

# **TEMA 8:**

El desarrollo del transporte, las comunicaciones, el tratamiento y transmisión de la información.

Elaborado por: J. Ricardo Álvarez Montiel.

## **COMENTARIO PARA EL OPOSITOR**

Este tema es uno de esos que es un poco atípico. Me explico, mezcla dos temas como son el desarrollo del transporte y la transmisión y tratamiento de la información, de los que se podría escribir un libro de cada uno. Es el típico tema de rollo, es decir que da para escribir. Así que he intentado guardar el equilibrio entre tocar todos los puntos con carácter general, pero llevando un esquema estructurado y profundizando en algunos puntos para demostrar que se sabe algo más que cuatro generalidades...

Lógicamente cada opositor verá en que apartados , el tema se le queda corto y él puede poner mucho más de su cosecha y aquellos en los que está flojo y el tema le cubre. No obstante hay que recordar que hay **DOS HORAS** para escribir en el examen y por mucho que queramos no vamos a poner todo lo que podemos llegar a saber.

En el tema he procurado incluir los datos relativos a fechas , personas o cantidades, justos para evitar el exceso de datos memorísticos pero al mismo tiempo dar un conjunto de datos que sirvan para llenar y saber que se ha preparado uno el tema.

Sin más que desearos ánimo y valor en el intento, buena suerte y espero que este tema os ayude en la dura tarea de preparar la oposición.

## **ÍNDICE**

### **I EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE**

8.1 Introducción histórica.....	5
8.2 Medios de transporte terrestre.....	7
El ferrocarril	
Impacto social	
Medios de transporte relacionados	
Características fundamentales	
Inconvenientes	
Futuro	
El automóvil	
Impacto social	
Características fundamentales	
Inconvenientes	
Futuro	
Medios de transporte relacionados	
8.3 Medios de transporte marítimo.....	15
Barco	
Transporte de personas	
Transporte de mercancías	
Medios de transporte relacionados	
Características fundamentales	
Inconvenientes	
Futuro	
8.4 Medios de transporte aéreos.....	18
El avión	
Características fundamentales	
Futuro	
Impacto social	
Medios relacionados	
8.5 La carrera espacial.....	20

## **II COMUNICACIONES : TRATAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

Introducción.....	21
Comunicación.....	22
Transmisión de la información.....	23
Medios de transmisión.....	25
Tratamiento de la información.....	28
Arquitectura de ordenadores.....	29
Reseña histórica del desarrollo de las comunicaciones.....	30
El correo	
El telégrafo	
El teléfono	
La radio	
La televisión	
Internet	

## **EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE**

### **8.1 INTRODUCCIÓN HISTÓRICA**

El transporte siempre ha sido un problema para el hombre, en el que ha ido avanzando paralelamente a su evolución.

Definimos transporte como el hecho de llevar personas o cosas de un sitio a otro.

Bajo este prisma, resulta fácil comprender que el primer medio de transporte para el ser humano han sido sus propias piernas. Rápidamente se puede observar que los animales tenían una capacidad de transporte superior y el Hombre de Cromañón ya usaba los **caballos** como medio de transporte.

Hasta ese momento, solamente eran usados como medio de transporte individual y las mercancías se trasladaban gracias a una especie de alforjas. La siguiente idea fue la de acoplar una especie de camastro, que bien pudo servir originalmente para transportar heridos y así convertir al animal en medio de tiro y no en montura.

El primer hito importante en esta evolución , sin duda, fue la invención de la **rueda**. Con ella se multiplicaba la capacidad de tiro de los animales al convertirse el camastro en el **carro** más rudimentario. Este hecho no se produjo al mismo tiempo en todas las civilizaciones y así podemos destacar que los egipcios, por ejemplo, no la conocían cuando estuvieron en contacto con los romanos. Hicieron las pirámides, para lo cual tuvieron que desplazar bloques de piedra de más de dos toneladas, ayudándose simplemente con troncos que iban rodando por debajo de los mismos.

Otro hito importante, fue la invención de la **máquina de vapor** a finales del siglo XVIII. Ello supuso que , por primera vez, el hombre disponía de un sistema que le permitía propulsar un medio de transporte con independencia de la fuerza de los animales, su propia fuerza o fuerzas más imprevisibles como el viento en el caso de los barcos a vela.

Sin ninguna duda, el hecho más importante en la carrera del transporte ocurrido en nuestro siglo ha sido el desarrollo del transporte aéreo. Desde los tiempos de Ícaro que intentaba volar con alas de pájaro, hasta nuestros días en que podemos ir de París a Nueva York en menos de seis horas en el Concorde se ha recorrido un camino muy largo. Un camino que tuvo sus primeros pasos en los globos aerostatos, pasando por el primer vuelo a motor de los hermanos **Wright (1903)**, el vuelo sobre el Atlántico de **Lindbergh (1927)** y los modernos aviones a reacción que pueden superar la barrera del sonido.

Finalmente, el hombre no se ha conformado con llegar a los confines de la tierra sino que , en la última mitad del siglo XX, ha comenzado la carrera espacial, iniciada por los rusos en **1957** con la puesta en órbita del **Sputnik**, el primer satélite artificial, teniendo máximo exponente de su desarrollo hasta la fecha en la llegada del hombre a **la luna en 1969**, aunque también posteriormente, haya habido sondas espaciales que han llegado a planeta más lejanos de nuestro sistema solar, e incluso al espacio exterior.

Bien, después de esta pequeña introducción, vamos a hablar de los diferentes medios de transporte clasificándolos en terrestres, marítimos y aéreos.

## **8.2 MEDIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE**

### **EL FERROCARRIL**

Se conoce como tal el camino formado por dos rieles paralelos por el que discurren los trenes. La historia de este medio de transporte nace íntimamente ligada al desarrollo de la **máquina de vapor**, inventada por **James Watt en 1763**. En **1814**, **Stephenson** construyó la **primera locomotora de vapor**. El ingeniero irlandés **Vignoles** introdujo en Europa el **carril** de base plana en **1837**. En España la primera línea de ferrocarril se construyó en **1848, entre Barcelona y Mataró**.

