



COMPUTACIÓN PARALELA



Presentado por:

Casanova Morante Héctor.

Herrera Silva Alexander.

Robalino Chuez Bryan.

INTRODUCCIÓN

Debido al auge de la computación en la actualidad se requieren de aplicaciones que presenten un alto rendimiento y ejecución de múltiples procesos en el menor tiempo posible.

Esto conlleva a la creación de diversas técnicas que agilicen la ejecución de procesos y actividades del computador, como el trabajo con hilos, tareas, hasta la computación concurrente y paralela.



OBJETIVOS

GENERAL

Determinar la importancia de la computación paralela como un proceso necesario en el desarrollo de sistemas computacionales que presentan problemas complejos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

01

Definir las características principales de la computación paralela.

02

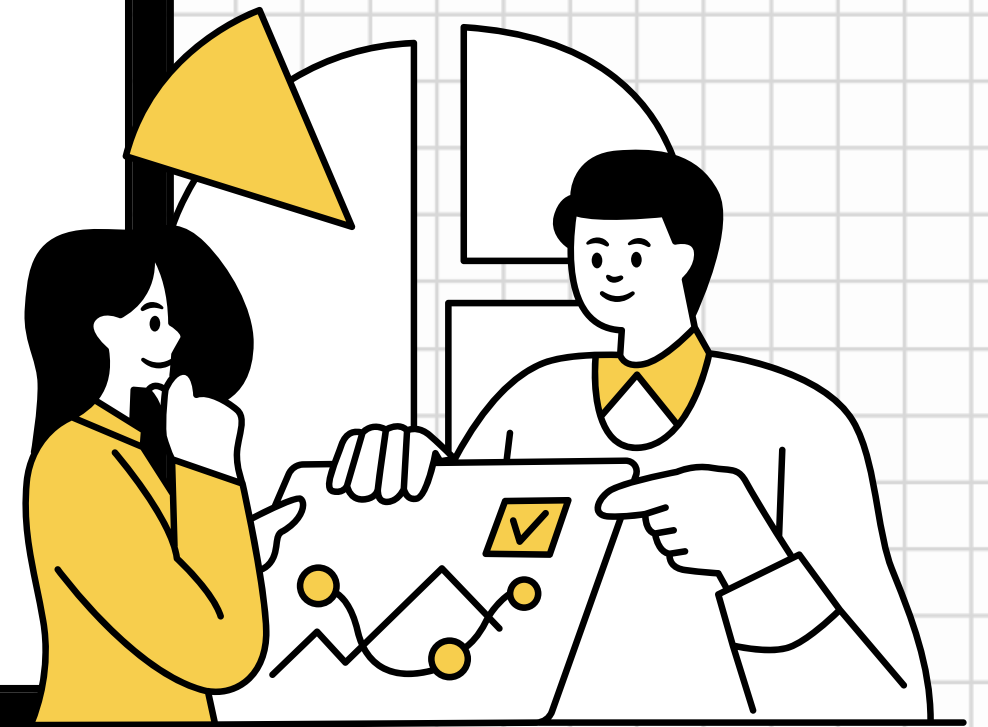
Demostrar el funcionamiento de la computación paralela mediante modelos, arquitecturas y conjunto de pasos aplicados.

03

Diferenciar los conceptos de computación concurrente, distribuida y paralela.

PLANTEAMIENTO

¿Por qué si la computación paralela y distribuida presenta tantos beneficios, no presenta un crecimiento veloz comparado a la computación monolítica?

