



Bioinformática

Bioinformática 24-25

Grado en Biomedicina

idelhgar@uax.es



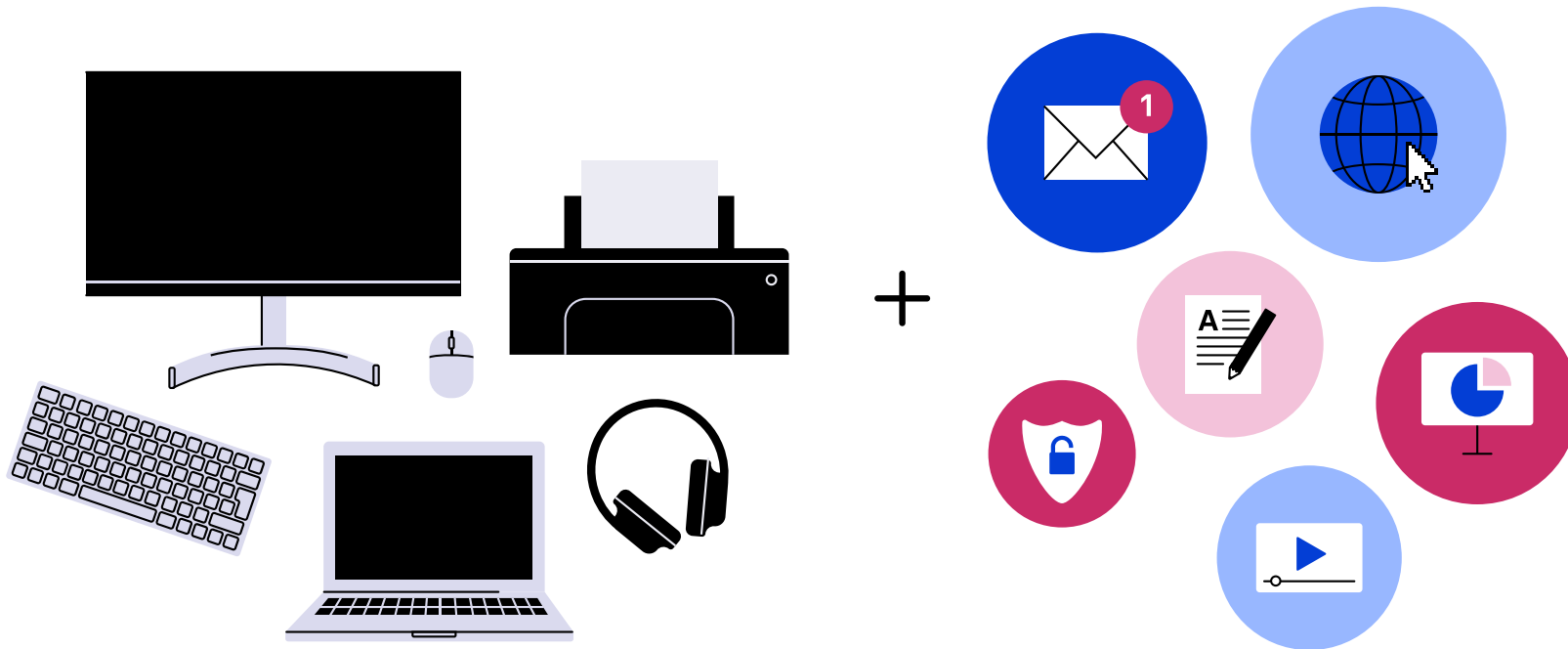
00.- Conceptos clave

¿Qué es la Bioinformática?

- **Uso y desarrollo de las tecnologías de la información para el análisis e interpretación de los datos que arrojan las diferentes investigaciones científicas.**
 - Herramientas para el estudio, comparación y correlación de datos experimentales: relaciones filogenéticas, predicción de dominios, estructuras ...
 - Desarrollo de algoritmos y estadísticas necesarias para la comprensión biológica.
 - Búsqueda de inconsistencias, aumento de la perspectiva
 - Nuevas teorías, conceptos y perspectivas (¡Nuevas formas de entender la vida!)
- **Almacenamiento de información:** secuencias de ácidos nucleicos, aminoácidos
- Empleo de Internet y la globalización. La Web ha permitido conocer y aprovechar muchos de los avances científicos -> **¡¡las disciplinas se interrelacionan (Biología de Sistemas)!!!!**
- Es un campo en constante crecimiento, todo se actualiza muy rápido. Herramientas nuevas y mejoradas