Actualmente, los métodos de tracción son locomotoras **Diesel y eléctricas**. Si bien en sus comienzos los motores eléctricos utilizados eran motores **de corriente continua de excitación serie**, por sus excelentes características de elevado par en el momento del arranque y fácil regulación de la velocidad, últimamente se está imponiendo el uso de **motores asíncronos de corriente alterna** por su menor coste y mantenimiento y el desarrollo de técnicas modernas de regulación de velocidad electrónicas, basadas en el uso de semiconductores (sistemas SCR).

En nuestros días este medio de transporte está experimentando una gran expansión con las llamadas **vías de alta velocidad**. Vías de un trazado prácticamente rectilíneo por las que corren trenes capaces de llegar a los **400Km/h** aunque en su explotación comercial se queden en **270Km/h** aproximadamente. A la ya conocida Madrid-Sevilla inaugurada con motivo de la Expo 92, pronto se unirán Madrid-

Barcelona y Madrid-Valladolid-Galicia, siendo una auténtica alternativa al transporte aéreo.

### **Impacto social**

Este es un claro ejemplo del impacto social que puede tener un medio de transporte, ya que la línea de AVE Madrid-Sevilla ha convertido a Ciudad Real y Puertollano en nuevas ciudades dormitorio de Madrid.



Otra vertiente del desarrollo del ferrocarril son las llamadas líneas de cercanías, que en una ciudad como Madrid mueven diariamente a más de **tres millones** de personas entre el centro y el área metropolitana.

### **Medios de transporte relacionados**

#### **Metro**

No podemos olvidar el hermano pequeño del tren: el ferrocarril metropolitano, popularmente , metro. Con trazado mayoritariamente subterráneo, este medio de transporte se ha revelado como insustituible en ciudades grandes ( de varios millones de habitantes), y un eficaz complemento al tráfico de superficie. Si hay alguien que dude de la importancia del metro, que imagine por un momento lo que pasaría en una ciudad como Madrid por ejemplo sin este tipo de transporte. Nació en **Londres en 1863** y en España las líneas más importantes están en Madrid, Barcelona y más recientemente Valencia y Bilbao.

#### **Tranvía**

Otro pariente cercano del tren es el tranvía. Técnicamente tiene el mismo principio pero sus características y trayectoria ha sido distinta. Es un medio típicamente urbano y como tal dedicado al transporte de personas exclusivamente. De tracción eléctrica, su trazado de superficie convive con el tráfico rodado de vehículos. Su capacidad de subir pendientes pronunciadas es notablemente superior a la del ferrocarril, (recordemos el popular tranvía de San Francisco), aunque su velocidad es bastante limitada.

En este caso, la evolución ha sido notablemente dispar. Por ejemplo está muy extendido por toda Centroeuropa , podemos encontrar tranvías actualmente en ciudades como Colonia, Bruselas, Amsterdam, etc. Sin embargo en nuestro país ha desaparecido por completo y sólo últimamente se ha rehabilitado alguna línea en ciudades donde había existido como por ejemplo en La Coruña, con fines más bien turísticos y decorativos que como medio de transporte habitual.

### **Características fundamentales**

La capacidad de transporte de mercancías de un tren es variable debido a su carácter configurable: se pueden poner varias locomotoras, distintos tipos de vagones, etc., pero podemos decir en general que es cien veces superior a la del transporte por carretera en camiones. Un tren puede desplazar del orden de **1000-5000 Tm**. Son famosos los tremendos convoys de mercancías que atraviesan los EEUU con varios Kms de longitud. La **velocidad** oscila entre los aproximadamente **80-100Km/h** de un tren de mercancías, hasta los **160Km/h** de un tren convencional hasta los **270Km/h** de las modernas locomotoras de alta velocidad que pueden alcanzar incluso los **400Km/h**.

### **Inconvenientes**

Sus principales limitaciones son la incapacidad de subir grandes pendientes, estando limitadas a un **3-5%** como máximo. También el trazado forzosamente rectilíneo de las líneas de alta velocidad, obliga a realizar **fuertes inversiones** en costosas obras de infraestructura que sólo los estados pueden soportar y que no están exentas de polémica debido a su impacto ambiental, despertando rechazo entre los movimientos ecologistas.

## **Futuro**

El futuro del tren es muy prometedor. Después de pasar por un período de letargo, sobre todo desde la 2ª guerra mundial donde sufrió una gran destrucción y se le acusó de ser un medio muy vulnerable en caso de conflicto, ha resurgido con fuerza en la última década y se prevee que sea el competidor directo del avión en distancias inferiores a los 500 Kms, gracias a las líneas de alta velocidad. La investigación en este campo avanza por varios caminos: trenes propulsados por **repulsión electromagnética**, que irían levitando sobre el raíl sin tocarlo, evitando así el rozamiento, con lo que se viajaría a más de 400Km/h , o los últimos experimentos que combinan esta tecnología con un gran tubo donde se hace el vacío, en cuyo interior el tren circularía sin la resistencia del aire, alcanzando velocidades superiores a los **500Km/h**.

### **8.2.2 EL AUTOMÓVIL**

Pocos medios de transporte han experimentado un auge tan importante como ha sido el caso del automóvil o coche y sus derivados camiones, furgonetas, etc. A lo largo de este siglo. Aunque se le ha ligado al motor de explosión, los primeros experimentos usaron la máquina de vapor. Su primer antecedente serio podemos encontrarlo en el **triciclo de Cugnot en 1769** que usaba un cilindro de vapor para mover la rueda posterior , que era además orientable. En **1876 Otto**, introduce el **motor de explosión de 4 tiempos**, y por fin en **1899 Daimler**, introduce la patente del **primer motor de explosión** realmente **eficaz**, que desbancó a los modelos de vapor que existían en la época, y que es básicamente el que ha llegado a nuestros días.

## **Impacto social**

El impacto social del automóvil en la sociedad actual es tan elevado que el número de coches por habitante o los kms de autopista son frecuentemente utilizados como índice del desarrollo de un país. En este sentido podemos decir que nuestro país ha alcanzado un desarrollo muy notable en las últimas décadas. Hemos pasado de tener en los años 70 unos **75-100 coches por cada 1000** habitantes, hasta llegar a la actualidad con unos **450-500 coches por cada 1000** habitantes, es decir prácticamente **1 coche por cada dos personas**. Pocos bienes de consumo tienen tal grado de difusión, siendo así que para muchos este es el siglo del automóvil. Paralelamente nuestra red de autopistas-autovías también se ha multiplicado por 10 en los últimos 25 años, pasando de unos cientos de Kms a más de **3000 Kms**, aunque todavía nos quedan por recorrer algún camino hasta llegar a alcanzar a países como Alemania o Francia.