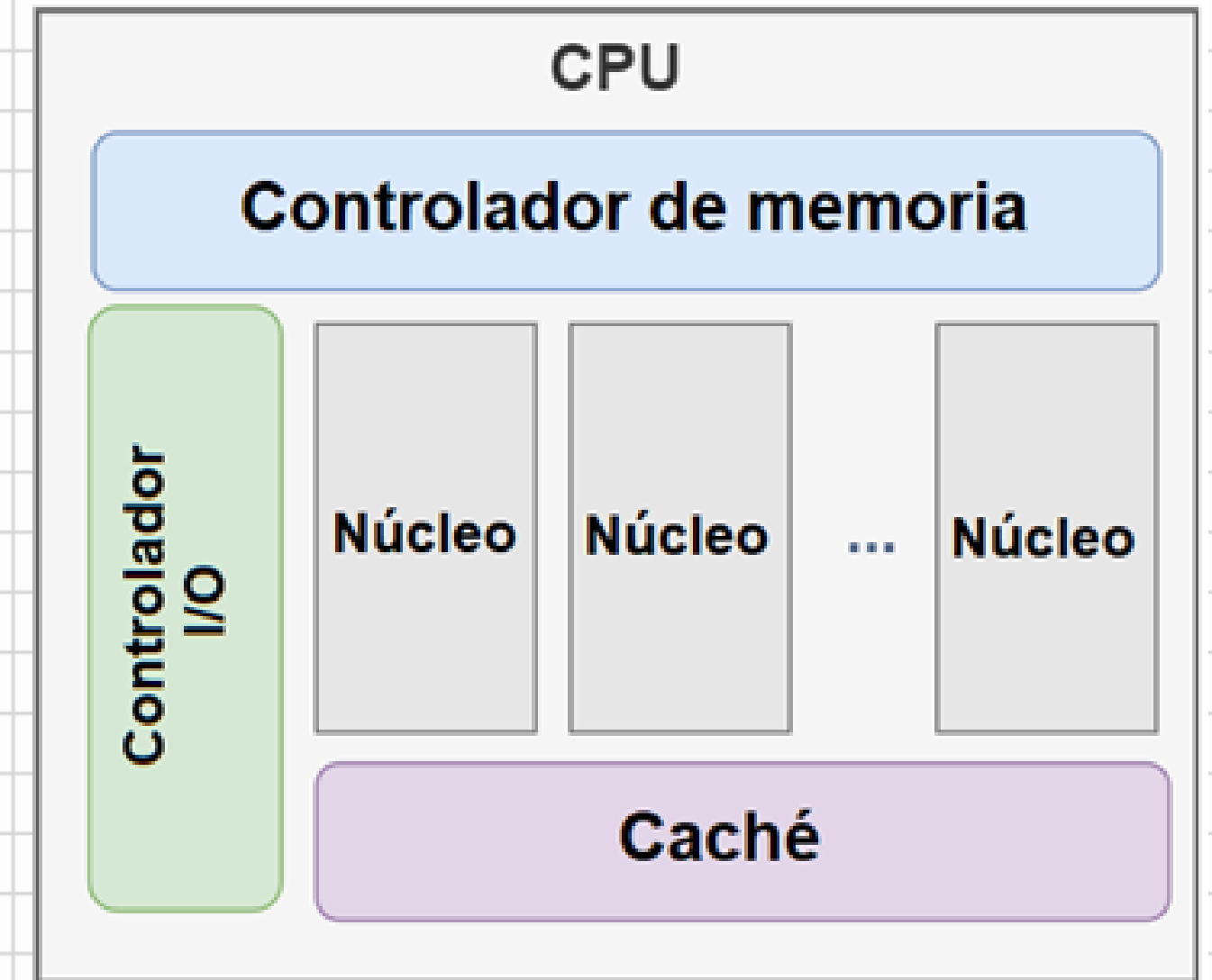




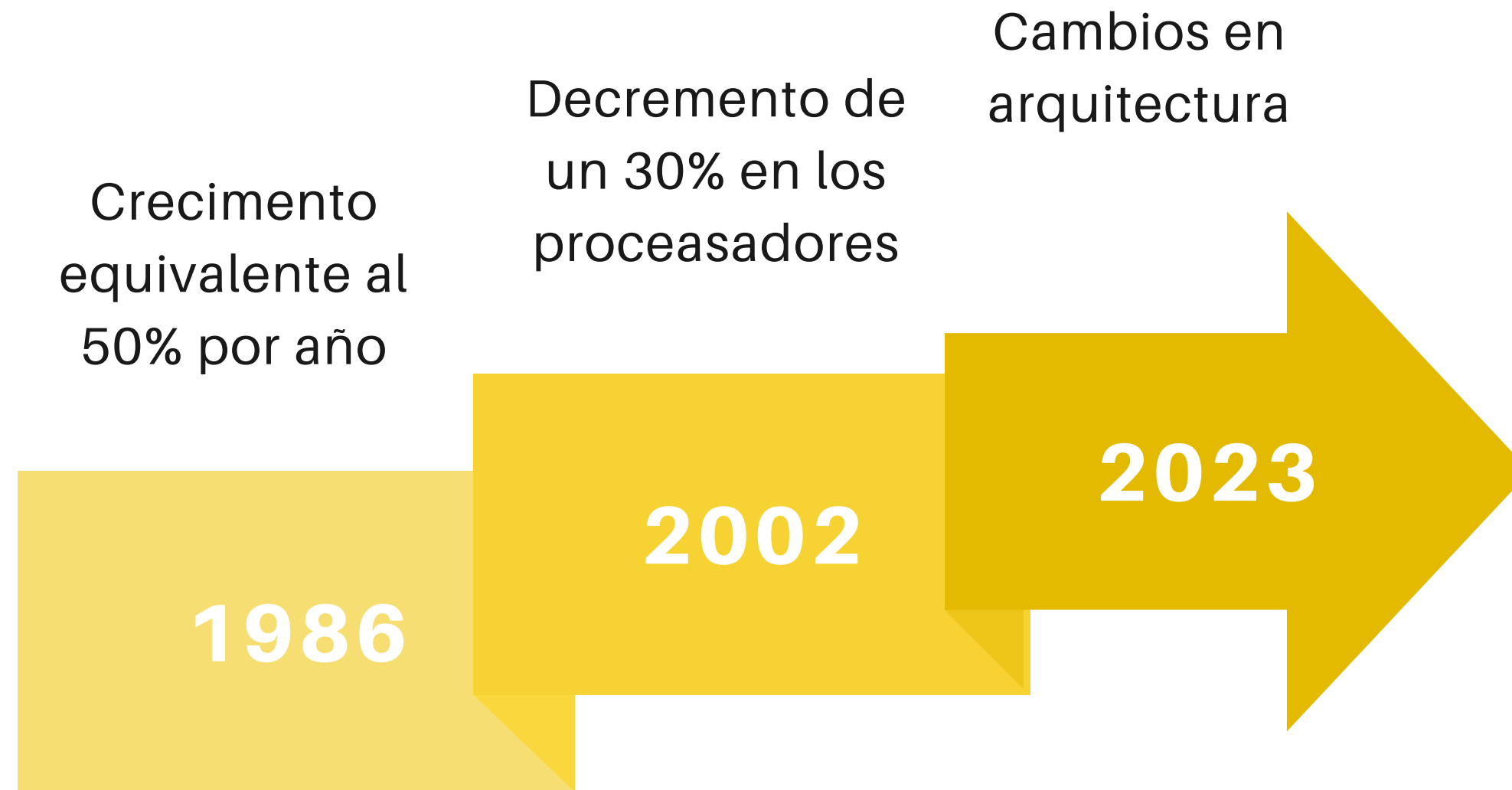
EL PARALELISMO

PARALELISMO

El paralelismo es un término que hace referencia a la ejecución de múltiples procesos derivados de uno general. Haciendo uso de los núcleos del procesador.



EL SURGIMIENTO DEL PARALELISMO



RESUMEN

El decremento en el desarrollo de los procesadores monolíticos en conjunto a las necesidades de mejorar el rendimiento provocaron el surgimiento del paralelismo.

INCÓGNITAS EN EL PARALELISMO



INCÓGNITA 1

·¿Por qué usar varios procesadores cuando uno puede satisfacer las necesidades de los usuarios?



INCÓGNITA 2

·¿Cuáles son las limitaciones que evitan el desarrollo y mejora de los procesadores monolíticos?



INCÓGNITA 3

·¿La inclusión de múltiples núcleos representa complejidad en el desarrollo de algoritmos?



INCÓGNITA 4

·¿Conviene continuar el trabajo con computadores monolíticos?



INCÓGNITA 5

·¿El desarrollo económico representa una mejora frente a los computadores monolíticos?

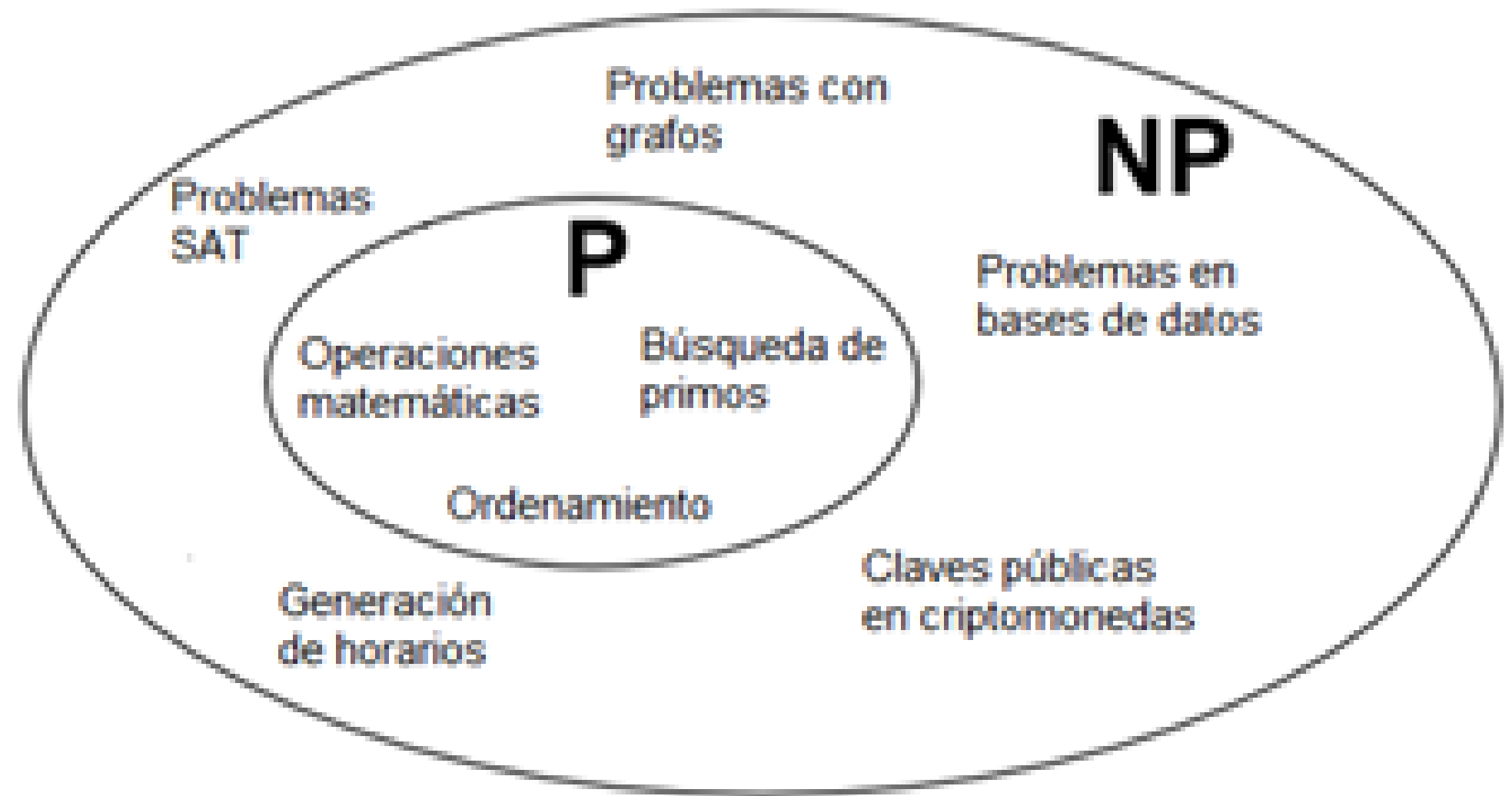


EL OBJETIVO DEL PARALELISMO



PROBLEMAS COMPUTACIONALES

El paralelismo o computación paralela busca solucionar los problemas de tipo NP y NP-Completos.





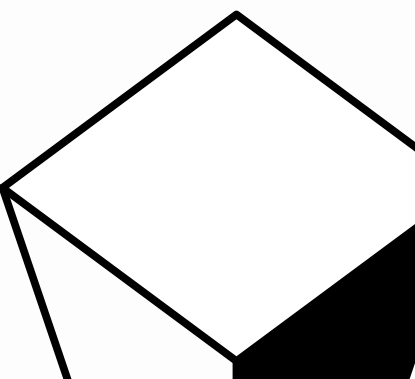
¿QUÉ ES LA COMPUTACIÓN PARALELA?

DEFINICIÓN

Ejecución de múltiples procesos haciendo uso de múltiples procesadores o núcleos de un procesador ubicados en una máquina o computador.