HW y SW

- Máquina capaz de procesar o tratar automáticamente, a gran velocidad, cálculos y complicados procesos que requieren una toma rápida de decisiones, mediante la aplicación sistemática de criterios preestablecidos, siguiendo las instrucciones de un programa. La información suministrada es procesada para obtener un resultado. Máquina de propósitos y uso general.
- La estructura física y la programación son el soporte material y lógico -> **dualidad solidaria**.
- Al soporte lógico se le llama **Software (SW)** y al físico **Hardware (HW)**.





01.- Hardware

Hardware: Entrada

- El **hardware** realiza las 4 actividades fundamentales: **entrada, procesamiento, salida y almacenamiento.**

1. Entrada

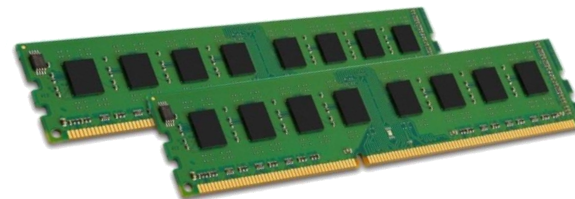
- **Teclado:** teclas de función, teclas alfanuméricas y teclas numéricas
- **Ratón, lápiz óptico**
- **Tableta digitalizadora:** superficie de dibujo con medio de señalización
- **Entrada de voz:** la emisión de voz se convierte en señales digitales
- **Pantallas sensibles al tacto**
- **Lectores Código de barras**
- **Scanner:** convierten texto o imágenes a formas leíbles por una computadora. Si tenemos un OCR (reconocimiento óptico de caracteres) podemos ingresar información.



Hardware: Procesamiento

2. Procesamiento: esto lo lleva a cabo la **CPU (Central Processing Unit)**, que es la responsable de controlar el flujo de datos y ejecución de los programas. Realiza todos los cálculos, es el cerebro de la computadora. Tres partes:

- **Unidad de control (UC):** La UC es el núcleo de la CPU. Supervisa la ejecución de los programas, coordina y controla los cálculos y determina el orden y prioridad de las instrucciones. También decide a dónde van los resultados de salida.
- **Unidad Aritmético/Lógica (UAL):** realiza los cálculos (suma, resta, multiplica, divide) y operaciones lógicas (comparaciones). Mueve los datos entre ella y el almacenamiento. Ella usa los datos y los devuelve al almacenamiento.
- **Área de almacenamiento primario:** da espacio temporal para almacenar los datos de programas. Dos tipos de memoria primaria:
 - **ROM (Read Only Memory):** solo lectura. En ella se almacenan algunos programas o información necesaria. Están grabados permanentemente y no pueden ser modificados.
 - **RAM (Random Access Memory):** memoria de acceso aleatorio. La emplea el usuario con sus programas. Es volátil, no permanente. Los datos proporcionados a la computadora están aquí hasta que se procesan y de ahí se almacenan en el almacén secundario. La RAM está subdividida en celdas, cada una con una capacidad similar para los datos.



¡La genómica emplea alta carga de RAM ya que requiere procesos muy rápidos!

¿CPU de 32 o 64 bits?

Podemos tener CPUs de arquitectura 32 o 64 bits. Esto es **MUY IMPORTANTE** a la hora de instalar cualquier aplicación (siempre vamos a tener estas dos opciones).

El procesador, el SO, los drivers y el software emplean la **misma arquitectura** -> **hablan el mismo idioma**.

Las arquitecturas más empleadas son las de **32 bits (x86)**, y la de **64 bits (x64, x86-64, AMD64)**.

Esto se refiere a cómo se almacenan los datos. Los de 32 bits los almacenan en piezas de 32 bits y los otros en 64 bits. Los de 64 bits trabajan con palabras más grandes en menos tiempo -> más veloces.

