



tema 1

Representación y comunicación de la información



Edición, 2026

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este documento, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Plaza Curtidos Hermanos Dorta: Local 1N, Santa Cruz de Tenerife. Canarias.

Tel. 682 018 726 / 922 149 121 / 629 609 328

Email:

info@auladeoposicionescomenio.com

administracion@auladeoposicionescomenio.com

www.auladeoposicionescomenio.com

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
1. INFORMACIÓN.....	4
1.1. Definición de la información.....	4
1.2. Tipos de información.....	4
1.2.1. Según su formato (estructurada / no estructurada).....	4
1.2.2. Según su enfoque (objetiva / subjetiva)	5
1.2.3. Según su naturaleza (cualitativa / cuantitativa)	5
2. REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	6
2.1. En el humano.....	6
2.2. En el computador.....	7
2.2.1. Números enteros.....	8
2.2.2. Números reales.....	11
2.2.3. Códigos alfanuméricos.....	13
2.2.4. Tratamiento de errores.....	16
3. COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	20
4. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN.....	22
4.1. Tipos de sistemas de transmisión.....	22
4.1.1. Según el medio de transmisión.....	22
4.1.2. Según la direccionalidad de la transmisión	23
4.1.3. Según forma de sincronización	23
4.1.4. Según la naturaleza de la señal	23
4.1.5. Según el número de líneas empleadas.....	24
4.2. Transmisión de señales.....	24
4.3. ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN.....	25
5. CONCLUSIÓN	27
BIBLIOGRAFÍA	28

INTRODUCCIÓN

La información constituye uno de los recursos fundamentales de la sociedad actual. La transformación digital ha convertido la captura, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información en elementos esenciales para el funcionamiento de empresas, administraciones públicas y sistemas educativos. En este contexto, la informática proporciona los mecanismos necesarios para representar la información de forma eficiente y comunicarla entre sistemas y usuarios.

Los seres humanos emplean múltiples formas de representación para expresar conocimientos, ideas y datos. Sin embargo, los sistemas informáticos trabajan internamente mediante señales binarias, por lo que resulta imprescindible establecer procedimientos de codificación que permitan traducir la información desde las formas de representación humanas hasta formatos procesables por las máquinas.

Además, la utilidad de la información no depende únicamente de su representación, sino también de su capacidad para ser transmitida de forma fiable. Los sistemas de comunicación y transmisión de datos constituyen, por tanto, un componente esencial de cualquier sistema informático moderno, permitiendo el intercambio de información entre dispositivos situados tanto localmente como a grandes distancias.

El estudio de la representación y comunicación de la información proporciona los fundamentos necesarios para comprender el funcionamiento interno de los sistemas digitales y de las redes de comunicaciones que sustentan la sociedad digital.

1. INFORMACIÓN

1.1. Definición de la información

La información puede definirse como el conjunto de datos procesados e interpretados que aportan significado y permiten reducir la incertidumbre respecto a una determinada situación o fenómeno.

Conviene distinguir claramente entre los conceptos de dato, información y conocimiento. Un dato constituye una representación simbólica de una observación o hecho aislado. Cuando esos datos se organizan, contextualizan e interpretan, se convierten en información. Finalmente, el conocimiento surge cuando la información es comprendida y utilizada para tomar decisiones o resolver problemas.

Por ejemplo, el valor "38" constituye un dato. Si se indica que representa la temperatura corporal de una persona en grados Celsius, se transforma en información. Si además se interpreta que dicho valor puede indicar fiebre y requiere atención médica, se genera conocimiento.

Desde el punto de vista de la teoría matemática de la información, desarrollada por Claude Shannon en 1948, la información puede considerarse una medida de la reducción de incertidumbre que experimenta un receptor al recibir un mensaje. Esta concepción permitió establecer las bases científicas de las comunicaciones digitales modernas.

La información presenta diversas características fundamentales:

- Debe ser relevante para el receptor.
- Debe ser comprensible.
- Debe llegar en el momento adecuado.
- Debe ser fiable y precisa.
- Debe poseer utilidad para la toma de decisiones.

1.2. Tipos de información

La información puede clasificarse atendiendo a diferentes criterios.

1.2.1. Según su formato (estructurada / no estructurada)

La información estructurada es aquella organizada siguiendo un modelo previamente definido que facilita su almacenamiento y procesamiento automático.

Los sistemas de bases de datos relacionales constituyen el ejemplo más representativo de este tipo de información. Los registros almacenados poseen una estructura fija compuesta por campos y atributos perfectamente definidos.

Por el contrario, la información no estructurada carece de una organización rígida. Incluye documentos de texto, correos electrónicos, imágenes, vídeos, grabaciones de audio o publicaciones en redes sociales. Este tipo de información representa actualmente la mayor parte de los datos generados en Internet y constituye uno de los principales retos para disciplinas como el Big Data o la Inteligencia Artificial.

Entre ambos extremos se sitúa la información semiestructurada, como ocurre con documentos XML o JSON, que incorporan etiquetas o metadatos que facilitan parcialmente su tratamiento automático.

1.2.2. Según su enfoque (objetiva / subjetiva)

La información objetiva describe hechos verificables independientemente de la interpretación personal de quien los observa.

Ejemplos de información objetiva son:

- La temperatura medida por un sensor.
- El resultado de una operación matemática.
- La velocidad de transmisión de una red.
- La fecha de realización de un evento.

La información subjetiva, por el contrario, depende de opiniones, valoraciones o percepciones individuales.