Pero, ¿cuáles son las razones que explican este profundo impacto social? ¿cuáles son las razones que convierten al coche en un bien de consumo masivo? Hay que buscarlas en sus orígenes. Para empezar, su característica de libertad individual que hace crecer en el hombre su instinto natural de independencia. Pero aún así debemos agradecer a **Henry Ford** el hecho de que el automóvil sea hoy lo que es. La aplicación de los métodos de **producción en cadena**, con su modelo **Ford T**, hacia 1910, lo que permitió reducir los costes de fabricación hasta hacerlos alcanzables a la mayoría de los ciudadanos. De ésta época son típicas las imágenes de las cadenas de producción en las que el operario efectúa el trabajo repetitivo, por ejemplo poner una rueda, durante toda su jornada laboral. Esta imagen, en nuestros días, se sustituye por un impresionante desarrollo tecnológico, en el que este sector es puntero, con cadenas de montaje totalmente robotizadas, en las que se obtiene **un vehículo nuevo cada ¡5 minutos!**. En

este campo **España** es uno de los países a la cabeza del mundo, siendo en la actualidad el **5º país productor de vehículos a nivel mundial**, por detrás de EEUU, Japón, Alemania y Francia. La importancia de este dato se hace patente si observamos que en pocas otras clasificaciones a nivel mundial estamos a tan alto nivel. Son más de **300.000 empleos** que se generan directamente, entre fabricación de vehículos y componentes, y difícil de calcular todos los relacionados indirectamente, puntos de venta, talleres de reparaciones, etc. **Dos de cada tres coches** de los fabricados en nuestro país **se exportan** y el año pasado se matricularon más de **1.500.000 de vehículos**. Todo ello nos da idea de la profunda implicación social de este medio de transporte que en algunos casos llega a tener connotaciones psicológicas, al ser considerado como una extensión de la propia persona, potenciando su agresividad, autoestima, y siendo indicador de poder y prestigio social.

No podemos terminar este apartado, sin comentar la vertiente más oscura, de este impacto social: la enorme sangría que suponen los accidentes de tráfico. Se sitúan entre las **tres causas de mortalidad** en nuestro país, con más de **5000 muertos al año**, siendo la **primera entre los varones de 18-24 años**, sin contar con la multitud de personas minusválidas, horas de trabajo perdidas e indemnizaciones millonarias que arruinan a las compañías aseguradoras. Esto nos debe hacer reflexionar sobre a donde nos conduce la locura del automóvil.

### **Características fundamentales**

Técnicamente los vehículos automóviles, son hijos del motor de explosión de 4 tiempos de gasolina inventado por Otto y también del motor de gasóleo desarrollado por Diesel. Al principio los motores Diesel, por excesivamente ruidosos y con muchas vibraciones, se usaban en máquinas locomotoras, barcos y como mucho camiones. Sin

embargo, hoy en día, gracias a los avances en los motores, sistemas de turbo alimentación, inyección directa, etc., se han superado con creces estas deficiencias y el **50%** de los vehículos que se venden en nuestro mercado están impulsados por esta mecánica. Esto es debido fundamentalmente, a razones económicas, debido al inferior coste del combustible, en una perspectiva de alza continua de los precios del petróleo. Para hacernos una idea del rendimiento, diremos que un motor Diesel consume unos **13000 litros de aire** por cada litro de gasóleo.

La velocidad que los automóviles normales pueden alcanzar está entre los **100 y 200 Kms/h**, velocidades superiores quedan reservadas a los vehículos de competición.

La capacidad de transporte de mercancías es de unas **40 Tm** en los grandes camiones articulados, es decir unas **100 veces inferior** a la del ferrocarril. **Sin embargo, más de la mitad** del transporte terrestre de mercancías se mueve por este medio en Europa.

Las últimas innovaciones llevan dos direcciones, por un lado conseguir un menor **consumo** y mayor rendimiento , y por otra parte el aumento de la **seguridad**. Dispositivos como el antibloqueo de frenos (ABS), control electrónico de tracción, barras laterales y airbags, van encaminados a conseguir una mejora de la seguridad activa y pasiva.

### **Inconvenientes**

Los principales inconvenientes, a parte del ya citado problema de la siniestralidad, son de carácter ecológico. Los motores de alimentan de combustibles fósiles, provocando con ello el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> y metales pesados, potenciadores del efecto invernadero. Además crean una gran necesidad de

infraestructuras viarias y convierte a las grandes ciudades en núcleos inhabitables debido a los problemas derivados del tráfico rodado.

## **Futuro**

Como ya he dicho, el futuro pasa por la **seguridad y la ecología**. Se busca que los coches fabricados en el siglo XXI sean **reciclables en un 95%** de sus componentes. Al mismo tiempo los motores avanzan en rendimiento y reducción de gases contaminantes gracias al uso de dispositivos como el catalizador, o la gasolina sin plomo, etc.

En el futuro inmediato se evolucionará hacia un cambio en la motorización, introduciendo el **motor eléctrico**, como fuente de propulsión. Alimentado o bien por paneles solares o con acumuladores recargables. O bien , lo más posible en principio, motores mixtos, diesel-eléctricos, que compensarían la reducida autonomía de las baterías. En ciudades como Los Angeles, se prevee que en el 2010, más del 10% de sus vehículos funcionen con motores eléctricos.

## **Medios relacionados**

### **El autobús**

De la lógica evolución del coche, surge el autobús. Primeramente tirado por caballos, posteriormente pasó al vapor en **1821 con Bramah** y más tarde se le aplicó el motor diesel. Con capacidad para **unas 50 personas**, actualmente está muy extendido tanto para recorridos largos como urbanos.

Hoy día, goza de las comodidades propias de otros medios, climatizado, sistemas de audio y vídeo, cabina antivuelco, etc.

## **Camión**

Está dedicado al transporte de mercancías. Puede llevar hasta 40Tm en España. Los hay de todo tipo, desde furgonetas hasta, vehículos articulados impulsados por cabezas tractoras que desarrollan una potencia del orden de **400 CV**.

