

Sesión 1: Del Chip Gigante al Chip Invisible

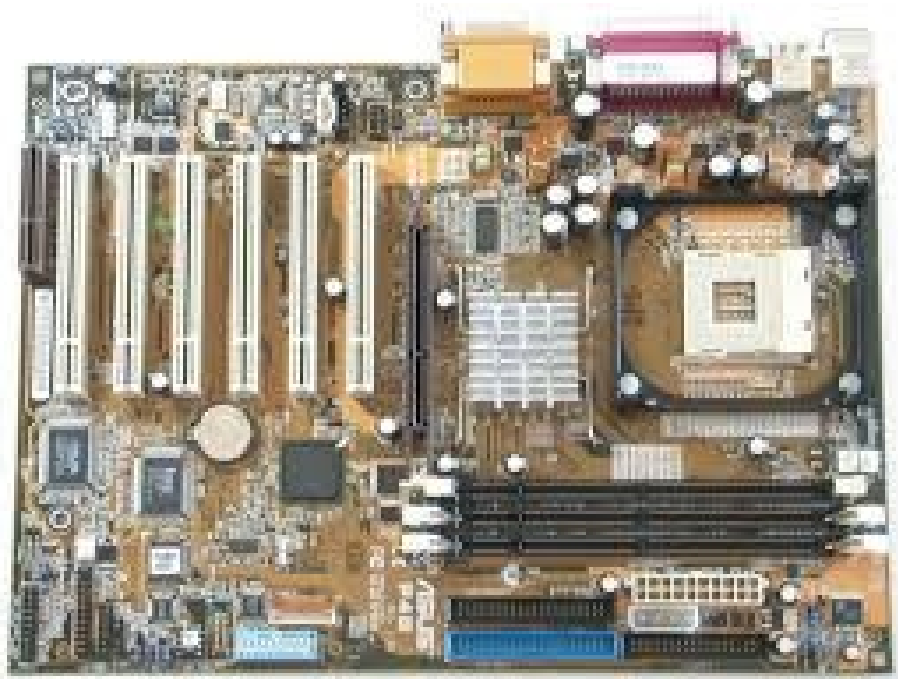
Al finalizar, el estudiante será capaz de:

1. Diferenciar arquitecturas tradicionales (PC desktop) vs. arquitecturas modernas SoC (System on a Chip).
2. Identificar el rol de CPU, GPU y NPU en un sistema computacional actual.
3. Relacionar los modelos clásicos (Von Neumann/Harvard) con tecnologías actuales (Apple Silicon, Snapdragon, etc.).
4. Argumentar la importancia de la arquitectura de computadores en el diseño de soluciones de software modernas.

ACTIVIDAD DE APERTURA: La Autopsia

Opiniones sobre estas 3 boards:

- Una placa madre de PC de escritorio

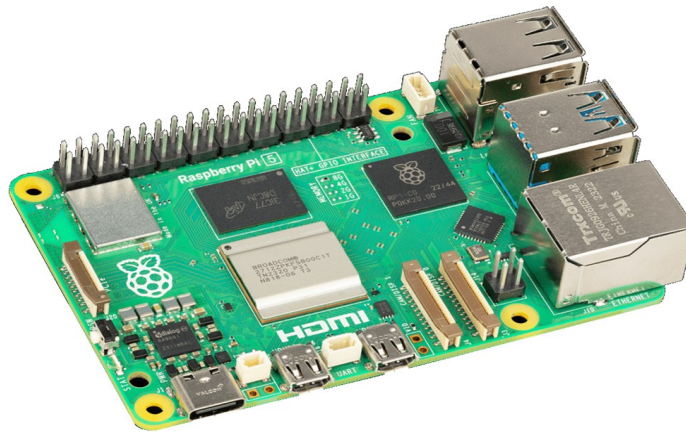


Arquitectura de Computadores

- Board de un iPhone 15



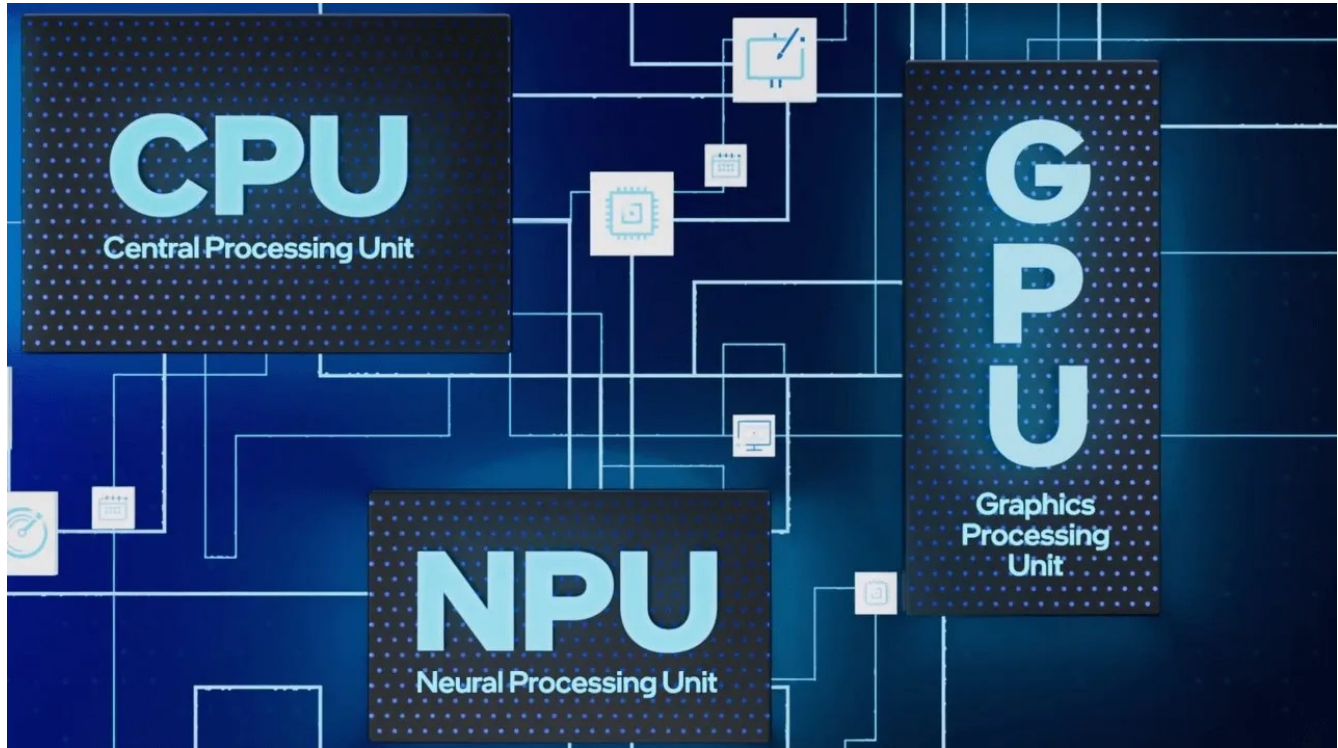
- Una Raspberry Pi 5



Pregunta:

Todos son computadoras, pero uno ocupa un escritorio entero, otro cabe en su bolsillo y el otro cuesta \$450.000 COP. ¿Qué cambió en la arquitectura para permitir esto?

1. La Revolución Silenciosa: El SoC (System on a Chip)



Definición simple:

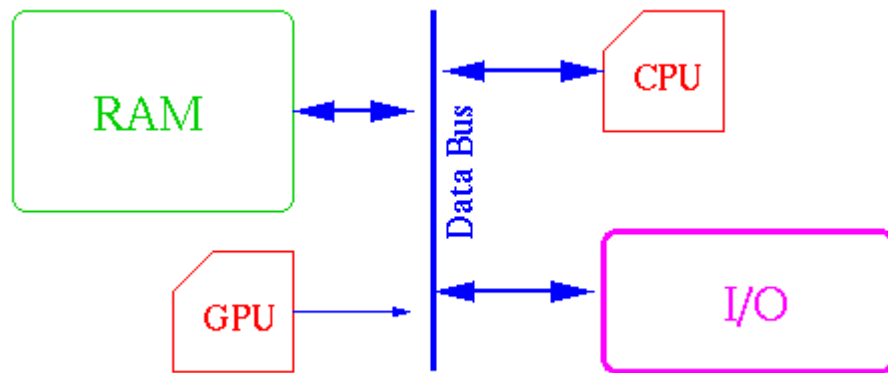
Antes, una computadora era como una ciudad: edificios separados (CPU, memoria, gráficos) conectados por carreteras anchas (la placa madre).

Hoy, el SoC es como un edificio inteligente vertical: todo vive en el mismo chip de silicio.