Entre sus ejemplos encontramos:

- Críticas cinematográficas.
- Encuestas de satisfacción.
- Opiniones sobre un producto.
- Valoraciones artísticas.

En los sistemas informáticos modernos resulta habitual combinar ambos tipos de información para obtener una visión más completa de la realidad analizada.

1.2.3. Según su naturaleza (cualitativa / cuantitativa)

La información cualitativa describe características o atributos que no necesariamente pueden expresarse mediante valores numéricos.

Ejemplos:

- *Color de un objeto.*
- *Estado civil de una persona.*
- *Categoría de un producto.*
- *Tipo de sistema operativo.*

La información cuantitativa se expresa mediante magnitudes numéricas susceptibles de tratamiento matemático.

Ejemplos:

- *Altura.*
- *Peso.*
- *Temperatura.*
- *Distancia.*
- *Tiempo.*

La informatización de procesos requiere con frecuencia transformar información cualitativa en representaciones cuantitativas mediante técnicas de codificación que permitan su tratamiento automático.

2. REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La representación de la información consiste en el conjunto de técnicas utilizadas para expresar datos y conocimientos mediante símbolos o códigos que permitan su almacenamiento, procesamiento y transmisión.

2.1. En el humano

Los seres humanos disponen de múltiples formas de representación adaptadas a sus capacidades cognitivas y comunicativas.

Desde una perspectiva general puede distinguirse entre representación sintáctica y representación semántica. La primera se refiere a la forma en que se organizan los símbolos, mientras que la segunda se relaciona con el significado asociado a dichos símbolos.

Las principales formas de representación humana son las siguientes:

Representación numérica

Utiliza números para expresar cantidades y magnitudes.

El sistema decimal posicional constituye el más extendido debido a razones históricas y fisiológicas relacionadas con el uso de los diez dedos de las manos como herramienta de conteo.

Su carácter posicional implica que el valor de una cifra depende tanto del símbolo empleado como de la posición que ocupa dentro del número.

Representación alfanumérica

Combina letras, números y signos especiales para construir palabras, expresiones y documentos.

Los alfabetos constituyen uno de los sistemas de representación más importantes desarrollados por la humanidad, permitiendo transmitir conocimiento de forma precisa y duradera.

Representación simbólica

Emplea símbolos específicos asociados a significados concretos.

Algunos ejemplos son:

- *Símbolos matemáticos.*
- *Notación química.*
- *Señales de tráfico.*
- *Símbolos eléctricos y electrónicos.*

Su principal ventaja reside en la capacidad para transmitir información compleja de forma compacta.

Representación gráfica

Incluye diagramas, mapas, gráficos estadísticos, esquemas y representaciones visuales.

La representación gráfica facilita la comprensión de relaciones complejas y mejora la interpretación de grandes volúmenes de información.

Representación multimedia

Combina texto, imagen, sonido, animación y vídeo para transmitir información utilizando múltiples canales sensoriales.

La expansión de las tecnologías digitales ha convertido este tipo de representación en una de las más utilizadas actualmente.

2.2. En el computador

Los computadores son sistemas digitales contruidos a partir de dispositivos electrónicos capaces de diferenciar únicamente dos estados físicos estables.

Estos estados se representan convencionalmente mediante los valores:

0

1

Cada uno de estos valores recibe el nombre de bit (Binary Digit).

Los bits constituyen la unidad mínima de información en un sistema digital.

A partir de ellos se construyen unidades superiores:

1 nibble = 4 bits.

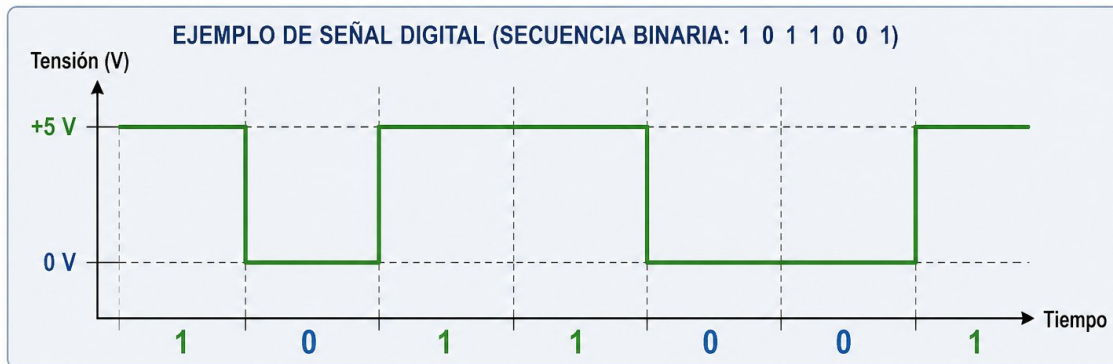
1 byte = 8 bits.

1 kilobyte = 1024 bytes.

1 megabyte = 1024 KB.

1 gigabyte = 1024 MB.

REPRESENTACIÓN BINARIA MEDIANTE NIVELES LÓGICOS



En los sistemas digitales, la información se representa mediante dos niveles de tensión. El nivel alto (1) se asocia a una tensión elevada y el nivel bajo (0) a una tensión próxima a 0 voltios. La combinación temporal de estos niveles permite transmitir datos binarios.

2.2.1. Números enteros

La representación de números enteros constituye uno de los aspectos fundamentales de cualquier sistema informático.

