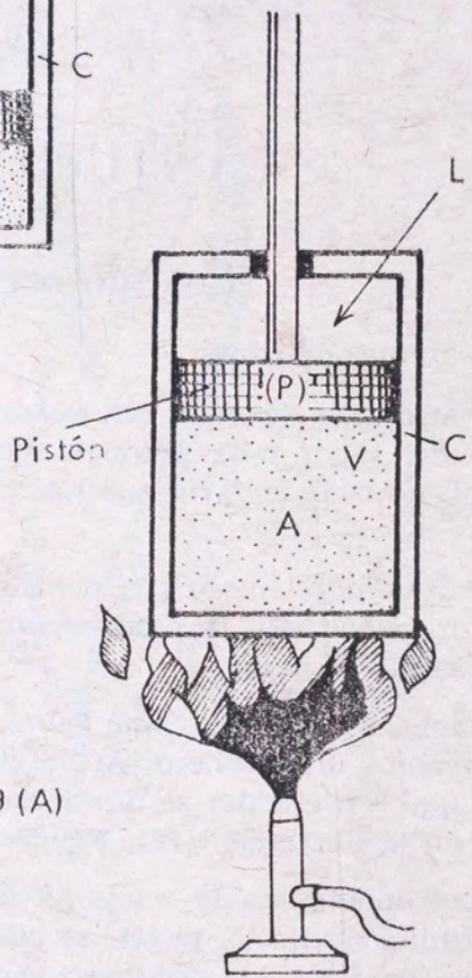
En un cilindro hueco (C) dentro del cual puede deslizarse un pistón (P), se produce vapor (V), haciendo hervir el agua (A).

Bajamos el cilindro, como se ve en la ilustración (1) y acercamos un mechero. Al hervir el agua se produce vapor que con el calor se dilata haciendo subir al pistón como en la ilustración (2). Figura 29A.

Naturalmente, en la máquina que vimos, la cual es muy rudimentaria, el pistón se queda en el extremo del cilindro. Para hacerlo devolver habría que aplicarle vapor por el otro lado, o sea por (L) y para eso se necesitaría un juego de válvulas.



1



2

Figura 29 (A)

Figura 29. Las máquinas de vapor.

Aunque se usara un juego de válvulas se necesitaría por lo menos a una persona que estuviera haciendo llegar el vapor unas veces por delante y otras por detrás del cilindro. Para evitar esto se hace que las válvulas funcionen automáticamente, aprovechando el mismo movimiento del cilindro, como sucede en la máquina de vapor que veremos más adelante.

El dibujo nos muestra el funcionamiento de una verdadera máquina de vapor. El vapor proveniente de la caldera pasa por el canal (C) y llega al cilindro (Ci), obligando al émbolo (E), a desplazarse hacia la izquierda; mientras tanto, el vapor que está a la izquierda del émbolo sale al exterior o al condensador (D), por (M). Figura 29B.

En el recorrido siguiente ocurre lo contrario: la corredera (R) unida al eje, se desliza sobre la superficie (S), de manera que ahora (C) comunica con el escape y (M) con la caldera.

Se consigue así que el vapor entre por la izquierda del émbolo y lo empuje hacia la derecha.

Como vemos, en la máquina de vapor, éste mueve el émbolo a pistón de derecha a izquierda y de izquierda a derecha en forma automática.

El motor de vapor descrito es el que emplean actualmente las locomotoras de vapor.

Turbina de vapor

Es posible que el lector haya visto unas torres con unas hélices que son movidas por el viento. En esa forma se obtiene energía para mover pequeñas plantas eléctricas o bombas que suben agua.

Figura 29 (B)

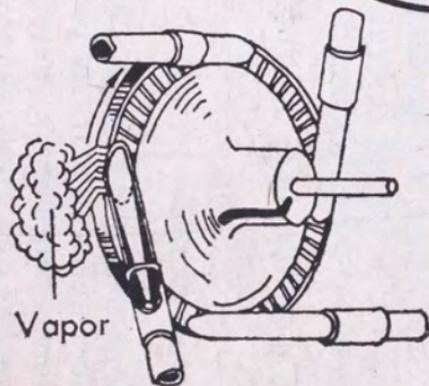
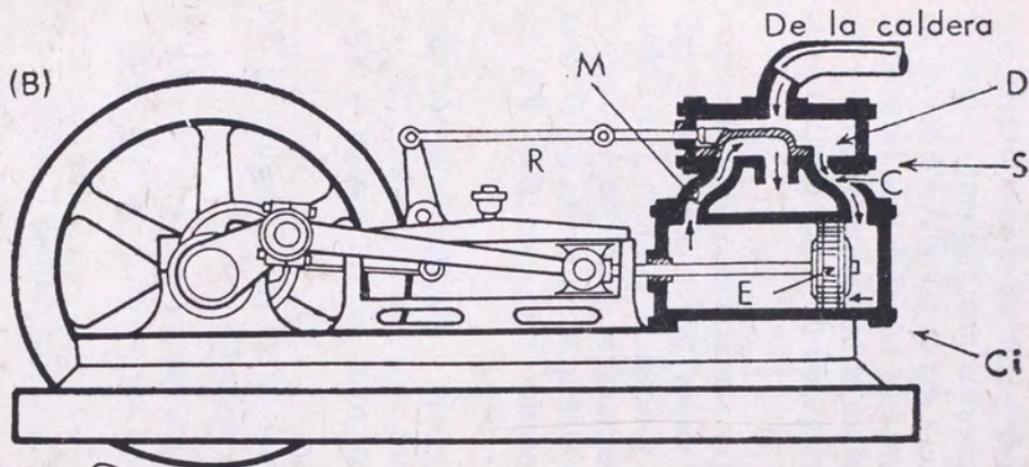


Figura 29 (C). Turbina de vapor

O tal vez en dibujos o películas ha visto molinos movidos por el viento.

Aquí no nos interesa la utilización del viento, sino entender cómo puede aprovecharse el vapor para mover algo parecido a hélices.

Eso ocurre en la otra máquina de vapor representada en la figura y que se llama turbina. Figura 29C.

¿En qué consiste?

Alrededor de una rueda acoplada a un eje hay un conjunto de pequeñas paletas, más o menos similares a las del molino.

Sobre estas paletas se dirige, mediante conductos adecuados, un fuerte chorro de vapor, que provoca la rotación de la rueda y por tanto del eje.

El motor de explosión

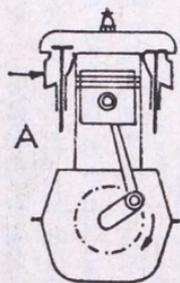
En cierta forma es parecido al motor de vapor pero se diferencia en la manera de producir el movimiento del pistón.

En el motor de explosión se provoca una explosión dentro del cilindro y si afortunadamente no salta todo en pedazos (gracias al buen metal empleado en los motores) el pistón se moverá en la forma deseada.

En el funcionamiento de esta clase de motores se pueden considerar dos tiempos, como en los de las motocicletas (y éstos se parecen así más a los de vapor), o cuatro tiempos, que son los más usados. Figura 30.

Tratemos de explicar el funcionamiento de estos últimos:

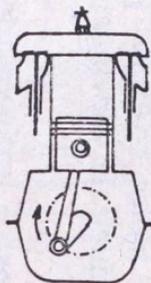
1. tiempo
Aspiración



0°
180°

El cigüeñal
ha dado
media vuelta

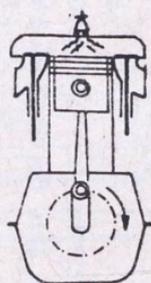
2. tiempo
Compresión



360°
180°

El cigüeñal ha
dado una vuelta

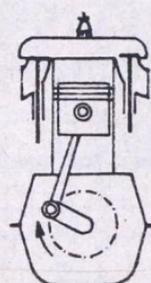
3. tiempo
Explosión expansión



360°
540°

El cigüeñal ha dado
una vuelta y media

4. tiempo
Descarga



720°
540°

El cigüeñal
ha dado
dos vueltas

Figura 30. El motor de explosión

Figura 31. Motor diésel. Es semejante al de la figura pero la explosión se produce por compresión y no por chispa eléctrica.