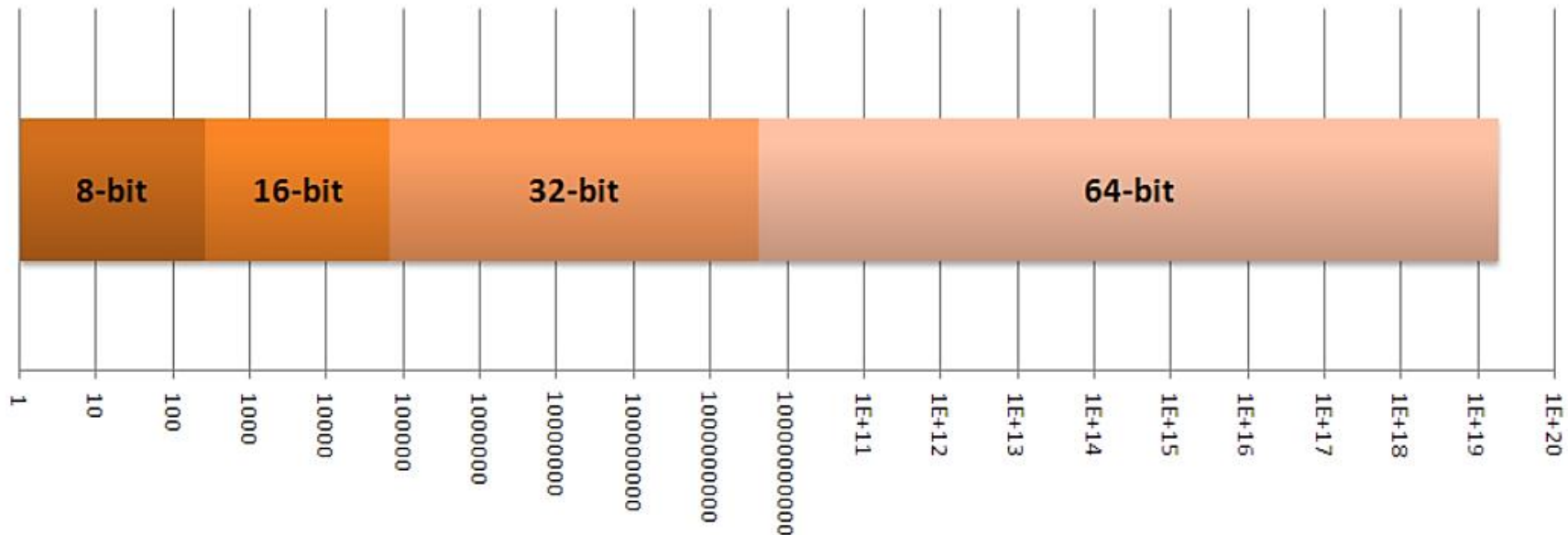
En la actualidad, la gran mayoría de los ordenadores son de 64 bits, aunque todavía se da soporte a los de 32 bits.

*Apple es la gran excepción en todo este lío. Ellos empezaron a implementar los 64 bits en 2009 con Snow Leopard, y como tienen el control de su hardware y sistema operativo poco a poco han ido haciendo de esta arquitectura la única opción en sus equipos de sobremesa. Por lo tanto, las aplicaciones para estos ordenadores también suelen ser casi siempre sólo de 64 bits.

¿CPU de 32 o 64 bits?

Los de 32 bits solo pueden gestionar 4GB de memoria RAM. Los de 64 bits muchísima más, hasta los 16 exabytes. Tanta memoria en un portátil de momento no es posible, ej: Versión Pro Windows 10 512 GB RAM.

En 32 bits, puedes tener abiertas unas 3 o 4 aplicaciones. Para más necesitas uno de 64 bits. Generalmente, los de 64 bits son más veloces, aunque depende de la aplicación y puedes derivar memoria para algunos programas como Photoshop.



Este gráfico muestra a escala es logarítmica los tamaños de espacio para las "palabras" de cada tipo de procesador.

¿CPU de 32 o 64 bits?

	CPU 32 BITS	CPU 64 BITS
S.O. DE 32 BIT	Sí	Sí
S.O. DE 64 BIT	No	Sí
APLICACIONES DE 32 BIT	Sí	Sí
APLICACIONES DE 64 BIT	No	Sí, excepto cuando el S.O. es de 32 bits.