Sistema binario posicional

Los ordenadores utilizan el sistema binario debido a la facilidad con que los circuitos electrónicos pueden diferenciar dos estados físicos.

Se trata de un sistema de numeración posicional de base 2.

Cada posición posee un peso determinado por una potencia de dos:

$$2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots$$

Por ejemplo:

$$1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 13_{10}$$

Esta representación permite realizar operaciones aritméticas de forma eficiente mediante circuitos digitales.

Representación sin signo

Cuando todos los bits representan magnitud, con n bits es posible representar valores comprendidos entre:

$$0 \text{ y } 2^n - 1$$

Por ejemplo, utilizando 8 bits:

Valor mínimo: 0

Valor máximo: 255

Representación con signo

La necesidad de representar números negativos ha dado lugar a distintos métodos.

Signo y magnitud

El bit más significativo indica el signo.

$0 \rightarrow \textit{positivo}.$

$1 \rightarrow \textit{negativo}.$

Los bits restantes representan el valor absoluto.

Su principal inconveniente es la existencia de dos representaciones distintas para el cero.

Complemento a uno

Los números negativos se obtienen invirtiendo todos los bits del valor positivo correspondiente.

Aunque simplifica determinadas operaciones, mantiene el problema del doble cero.

Complemento a dos

Constituye el sistema utilizado prácticamente por todos los procesadores actuales.

Para obtener un número negativo:

1. Se calcula el complemento a uno.
2. Se suma una unidad.

Por ejemplo:

$$+ 5 = 00000101$$

$$\text{Complemento a uno} = 11111010$$

$$\text{Complemento a dos} = 11111011$$

Entre sus ventajas destacan:

- Existencia de un único cero.
- Simplificación de los circuitos aritméticos.
- Unificación de operaciones de suma y resta.
- Amplio rango de representación.

Con n bits pueden representarse valores comprendidos entre:

$$-2^{n-1} \text{ y } 2^{n-1}-1$$

Representación BCD

En determinadas aplicaciones resulta conveniente representar directamente cada cifra decimal mediante cuatro bits.

Este sistema recibe el nombre de BCD (Binary Coded Decimal).

Por ejemplo:

$$59_{10}$$

$$5 \rightarrow 0101$$

$$9 \rightarrow 1001$$

$$BCD \rightarrow 01011001$$

Aunque ocupa más espacio que la representación binaria pura, simplifica determinadas operaciones de visualización y cálculo decimal.

2.2.2. Números reales

La representación de números reales resulta más compleja debido a la necesidad de almacenar parte entera, parte fraccionaria y signo.

Existen dos enfoques fundamentales:

Representación en punto fijo

Se reserva un número determinado de bits para la parte entera y otro para la parte fraccionaria.

Su principal ventaja es la simplicidad de implementación.

Sin embargo, presenta limitaciones importantes en cuanto a rango y precisión.

Representación en punto flotante

La mayoría de los sistemas actuales utilizan representación en punto flotante, basada en la notación científica.

Un número se expresa como:

$$N = M \times B^E$$

donde:

M es la mantisa.

B es la base.

E es el exponente.

El estándar utilizado universalmente es IEEE 754.

Estándar IEEE 754

Define formatos normalizados para garantizar la interoperabilidad entre sistemas.

Simple precisión (32 bits)

1 bit de signo.

8 bits de exponente.

23 bits de mantisa.

Doble precisión (64 bits)

1 bit de signo.

11 bits de exponente.

52 bits de mantisa.

La normalización permite que la mantisa tenga siempre un formato determinado, aumentando la precisión disponible.

Este estándar contempla además valores especiales como:

Infinito positivo.

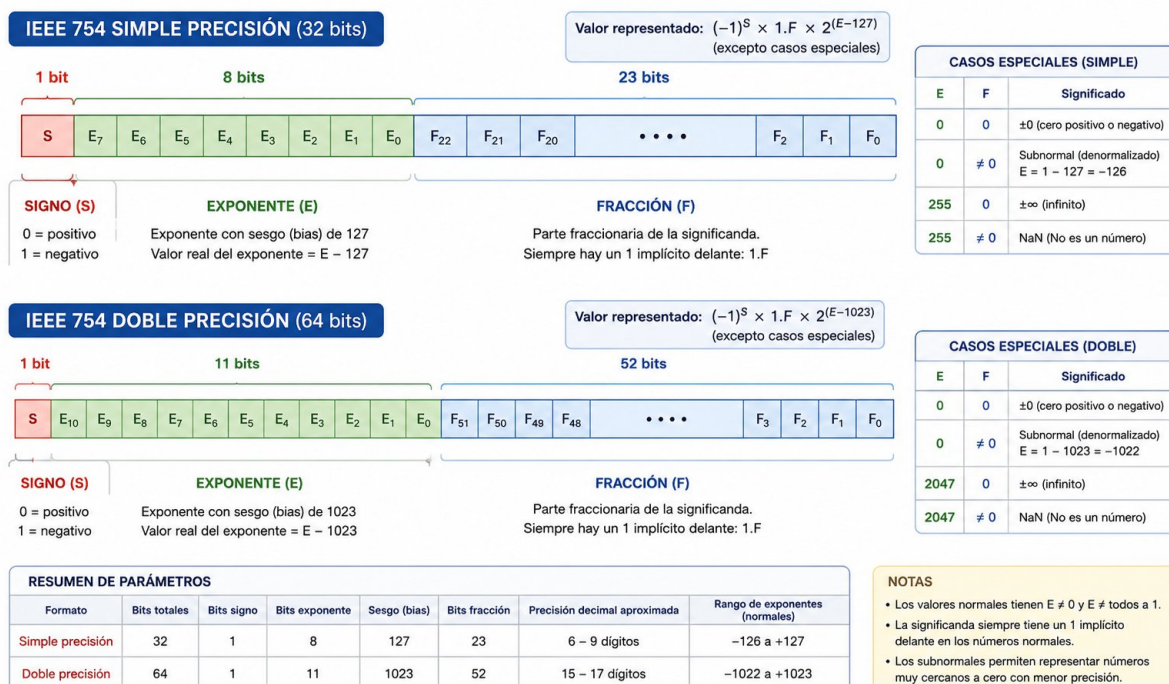
Infinito negativo.