## **8.3 MEDIOS DE TRANSPORTE MARÍTIMOS**

### **BARCO**

La navegación se desarrolla desde los principios del hombre. Hasta las tribus de la selva amazónica utilizan las canoas como medio de transporte. La navegación comercial , en principio fue de **cabotaje**. El Mediterráneo se recorría sin perder de vista la costa y los romanos utilizaban como medio de propulsión los remos que eran manejados por reos.

El paso siguiente fue el uso de la **vela**, la cual junto al perfeccionamiento de las técnicas de navegación, como el **sextante**, permitió acometer grandes singladuras, culminando con el descubrimiento de América en 1492. Se produjo una mejora constante hasta la llegada de la **máquina de vapor**. Así, bien entrado **el siglo XIX**, los **clipper**, veloces veleros, competían en velocidad con los vapores en travesías atlánticas.

Hoy , el motor Diesel sustituye a las calderas de carbón. Veamos ahora algunos tipos de barco.

### **Transporte de personas**

#### **Trasatlántico**

Su nombre viene por ser usado como medio de transporte entre el nuevo y el viejo continente. Recordemos que aún a principios del siglo XX, no había otra forma de viajar de Europa a América. Dotados de impresionantes camarotes de lujo, recordemos



los míticos Titanic y Andrea Doria. En la actualidad los transatlánticos son grandes centros de recreo y vacaciones, cada vez más utilizados por las clases medias para pasar una semana de ocio y turismo con posibilidades de lo más variado.

### **Transporte de mercancías**

El transporte náutico, ha experimentado un gran desarrollo. Para hacernos una idea, hay que darse cuenta de que un carguero pequeño puede transportar unas **5000Tm**, pero un petrolero puede transportar unas **60000-70000Tm**, y en los años 70 con motivo de la **crisis del petróleo de 1973**, las compañías se embarcaron en la carrera de abaratar los costes de transporte del crudo, y para ello construyeron superpetroleros de hasta **200000 Tm**. Incluso , en Japón se han construido superpetroleros de hasta **500000 Tm** , limitados por la imposibilidad de atraque a los puertos.

Por otra parte, en los años 50, era muy normal, que un barco llegara a un puerto y estuviera una semana o 15 días atracado, debido a que las labores de carga y descarga eran muy laboriosas movilizand o a muchos trabajadores (estibadores). Con la llegada del **contenedor**, que permite que independientemente de cuál sea la carga, hacer de forma mecánica dichas labores. Hoy un carguero puede cargar y descargar en el día.

### **Medios relacionados**

**Ferry:** tipo de barco de pasajeros especializados en la comunicación interinsular, caracterizados por tener una cubierta accesible a los vehículos.

**Jet foil:** barcos que tienen unas aletas en el casco que les permiten elevarse sobre la superficie y elevar la velocidad a más del doble de lo habitual.

**Overcraft:** crea un colchón de aire sobre el que se desplaza. Usado en zonas pantanosas, puede alcanzar velocidades muy elevadas.

**Submarino:** atribuido a **Isaac Peral hacia 1860** que introdujo la mejora de añadir motores eléctricos para las hélices, sobre el original de **Narciso Monturiol** permite viajar bajo la superficie del agua. Tiene sobre todo aplicaciones militares y científicas.

### **Características fundamentales**

**Pasajeros:** 1000-3000 los grandes trasatlánticos. 500-1000 los ferrys.

**Carga:** desde 5000Tm hasta las 200000Tm de un superpetrolero.

**Propulsión:** motores diesel normalmente. La vela queda para aplicaciones deportivas o de recreo. En algunos casos la energía nuclear, sobre todo en barcos y submarinos militares porque proporciona una autonomía ilimitada.

**Velocidad:** un barco convencional puede alcanzar los 30 nudos (55Km/h). Un petrolero 16-18 nudos (30Km/h). Los Jet Foil entre 60-70 nudos(más de 100Km/h) y un Overcraft más de 90 nudos ( más de 120Km/h).

### **Inconvenientes**

Prácticamente debemos concentrarnos en las repercusiones ecológicas que ocasionan los naufragios de grandes petroleros, que provocan mareas negras, destruyendo la vida marítima allí donde ocurren. Los grupos ecologistas, incluso abogan por la desaparición de dichos barcos, como medio de transporte de petróleo.

### **Futuro**

Se experimenta con **nuevas velas**, fabricadas con nuevos materiales , como la fibra de vidrio que instaladas en los grandes petroleros, puedan reducir el consumo de

combustible. Por otro lado los grandes transatlánticos, se convertirán en grandes ciudades de vacaciones.

#### **8.4 MEDIOS DE TRANSPORTE AÉREOS**

##### **AVIÓN**

Desde el principio de los tiempos el hombre a deseado volar. Pero este objetivo se ha resistido al ser humano prácticamente hasta este siglo. Si bien ya se conocían los vuelos **areroestáticos**, iniciados con los hermanos **Mongolfier en 1783**, no fue hasta el vuelo de los **hermanos Wrigh en 1903**, cuando se inició la carrera de la aviación.

Los primeros intentos se habían basado en la imitación del vuelo de los pájaros, es decir, se intentaba aprovechar las corrientes térmicas o la leve propulsión manual de las rudimentarias alas. Posteriormente se utilizó la hélice a y a partir de aquí podemos hablar de aviación en serio. La **1ª guerra mundial**, desarrolló toda una serie de biplanos y hasta triplanos , normalmente de un solo motor. En el periodo de entreguerras cabe destacar el **vuelo de Lindbergh**. De nuevo con la **2ª guerra mundial** se produce otro gran desarrollo de la aviación, aparecen los grandes cuatrimotores, bombarderos y superbombarderos capaces de transportar **8000Kg** de bombas. Aquí también se produce otro salto : la invención por los alemanes del **motor de reacción**, en su **Messerschmit 262 ,en 1944** ,que supone un aumento notable de las prestaciones. Después de la guerra, se inicia una carrera para batir marcas , velocidades y alturas. La aviación comercial se ha beneficiado de todos estos avances técnicos así el **Concorde en 1978** se convirtió en el primer avión supersónico de pasajeros.