Hardware: Procesamiento

Tipos de procesadores: Intel, AMD ...

<https://newesc.com/tipos-de-procesadores-guia-completa/>



¿Qué son las GPU o Unidades de Procesamiento Gráfico? Es un procesador especializado para gestionar tareas de alta carga gráfica como la renderización de imágenes y vídeos. En Bioinformática, el campo de la Biología Estructural sería el que más lo emplearía.

<https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/docs/processors/cpu-vs-gpu.html>

<https://softwarelab.org/es/blog/que-es-una-gpu/>



Hardware: Almacenamiento

3. Almacenamiento (secundario): almacenamiento definitivo, no volátil como la RAM. El proceso de transferencia de datos a un equipo se llama procedimiento de lectura, y el de transferencia de los datos al almacenamiento se llama procedimiento de escritura.

- **Almacenamiento magnético:** discos flexibles, discos duros (HDD o SDD), cintas magnéticas o cartuchos.
- **Almacenamiento óptico:** CD ROM (CD Read Only Memory) y WORM (Write Once, Read Many)
- **Medios magnético-ópticos:** combinan ambas.
- **Dispositivos de almacenamiento externo**
- **Nube**

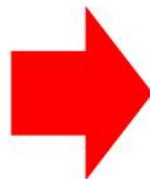


<https://experience.dropbox.com/es-es/get-organized/storage-devices>

<https://www.xataka.com/basics/hdd-vs-ssd>



HDD



SSD

HDD vs SSD: principales diferencias

PRINCIPALES VENTAJAS	SSD	HDD
CAPACIDAD	En general entre 256 GB y 4 TB	En general entre 1 y 10 TB
CONSUMO	Menor consumo	Mayor consumo
COSTE	Bastante más caros	Mucho más económicos
RUIDO	Más silencioso por no tener partes móviles	Algo más ruidoso por tener partes móviles
VIBRACIONES	No vibra por no tener partes móviles	El giro de sus discos puede provocar leves vibraciones
FRAGMENTACIÓN	No tiene	Puede darse
DURABILIDAD	Sus celdas pueden reescribirse un número limitado de veces	Con partes mecánicas que pueden dañarse con movimientos
TIEMPO DE ARRANQUE DE SO	7 segundos	16 segundos
TRANSFERENCIA DE DATOS	En general, entre 200 y 550 MB/s	En general entre 50 y 150 MB/s
AFECTADO POR EL MAGNETISMO	No	El magnetismo puede eliminar datos

Hardware: Salida

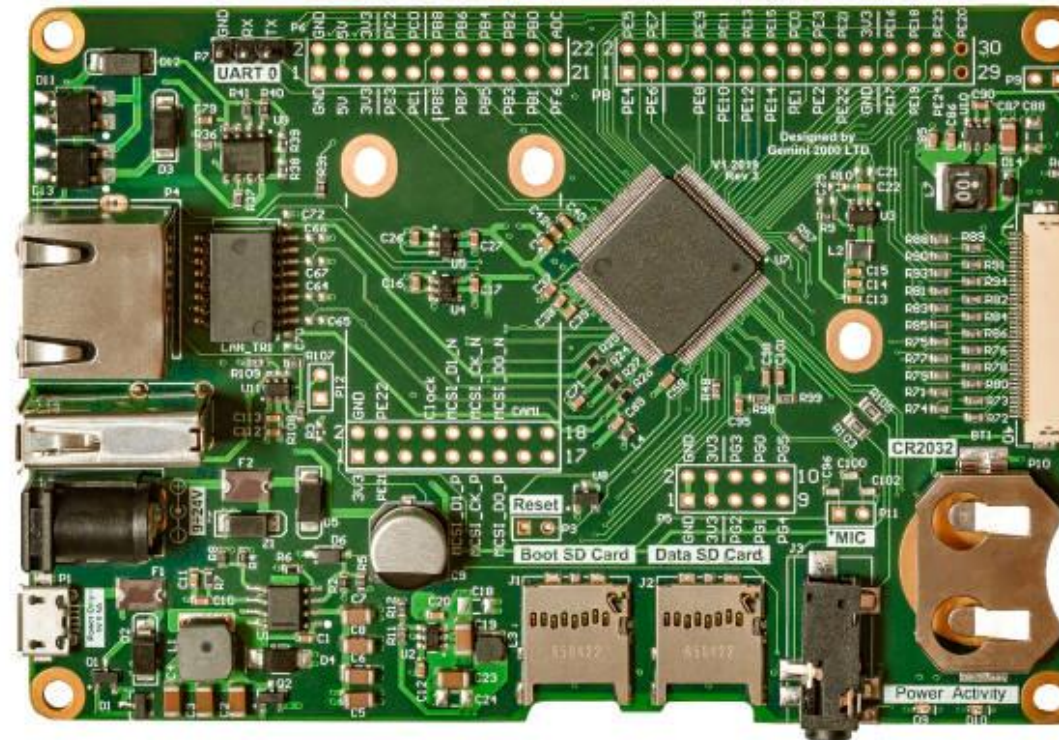
4. Salida:

- monitores, pantallas
- Impresoras



Otros HW: Placa Base

Placa madre o mother board: la CPU se instala en la placa madre, que es la tarjeta principal del ordenador. Tiene unos zócalos dónde se instala el procesador. Es una pieza compuesta por un conjunto de chips y circuitos dónde se conectan las demás partes del equipo. ¡¡¡Es una de las partes de hardware más importante de todas!!! En ella se enlazan las unidades de almacenamiento, procesador, RAM y otros elementos que permiten el arranque del equipo y el reconocimiento de periféricos. Es la **columna vertebral**.



Otros HW: Tarjeta Gráfica

Tarjeta gráfica o de video: se encuentra integrada en la placa base o se instala de forma adicional como una **tarjeta de expansión**. Dedicadas al procesamiento de datos relacionados con el video y las imágenes. Permiten procesar y recibir muchísima más cantidad de datos digitales en la pantalla. Poseen su propia RAM y una unidad de procesamiento independiente, para evitar el ralentizamiento del ordenador.



Otros HW: Alimentación

Fuente de poder: dispositivo que se coloca en el gabinete de la computadora y que permite transformar la corriente alterna de la línea electrónica comercial en corriente eléctrica. La Fuente de poder está conectada a las partes más importantes de la computadora como la placa madre y el disco duro. Envía el voltaje exacto que necesita cada componente para funcionar de forma ininterrumpida y sin fallos.





02.- Software

Software: Tipos

Conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular datos. Conjunto de programas, documentos, procedimientos y rutinas asociadas a las operaciones de cómputo. Es el conjunto de instrucciones que hace funcionar al hardware.

1. Lenguajes de programación: indica qué tarea y cómo hacerla. Dan órdenes entendibles para la computadora. La computadora solo entiende el lenguaje máquina, por lo que los lenguajes de programación actúan como un intermediario. Los hay de bajo y alto nivel.

2. Software de uso general: gran número de acciones y aplicaciones.

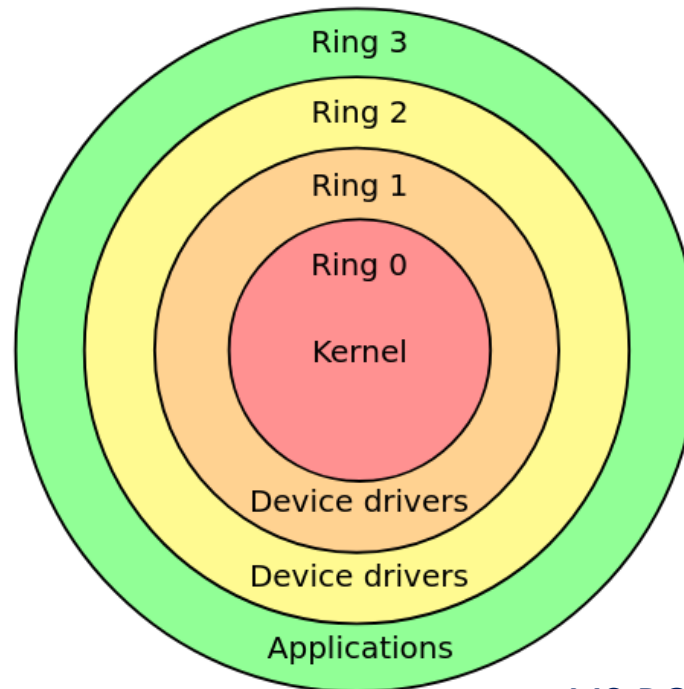
- Procesadores de texto
- Hojas de cálculo,
- Bases de datos (agendas)
- Paquetes de presentación
- etc...