NaN (Not a Number).

Cero positivo y negativo.

Los errores de redondeo derivados de esta representación constituyen una cuestión relevante en aplicaciones científicas y financieras.

FORMATOS IEEE 754: SIMPLE Y DOBLE PRECISIÓN



2.2.3. Códigos alfanuméricos

Los sistemas informáticos no sólo deben representar valores numéricos, sino también textos, símbolos y caracteres especiales. Para ello se utilizan códigos alfanuméricos, que establecen una correspondencia entre cada carácter y una determinada secuencia binaria.

La existencia de códigos normalizados resulta imprescindible para garantizar el intercambio de información entre diferentes sistemas, dispositivos y aplicaciones. Sin dichos estándares, un mismo conjunto de bits podría interpretarse de forma distinta según el fabricante o la plataforma utilizada.

Un código alfanumérico debe cumplir varias condiciones:

- Permitir representar todos los caracteres necesarios.
- Facilitar el procesamiento automático.
- Garantizar la compatibilidad entre sistemas.
- Optimizar el espacio de almacenamiento.
- Favorecer la interoperabilidad internacional.

La evolución histórica de estos códigos refleja la creciente necesidad de representar idiomas y símbolos cada vez más diversos.

Códigos históricos de 6 bits

Durante las primeras generaciones de computadores se utilizaron códigos basados en 6 bits, capaces de representar hasta 64 caracteres diferentes.

Entre ellos destacan:

- BCDIC (Binary Coded Decimal Interchange Code).
- FIELDATA.
- SBCDIC.

Su principal limitación era el reducido número de caracteres disponibles, insuficiente para representar minúsculas, símbolos especiales o alfabetos distintos del inglés.

ASCII

El código ASCII (American Standard Code for Information Interchange) fue desarrollado durante la década de 1960 y supuso un importante avance en la estandarización de las comunicaciones informáticas.

ASCII utiliza 7 bits, permitiendo representar 128 caracteres.

Estos caracteres incluyen:

- Letras mayúsculas.
- Letras minúsculas.
- Dígitos numéricos.
- Signos de puntuación.
- Caracteres de control.

Los caracteres de control desempeñaban un papel especialmente importante en terminales e impresoras. Entre ellos destacan:

- CR (Carriage Return).
- LF (Line Feed).
- TAB.
- ESC.

ASCII se convirtió durante décadas en el estándar dominante para el intercambio de información textual.

ASCII extendido

La expansión de la informática internacional puso de manifiesto las limitaciones de ASCII para representar caracteres propios de otros idiomas.

Para solucionar este problema surgieron diversas ampliaciones basadas en 8 bits, permitiendo representar hasta 256 símbolos diferentes.

Entre ellas destacan las normas ISO 8859, que incorporaron caracteres específicos para distintos conjuntos lingüísticos.

Por ejemplo:

- *ISO 8859-1 (Europa occidental).*
- *ISO 8859-5 (alfabeto cirílico).*
- *ISO 8859-7 (griego).*
- *ISO 8859-9 (turco).*

EBCDIC

IBM desarrolló EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) para sus sistemas de gran tamaño.

Utiliza 8 bits y presenta una organización diferente a ASCII.

Aunque tuvo gran relevancia histórica en entornos corporativos, actualmente su uso se limita principalmente a determinados sistemas heredados (legacy systems).

Unicode

La globalización de las comunicaciones y la aparición de Internet hicieron evidente la necesidad de un sistema universal capaz de representar simultáneamente los caracteres utilizados en todos los idiomas.

Unicode surge con este objetivo.

Sus principios fundamentales son:

- Universalidad.
- Unicidad.
- Uniformidad.

A cada carácter se le asigna un identificador único denominado punto de código (code point).

Unicode incluye actualmente:

- Alfabetos latinos.
- Alfabetos cirílicos.

- Escritura árabe.
- Escritura hebrea.
- Sistemas ideográficos orientales.
- Símbolos matemáticos.
- Emojis.
- Notaciones técnicas y científicas.

En la actualidad Unicode supera ampliamente los cien mil caracteres definidos.

UTF-8, UTF-16 y UTF-32

Unicode no define directamente cómo almacenar los caracteres, sino su identificador lógico. Para codificarlos físicamente se utilizan distintos formatos.

UTF-8

Es la codificación más utilizada en Internet.

Sus principales ventajas son:

- Compatibilidad total con ASCII.
- Eficiencia para textos occidentales.
- Independencia de plataforma.
- Amplio soporte software.

Actualmente más del 95% de las páginas web utilizan UTF-8.

UTF-16

Utiliza unidades básicas de 16 bits.