COMPUTACIÓN PARALELA

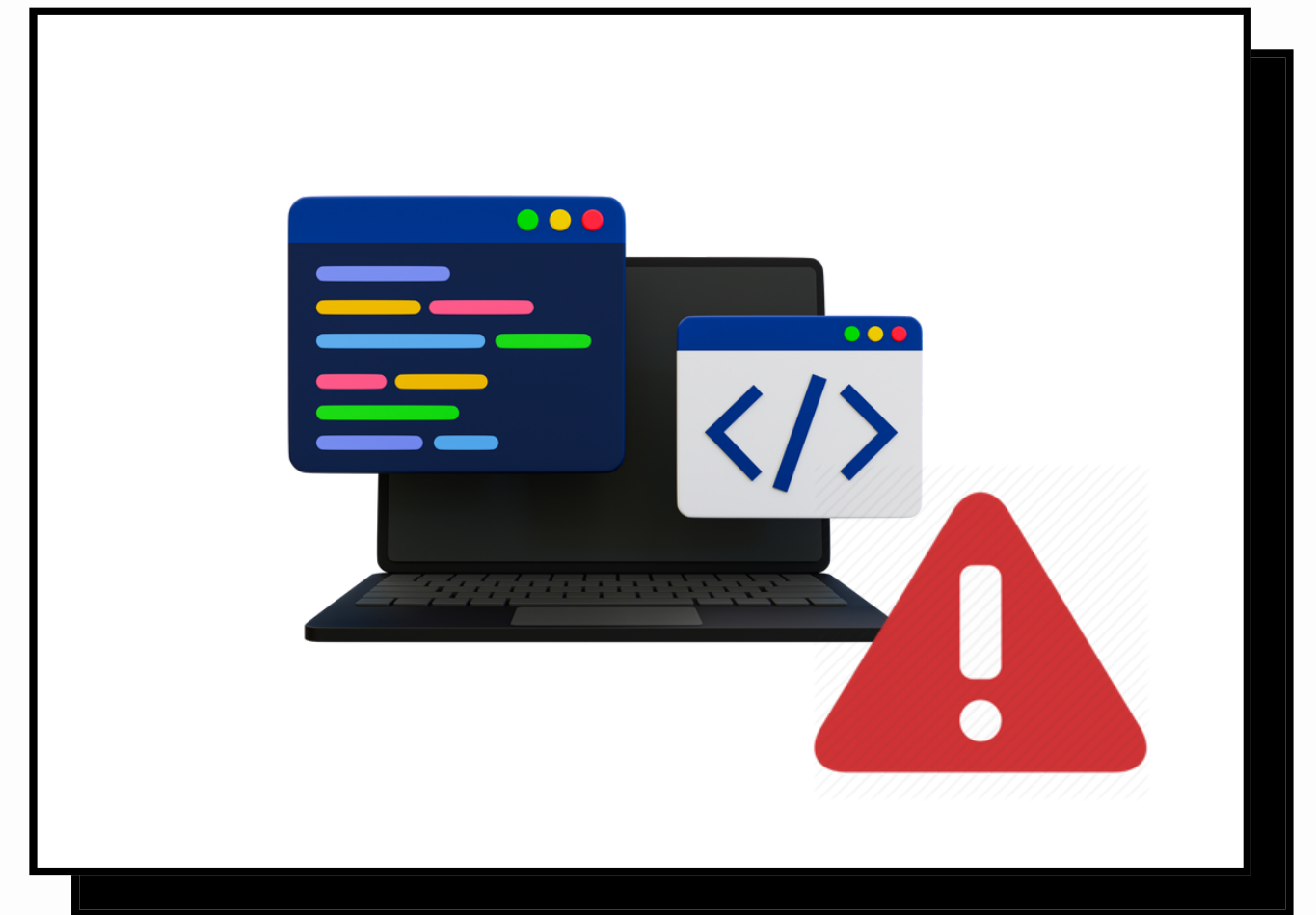
La computación paralela también llamado paralelismo, es la única manera de continuar aumentando el rendimiento de las computadoras mediante la transición del paradigma de cómputo secuencial al paralelo, con múltiples procesadores, núcleos e hilos.



PROBLEMAS EN LA COMPUTACIÓN PARALELA

Los problemas en la computación paralela se presentan en los cambios requeridos en el desarrollo de aplicaciones.

Sí bien permiten mejorar el rendimiento de los procesos para problemas de tipo NP, necesita de una reestructuración de algoritmos.





LA TAXONOMÍA DE FLYNN

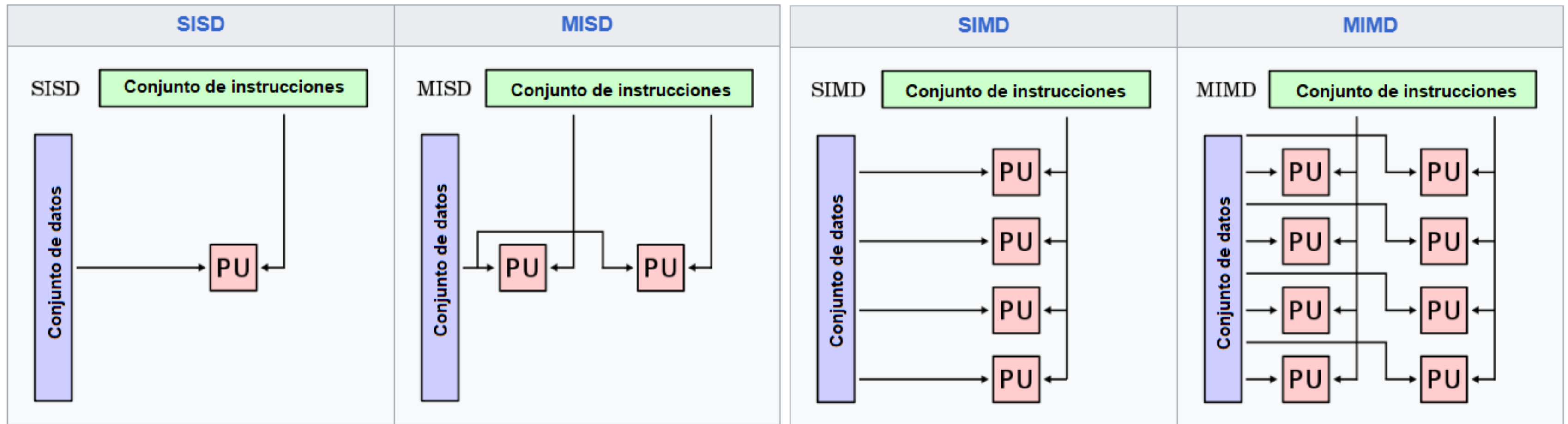
DEFINICIÓN

La taxonomía de Flynn representa una clasificación de las arquitecturas de computadores que se relacionan con la computación paralela.

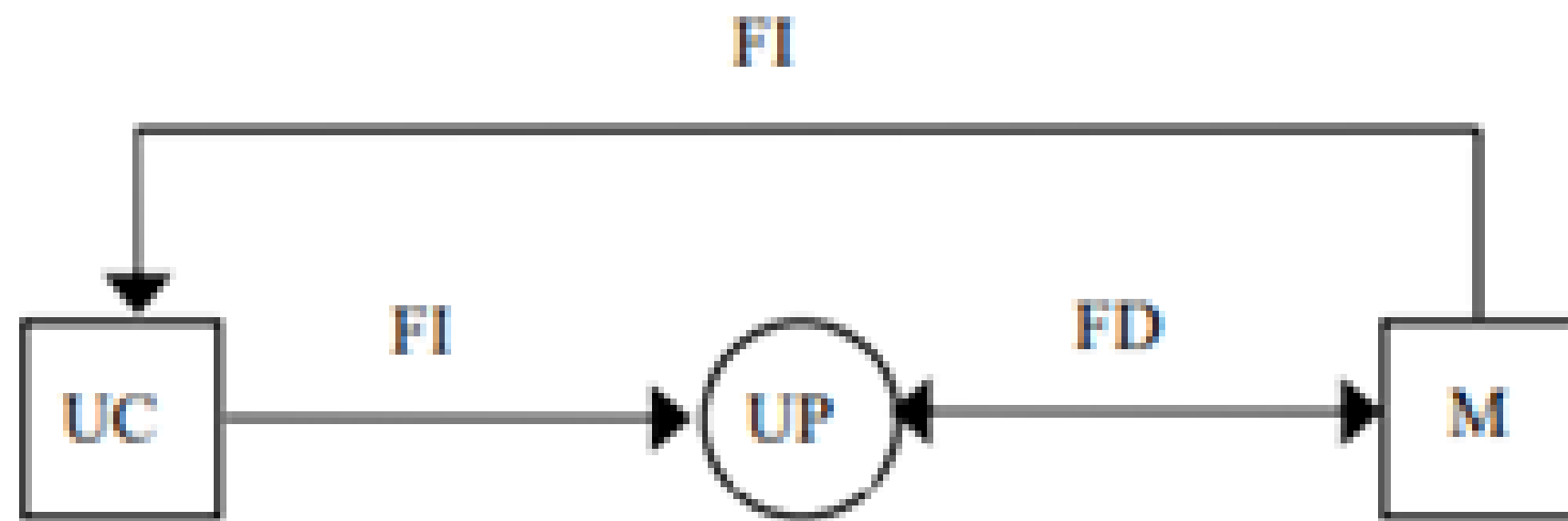
ELEMENTOS

- Single instruction stream, single data stream (SISD);
- Single instruction stream, multiple data stream (SIMD);
- Multiple instruction stream, single data stream (MISD);
- Multiple instruction stream, multiple data stream (MIMD).

LA TAXONOMÍA DE FLYNN



SINGLE INSTRUCTION STREAM, SINGLE DATA STREAM (SISD)