Software: Tipos

3. Sistemas operativos (SO): es el gestor y organizador de todas las actividades. Marca las pautas según las cuales se intercambia la información y determina las operaciones elementales que puede realizar el procesador. El SO despierta a la computadora y hace que reconozca a la CPU, memoria, teclado y demás hardware. Da facilidad para que el usuario se comunique con la computadora, es una plataforma. Lo más importante del SO es el **kernel (núcleo del SO)**, que controla los recursos del hardware, permite la ejecución de programas y da un Sistema de archivos. Los SO de la actualidad son:

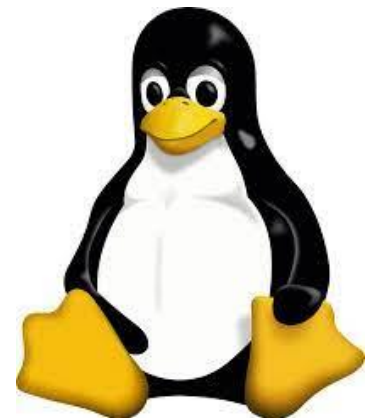
- **Multitarea:** permiten ejecutar varios programas a la vez
- **Multiusuario:** permiten acceso a usuarios diferentes
- **Multiproceso:** funcionan con más de una CPU



Least privileged

Most privileged

MS-DOS, Windows, MacOS, UNIX-GNU/Linux





03.- Redes

Redes de computadoras

Una red es una manera de conectar varias computadoras entre sí, compartiendo recursos e información y siendo conscientes una de la otra. Tipos:

- **Redes LAN (Local Area Network):** se produce en un área relativamente pequeña (200 m). Casa u oficina.
- **Redes MAN (Metropolitan Area Network):** redes en una ciudad, área industrial o varios edificios. WiFi gratuita de ciudades.
- **Redes WAN (Wide Area Network):** formada por varias LAN interconectadas en una amplia área geográfica (continentes). ARPANET es la WAN más grande creada por la Secretaría de Defensa de los EEUU. ARPANET se convirtió en la WAN mundial o INTERNET.



Existen varias teorías relacionadas con el nacimiento de Internet, aunque la más aceptada es que nace en los 60 con el nombre de ARPAnet, como un proyecto militar apoyado por universidades para interconectar computadores que alertasen a los ejércitos en caso de un ataque. En 1972 se unieron más de 40 universidades, lo que permitió que se masificase y junto con la aparición de UNIX, llegó a los hogares de la mayoría de la población.

Hoy en día, Internet conecta y ofrece servicios como el WWW o telaraña de información mundial, el e-mail, el FTP, el chat y hasta comercio electrónico.

https://www.elespanol.com/invertia/disruptores/grandes-actores/investigacion/20220110/internet-cosas-tecnologia-culmina-viejo-sueno-conectarlo/640686032_0.html

<https://www.genbeta.com/a-fondo/teoria-internet-muerto-no-podemos-tener-claro-estamos-interactuando-humanos-algoritmos>

REDES SEGÚN EL MEDIO FÍSICO

- **Redes alámbricas:** utilizan cables para transmitir los datos.
- **Redes inalámbricas:** utilizan ondas electromagnéticas para enviar y recibir los datos.
- **Redes mixtas:** determinadas áreas por cable y el resto por comunicación inalámbricas.