Resulta frecuente en sistemas operativos y determinadas plataformas de desarrollo.

UTF-32

Representa cada carácter mediante 32 bits.

Facilita el procesamiento interno pero incrementa significativamente el espacio ocupado.

Característica	ASCII	EBCDIC	Unicode	UTF-8	UTF-16	UTF-32
Tipo	Código de caracteres	Código de caracteres	Repertorio universal de caracteres	Codificación Unicode	Codificación Unicode	Codificación Unicode
Año de aparición	1963	1963	1991	1993	1993	1993
Organismo principal	ANSI	IBM	Unicode Consortium	Unicode Consortium	Unicode Consortium	Unicode Consortium
Número de caracteres representables	128	256	Más de 149.000 caracteres	Todos los caracteres Unicode	Todos los caracteres Unicode	Todos los caracteres Unicode
Tamaño básico	7 bits	8 bits	No define tamaño físico	Variable (1 a 4 bytes)	Variable (2 o 4 bytes)	Fijo (4 bytes)
Compatibilidad con ASCII	Sí (es el original)	No	Sí	Sí (100 %)	No directamente	No directamente
Longitud de codificación	Fija	Fija	No aplica	Variable	Variable	Fija
Uso actual	Sistemas simples, protocolos, programación	Sistemas IBM Mainframe	Estándar universal de caracteres	Internet y sistemas modernos	Windows, Java, .NET	Aplicaciones específicas
Ventaja principal	Simplicidad	Compatibilidad con sistemas IBM	Unificación mundial de caracteres	Eficiencia en almacenamiento y compatibilidad ASCII	Buen equilibrio entre espacio y rendimiento	Acceso directo a cualquier carácter

2.2.4. Tratamiento de errores

La representación y transmisión de información no están exentas de problemas. Las perturbaciones eléctricas, defectos de almacenamiento o interferencias en los canales de comunicación pueden alterar los datos.

Para detectar y corregir estos errores se emplean códigos específicos que añaden redundancia controlada a la información.

2.2.4.1. Códigos detectores de errores

Su finalidad consiste en identificar la existencia de errores, aunque generalmente no permiten corregirlos.

Bit de paridad

Es el mecanismo más sencillo.

Consiste en añadir un bit adicional para que el número total de unos sea:

- Par (paridad par).
- Impar (paridad impar).

Ejemplo:

Datos: 1011001

Número de unos = 4

Paridad par → bit añadido = 0

Paridad impar → bit añadido = 1

Permite detectar errores simples, aunque no identifica su posición.

Suma de comprobación (Checksum)

Se calcula una suma a partir de los datos transmitidos y se envía junto al mensaje.

El receptor repite el cálculo y compara ambos resultados.

Se utiliza en numerosos protocolos de comunicaciones.

CRC (Cyclic Redundancy Check)

El Control de Redundancia Cíclica constituye uno de los mecanismos de detección más utilizados actualmente.

Se basa en operaciones algebraicas sobre polinomios binarios.

El emisor calcula un valor CRC y lo añade al mensaje.

El receptor repite el cálculo y verifica que ambos resultados coinciden.

Sus principales ventajas son:

- Elevada capacidad de detección.
- Bajo coste computacional.
- Implementación eficiente mediante hardware.

Se utiliza ampliamente en:

- Ethernet.
- Wi-Fi.
- USB.
- Discos duros.

- Sistemas de almacenamiento.

2.2.4.2. Códigos correctores de errores

Estos códigos permiten no sólo detectar errores, sino también corregirlos sin necesidad de retransmisión.

Código de Hamming

Fue desarrollado por Richard Hamming en 1950.

Su funcionamiento consiste en insertar bits de control en posiciones determinadas del mensaje.

Cada bit de control supervisa grupos específicos de bits de información.

Cuando se detecta una discrepancia, la combinación de errores observados permite localizar la posición exacta del bit erróneo.

Sus capacidades principales son:

- Corrección de un error simple.
- Detección de errores múltiples.

Actualmente se utiliza en:

- Memorias ECC.
- Sistemas industriales.
- Comunicaciones digitales.

Códigos Reed-Solomon

Constituyen uno de los sistemas correctores más potentes.

Permiten corregir ráfagas completas de errores consecutivos.

Sus aplicaciones incluyen:

- CDs.
- DVDs.
- Blu-ray.
- Comunicaciones por satélite.
- Comunicaciones espaciales.

Memorias ECC

Los sistemas informáticos críticos incorporan mecanismos ECC (Error Correcting Code) que utilizan variantes de Hamming para corregir automáticamente errores producidos por fenómenos eléctricos o radiación.

DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES: ESQUEMA COMPARATIVO

DETECCIÓN DE ERRORES		CORRECCIÓN DE ERRORES
 Detectar si existe algún error en los datos recibidos. Permite saber que el dato es incorrecto.	 OBJETIVO	 Detectar y corregir los errores para reconstruir el dato original. Permite recuperar el dato sin retransmisión.
 No identifica necesariamente dónde está el error.	 CAPACIDAD	 Identifica la posición del error y lo corrige.
 Requiere menor redundancia.	 REDUNDANCIA NECESARIA	 Requiere mayor redundancia.
 Menor coste computacional.	 COSTE	 Mayor coste computacional.
 Muy utilizada en comunicaciones donde la retransmisión es posible y barata.	 USO TÍPICO	 Utilizada cuando la retransmisión es difícil, lenta o muy costosa (o imposible).
 MÉTODOS TÍPICOS • Bit de paridad • Paridad bidimensional • Checksum • CRC (Cyclic Redundancy Check)	 MÉTODOS TÍPICOS	 MÉTODOS TÍPICOS • Código de Hamming • Reed-Solomon • BCH • Códigos convolucionales • LDPC (Low Density Parity Check)
 ¿QUÉ SUCEDE SI HAY ERROR? Se detecta el error y se solicita la retransmisión (ARQ: Automatic Repeat reQuest).	 SI HAY ERROR	 ¿QUÉ SUCEDE SI HAY ERROR? Se detecta el error y se corrige automáticamente, reconstruyendo el dato original.
 EJEMPLOS DE USO • Ethernet (usa CRC) • TCP/IP (usa Checksum) • Redes Wi-Fi • Transferencia de ficheros	 EJEMPLOS DE USO	 EJEMPLOS DE USO • Memorias ECC (Error Correcting Code) • CDs, DVDs, Blu-ray (Reed-Solomon) • Comunicaciones espaciales y satélites • Redes móviles modernas (4G, 5G) • Almacenamiento en discos y sistemas de archivos



3. COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La comunicación es el proceso mediante el cual una fuente transmite información a un destinatario utilizando un canal determinado.

Desde el punto de vista informático, la comunicación permite intercambiar información entre dispositivos, aplicaciones y usuarios.

El modelo clásico de comunicación fue desarrollado por Shannon y Weaver y continúa siendo la referencia conceptual fundamental.

Los elementos que intervienen son:

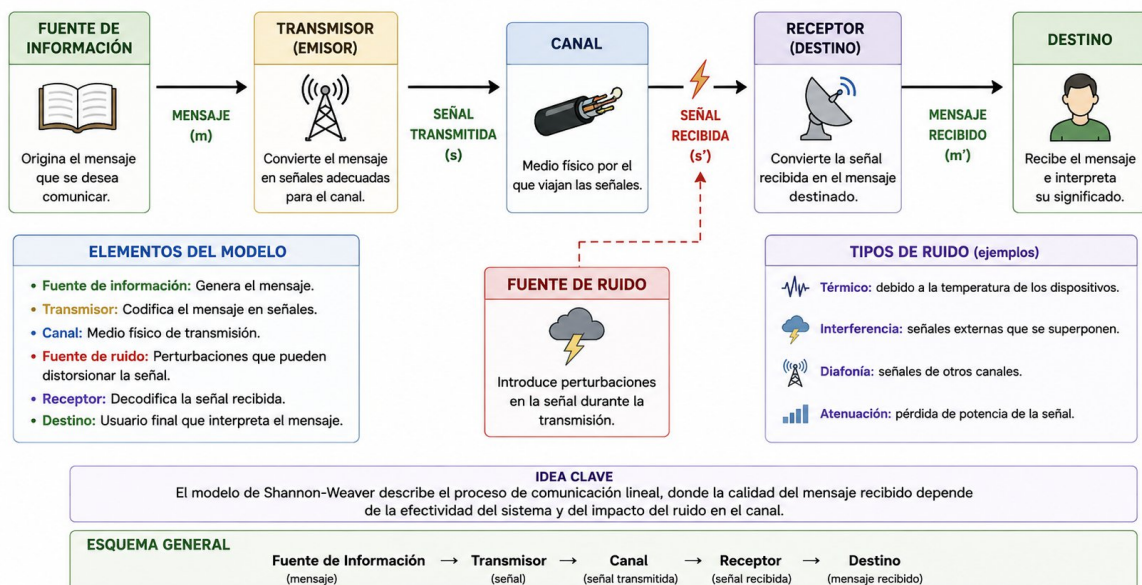
- Emisor.
- Receptor.
- Mensaje.
- Canal.
- Código.
- Señal.
- Ruido.

El emisor genera el mensaje y lo codifica utilizando un determinado sistema de representación. Posteriormente, dicho mensaje se transforma en una señal física que se transmite a través del canal.

Durante la transmisión pueden aparecer perturbaciones que alteren la señal original. Estas perturbaciones reciben el nombre genérico de ruido.

Finalmente, el receptor capta la señal, la decodifica e interpreta el mensaje recibido.

MODELO DE COMUNICACIÓN DE SHANNON-WEAVER



La eficacia de una comunicación depende de diversos factores:

- Capacidad del canal.
- Velocidad de transmisión.
- Nivel de ruido.
- Fiabilidad de los mecanismos de control de errores.
- Eficiencia de los métodos de codificación.

Antes de transmitir la información suele realizarse un proceso que puede incluir:

1. Compresión.
2. Cifrado.
3. Detección o corrección de errores.
4. Codificación de línea.
5. Modulación.

Este conjunto de técnicas permite optimizar la utilización del canal de comunicación y garantizar la integridad de la información transmitida.

4. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN

Un sistema de transmisión es el conjunto de elementos encargados de transportar señales entre dos o más puntos de una red de comunicaciones.

La evolución de los sistemas de transmisión ha sido determinante para el desarrollo de Internet y de las redes de comunicaciones modernas.

4.1. Tipos de sistemas de transmisión

4.1.1. Según el medio de transmisión

Medios guiados

La señal se propaga a través de un soporte físico.

Par trenzado

Está formado por pares de conductores de cobre trenzados.

Ventajas:

- Bajo coste.
- Facilidad de instalación.
- Aplicación principal:
- Redes Ethernet.