Primer tiempo: admisión

El émbolo se encuentra en el punto superior y se pone en movimiento por acción del cigüeñal o eje. Empieza así a descender al mismo tiempo que se abre la válvula de admisión, que pone al cilindro en comunicación con el carburador.

Al descender el pistón, disminuye la presión en el interior del cilindro, y aspira así la mezcla proveniente del carburador.

Cuando el pistón llega al punto inferior, todo el cilindro está lleno de la mezcla combustible. Se cierra, entonces, la válvula de admisión.

Segundo tiempo: compresión

Las válvulas de admisión y escape están cerradas. El pistón sube y la presión aumenta a medida que disminuye el volumen ocupado por la mezcla y, como consecuencia, aumenta su temperatura.

Cuando el pistón llega al punto superior, la mezcla ocupa el espacio que queda en la cámara de compresión.

La presión, entonces, es muy grande y la temperatura está muy próxima a lo que se necesita para inflamarla.

Tercer tiempo: explosión y expansión

En este tercer tiempo ocurren dos cosas al mismo tiempo: —la bujía recibe corriente eléctrica, y entre sus puntas salta la chispa que inflama a los gases comprimidos, —y se presenta la expansión debido a que el calor desarrollado por la combustión aumenta considerablemente el volumen de los gases que al expandirse bajan violentamente el pistón.

Cuarto tiempo: escape

Al iniciarse, el pistón está en el punto inferior y el cilindro está lleno de gases a una presión todavía alta.

La válvula de descarga se abre, y parte de los gases salen al exterior y la presión baja.

El motor diesel

Cuando en el motor de explosión la compresión pasa de cierto límite, la temperatura se eleva tanto que la mezcla se inflama por sí sola antes de saltar la chispa.

Un inventor alemán, el doctor Rodolfo Diesel, reflexionó, inicialmente sobre la forma de evitar este fenómeno, pero después tuvo la idea de provocarlo para aprovecharlo mejor.

Así nació el motor diesel, que tiene como característica el "autoencendido", o sea que la mezcla se enciende por sí misma al aumentar la compresión. Figura 31.

El motor a reacción

De estos motores hay tres clases; veamos cada uno de ellos:

a) el *estatorreactor*, básicamente es un tubo largo con entrada de aire, un sistema rociador de combustible y una bujía en el extremo delantero.

Cuando el estatorreactor avanza a gran velocidad, el movimiento golpea el aire hacia el extremo de entrada. El aire se rocía entonces con combustible y una chispa lo inflama.

La combustión, produce alta presión, la cual hace que unos "cierres" funcionen para no dejar entrar más aire momentáneamente.

Al no poder salir por la parte delantera, los gases de alta presión tienen que salir con gran fuerza por el otro extremo del tubo impulsando así el aparato.

Después se abre la parte de adelante, entra más aire, se rocía combustible, etc., como al principio.

Esto se repite una y otra vez. Figura 32A.

- b) El *reactor*, es también un tubo largo pero tiene atrás una turbina unida por un eje a un mecanismo delantero llamado rotor compresor.

Cuando la turbina (T), gira por la acción de los gases a alta presión, hace girar al rotor compresor (RC) y éste envía aire a la cámara de combustión (CC).

El combustible rocía continuamente el aire comprimido y arde con llama constante.

Este motor tiene la ventaja de que funciona en forma uniforme y no como el estatorreactor, que es según una serie de impulsos bruscos.

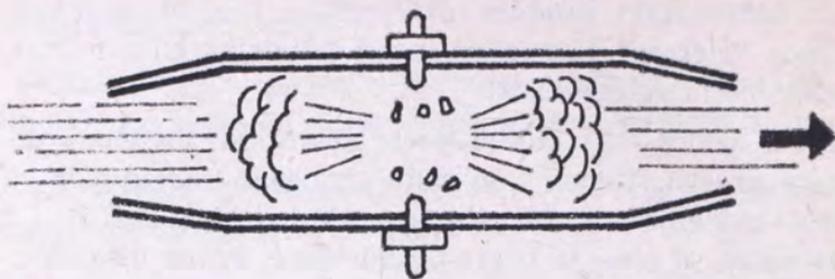
- c) El *turborreactor* o motor de turbohélice es muy parecido al reactor pero tiene algo más: la hélice.

La turbina hace girar a esta hélice.

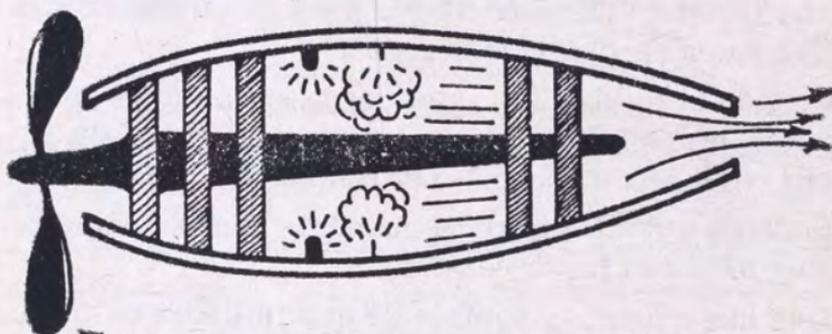
Vale la pena mencionar aquí el motor cohete, que se diferencia de los anteriores en que el oxígeno necesario para la combustión lo lleva en depósitos especiales en estado líquido. Figura 32B.

Como no necesita aire, puede volar en el vacío.

Estos cohetes son los usados en la exploración espacial. Figura 32C.

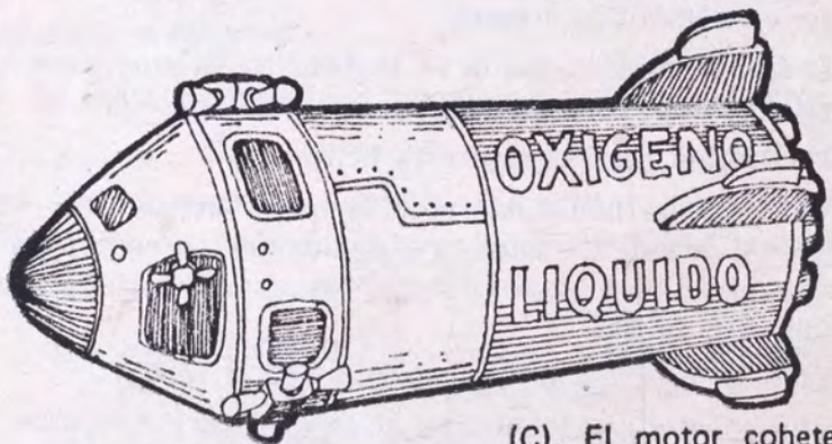


(A). El estatoreactor



Hélice

(B). El turboreactor



(C). El motor cohete

Figura 32. El motor a reacción

CAPITULO V

Los inventos en el campo médico

El microscopio

En el siglo II, Claudio Ptolomeo, sabio egipcio, realizó algunos de los primeros experimentos conocidos acerca de la luz.

En el siglo XII, el sabio árabe Alhazen llegó a proponer una explicación del fenómeno de la visión, es decir, cómo funcionan nuestros ojos.

En 1726, el inglés, Roger Bacon escribió el "Opus Majus", en que describía el modo en que los lentes de cristal podían emplearse para aumentar objetos lejanos.

En el siglo XVII, Antonio van Leewenheok, tendero holandés y luego modesto empleado municipal, pulió él mismo sus lentes y tras varios ensayos fabricó el primer microscopio. Figura 33.

Como los lectores saben, el microscopio es un instrumento óptico utilizado para observar de cerca objetos extremadamente pequeños que el ojo humano no puede percibir a simple vista.