UP: Unidad de Procesamiento

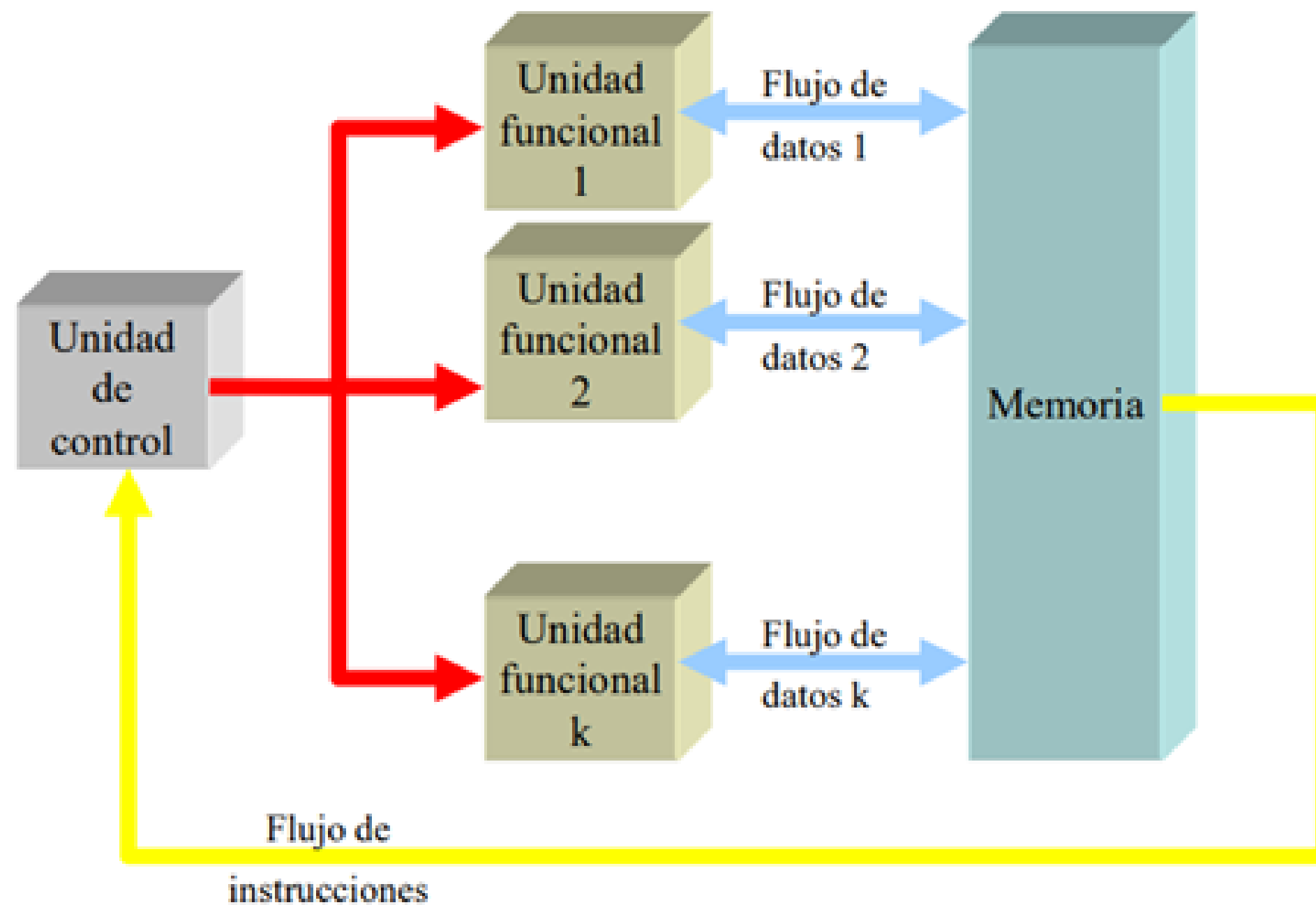
UC: Unidad de Control

M: Memoria

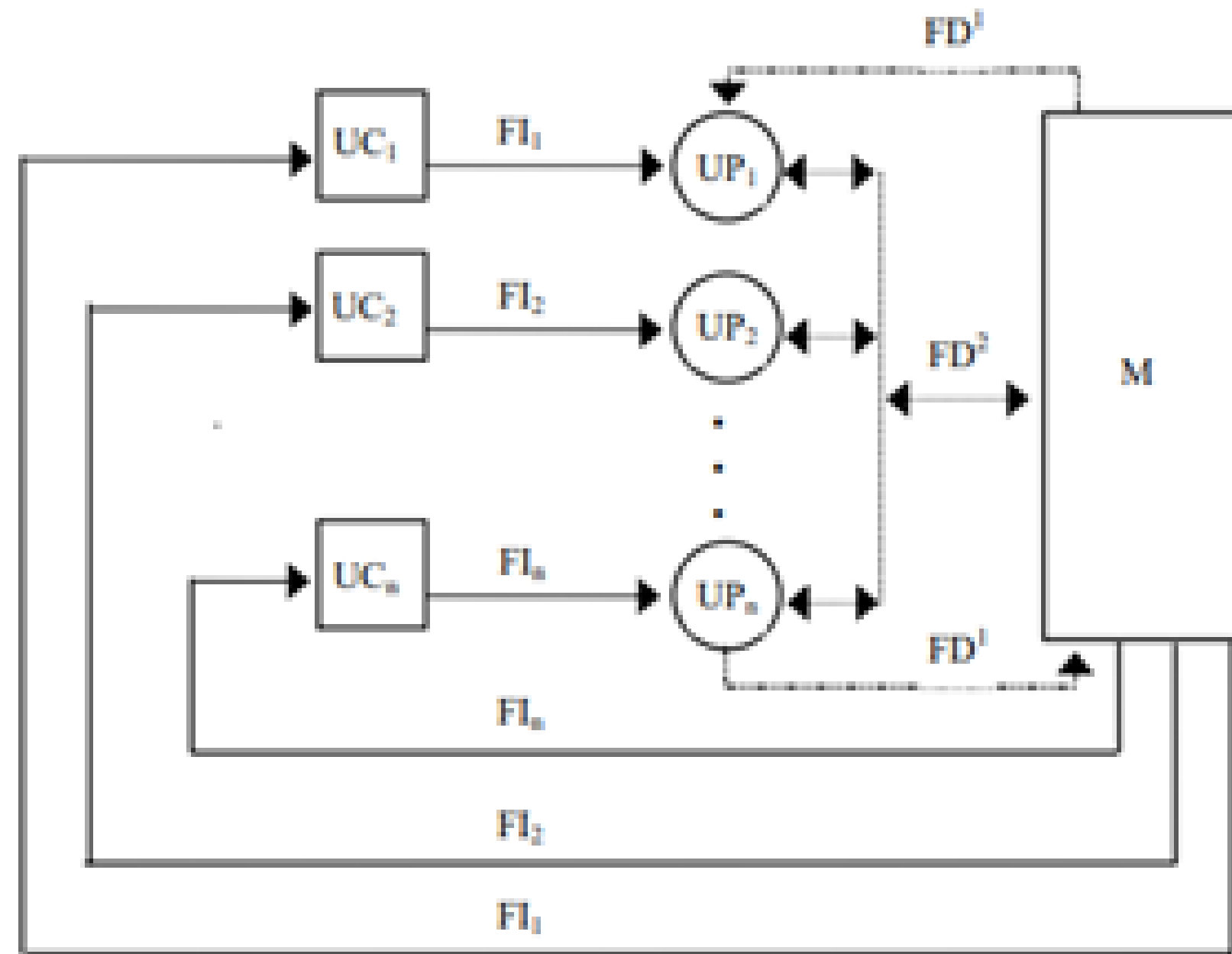
FI: Flujo de Instrucciones

FD: Flujo de Datos

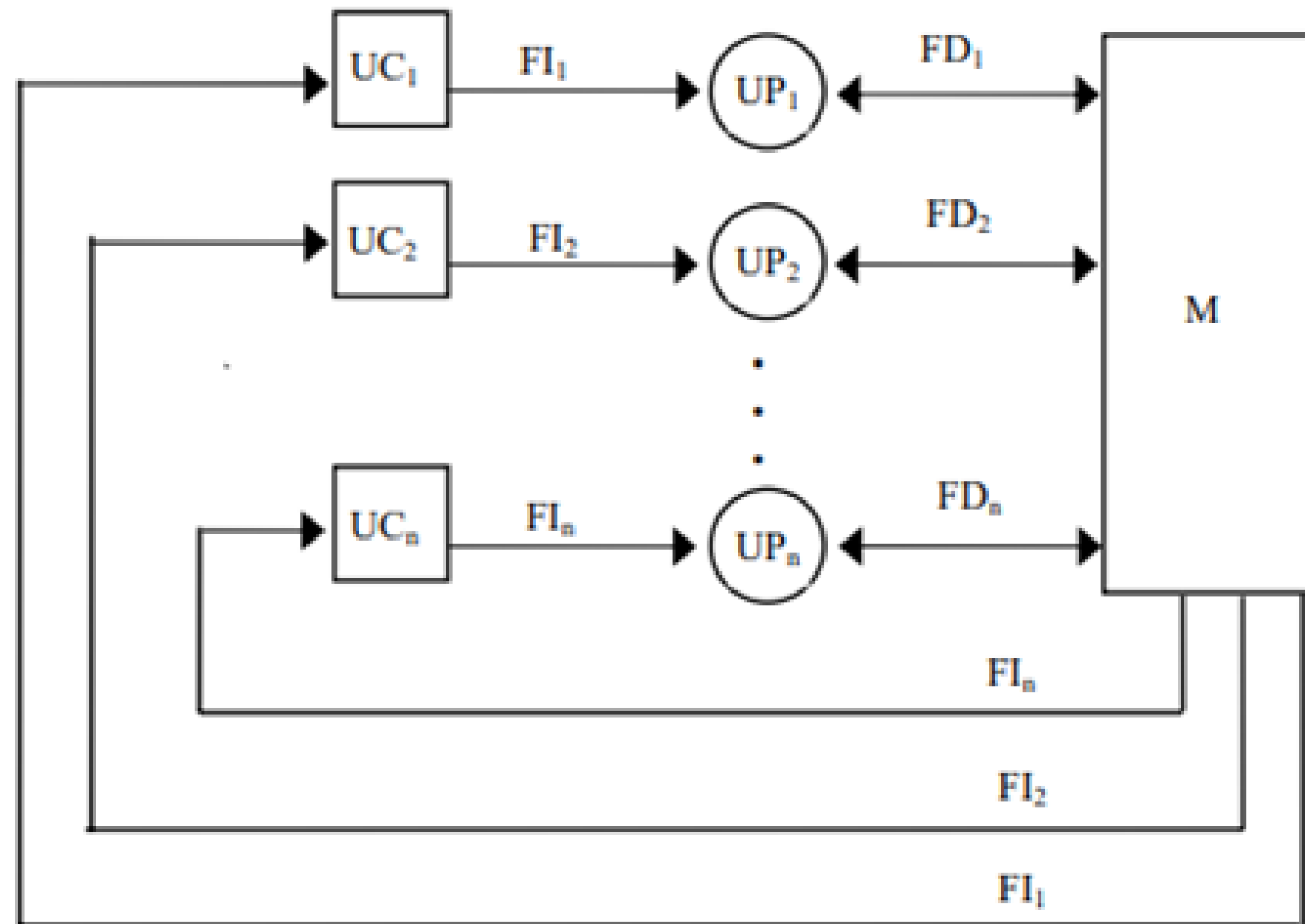
SINGLE INSTRUCTION STREAM, MULTIPLE DATA STREAM (SIMD)