Cable coaxial

Presenta mayor inmunidad frente a interferencias.

Se utilizó ampliamente en redes locales y televisión por cable.

Fibra óptica

Transmite información mediante impulsos luminosos.

Ventajas:

- Gran ancho de banda.
- Inmunidad electromagnética.
- Elevadas distancias de transmisión.

Constituye actualmente la tecnología predominante en redes troncales y conexiones de alta velocidad.

Medios no guiados

La transmisión se realiza mediante ondas electromagnéticas.

Ejemplos:

- *Radiofrecuencia.*
- *Microondas.*
- *Infrarrojos.*
- *Satélite.*

Su principal ventaja es la movilidad, aunque presentan una mayor sensibilidad al ruido y a las condiciones ambientales.

4.1.2. Según la direccionalidad de la transmisión

Simplex

La comunicación se produce únicamente en un sentido.

Ejemplo: radiodifusión.

Semidúplex (Half-Duplex)

La transmisión puede realizarse en ambos sentidos, pero no simultáneamente.

Ejemplo: walkie-talkies.

Dúplex completo (Full-Duplex)

Permite transmisión simultánea en ambas direcciones.

Ejemplo: telefonía IP o Ethernet conmutada.

4.1.3. Según forma de sincronización

Asíncrona

Cada carácter se transmite independientemente.

Se añaden bits de inicio y parada para mantener la sincronización.

Ventajas:

- Simplicidad.
- Bajo coste.

Síncrona

Los datos se transmiten en bloques manteniendo una sincronización continua entre emisor y receptor.

Ventajas:

- Mayor rendimiento.
- Menor sobrecarga.

4.1.4. Según la naturaleza de la señal

Transmisión analógica

La señal puede adoptar infinitos valores dentro de un intervalo continuo.

Ejemplos:

- *Radio AM.*
- *Radio FM.*

Transmisión digital

La señal adopta un conjunto discreto de valores.

Es la forma predominante en los sistemas informáticos actuales.

4.1.5. Según el número de líneas empleadas

Transmisión serie

Los bits se transmiten secuencialmente.

Ejemplos:

- *USB.*
- *Ethernet.*
- *SATA.*
- *PCI Express.*

Actualmente es la tecnología dominante.

Transmisión paralela

Se transmiten varios bits simultáneamente utilizando múltiples líneas.

Aunque históricamente fue muy utilizada, las altas velocidades actuales favorecen las transmisiones serie debido a los problemas de sincronización que presenta la transmisión paralela.

4.2. Transmisión de señales

Las señales utilizadas para transportar información pueden sufrir diversas degradaciones.

Atenuación

Consiste en la disminución progresiva de la amplitud de la señal.

Distorsión

Se produce cuando diferentes componentes frecuenciales experimentan variaciones distintas.

Interferencia

Aparece cuando señales externas afectan a la transmisión.

Ruido

Es el conjunto de perturbaciones aleatorias presentes en cualquier canal.

Para combatir estos problemas se utilizan:

- Repetidores.
- Amplificadores.
- Ecualizadores.
- Técnicas de codificación.
- Sistemas correctores de errores.

Otro concepto fundamental es el ancho de banda, que representa el rango de frecuencias disponible para transmitir información.

A mayor ancho de banda, mayor capacidad potencial de transmisión.

También deben distinguirse:

- Tasa de bits (bps): cantidad de bits transmitidos por segundo.
- Tasa de baudios: número de cambios de estado de la señal por segundo.

4.3. ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN

Los esquemas de codificación de línea establecen cómo representar físicamente los bits sobre el medio de transmisión.

NRZ (Non Return to Zero)

Cada bit mantiene un nivel constante durante todo su intervalo temporal.

Ventajas:

- Simplicidad.
- Bajo consumo de ancho de banda.

Inconvenientes:

Problemas de sincronización en largas secuencias de bits iguales.

RZ (Return to Zero)

La señal vuelve al nivel cero durante cada intervalo de bit.

Facilita la sincronización, aunque requiere mayor ancho de banda.

Manchester

Cada bit incorpora una transición en el centro de su intervalo.

Ventajas:

- Excelente sincronización.
- Ausencia de componente continua.

Fue utilizado en las primeras versiones de Ethernet.

Manchester diferencial

La información se codifica mediante cambios relativos en las transiciones.

Presenta una elevada inmunidad frente a inversiones de polaridad.

Bipolar AMI

Los unos se representan alternando tensiones positivas y negativas.

Los ceros se representan mediante ausencia de señal.

Reduce la componente continua y facilita la detección de errores.