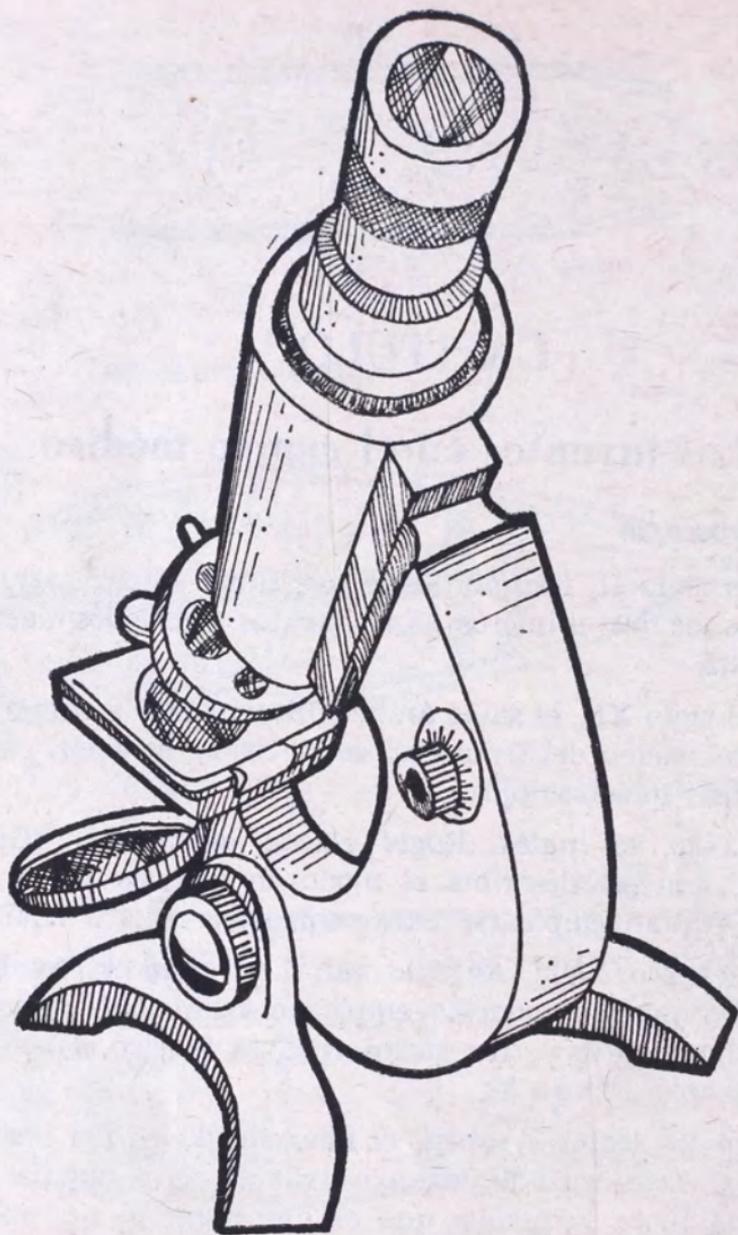


Figura 33. El microscopio

Para tener una idea de la paciencia y constancia de este inventor holandés, bástenos señalar que construyó por sí mismo, alrededor de 250 microscopios con los que llegó a lograr aumentos de 270 diámetros.

Con este instrumento todavía tan rudimentario, el señor van Leewenheoek, que no tenía educación científica, realizó sin embargo, importantes descubrimientos sobre los capilares (vasos sanguíneos más pequeños), los glóbulos rojos de varios animales y los del hombre; descubrió las bacterias y los protozoarios (organismos microscópicos); estudió la constitución y desarrollo de la hormiga, el funcionamiento del aparato hilador y de la secreción del veneno en las arañas; describió los ojos compuestos de los insectos, y dio interesantes detalles sobre la estructura del ojo, la piel, los dientes y los músculos.

La anestesia

Cuando una persona debe ser operada o cuando los médicos van a volver un hueso a su lugar (sobre todo si está fracturado), o cuando un odontólogo va a extraer una pieza dental, primero se le aplica anestesia al paciente.

Es decir, se le produce una pérdida o disminución notable de la sensibilidad.

El lector, sabe que la anestesia puede ser parcial si se extiende a una región solamente como en el caso de la odontología, o total si se extiende a todo el cuerpo, como cuando se va a realizar una intervención quirúrgica.

Antiguamente no era así y la persona debía soportar dolores horribles apenas suavizados por medio de la ingestión de licor o sustancias que aturdirían.

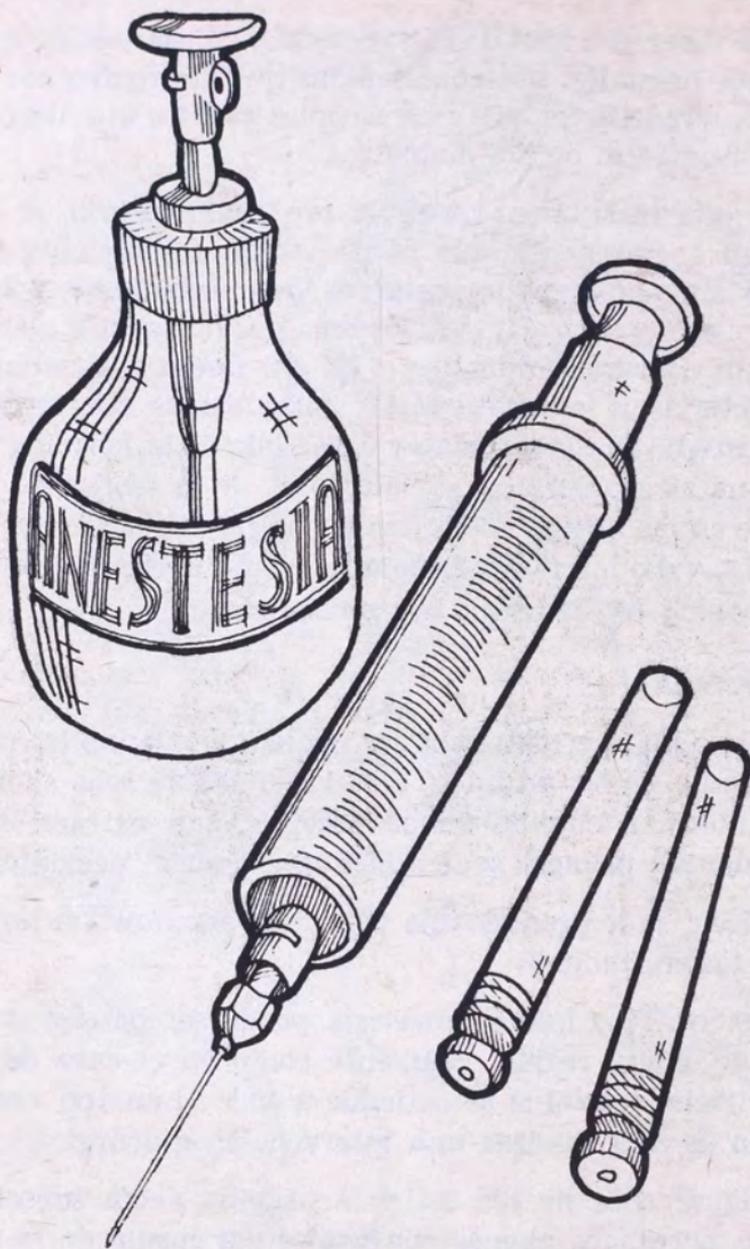


Figura 34. La anestesia

La anestesia moderna remonta su origen a los experimentos de sir Humphrey Davy, científico inglés que en 1799 estudió el ácido nitroso, llamado también gas hilarante.

Sin embargo, las primeras aplicaciones a la cirugía se efectuaron años más tarde, cuando en 1842 el norteamericano doctor C. W. Long, antes de una operación anestesió al paciente con éter.

En 1844; el dentista norteamericano Horacio Wells, empleó el óxido nitroso para que le extrajeran un diente sin dolor.

Poco después, el uso de la anestesia se generalizó en medicina y odontología. Figura 34.

Los rayos X

Son los rayos utilizados en medicina para realizar diagnósticos, especialmente de lesiones tuberculosas o cancerosas, o cuando hay fractura de un hueso.

Fueron descubiertos en 1895 por el físico alemán Guillermo Conrado Roentgen, quien en una sesión científica comunicó el descubrimiento de unos rayos que producía en un tubo al vacío y que poseían la maravillosa propiedad de atravesar la materia sólida, cuyas partes más densas aparecen oscuras en una placa fotográfica o pantalla fluorescente. Hizo las primeras pruebas en sí mismo, mostrando al asombrado auditorio los huesos de su mano.