## **Características fundamentales**

**Viajeros:** los conocidos Boeing Jumbo 747 pueden transportar a más de 500 personas según la configuración.

**Carga:** el Antonov, carguero ruso de origen militar, capaz de llevar más de 170Tm de carga útil.

**Propulsión:** conviven actualmente dos tecnologías. Motor de reacción , con turbina que usa queroseno. Motores de hélice, normalmente usados en trayectos regionales y carga. Turbohélice, que combinan ambas tecnologías , mejorando las prestaciones de las hélices simples.

**Velocidad:** un avión de hélice alcanza los 400Km/h.

Utilizando turbohélices podemos alcanzar más de 600Km/h.

Los reactores convencionales comerciales rondan los 960Km/h de velocidad de crucero. Aviones militares de combate superan la velocidad del sonido entre 1,8 y 2,5 veces. El Concorde alcanza 2,5 veces la velocidad del sonido. Podemos ir de París a Nueva York en menos de 6 horas.

## **Futuro**

Se investiga en **hélices multipala**, que mejoren su rendimiento para cortas distancias. Por otro lado se trabaja en los denominados aviones **transónicos o hipersónicos**, cuya trayectoria de vuelo abandonaría la atmósfera para después volver a reentrar en ella, realizando la travesía atlántica en menos de 2 horas.

## **Impacto social**

Fue considerado en sus comienzos un medio de transporte de la clase social alta. Los primeros vuelos eran un acontecimiento social. Hoy es tan cotidiano, que cualquier

ciudad de tamaño medio tiene su aeropuerto, y la gran proliferación de vuelos hace que el espacio aéreo esté cada vez más saturado. Su fiabilidad como medio de transporte queda limitada por la complejidad de las medidas de apoyo en tierra, infraestructuras aeroportuarias que provocan retrasos notables. Es el medio de transporte más seguro, pero las catástrofes aéreas provocan un gran impacto en la opinión pública.

### **Medios relacionados**

#### **Helicóptero**

Teniendo como precursor el **autogiro de Juan de la Cierva en 1921**, fue desarrollado por **Sirkosky en 1939**. Medio de rescate imprescindible en la actualidad por su capacidad de maniobra y posibilidad de aterrizaje en cualquier lugar.

#### **Globos aerostáticos**

Hoy se usan con fines turísticos y de investigación atmosférica. También en su modalidad **dirigible**, se usan con fines publicitarios y en algunos lugares como vigilancia de incendios forestales. Su uso como medio de transporte se malogró con el desastre del Hindenburg en 1937.

## **8.5 LA CARRERA ESPACIAL**

Si bien tradicionalmente se considera que la carrera espacial tiene su origen en el vuelo del **Sputnik**, primer satélite artificial ruso en **1957**, dicha carrera se apoya en los conocimientos desarrollados en el campo de la aviación, a partir de la 2ª guerra mundial, y de los misiles balísticos, sobre todo de las alemanas V1 y V2.

Como siguientes hitos en esta carrera, podemos decir los siguientes: primer hombre en el espacio **Yuri Gagarín 1961**, primer paseo espacial **Leonov 1965**, culminando con la llegada **del hombre a la luna en Julio de 1969**.

Los principales problemas técnicos iniciales fueron vencer la gravedad terrestre para lo cual hay que sobrepasar la denominada **velocidad de escape**, 11Km/seg. Se utiliza el combustible capaz de producir el empuje necesario , generalmente hidrógeno líquido. Hay que recordar que por no existir atmósfera, hay que suministrar a el motor el **combustible y el comburente**. Mezcla denominada **propergol** que puede ser líquida o sólida .

En la actualidad la carrera espacial va orientada a situar un gran número de satélites de telecomunicaciones y otros usos en órbita, por medio de lanzaderas tripuladas o cohetes. Al club de privilegiados países con tecnología espacial, inicialmente formado por Rusia y EEUU, se le han unido ahora otros como la Agencia espacial europea, Japón, etc.

Las conquistas en el espacio exterior quedan en el envío de sondas y la aventura de la llegada del hombre a Marte queda como próximo reto a conseguir.

## **COMUNICACIONES: TRATAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **Introducción**

La capacidad de los hombres para relacionarse con sus semejantes es uno de los rasgos característicos que lo definen como especie. Para ello se apoya en un lenguaje verbal, que puede ser oral y escrito, y de un lenguaje no verbal formado por gestos, actitudes, posturas, etc. Posteriormente además el hombre ha desarrollado toda una serie de medios técnicos que le permiten comunicarse superando el alcance de sus medios biológicos. Todo ello ha conllevado un estudio muy detallado de todos los detalles que influyen en el proceso de la comunicación. Vamos a ver como es este proceso estudiando cada uno de sus elementos.

## **Comunicación**

Podemos entender con carácter general que **comunicación** es la transmisión de información de un punto a otro. En este proceso intervienen los siguientes elementos:

**Emisor:** es el que origina el mensaje que vamos a transmitir.

**Receptor:** es el destinatario de dicho mensaje.

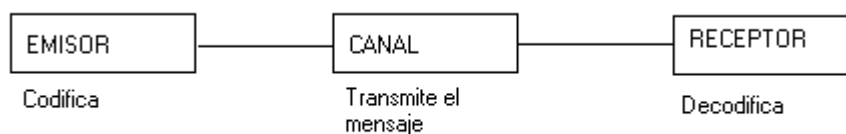
**Mensaje:** conjunto de símbolos que queremos transmitir.

**Canal o medio:** es el soporte que se va a utilizar para dicha transmisión.

**Código:** es el conjunto de signos y reglas que permiten formular y comprender un mensaje. Ha de ser común entre el emisor y receptor para que exista comunicación.

**Codificación:** proceso por el que el emisor traduce lo que quiere transmitir, a el código común a ambos (emisor-receptor).

**Decodificación:** proceso inverso que se da en el receptor que consiste en interpretar los símbolos recibidos según el código común.



Este esquema es el más simple para definir este proceso, pero es sumamente importante, ya que en el se basa desde la comunicación más simple entre dos personas hasta la comunicación más compleja entre ordenadores. Veamos un ejemplo:

“Juan quiere transmitirle a Pedro su sensación de hambre”.