MULTIPLE INSTRUCTION STREAM, SINGLE DATA STREAM (MISD)



MULTIPLE INSTRUCTION STREAM, MULTIPLE DATA STREAM (MIMD)



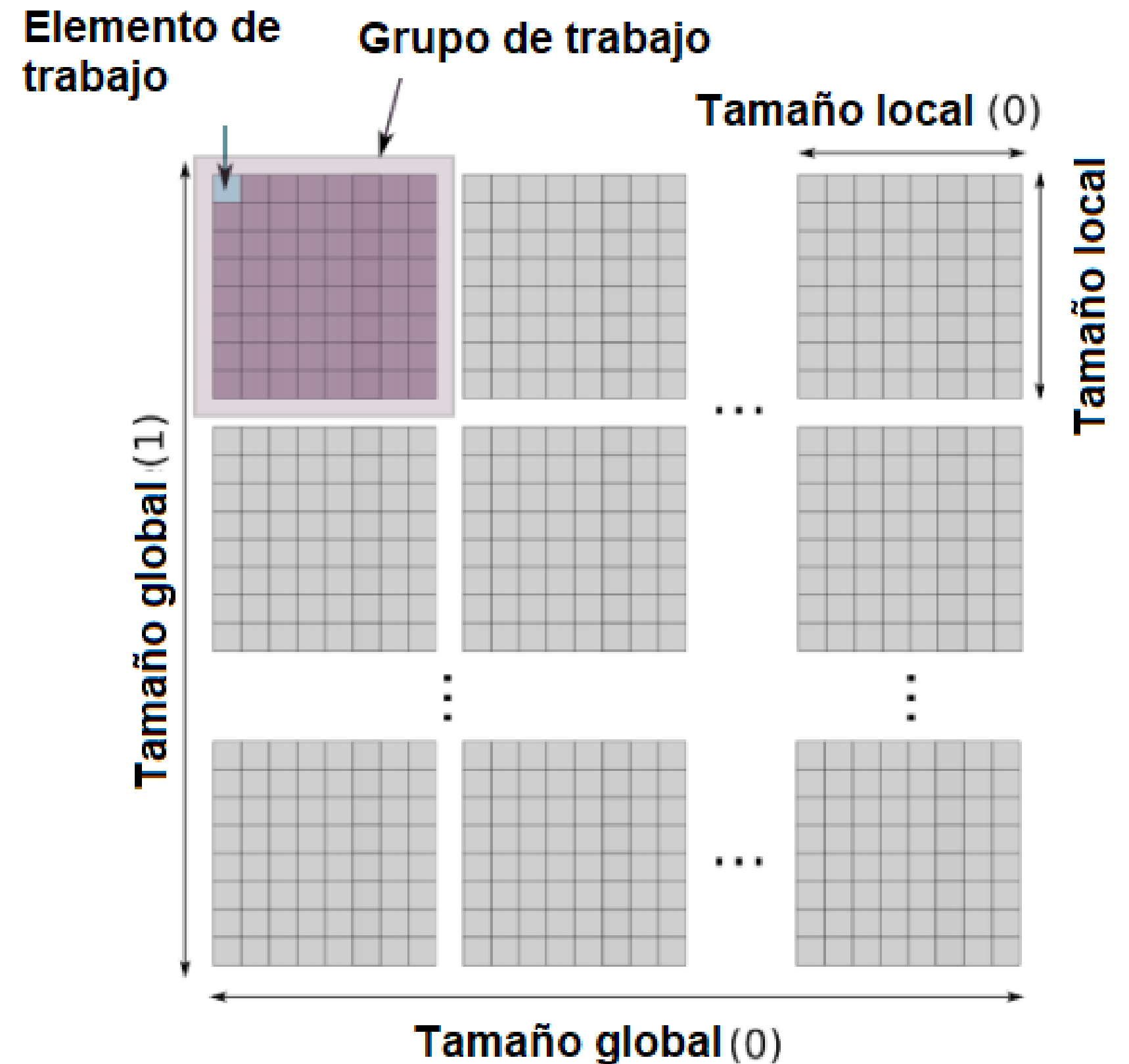


PRINCIPIOS Y HERRAMIENTAS APLICABLES

PRINCIPIOS DE LA COMPUTACIÓN PARALELA

El tamaño global identifica la cantidad de núcleos dentro de un procesador.

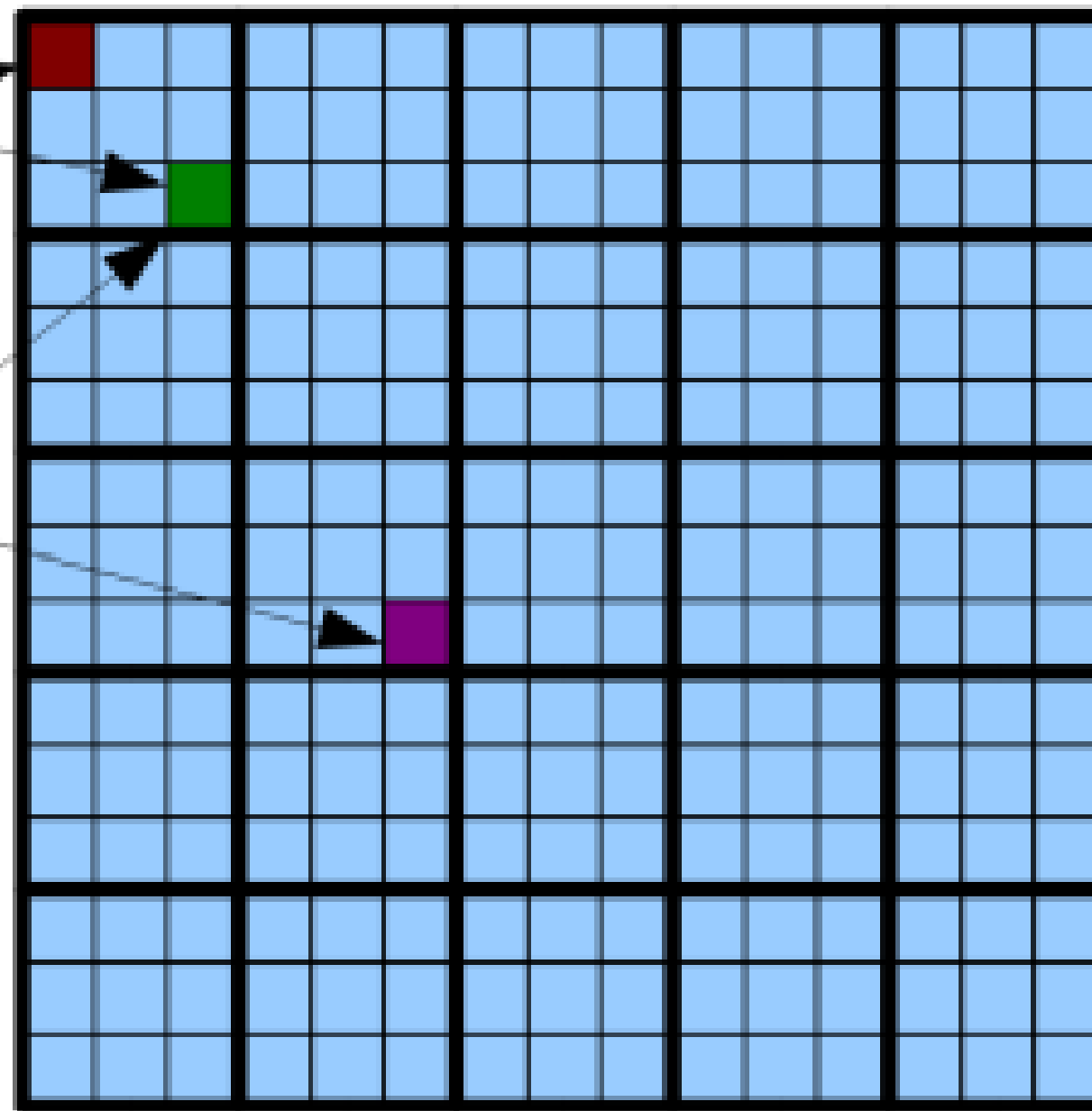
Los elementos de trabajo son los hilos dentro de cada núcleo. Mismos que permiten la ejecución concurrente mediante tareas (tasks) e hilos (threads) en los lenguajes de programación.