Con gran sencillez cuenta él mismo cómo ocurrió el descubrimiento de los que él llamó "rayos X": "trabajaba con un tubo al vacío, y cerca había una pantalla de papel sensibilizada con platinocianuro de bario. Al hacer pasar

por el tubo una corriente eléctrica, observé que sobre el papel aparecían extrañas líneas negras. Extrañado, repetí el experimento una y otra vez hasta cerciorarme de que brotaban ciertos rayos del tubo, que impresionaban al papel sensibilizado. Evidentemente se trataba de algo nuevo, no observado hasta entonces”.

Actualmente los rayos X son equipos importantísimos en un hospital bien dotado. Figura 35.

Los antibióticos

Se llama antibiótico a toda sustancia que controle o evite el desarrollo de microbios nocivos.

En 1929, el médico bacteriólogo inglés Alejandro Fleming, al ir a empezar sus tareas en el laboratorio, encontró olvidada una placa de cultivo.

Observó que se habían desarrollado unos hongos y que en la zona donde esto había sucedido los estafilococos (bacterias que producen varias enfermedades), habían desaparecido.

Debido a que esos hongos se llaman *Penicillium Notatum*, denominó penicilina a la sustancia que extrajo de ellos.

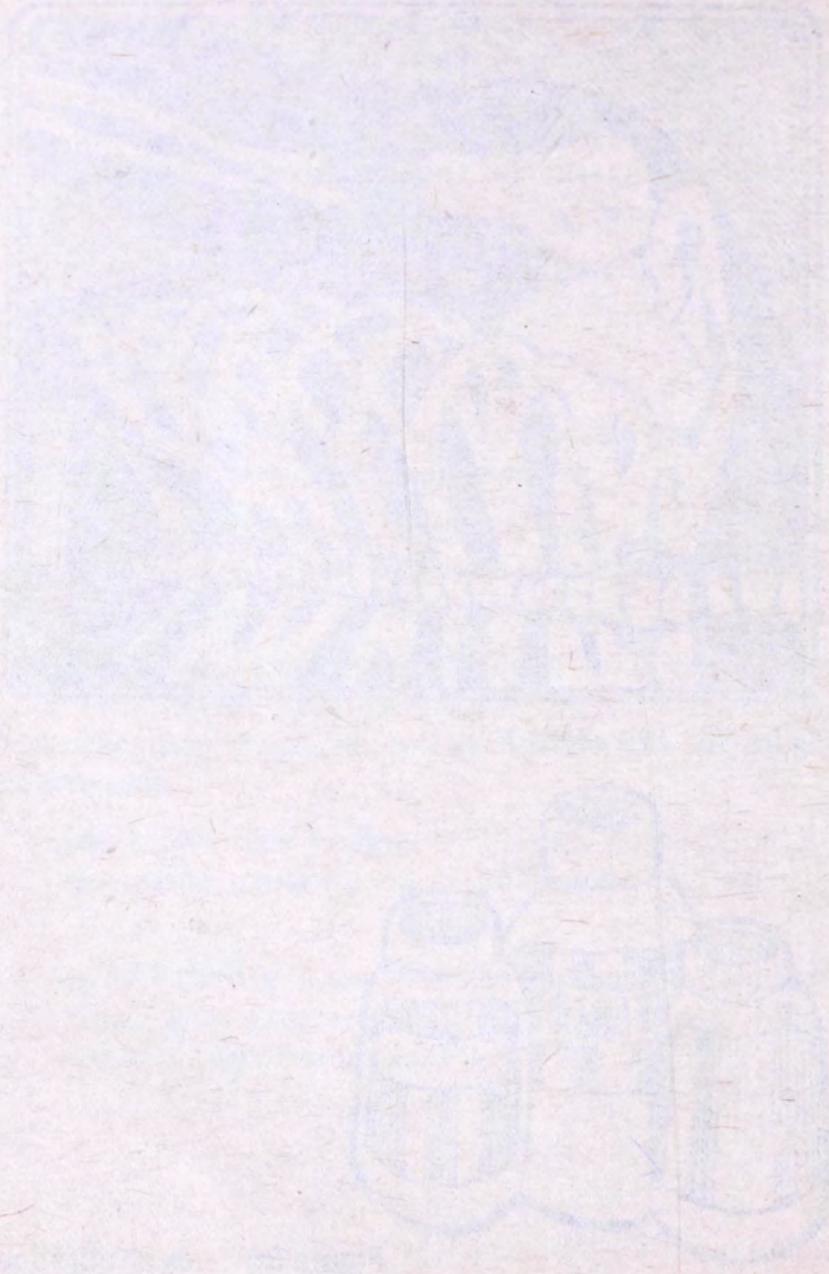
Antes de Fleming la gente moría fácilmente debido a las infecciones, pero gracias a su descubrimiento se han salvado muchas vidas humanas. Figura 36.



Figura 35. Los rayos X



Figura 36. Los antibióticos



CAPITULO VI

Otros inventos

El vidrio

Según algunos historiadores el vidrio es muy antiguo; ya en Asia Menor se encontraron fragmentos de vasijas de arcilla recubiertos de una capa vidriada, con una antigüedad de 12.000 años a. de C.

También se han encontrado pequeñas figuritas de vidrio con una antigüedad de 7.000 años a. de C.

Naturalmente, las fechas anteriores no son exactas, pero se sabe con certeza que en el siglo XV a. de C., ya había objetos de vidrio, los mismos que fueron encontrados por los arqueólogos de épocas más recientes.

El vidrio tiene como materia prima la arena o sílice (que es una combinación de silicio y oxígeno) y de álcalis (sustancias químicas entre las cuales las más usadas para fabricar vidrio son los óxidos de sodio y de potasio).

Después, estas sustancias se mezclan, se muelen y se someten a altas temperaturas (de 1.200 a 1.600 grados

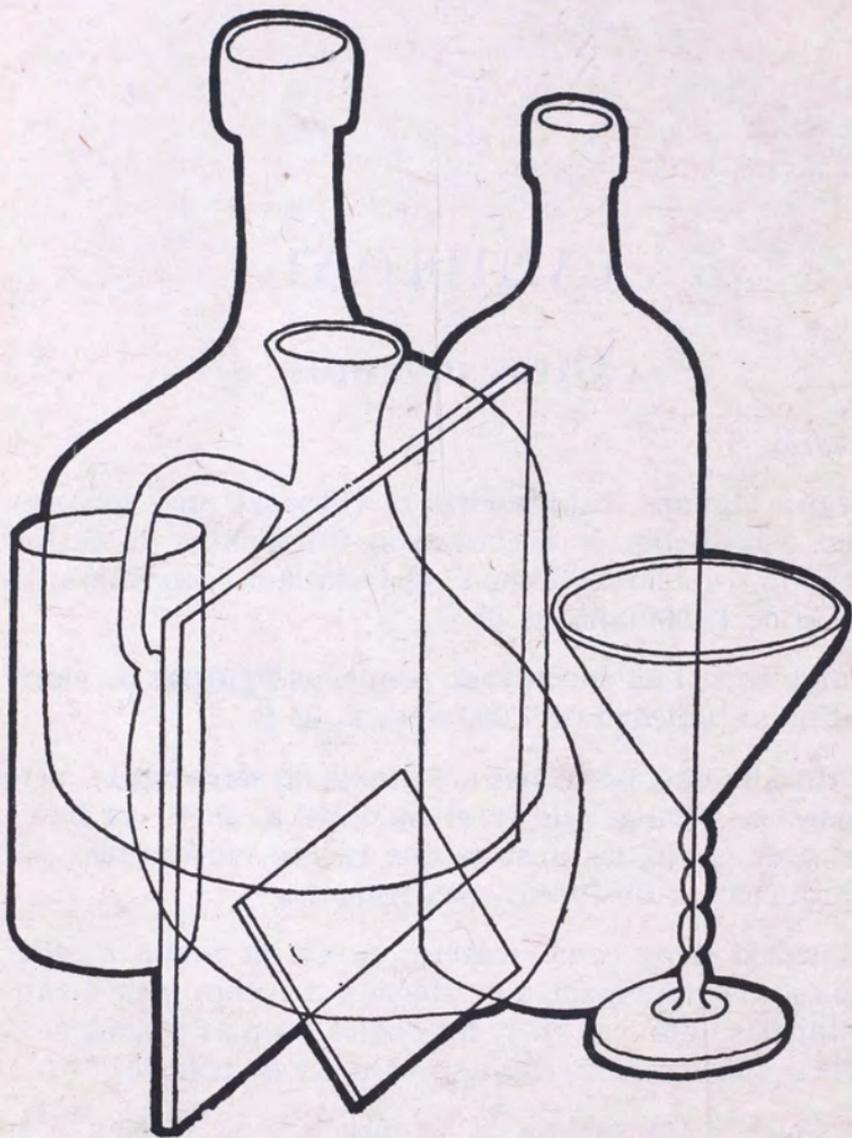


Figura 37. El vidrio

centígrados), por un tiempo que varía entre diez y cien horas.