Emisor: Juan

Receptor: Pedro

Código: Idioma español

Codificación: Juan traduce su sensación en el lenguaje español : “Tengo hambre”

Mensaje: “Tengo hambre”

Canal o medio: ondas sonoras creadas por el aparato fonador de Juan que se transmiten mecánicamente por el aire.

Decodificación: el cerebro de Pedro interpreta el mensaje recibido y ofrece a Juan un bocadillo.

### **Transmisión de la información**

Del estudio del esquema anterior se puede deducir la importancia del proceso de codificación. Vamos a ver en detalle lo que entendemos por información.

**Información:** podríamos definirla como todo aquello que eleva nuestro nivel de conocimiento. Esta definición es importante porque refleja que la información es un concepto **cualitativo** y no cuantitativo. Vamos a ver esto con otro ejemplo:

Imaginemos que tenemos una bolsa llena con 100 bolas negras. Nosotros previamente ya sabemos que esta llena de las bolas negras. Pues bien si ahora alguien introduce la mano en la bolsa y saca una bola , la información obtenida es nula, porque nosotros ya sabíamos que obviamente tenía que ser negra.

Si hacemos de nuevo el experimento con 90 bolas negras y 10 blancas. Cuando alguien saque una bola de la bolsa, lo más probable es que sea negra, y si así es, la



información que aporta es escasa porque ya esperábamos que algo así ocurriera, mientras que si sale una de las blancas la información es máxima.

Si ahora introducimos 50 bolas negras y 50 blancas, la incertidumbre es máxima, pues ya no hay un resultado esperado de antemano, por lo tanto la información aportada por la bola que extraemos será máxima tanto si es blanca como si es negra.

Esto nos permite sacar una consecuencia importante: **la cantidad de información que proporciona un suceso es inversa a su probabilidad de ocurrencia,  $1 / P$ .**

Para expresar esto en términos matemáticos se aplican logaritmos, y así tenemos que la cantidad de información de un símbolo es  **$\text{Log}(1 / P)$** . Si el logaritmo es decimal la unidad de información resultante es el **Hartley**. Si por el contrario el logaritmo es en base 2 la unidad resultante es el **Bit**.

Ahora por fin hemos definido el bit, comúnmente utilizado en el entorno informático, sin saber muchas veces su origen.

Veamos ahora otro ejemplo que permite comprender más fácilmente estos conceptos:

En el lenguaje español, no todos los símbolos, en este caso las letras, tienen la misma probabilidad de ocurrencia y por lo tanto no todos aportan la misma cantidad de información. Tomemos por ejemplo la letra “q”. Pues bien en español, la letra “q” siempre lleva detrás a la letra “u”. Por lo tanto, cualquier lector que lea en un texto la letra “q” automáticamente espera recibir como siguiente letra la “u”, por lo que ésta última cuando en efecto llega, no aporta ninguna información, porque la probabilidad de que llegara era del 100%.

Esto explica, que cuando un estudiante toma apuntes por ejemplo, abrevie la palabra “que” como una “q” simplemente, porque prácticamente toda la información de la palabra “que” está contenida en la letra “q”, ya que la “u” ya hemos dicho que va obligatoriamente y después es muy probable que vaya la letra “e”. Esto nos lleva a pensar que el lenguaje convencional es **redundante**, ya que no son necesarios todos los símbolos para reconstruir un mensaje. Esto hace que aparezca otro concepto, la llamada **entropía de la información** que mide la cantidad de información que aporta cada símbolo en el lenguaje, y se mide en **bits/símbolo**.

En el caso del código utilizado en los ordenadores, el llamado **código binario**, tiene los sucesos 1 y 0 equiprobables, por lo tanto la información que aportan es máxima, porque en una trama de unos y ceros es impredecible cuando vamos a recibir un uno o un cero. Este código no tiene redundancia, y se le puede introducir artificialmente para reconstruir mensajes en caso de pérdida de parte de la información, mediante la inclusión de bits de paridad, códigos redundantes, etc.

### **Medios de transmisión**

La transmisión puede efectuarse en **Banda Base**, o por el contrario **modulada**. Al mismo tiempo según el tipo de información, puede ser **analógica** o **digital**.

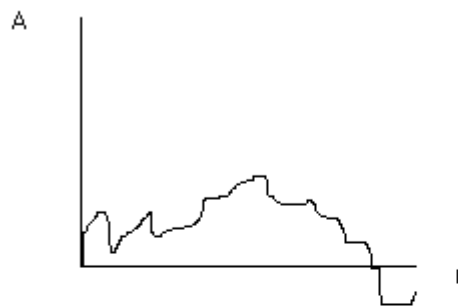
**Banda base:** es cuando la transmisión se efectúa sin ningún tipo de modulación, es decir con la frecuencia que los datos tenían originalmente en el emisor.

Ejemplo:

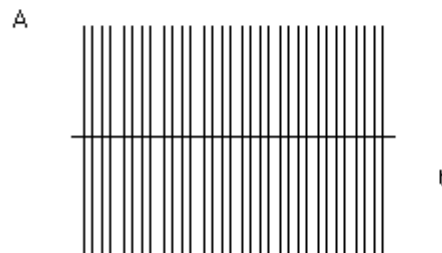
La comunicación oral entre dos personas. El emisor provoca las vibraciones mecánicas del aire, que se transmiten por el mismo, estas vibraciones son recogidas por el sistema auditivo del receptor que es capaz de reconocer un rango de frecuencias que va desde los **20 a los 20.000 Hz**.

Este sistema tiene el inconveniente de que está limitado por la distancia que se puede alcanzar con la voz humana, debido a la amortiguación que sufren las ondas de transmisión mecánica . Por tanto, si pudiéramos utilizar otro tipo de ondas de mayor alcance, como son las ondas electromagnéticas, se podría solucionar este problema. Así surge la **modulación**, que es el proceso por el que con una señal original en banda base, hacemos variar (modulamos), una señal de alta frecuencia llamada **portadora** ,que es la que nos permite la transmisión.

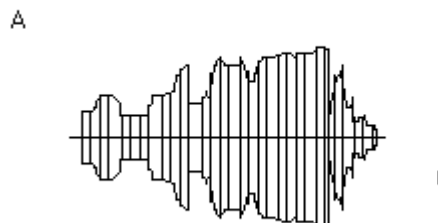
Onda Moduladora de baja frecuencia. Ej: Voz humana.