PRINCIPIOS DE LA COMPUTACIÓN PARALELA

Sincronización
entre elementos
de trabajo

Elementos que no
pueden
sincronizarse



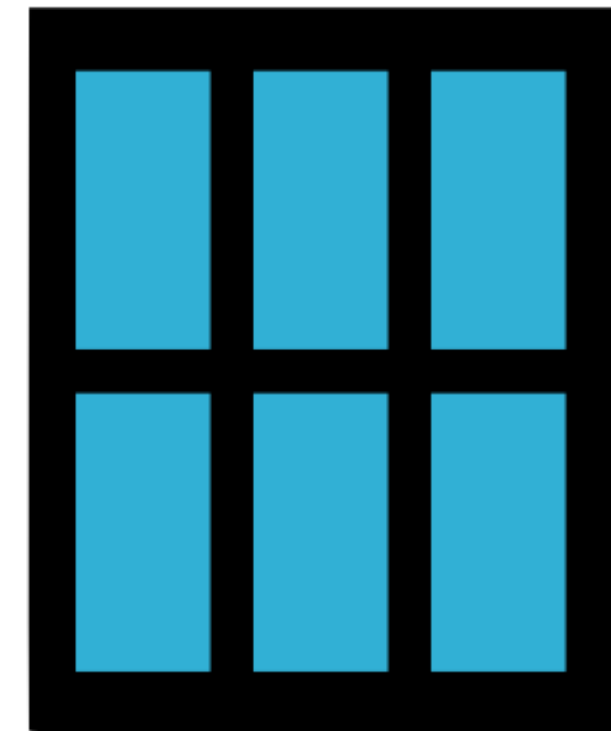
Grupo de trabajo

Elemento de
trabajo

PRINCIPIOS DE LA COMPUTACIÓN PARALELA

CARACTERÍSTICAS DEL CPU

- Baja densidad de computo.
- Optimización para operaciones seriales.
- Tolerancia a latencia baja.
- Su relación o aplicación al paralelismo es baja y se basa principalmente en “paralelismo de grano grueso” (coarse-grained parallelism).
- Cada proceso es ejecutado por un hilo individualmente.

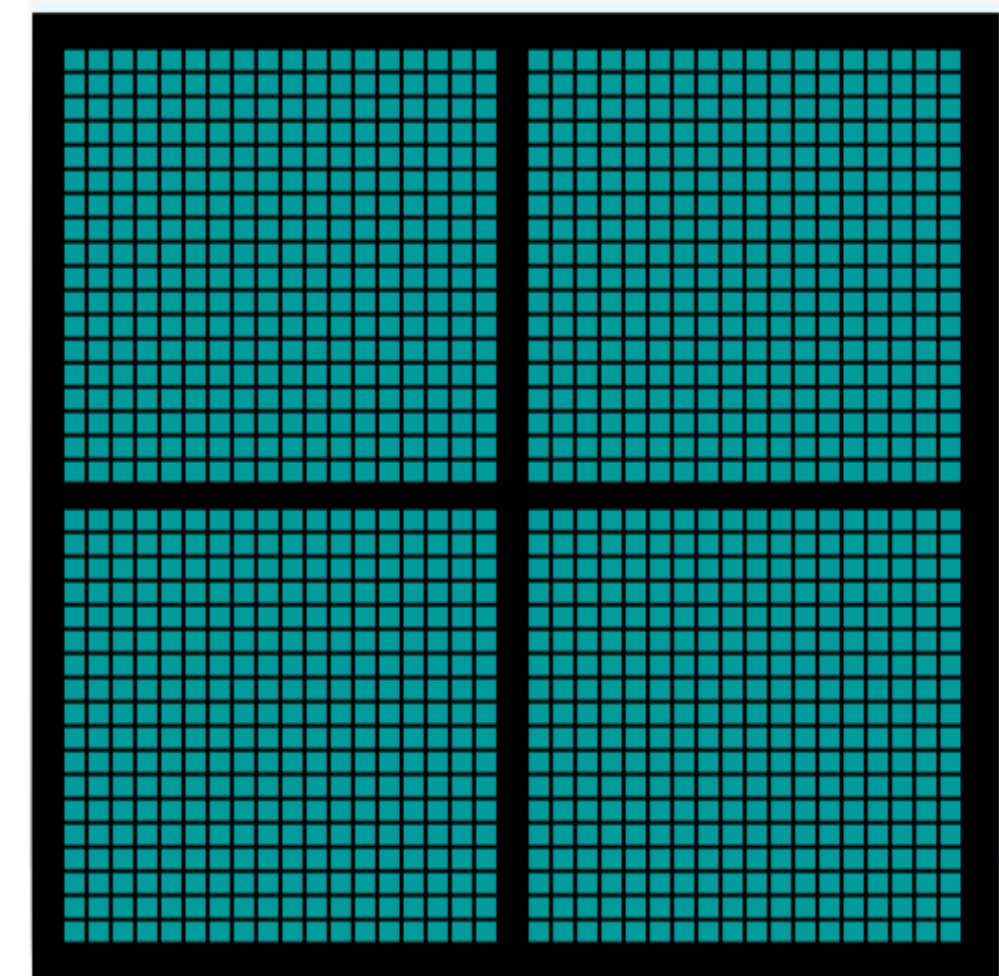


CPU
Múltiples núcleos

PRINCIPIOS DE LA COMPUTACIÓN PARALELA

CARACTERÍSTICAS DEL GPU

- Alta densidad de computo.
- Optimización para operaciones paralelas concurrentes.
- Implementa rotación de procesos por los hilos (threads)
- Flujo de control lógico similar al del CPU.
- Tolerancia a alta latencia.
- Su relación o aplicación al paralelismo es baja.