A los fenicios, entre los siglos III y I a. de C., se les atribuye el descubrimiento del procedimiento del soplado, que todavía se usa y que consiste en recoger del horno una porción de masa de vidrio derretido, con la ayuda de un tubo de 1½ metros de longitud, después se sopla con fuerza por el otro extremo y se forma un globo de vidrio al que se le da la forma deseada, mediante herramientas y moldes apropiados.

Ya desde la antigüedad se coloreaba el vidrio con metales como hierro, cobre y manganeso.

Son famosos los cristales producidos desde el siglo XIII en Murano, isla de la región de Venecia, y más recientemente también los de Bohemia. Figura 37.

La pólvora

Básicamente la pólvora es una mezcla de salitre, azufre y carbón.

Las variedades de pólvora resultan de variaciones en la proporción en que se mezclan o la adición de otras sustancias como limaduras de hierro, madera pulverizada, etc.

No se sabe con certeza ni la fecha ni el nombre del autor de esta invención.

Tradicionalmente se dice que ya se usaba en China, en el siglo VIII.

Otros historiadores atribuyen su invención a los árabes, pero se sabe que éstos la usaron hasta bien avanzado el siglo XIII.



Figura 38. La pólvora

No falta tampoco quien atribuya la invención de la pólvora al monje franciscano, inglés, Roger Bacon.

Igualmente hay quien la atribuye al fraile Constantino Auclitzen, en 1330.

Por último, se le adjudica también al fraile alemán Severino Bertoldo Schwartz.

Sea quien sea en realidad el inventor, el conocimiento de la pólvora se generalizó a comienzos del siglo XIV y cambió totalmente la forma de hacer la guerra. Figura 38.

El telescopio

Es un instrumento óptico que hace ver más grande la imagen de los objetos situados a gran distancia.

Es la herramienta fundamental de los astrónomos.

Cuando hablamos del microscopio mencionamos a Roger Bacon, como uno de los precursores de los instrumentos con lentes.

Basándose en los trabajos de Bacon, el óptico holandés Jacobo Meius construyó en 1607 un aparato que agrandaba los objetos lejanos.

En 1608, Juan Lippershey, otro óptico holandés, construyó un aparato similar.

Concedor de los dos inventos anteriores, Galileo Galilei, logró construir en 1609, un telescopio eficaz.

En 1789, Herschel logró construir un telescopio formado por un tubo de hierro de 12 metros de largo. Con él realizó importantísimas investigaciones. Figura 39.

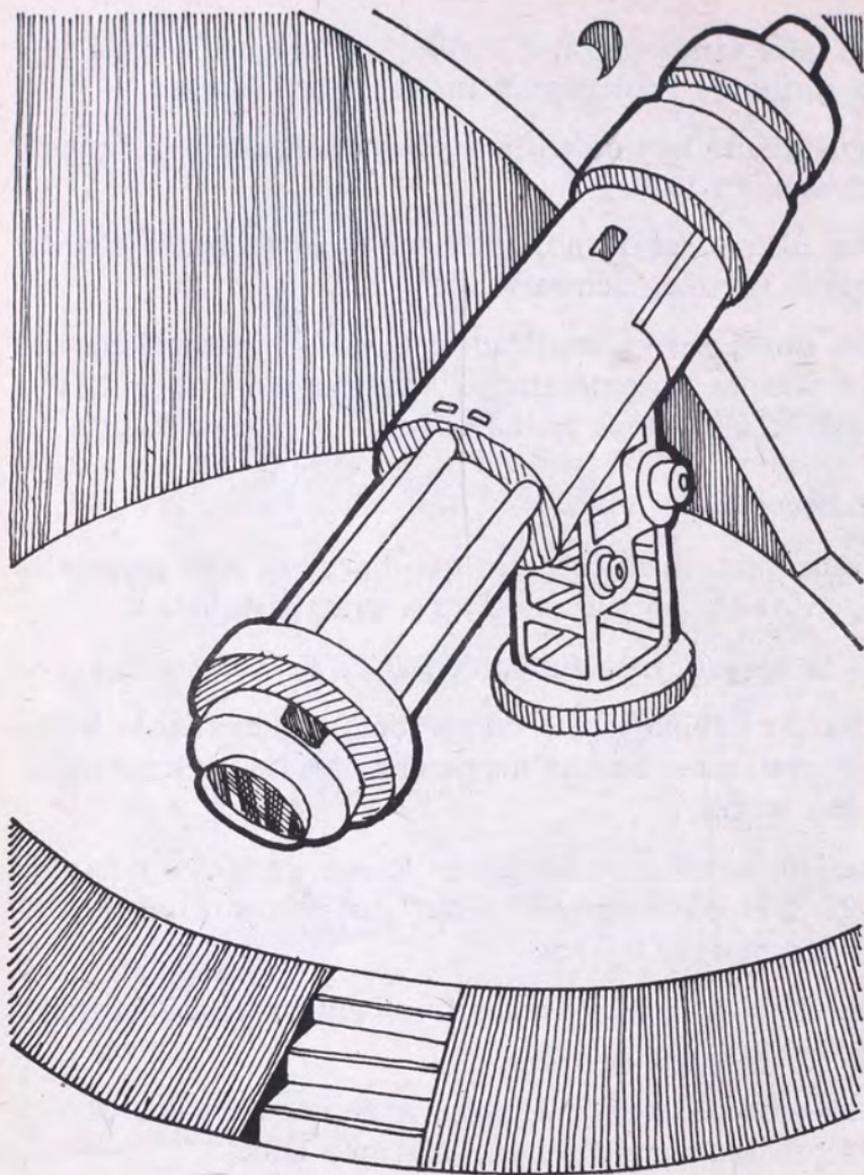


Figura 39. El telescopio

El pararrayos

En 1752, el norteamericano Benjamín Franklin demostró, en un experimento bastante peligroso, que el rayo es electricidad.

Durante una tormenta, hizo volar una cometa, y sacó chispas eléctricas del hilo mojado.

Varias personas trataron de repetir el experimento de Franklin; algunas murieron debido a las fuertes descargas que recibieron.

El experimento anterior llevó a Franklin a inventar el pararrayos, que es un aparato destinado a proteger los edificios y otras construcciones, de los efectos destructores que causan las descargas eléctricas de la atmósfera.

Un pararrayos se compone de tres partes:

- una barra de hierro de 2 a 5 metros, sujeta a la superficie más elevada del lugar que se desea proteger;
- un cable de cobre o hierro (de 25 a 50 milímetros de diámetro), que conecte dicha barra con la toma de tierra;
- una toma de tierra que se efectúa soldando el extremo de dicho cable a un tubo, placa o reja que se sumerge en un pozo o en tierra, en una zona bastante húmeda para asegurar su contacto permanente. Figura 40.

La pila voltaica

Es un objeto convenientemente preparado para producir corriente eléctrica.