Analogía:

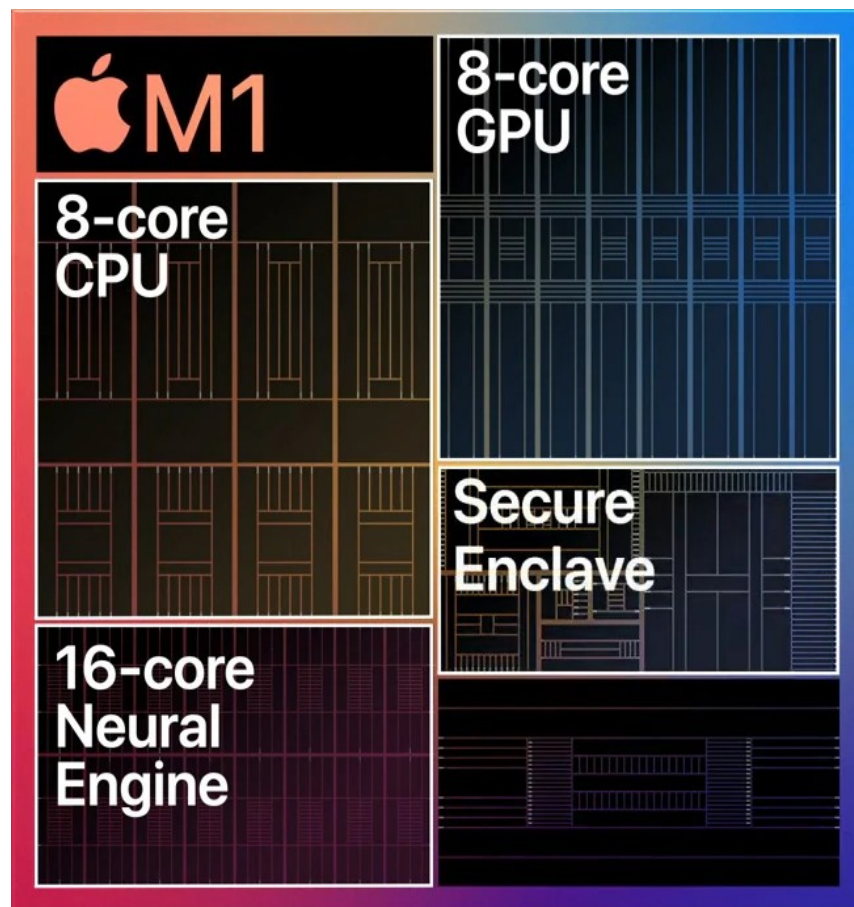
Imaginen que van a construir una universidad:

- Arquitectura tradicional (PC viejo): Facultad de Ingeniería en un lado de la ciudad, Biblioteca en otro, Comedor lejos. Para estudiar, deben caminar mucho (gastan energía y tiempo en el traslado).



- Arquitectura SoC

(Celular moderno): Todo en un solo edificio: aulas, biblioteca y cafetería en pisos diferentes. Van de uno a otro en ascensor (rápido y eficiente).



Ejemplos actuales:

- Apple M3/M4: CPU + GPU + RAM + Neural Engine en un solo trozo de 3 nanómetros.
- Qualcomm Snapdragon 8 Gen 3: Lo mismo, pero para Android.
- Raspberry Pi 5: Versión económica y accesible de un SoC.

2. El "Equipo de Fútbol" del Procesamiento

En los SoCs modernos no hay un solo "cerebro", sino tres especialistas que se pasan el balón:

Posición	Componente	Función	Ejemplo cotidiano
El Capitán	CPU	Toma decisiones complejas, secuenciales. Ejecuta el sistema operativo y apps.	Abrir WhatsApp, tomar decisiones de "if/else" en el código
El Delantero	GPU	Hace muchas tareas simples al mismo tiempo (paralelismo). Especialista en matemáticas masivas.	Renderizar el video de TikTok, efectos visuales en juegos
El Estratega (Nuevo)	NPU	Especialista en Inteligencia Artificial. Multiplicación de matrices a velocidad extrema con mínima batería.	Reconocimiento facial, filtros de Instagram, asistentes de voz locales

Concepto clave (GPGPU):

La GPU no solo sirve para "gráficos". Como es muy rápida haciendo cuentas repetitivas, también ayuda a la CPU en:

- Minería de criptomonedas (aunque ya no tanto)
- Entrenamiento de modelos de IA (ChatGPT)
- Simulaciones científicas (diseño de aviones, medicina)

Regla mnemotécnica:

- CPU = Inteligente pero solo (pocos núcleos, muy capaces)
- GPU = Ejército de obreros (miles de núcleos simples, para tareas repetitivas)
- NPU = Especialista en IA (el nuevo integrante del equipo)

3. La Guerra de las Arquitecturas: RISC vs CISC Hoy

- CISC (Complex Instruction Set): Intel y AMD (x86). Instrucciones complejas, muchas líneas de código en hardware
- RISC (Reduced Instruction Set): ARM (celulares, Apple M, Raspberry). Instrucciones simples, eficientes en energía.