GPU
Miles de núcleos

HERRAMIENTAS

MPI

OPENCL

LENGUAJES DE
PROGRAMACIÓN

CUDA

OPENMP

FRAMEWORKS

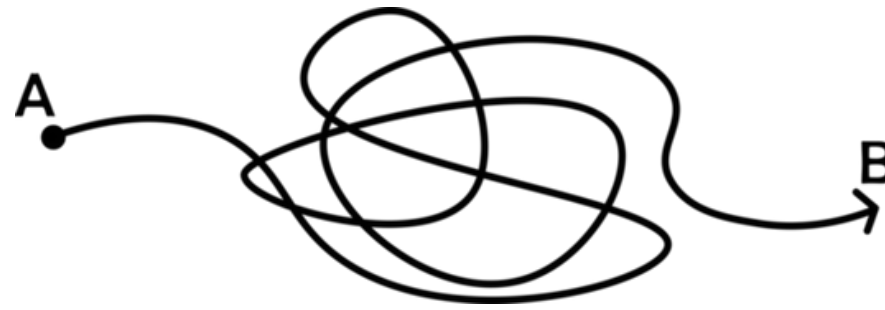


VENTAJAS Y DESVENTAJAS

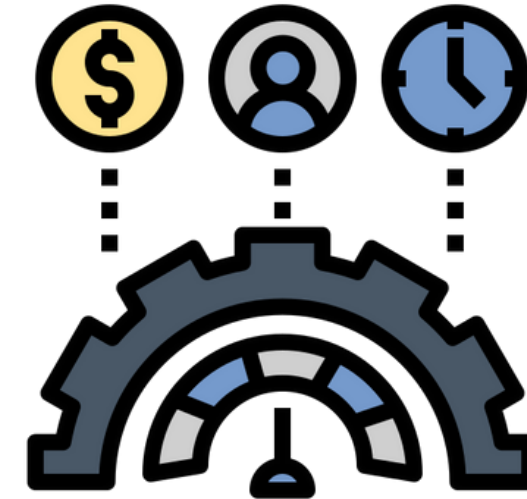
VENTAJAS



Reducción de
tiempo

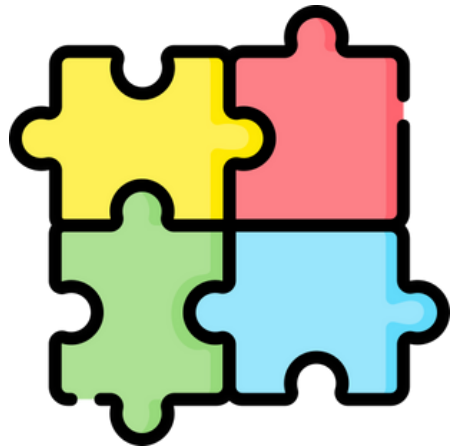


Problemas NP



Mejora la eficiencia

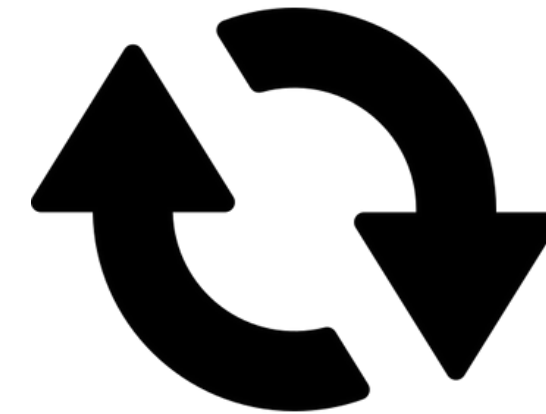
DESVENTAJAS



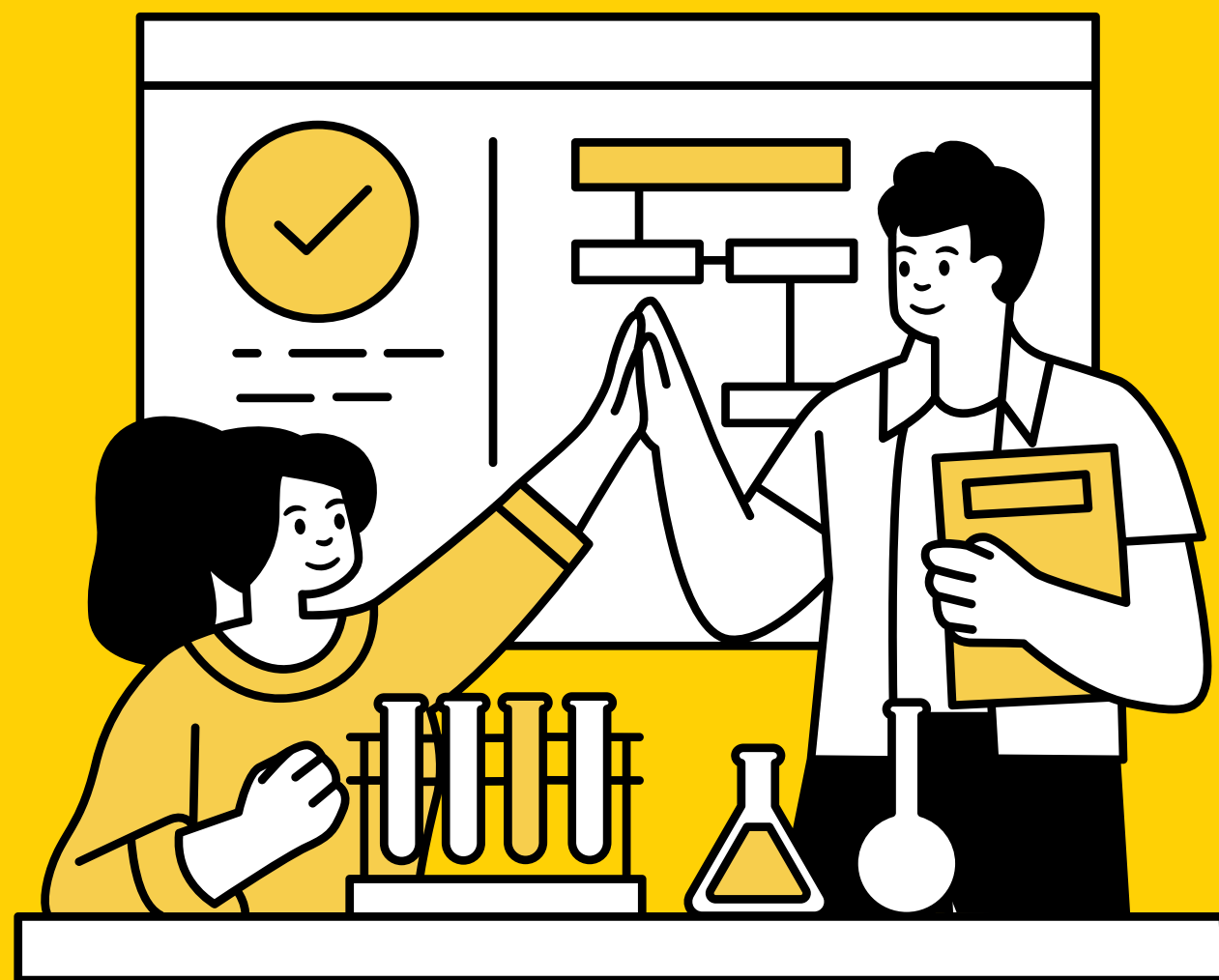
Reestructuración



Información
insuficiente



Problemas de
sincronización

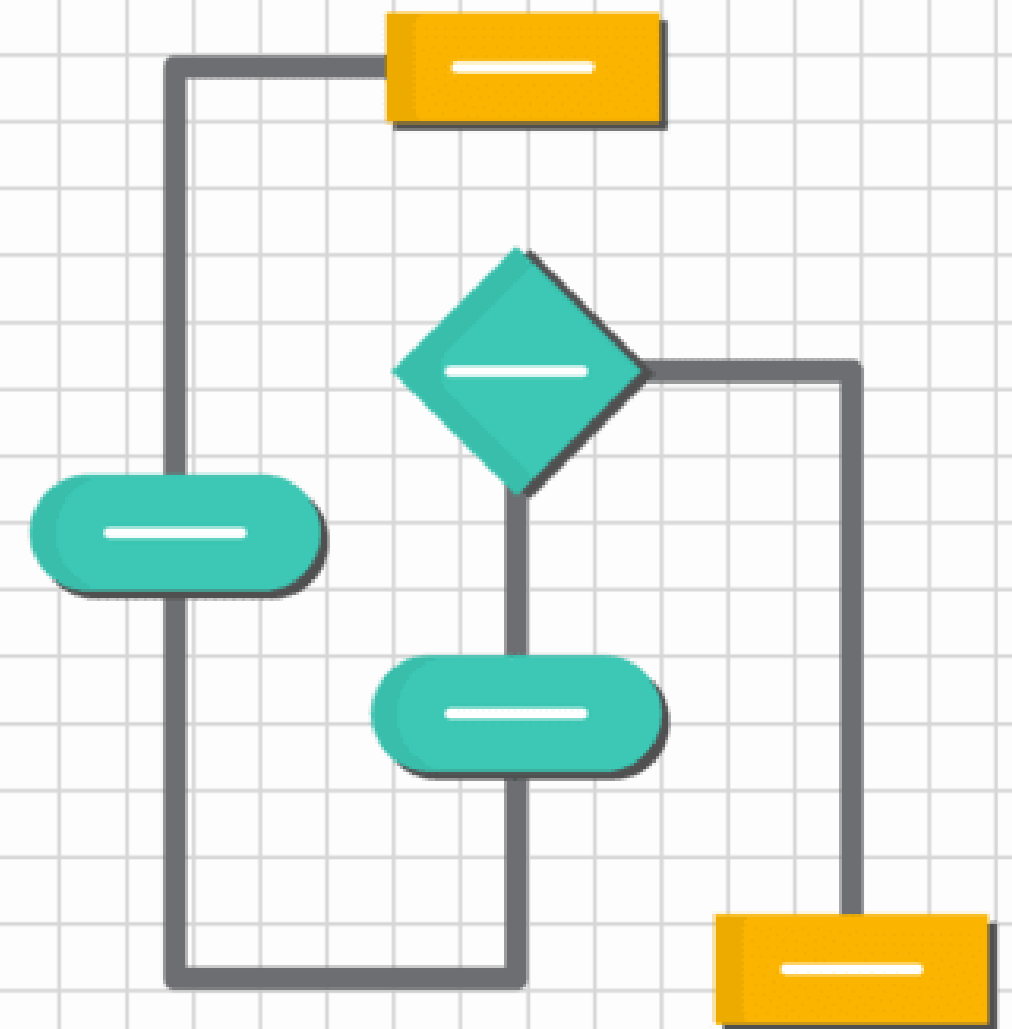


MODELOS DE COMPUTACIÓN PARALELA

MODELOS DE COMPUTACIÓN PARALELA

Con el pasar del tiempo, se han propuesto varios modelos para la computación paralela.

Muchos de ellos son solo una propuesta y no un desarrollo que explica el funcionamiento de estos sistemas.



EL MODELO PRAM (1978)