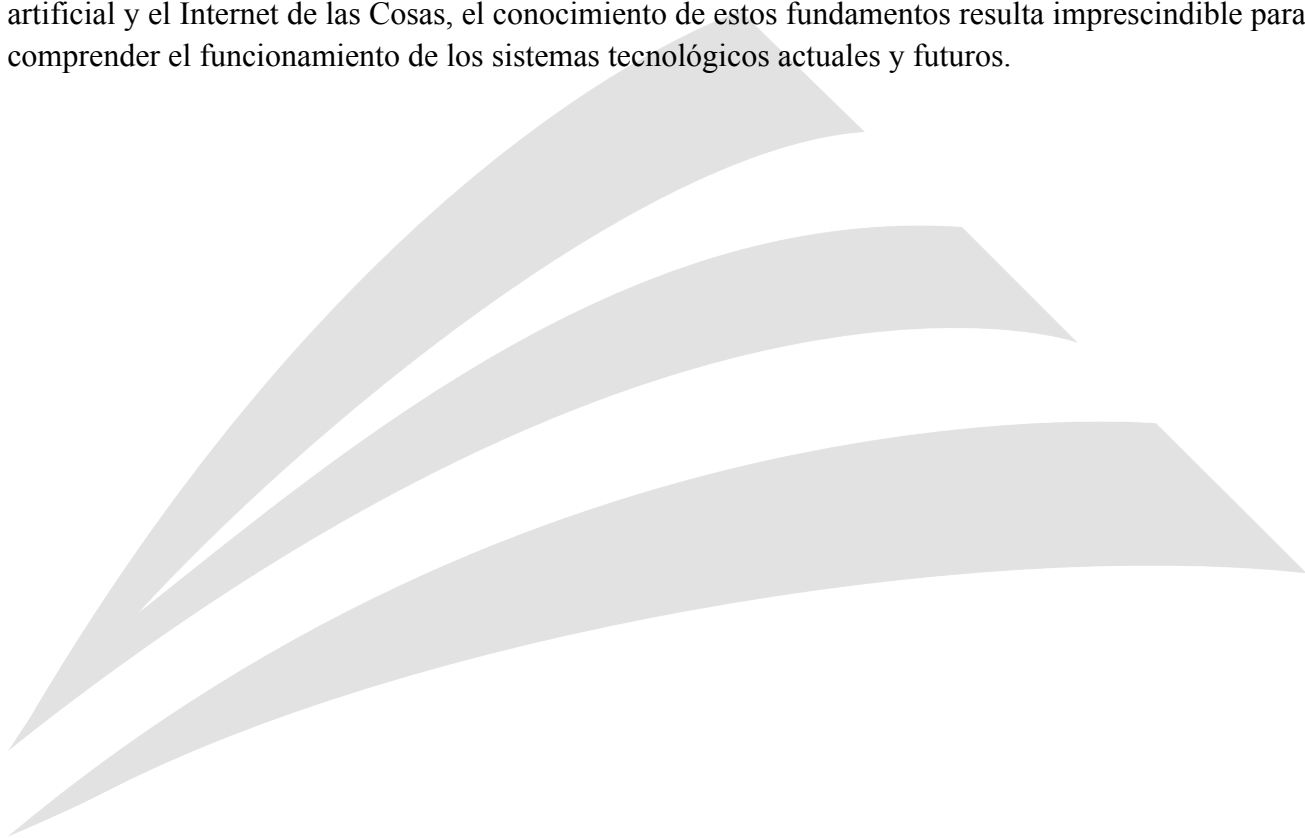
Código de línea	Representación básica	Sincronización	Componente continua (DC)	Ventajas	Inconvenientes
NRZ (Non Return to Zero)	Un nivel para 0 y otro para 1 durante todo el bit.	Mala en largas secuencias iguales.	Alta.	Muy sencillo y eficiente en ancho de banda.	Difícil recuperar el reloj.
RZ (Return to Zero)	Cada bit vuelve a nivel cero antes de finalizar el intervalo.	Mejor que NRZ.	Menor que NRZ.	Facilita la sincronización.	Requiere más ancho de banda.
Manchester	Transición en mitad del bit. Un sentido representa 0 y el otro 1.	Excelente.	Nula.	Sincronización incorporada.	Duplica aproximadamente el ancho de banda necesario.
Manchester diferencial	Siempre hay transición en mitad del bit; el valor depende de si existe transición al inicio del bit.	Excelente.	Nula.	Inmune a inversiones de polaridad.	Más complejo de codificar y decodificar.
AMI (Alternate Mark Inversion)	Los 0 se representan con nivel 0; los 1 alternan entre tensión positiva y negativa.	Buena (salvo largas secuencias de 0).	Nula.	Detecta algunos errores y elimina componente continua.	Problemas con secuencias largas de ceros.

5. CONCLUSIÓN

La representación y comunicación de la información constituyen dos pilares fundamentales de la informática. La capacidad de transformar datos complejos en secuencias binarias procesables por los sistemas digitales ha permitido el desarrollo de la computación moderna, mientras que los avances en las técnicas de comunicación han hecho posible la interconexión global de dispositivos y personas.

La evolución desde los primeros códigos alfanuméricos hasta estándares universales como Unicode, así como el desarrollo de sofisticados mecanismos de detección y corrección de errores, demuestra la importancia de garantizar tanto la correcta representación como la transmisión fiable de la información.

En un contexto marcado por la expansión de Internet, la computación en la nube, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas, el conocimiento de estos fundamentos resulta imprescindible para comprender el funcionamiento de los sistemas tecnológicos actuales y futuros.



BIBLIOGRAFÍA

- Stallings, W. *Comunicaciones y Redes de Computadores*. Pearson.
- Tanenbaum, A. S.; Wetherall, D. *Redes de Computadoras*. Pearson.
- Patterson, D.; Hennessy, J. *Computer Organization and Design*. Morgan Kaufmann.
- Mano, M. M.; Ciletti, M. *Digital Design*. Pearson.
- Null, L.; Lobur, J. *Principios de Arquitectura de Computadores*. Thomson.
- IEEE. *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic (IEEE 754)*.
- Unicode Consortium. *The Unicode Standard*.
- Shannon, C. E. *A Mathematical Theory of Communication*.
- ISO/IEC 10646. *Universal Character Set (UCS)*.