REDES SEGÚN EL NIVEL DE ACCESO O PRIVACIDAD

- **Internet:** Es una red mundial de redes de ordenadores. Tiene acceso público.
- **Intranet:** Es una red local que utiliza herramientas de Internet (web, correo, ftp, ...). Se puede considerar como una Internet privada que funciona dentro de una misma institución.
- **Extranet:** Es una red privada virtual; es parte de la Intranet de una organización que se extiende a Usuarios fuera de ella.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/dtrugar/files/2019/10/02-redes.pdf>

<https://decisiontele.com/es/news/1g-5g-evolution-telecommunication-networks.html>

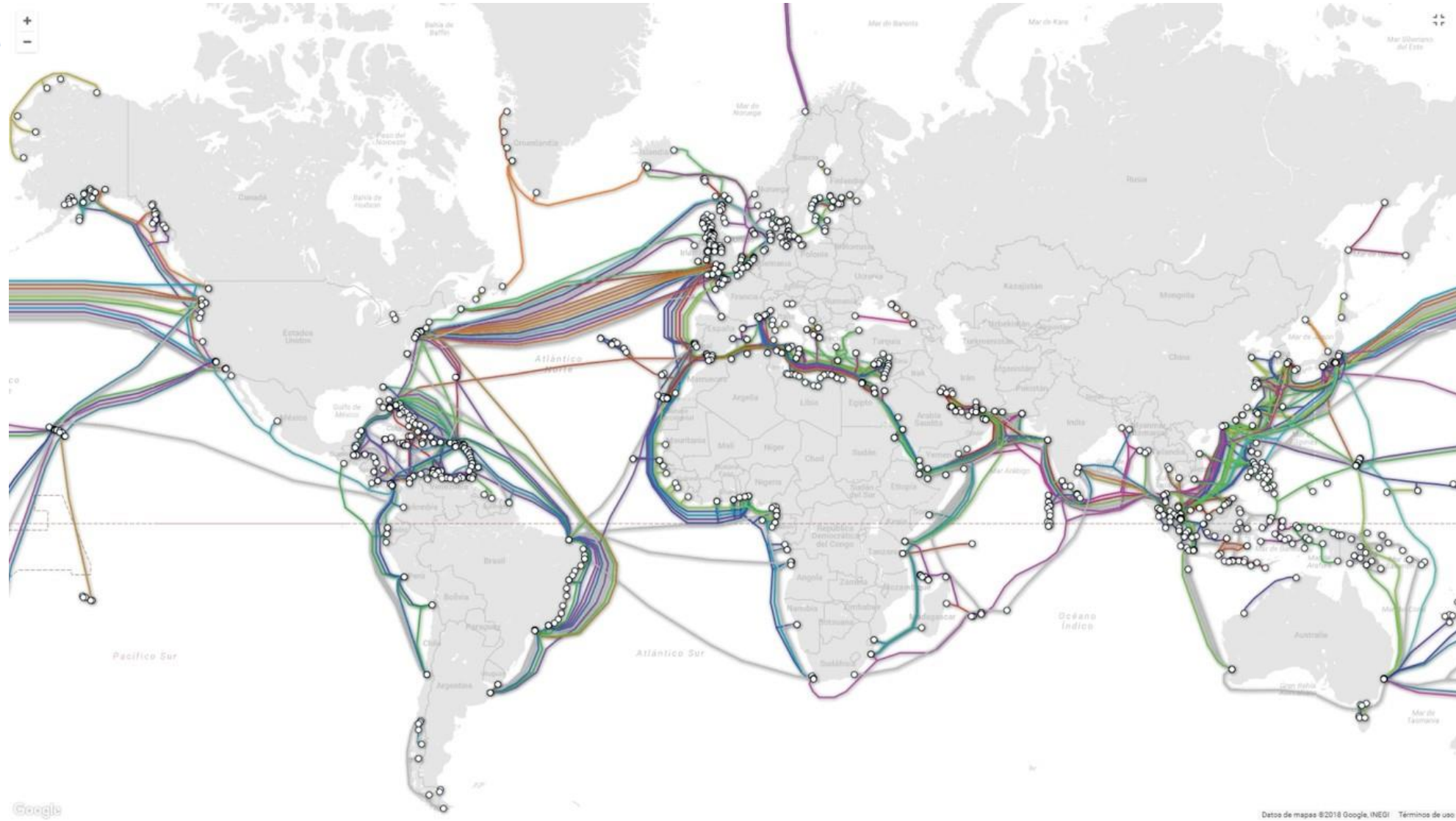
Transmisión de datos

La transmisión de datos en las redes puede ser por dos medios:

- **Guiados o Terrestres:** limitados y transmiten la señal por un conductor físico (ej: fibra óptica, cable coaxial...)
- **Inalámbricos o Aéreos:** ilimitados y transmiten las señales electromagnéticas por microondas o láser.