Arquitectura de Computadores

La situación actual:

Característica	Arquitectura x86 (Intel/AMD)	Arquitectura ARM (Apple/Qualcomm)
Filosofía	Hacerlo todo en la CPU	Especialización en el SoC
Eficiencia	Alta potencia, alto consumo	Menor consumo, rendimiento por watt superior
Dónde domina	Servidores tradicionales, gaming PC	Celulares, tablets, laptops modernas (MacBook Air), servidores cloud (AWS Graviton)

<https://www.cloudzero.com/blog/aws-graviton/>

Dato impactante: Las nuevas laptops Windows con Snapdragon X Elite (ARM) prometen 20 + horas de batería reales, desafiando a Intel en su propio mercado.

https://www.reddit.com/r/macgaming/comments/155oycg/power_consumption_of_gamesarm_vs_x86_on_apple/?tl=es-es

4. Von Neumann y Harvard: No Son Historia Antigua

- **Modelo de Von Neumann (clásico):** Datos e instrucciones comparten la misma memoria y bus. Es como tener una sola carretera para subir y bajar (cuello de botella).
- **Modelo Harvard (modificado):** Datos e instrucciones van por caminos separados. Más rápido, pero más complejo.

¿Dónde están hoy?

- **Apple Silicon (M3/M4):** Usa "Unified Memory" (memoria unificada). Técnicamente es Von Neumann (datos e instrucciones en el mismo pool físico), pero optimizado: la RAM está dentro del chip (o pegada a él), eliminando el cuello de botella tradicional.
- **Cachés L1 modernas:** Dentro de cada núcleo de CPU, siguen usando principios Harvard (caché de instrucciones separada de caché de datos) para velocidad.

Los modelos de los 1940s siguen vivos, pero evolucionaron. Entenderlos permite entender por qué un MacBook M3 sin ventilador puede competir con una torre gaming ruidosa.

ACTIVIDAD: "Guerra de Arquitecturas" (30-40 min)

Grupos de 4-5 estudiantes.

Asignación por grupo:

1. Grupo Intel (Core Ultra/Meteor Lake): Defienden la arquitectura x86 híbrida (tiles/chiplets).

Arquitectura de Computadores

- 2. Grupo Apple (M3/M4): Defienden el SoC ARM con memoria unificada.
- 3. Grupo Qualcomm (Snapdragon X Elite): Defienden ARM en Windows (eficiencia extrema).
- 4. Grupo AMD (Ryzen 8000): Defienden la arquitectura híbrida x86 con 3D V-Cache.

ACTIVIDAD:

- Identificar correctamente si es RISC o CISC (2 pts)
- Menciona al menos un componente del SoC (CPU/GPU/NPU) (2 pts)
- Relaciona con eficiencia energética (1 pt)
 - 1. Consultar 5 minutos (usar celulares) características clave: tipo de ISA (RISC/CISC), tecnología de fabricación (nm), consumo energético, uso ideal.
 - 2. Preparar argumento: ¿Por qué su arquitectura es la mejor para: (a) Un data center, (b) Un estudiante de ingeniería, (c) Un dispositivo IoT?
 - 3. Debate rápido (5 min por grupo): Cada grupo expone un punto clave.

GLOSARIO

Término	Definición
SoC	System on a Chip. Todo el sistema computacional en un solo chip.
NPU	Neural Processing Unit. El "chip de la IA" dentro del celular.
GPU	Unidad de Procesamiento Gráfico. Antes solo para videojuegos, ahora para cálculo científico e IA.
ISA	Instruction Set Architecture. El "lenguaje" que habla el procesador (RISC vs CISC).
Arquitectura	El diseño lógico y físico de cómo se organizan los componentes de la computadora.
Von Neumann	Modelo donde programas y datos comparten memoria.
Unified Memory	RAM compartida entre CPU y GPU (como en los Mac M3), eliminando copias lentas de datos.
Arm Holdings	Es una empresa británica propiedad de SoftBank. No fabrica físicamente los procesadores, sino que diseña la arquitectura y licencia sus diseños a otras compañías. Los principales fabricantes que producen, personalizan y comercializan chips basados en ARM incluyen a Qualcomm, Apple, Samsung, MediaTek, Broadcom y Nvidia

Arquitectura de Computadores

En esta asignatura no vamos a aprender a soldar chips, pero sí a entender por qué algunos programas corren rápido en tu celular y otros no, por qué la batería se drena con ciertas apps, y por qué los ingenieros de software del futuro necesitan hablar el mismo idioma que los ingenieros de hardware. La arquitectura ya no es solo hardware: es la plataforma sobre la que ustedes construirán sus soluciones.

Consultar:

Buscar las especificaciones técnicas de su propio celular (¿qué SoC tiene? ¿Cuántos núcleos CPU? ¿Tiene mención de NPU o "IA"?).