El físico italiano Alejandro Volta, nacido en 1745 y muerto en 1827, construyó la primera, superponiendo en forma

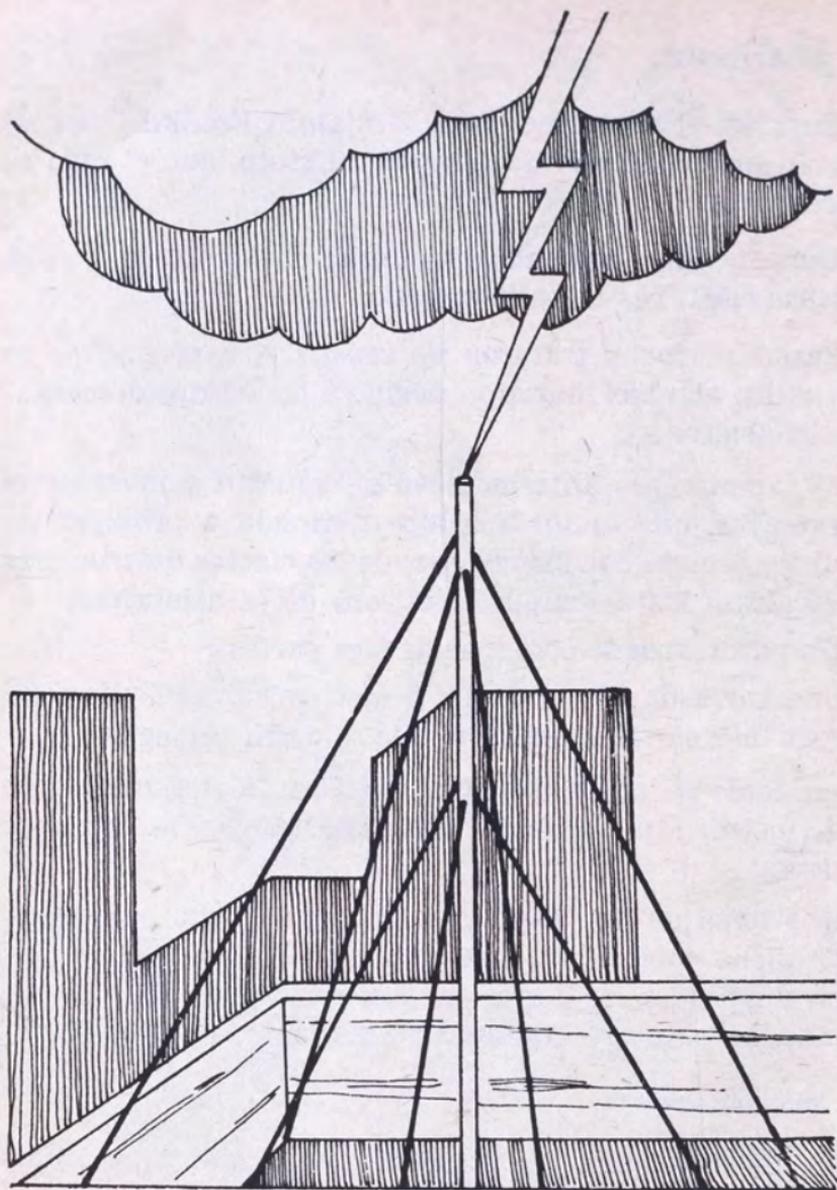


Figura 40. El pararrayos

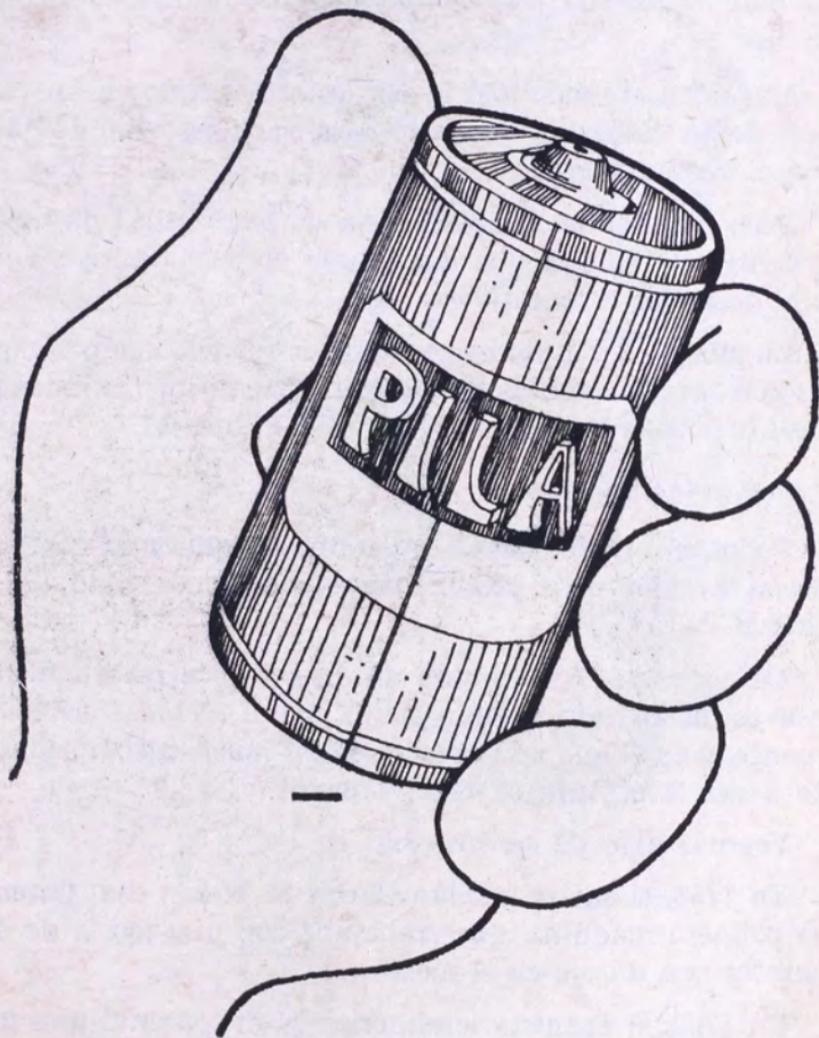


Figura 41. La pila voltaica

alternada, discos de cobre y cinc, entre los cuales interpuso trozos de paño empapados en ácido sulfúrico y uniendo con un conductor el primer disco de cobre con el último de cinc, lo cual producía una corriente que iba del cobre al cinc.

Más adelante modificó la pila introduciendo en un vaso con ácido sulfúrico rebajado, dos varillas, una de cada metal (cobre y cinc).

Poco después se remplazó una de las varillas de metal por otra de carbón que constituye el polo positivo (+), y la de metal el negativo (—).

La pila de volta dio origen a otros modelos de pilas que fueron las antecesoras de las que actualmente usamos en las linternas y los aparatos de radio. Figura 41.

La máquina de coser

Todos, sin duda, hemos visto una máquina de coser en plena acción, pero posiblemente conocemos poco de su origen.

En cuanto a la máquina en sí, sabemos más o menos que es un aparato movido por la mano, el pie o eléctricamente, y en el que una persona hábil puede mecánicamente hacer la costura de telas y paños.

Veamos algo de su historia.

En 1755, el sastre alemán Carlos F. Weisenthal patentó la primera máquina, que trabajaba con una aguja de dos puntas con un ojo en el medio.

En 1790, el ebanista londinense Saint, patentó una máquina de coser cuero y para acolchar y hacer zapatos, botas y polainas.