- **Ondas electromagnéticas o Wifi:** invisibles, viajan a la velocidad de la luz. Cobertura es de unos cuantos metros cuadrados
- **Microondas:** son un tipo de radiofrecuencia que no supera la curvatura de la tierra y requiere de antenas repetidoras para mantener la conexión. Alcance de varios kilómetros cuadrados.
- **Satélite digital:** hace uso de satélites que orbitan en el espacio y dan mayor cobertura.
- **Bluetooth:** para redes de área personal con poca cobertura, unos pocos metros.
- **Láser:** esta tecnología utiliza un diodo emisor de luz o un láser como fuente de transmisión. Para recibir la señal, los haces de luz se centran en un lente de recepción conectada a un receptor de alta sensibilidad a través de un cable de fibra óptica.



<https://www.xataka.com/historia-tecnologica/1-000-millones-de-metros-de-cable-submarino-son-los-responsables-de-que-tengas-internet-en-casa>

<https://www.submarinecablemap.com/>



04.- Conclusiones

Bioinformática

Empleamos las tecnologías de la información para captar, organizar, analizar y distribuir información biológica para responder preguntas complejas en la biología.

Tratamiento de datos de las biociencias

Adquisición, almacenamiento, procesamiento, distribución, análisis e interpretación de la información biológica.

En la actualidad, **la parte más importante** de la bioinformática es el **análisis e interpretación de los datos de** las moléculas biológicas, un proceso que se denomina **biología computacional**. Se podría decir, de hecho, que la bioinformática se encarga de la parte lingüística de la genética. Los objetivos fundamentales son identificar genes y proteínas, determinar sus funciones, establecer relaciones evolutivas y predecir su conformación.

La bioinformática utiliza técnicas informáticas que se aplican en otros campos, como la inteligencia artificial, y que incluyen el reconocimiento de patrones, los algoritmos de aprendizaje automático y la visualización de datos. También es la base actual de la biotecnología y gracias a ella será posible desarrollar fármacos más eficaces, tratamientos genéticos e incluso avanzar en la lucha contra el cambio climático, lo que convierte a los bioinformáticos en un perfil digital de futuro.

El impacto de la bioinformática en el mercado global

El mercado de la bioinformática **creció hasta los 12.860 millones de dólares en 2020**, lo que supuso un incremento del 21,2% desde 2014.

TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE LA BIOINFORMÁTICA

- Plataformas
- Servicios
- Herramientas
- Contenidos

SECTORES DE LA BIOINFORMÁTICA

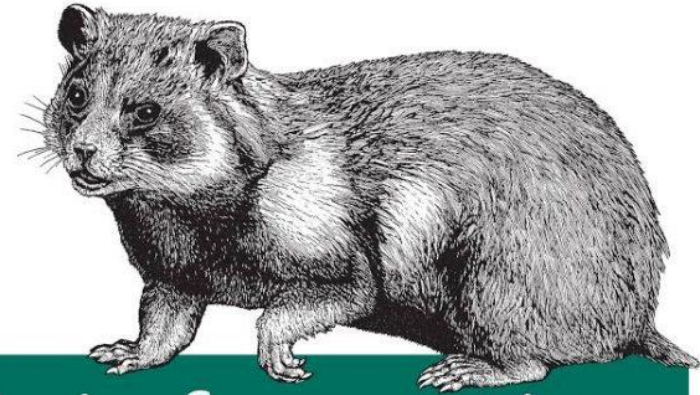
- Académico
- Veterinario
- Médico
- Agrícola

APLICACIONES DE LA BIOINFORMÁTICA

- Metabolómica
- Farmacológica
- Genómica
- Transcriptómica

<https://github.com/vsbuffalo/bds-files>

O'REILLY®



Bioinformatics Data Skills

REPRODUCIBLE AND ROBUST RESEARCH WITH OPEN SOURCE TOOLS

Vince Buffalo



05.- Busca las
características de tu
ordenador

Windows

**Configuración -> Sistema -> Información/Detalle
Ejecutar dxdiag en el buscador**

MacOS

**Menú Apple -> Preferencias del sistema -> General ->
Acerca de -> Informe del sistema**