Onda portadora, de alta frecuencia



Onda modulada en amplitud AM.

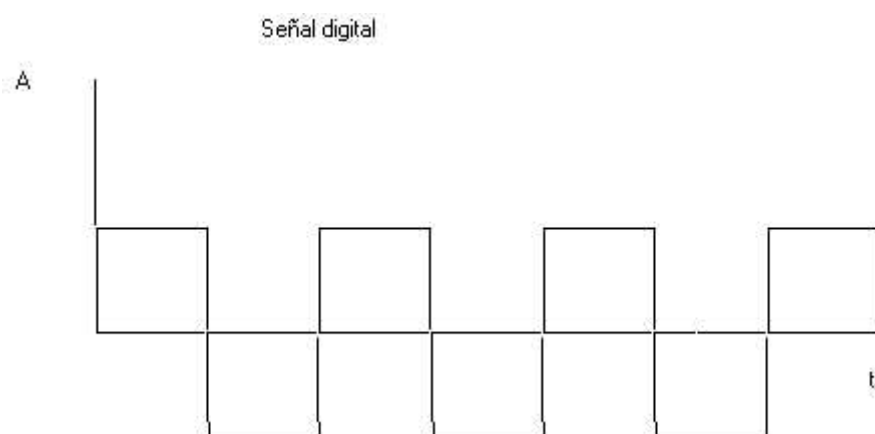
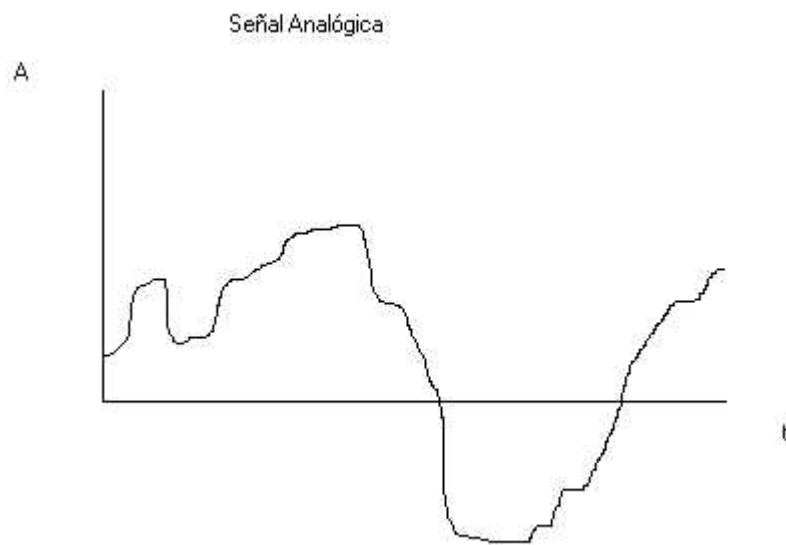


Según cómo sea la modulación podemos hablar en general de:

**Modulación en amplitud (AM),** lo que se hace variar es la amplitud de la onda portadora.

**Modulación en frecuencia (FM):** lo que se hace variar es la frecuencia de la portadora.

**Modulación en fase (PM):** lo que se hace variar es la fase de la onda portadora.



A su vez estos tipos, se subdividen en otros, que pueden ser analógicos o digitales, pero su estudio excede con mucho el objetivo de este tema.

**Transmisión analógica:** es la que transmite señales analógicas es decir, señales que en un intervalo de tiempo tienen infinitos valores.

**Transmisión digital:** es la que transmite señales digitales, es decir señales que sólo toman valores discretos en el tiempo.

Como ya hemos dicho, estos tipos de modulación se combinan entre sí , dando lugar a los siguientes casos:

Banda base – transmisión analógica: ej. voz humana sin más.

Banda base – transmisión digital: ej. bus de datos de un ordenador.

Modulación analógica: ej. radio convencional (AM o FM).

Modulación digital: ej. sistema morse.

### **Tratamiento de la información**

Es muy diversa la cantidad de métodos y procedimientos usados para tratar la información, y también muy distintas clasificaciones.

Por ejemplo, la operación más simple que podemos hacer con una información, es su **almacenamiento** , este almacenamiento depende del tipo de información, puede ser analógica o digital. **Analógica:** imaginemos una cinta de audio musical convencional. Se almacenan los datos correspondientes en forma de señales eléctricas analógicas. **Digital:** la información se almacena en forma de dominios magnéticos que representan tramas de unos y ceros.

Resumiendo podemos hablar de medios **físicos** y soportes **lógicos** de almacenamiento de la información. Y unos y otros se superponen, entre sí.

**Medios físicos:** cintas magnéticas, diskettes, discos duros, CD ROM, memoria RAM, ROM, EPROM, etc. También los más convencionales, papel impreso, cintas perforadas, tarjetas perforadas (en desuso), libros, etc.

**Soportes lógicos:** en el mundo de la informática tenemos ,

Bit: la unidad más pequeña 1 ó 0.

Palabra o byte: 8 bits

Kbyte: 1024 bits

Megabits: 1024 Kbytes

Archivo: conjunto de bytes que tienen forma una unidad lógica.

**Manipulación:** es el otro conjunto de operaciones que normalmente se hacen con los datos. Las operaciones **básicas** son: **actualización, modificación, borrado.**

También otro grupo de operaciones **elementales** que se pueden hacer con los datos son:

**Aritméticas:** con datos numéricos, suma, resta, etc.

**Lógicas:** operaciones de comparación, AND,OR,NOT, <>,etc.

Todos estos sistemas están basados en el código binario, y en sus múltiples sistemas de numeración derivados, como el Octal, Hexadecimal, BCD, ASCII, etc.

### **Arquitectura de ordenadores**

Sólo una ligera descripción de cómo se estructura la arquitectura de un ordenador para procesar la información.

**Memoria:** es donde se almacenan los datos. Puede ser de tipo RAM, es decir volátil, usada para los datos y programas en general o ROM usada para guardar los programas de control necesarios para que la máquina funcione.

**CPU:** unidad central de proceso. Es donde realizan las operaciones aritméticas y lógicas y donde se realiza el proceso con los datos. También incluye la unidad de

control que es la que se encarga de interpretar las instrucciones para que se realice el proceso.