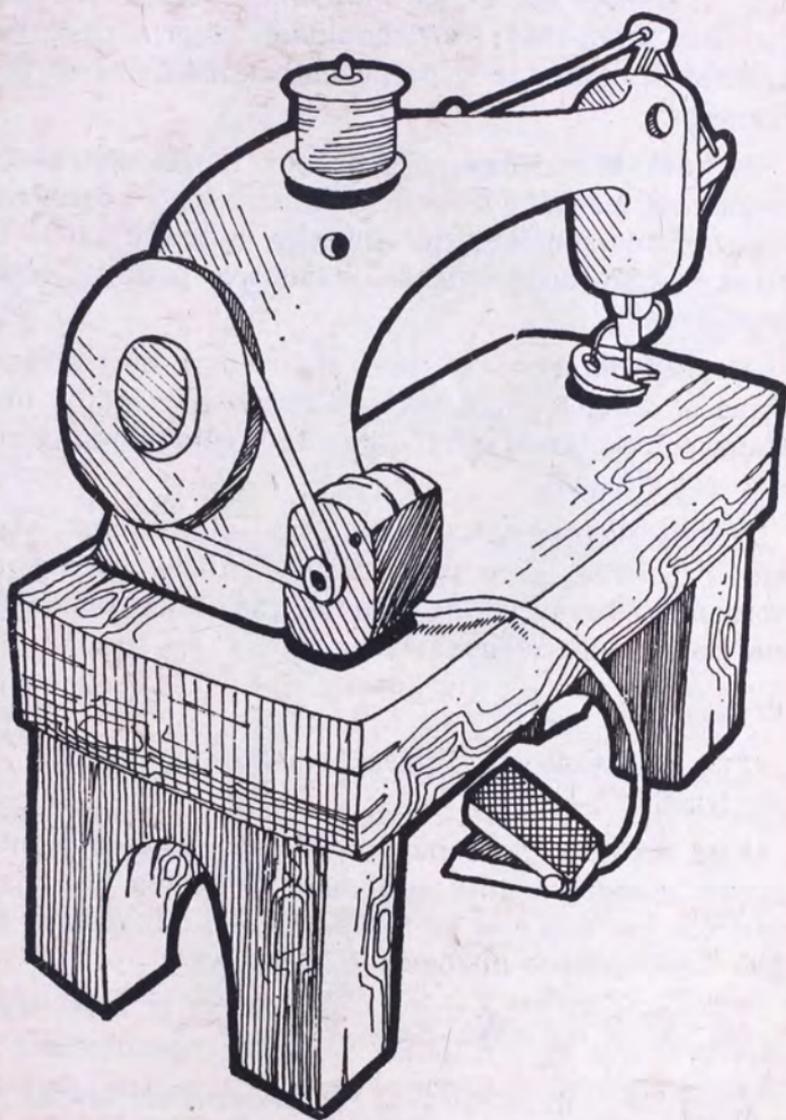


Figura 42. La máquina de coser

Pero la máquina verdaderamente práctica y eficaz se debe al francés Bartolomé Thimonnier, sastre y mecánico de oficio (1793-1859). Su máquina de coser, a pesar de sus muchos defectos fue el punto de partida de otras perfeccionadas.

En 1845, Elías Howe, un mecánico norteamericano, perfeccionó la máquina de coser añadiéndole, por primera vez, una lanzadera móvil; sin embargo, la máquina de Howe tenía el gran inconveniente de que sólo permitía coser en línea recta.

Afortunadamente, en 1851 el inventor norteamericano Isaac M. Singer, logró perfeccionarla, haciéndola más liviana, aumentando el rendimiento y cambiando el manubrio por el pedal.

Posteriormente otros inventores introdujeron algunas modificaciones, pero prácticamente todas las máquinas actuales se basan en las mejoras que Singer hizo a las de sus predecesores. Figura 42.

El bombillo

Fue inventado por Tomás Alva Edison, "el mago de la electricidad", en 1860.

Está formado por una ampolla de vidrio o bomba de cristal completamente cerrada y de forma casi siempre esférica, en la que se ha hecho el vacío o inyectado algún gas, comúnmente nitrógeno o argón.

La principal dificultad era encontrar el filamento que usaría la que Edison llamó "lámpara incandescente".

Después de miles ensayos con diversas sustancias, el inventor presentó una instalación completa en la primera exposición de electricidad celebrada en París en 1881.

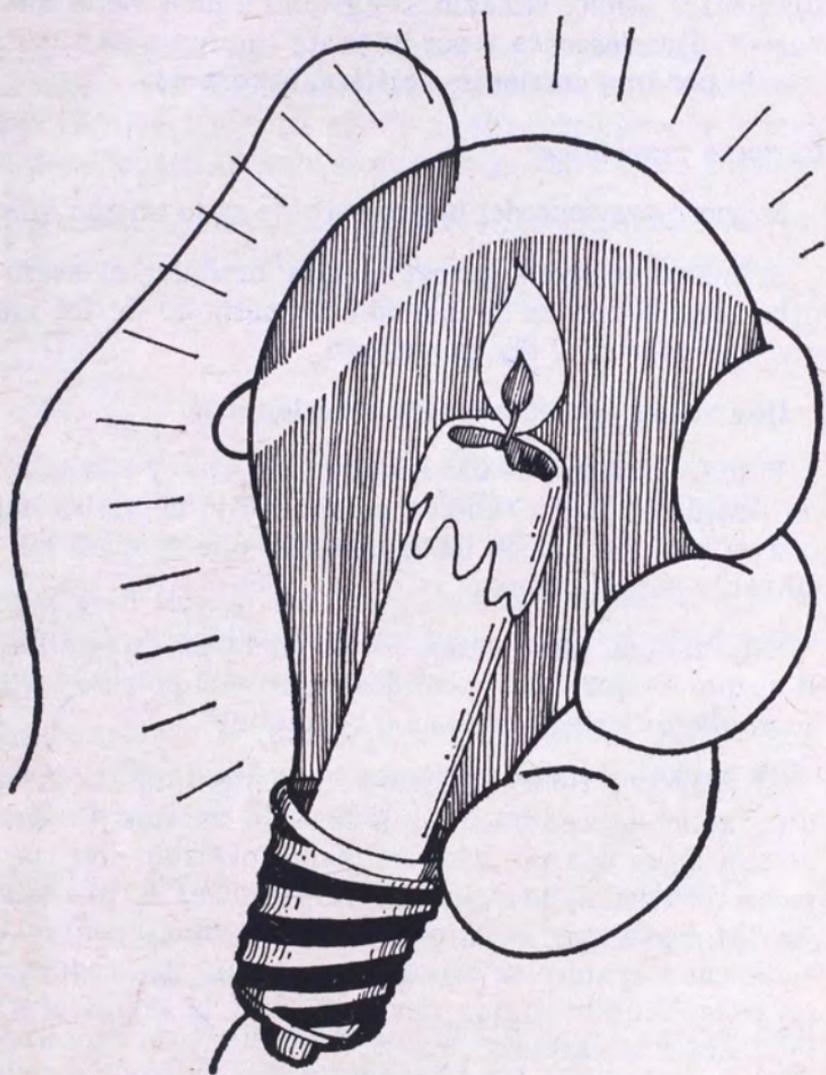


Figura 43. El bombillo

Actualmente los bombillos llevan en su interior, como filamento: osmio, vanadio, tungsteno u otro metal que se vuelve incandescente y por lo tanto luminoso al ser atravesado por una corriente eléctrica. Figura 43.

El acero inoxidable

El acero proviene del hierro pero no es lo mismo que él.

El hierro contiene carbono; para producir el acero es necesario reducir la proporción del carbono de tal modo que sea inferior al dos por ciento.

Hay varios procedimientos para lograrlo.

El más primitivo se usó hasta el año 1740 y consistía en recalentar el hierro fundido en un horno donde se había introducido carbón de leña, material que se combina fácilmente con el carbono.

Este método tenía varios inconvenientes, especialmente el de que los gases desprendidos durante el proceso forman en el acero ciertas vesículas o "bombitas".

En 1856, sir Henry Bessemer, ingeniero inglés, inventó un práctico procedimiento que lleva su nombre. De acuerdo con él, se usa un gran recipiente ovalado, con las paredes recubiertas principalmente de sílice. Se introducen fuertes corrientes de aire y el hierro fundido arde con violencia y el sílice se mezcla con el oxígeno, produciendo un proceso químico que eleva aún más la temperatura y hace arder el carbono.

Hay, todavía, otro método llamado de horno abierto, que aunque es más lento que el Bessemer, produce un acero de mejor calidad.

Es posible obtener variedades de acero, por ejemplo, el liviano, el muy resistente y el inoxidable.

A propósito de este último, conviene señalar que como su nombre lo indica, el acero inoxidable es muy resistente a la corrosión. Contiene del 70 al 90% de hierro y del 18 al 25% de cromo. El resto se distribuye entre otros metales.

Este acero inoxidable se usa sobre todo en instrumentos de cocina y quirúrgicos, equipos para laboratorios de química, paletas de turbinas, cojinetes de bolas, etc. Figura 44.

El nilón

Este nombre viene del inglés "Nylon" y corresponde a un producto sintético cuyas materias primas son principalmente: carbón, petróleo, agua y aire.

Se usa en tejidos, cerdas, planchas y hojas. Con él se fabrican prendas de vestir, cortinas, tapicería, paracaídas y aun hilo del usado en cirugía.

Ya desde 1935 se conocía el nilón, pero la persona que lo perfeccionó fue el químico norteamericano doctor Wallace H. Carothers. Figura 45.

La bomba atómica

Todo cuanto vemos está compuesto por partículas pequeñísimas que llamamos "átomos".

Pero aun los mismos átomos tienen en su interior partículas o "partes" muchísimo más pequeñas.

Dos de esas partículas nucleares (o sea del núcleo), son los protones y los neutrones.

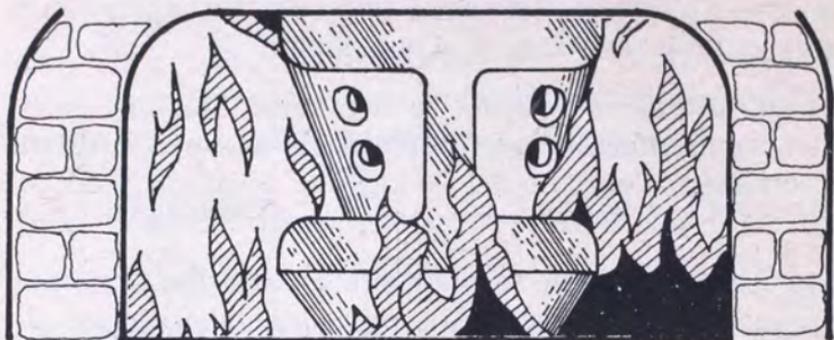


Figura 44. El acero inoxidable

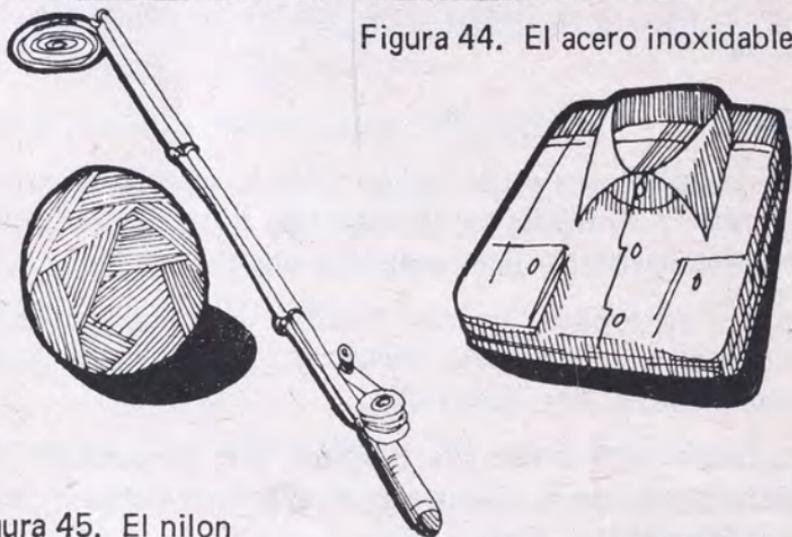


Figura 45. El nilon

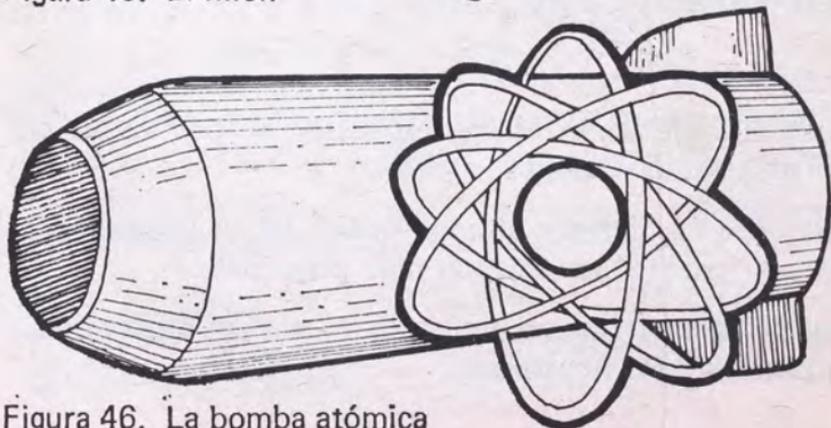


Figura 46. La bomba atómica

El estudio del interior de los átomos, o de los núcleos atómicos, se llama "ciencia nuclear" o "nucleónica".

Al descomponer el átomo, se obtienen grandes cantidades de energía.

Desafortunadamente, la primera aplicación de los descubrimientos nucleares hechos por muchos sabios, fue destructiva; en efecto, fue la construcción de la bomba atómica.

En julio de 1945 estalló, a manera de ensayo, en Alamogordo (Nuevo México), Estados Unidos, la primera bomba atómica.

El 6 de agosto de 1945, a las 8:15 de la mañana, se usó por primera vez la bomba atómica contra seres humanos, los habitantes de la ciudad de Hiroshima.

La explosión destruyó 60.000 edificios y causó la muerte de 66.000 habitantes.

Pero la crueldad humana no quedó satisfecha y apenas tres días después se usó la segunda bomba contra habitantes del mismo país. Siendo la víctima la ciudad de Nagasaki.

La energía nuclear tiene amplias aplicaciones para la paz, en forma de combustible para barcos, o como productora de electricidad.

Sin embargo, mientras no se produzca un cambio en el interior del ser humano, una transformación que lo haga más humano, profundamente responsable y amante de los demás seres del planeta, estaremos viviendo bajo la amenaza de la guerra nuclear. Figura 46.

A manera de conclusión

A lo largo de estas páginas hemos visto breves reseñas de algunos inventos.

El lector habrá notado que casi siempre al lado del nombre del inventor, aparece su nacionalidad y que la mayoría de los inventos son el resultado de esfuerzos, experimentos y ensayos de personas de diferentes países.

Esto nos confirma, una vez más, que la humanidad progresa gracias al esfuerzo de todos por encima de razas, religiones y fronteras.

Es muy posible que algunos de esos inventos se deban a otras personas diferentes de aquellas que han recibido la gloria.

O aun es posible que habiendo recibido la gloria de ser el inventor, la persona sin embargo, sea víctima de negociantes inescrupulosos o de la incomprensión de sus contemporáneos.

Por eso muchos inventores murieron en la pobreza.

El deber de todos es luchar en favor de la humanidad; la gloria y la riqueza que esos esfuerzos o realizaciones produzcan, son cosa secundaria.

Como puede ver el lector, el desarrollo de los principales inventos, nos puede enseñar muchas cosas para la vida.

Aprendamos, pues, las lecciones que nos han dado esas personas que con tenacidad y desinterés, antes que nosotros lucharon por un mundo mejor.

BIBLIOGRAFIA

BULLAUDE, José. *Enseñanza audiovisual y comunicación*. Buenos Aires. Librería del Colegio, 1970.

CROUSE, William. *El maravilloso mundo de la ciencia*. Buenos Aires. Alboreal, 1963.

Diccionario Enciclopédico Quillet. Buenos Aires. Editorial Argentina Aristides Quillet, 1973.

Diccionario Hispánico Universal. Colón. Editora Volcán, 1965.

Enciclopedia Ilustrada Cumbre. México. Editorial Cumbre, 1965.

LARSEN, E. *La historia de los inventos y el progreso técnico. Los transportes*. Buenos Aires. Editorial Kapelus, 1972.

NOTAS

BIBLIOTECA LUIS ANGEL ARANGO - B DE LA R



2 9004 01850109 7

ACPO una gran empresa de medios de comunicación



radio sutatenza

La potencia del pueblo colombiano.
Cubrimiento nacional, 750.000 W.
Carrera 10 No. 19-64 - 2o. Piso.
Teléfonos 282 66 66 - 243 37 13.



editorial andes

Litografía Offset, Tipografía,
Cajas y Empaques Plegables,
Fotocomposición.

El Campesino

Unico medio de prensa que llega
hasta las más alejadas poblaciones
del país.



editora
dosmil biblioteca

Libros populares sobre variados
temas de interés y utilidad práctica.
Distribución de libros y revistas.

prensadora de discos

Impresión de alta calidad. Discos de
larga duración y de 45 R.P.M.

ACPO, UN IDEAL HECHO SERVICIO, ES UNA GRAN EMPRESA DE MEDIOS
DE COMUNICACION PARA LA ECONOMIA COLOMBIANA Y EN BENEFICIO
DE LA EDUCACION DEL PUEBLO

Carrera 39A No. 15-81 - Tel. 268 48 00 - Apartado Aéreo 7170 - Bogotá, Colombia

Los inventos