**Entradas/salidas:** son los dispositivos que permiten al aparato comunicarse con el exterior, para recibir o enviar datos. Pueden ser tanto como para comunicarse con las personas (impresoras, pantallas, etc.), como con otros ordenadores (modem).

## **RESEÑA HISTÓRICA DEL DESARROLLO DE LAS COMUNICACIONES**

### **El correo**

Ya Herodoto menciona que los persas habían inventado un medio muy eficaz para transmitir mensajes, consistente en situar hombres y caballos escalonados de trecho en trecho a modo de postas. Posteriormente ,el servicio postal más desarrollado fue el del imperio romano. En tiempos de Julio Cesar, estaba también establecido, que sus cartas llegaban a Roma en menos de un mes (marca que en nuestros días no siempre es superada). Actualmente el servicio de correos se debate entre la dura competencia de las agencias privadas de transporte urgente que ofrecen un servicio de paquetería mucho más ágil para las empresas y su rival virtual el correo electrónico que de la mano de internet, está entrando en tromba en el mundo actual y el fax que ya es indispensable en cualquier empresa como medio de transferencia de documentos. Piensa por un momento ¿cuándo fue la última vez que escribiste una carta a alguien?

### **El telégrafo**

Nace con la necesidad de encontrar un método de transmisión mucho más rápido que el correo. Ya en la antigua Grecia se creó un sistema a base de antorchas que

eran visibles a distancia y que transmitían señales hechas con los brazos de un puesto a otro.

Es a finales del siglo XIX cuando gracias a los descubrimientos de **Oersted** , **Ampère** ideó un telégrafo que funcionaba con bobinas de hilo conductor. Pero fue **Morse** quien con la invención del código que lleva su nombre, basado en la simplificación a dos señales, un impulso eléctrico corto, punto, y uno largo, raya, podían representar combinándose cualquier letra del alfabeto. Hoy en día está totalmente superado y el único vestigio que queda es la red Télex del servicio de correos.

### **El teléfono**

El teléfono nace en EEUU de la mano de Alexander Graham Bell en 1876. Su ventaja sobre el telégrafo que podía transmitir directamente la voz humana. El sistema es simple: las vibraciones de la voz hacen vibrar una membrana con partículas de carbón que convierte estas vibraciones en variaciones de la resistencia eléctrica. A partir de aquí , y alimentando el sistema mediante corriente continua , conseguimos transmitir las variaciones de la corriente hasta el receptor. Mediante el sistema denominado de bobina híbrida convertimos podemos usar los mismos dos hilos tanto para la transmisión como para la recepción.

En la actualidad ha evolucionado tanto que la aparición de la telefonía móvil celular es, para algunos, el invento del siglo. Las líneas de **RSDI** permiten la transmisión no sólo de voz sino de todo tipo de datos y ha sido el vehículo de expansión de INTERNET, la red de redes , que representa hoy día la revolución mundial de las comunicaciones.



## La radio

Sus principios se remontan a **1870** gracias a la formulación por **Maxwell** de las ecuaciones que regían las ondas electromagnéticas. **Hertz en 1887**, comprobó experimentalmente esto cuando consiguió hacer que un oscilador eléctrico vibrara en resonancia con otro al que no estaba conectado. Posteriormente **Marconi en 1895**, consiguió que las oscilaciones aplicadas a una antena se transmitieran a varios kilómetros. En **1899** se transmite a través del **Canal de la Mancha** la palabra **STANDAR** mediante el código Morse. A partir de aquí todo el desarrollo de la radiodifusión comercial que en nuestros días invade todo el planeta. La radio comercial emite en AM y FM.

## La televisión

No se puede señalar ningún inventor concreto para la televisión, sino que fue más bien el resultado de la suma de una serie de conocimientos. En 1878 **Crookes** descubre los **rayos catódicos**. En **1884 Nipkow** construye un **aparato de TV** rudimentario. Paralelamente, fue de gran importancia el estudio de la transmisión de señales mediante la radio. En 1927 se transmite fielmente entre Nueva York y Washington, y en 1929 se transmiten emisiones regulares en Londres por la BBC. En 1936 los alemanes retransmiten los juegos olímpicos.

En los años 50 llega la televisión en color.

El problema de la transmisión rectilínea de este tipo de ondas, que obliga a que los repetidores se “vean” unos a otros, se superó gracias a la carrera espacial y los satélites artificiales, que permite hacer enlaces transoceánicos sin problemas.

La televisión usa actualmente la transmisión en AM y para el sonido en FM. Pero la tendencia es ir sustituyendo éstas por modulaciones digitales.

## **Internet**

No podíamos terminar un tema que trata del desarrollo de las comunicaciones sin hacer referencia a la red de redes. Lo que empezó siendo en los años 60-70 una simple idea para compartir los datos entre los ordenadores de distintas universidades y que tiene sus antecedentes en la red **ARPANET**, se ha convertido junto a la telefonía móvil, en el último impacto social de la década. Basándose en el protocolo de transmisión **TCP-IP** , un formato común **HTML** y empleando como soporte la **red telefónica básica**, lo que hace que su expansión sea universal, ofrece una gran cantidad de servicios de transmisión de datos entre los que destacan:

**Correo electrónico:** que permite enviar no sólo mensajes escritos, sino también documentos y otros elementos.

**FTP:** permite la transferencia de ficheros.

**Teletrabajo:** permite ejecutar programas en un ordenador remoto.

**Páginas web:** permiten encontrar información de todo tipo a nivel mundial.

**Video conferencia:** permite sostener una conversación con audio y video en tiempo real.

**Chats:** foros de diálogo con varias personas simultáneamente.

..... y un largo etc.

Internet lleva camino de convertirse en la red de comunicación global del futuro. Y si la saturación de las líneas no lo impide, en los próximos años la mitad de nuestras compras se realizarán por medio de la red, las video conferencias habrán retirado al teléfono convencional. Más de 100.000 usuarios se conectan a la red en España mensualmente. Sólo con una fuerte inversión por parte de los estados en mejora e las líneas, creando auténticas autopistas de la información , es decir, redes de **fibra**

**óptica de banda ancha** de gran capacidad se evitará que la red se colapse a si misma.