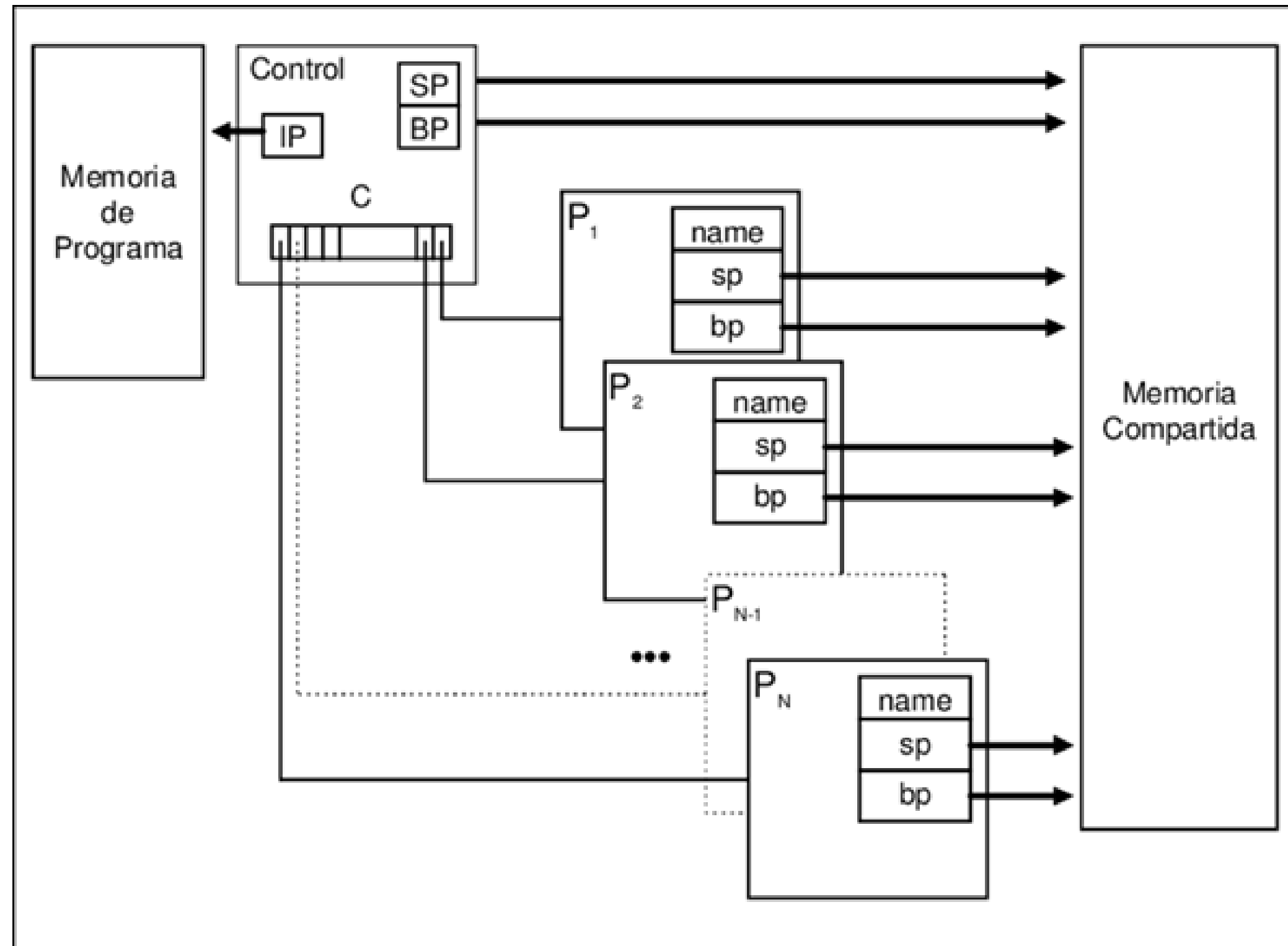
DEFINICIÓN

El modelo PRAM (Parallel Random Access Machine) es ampliamente reconocido y utilizado en la historia para analizar la complejidad de los algoritmos paralelos.

CARACTERÍSTICAS

- Los procesadores tienen acceso a una memoria compartida.
- Los procesos se ejecutan de forma síncrona.
- Lee dos valores de la memoria global.
- Realiza una de las operaciones básicas sobre los dos valores leídos.

EL MODELO PRAM (1978)



EL MODELO BSP (1990)

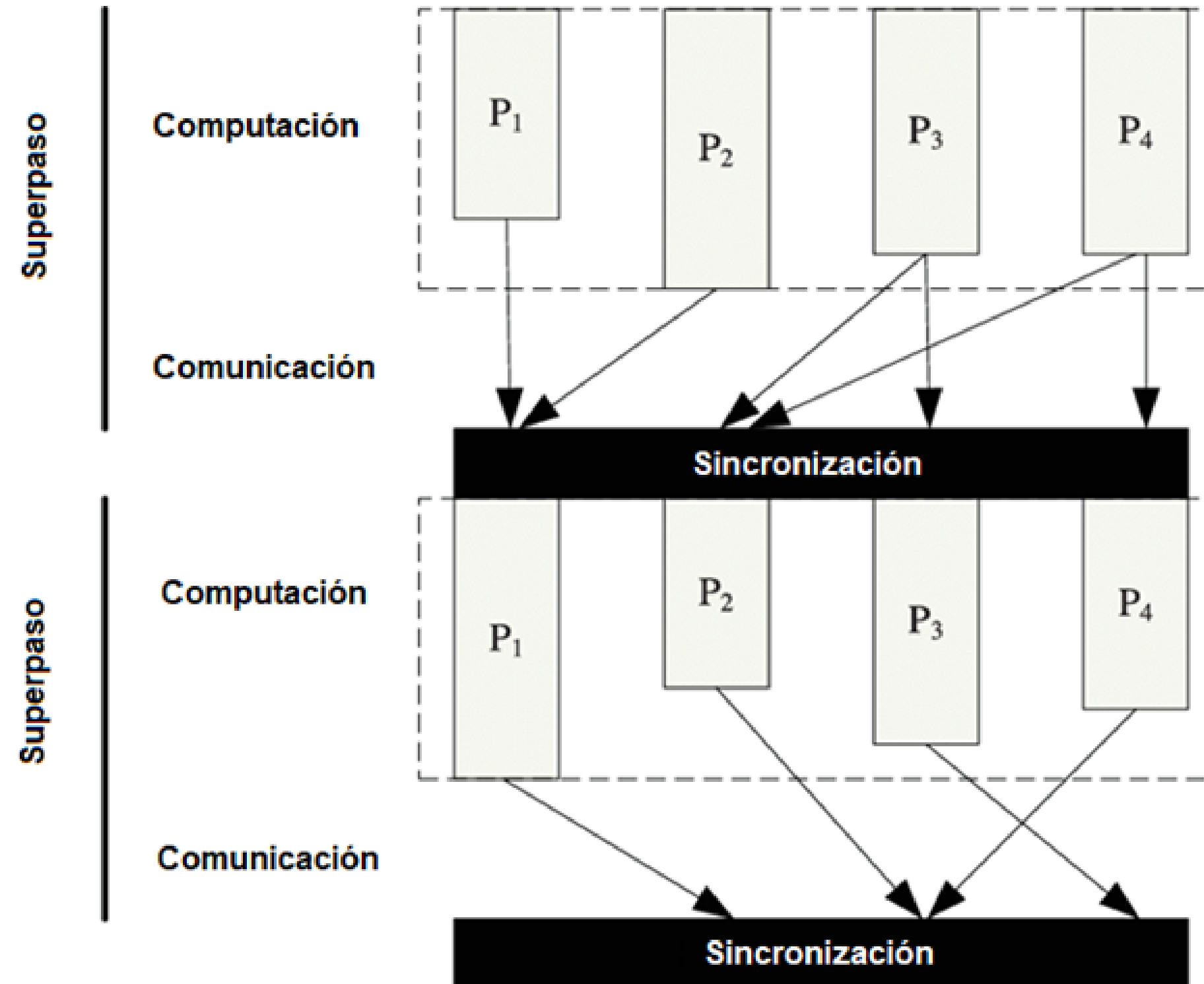
DEFINICIÓN

Fue propuesta por Valiant en 1990 con la intención de establecer un modelo más realista que el PRAM, está compuesta por conjuntos de pares procesador-memoria.

CARACTERÍSTICAS

- Utiliza pares de procesador-memoria.
- El conjunto de acciones agrupadas en pares se llaman “superpasos”.
- Cada par de núcleos del procesador ejecuta una tarea específica.
- Una vez los pares finalizan sus procesos se sincronizan.

EL MODELO BSP (1990)



EL MODELO LOGP (1993)

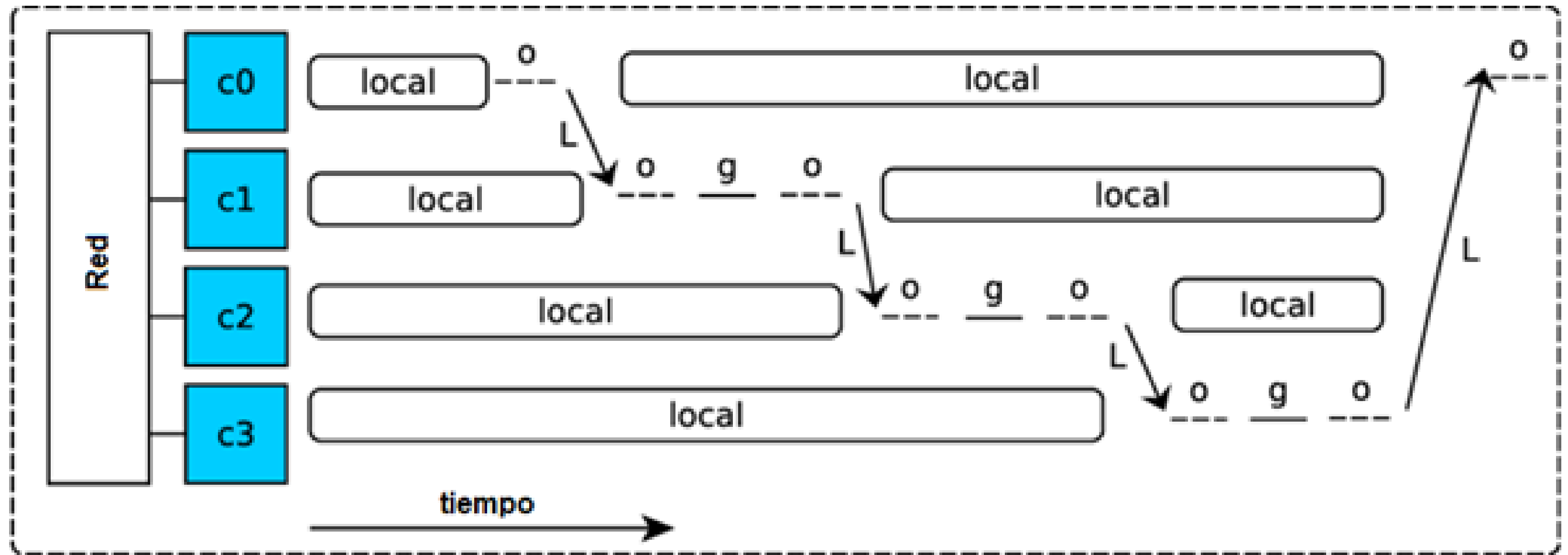
DEFINICIÓN

Propuesto por Culler, Karp, Patterson, se basa en un multiprocesador con memoria distribuida, y pretende ser útil en el desarrollo de algoritmos paralelos portables y eficientes

CARACTERÍSTICAS

- Los procesadores tienen acceso a una memoria compartida o distribuida.
- Los procesos divididos para cada núcleo pueden comunicarse entre sí.
- Los procesadores se sincronizan para dar fin a un proceso mayor.

EL MODELO LOGP (1993)



PARADIGMA DATOS EN PARALELO/MODELO EN PARALELO

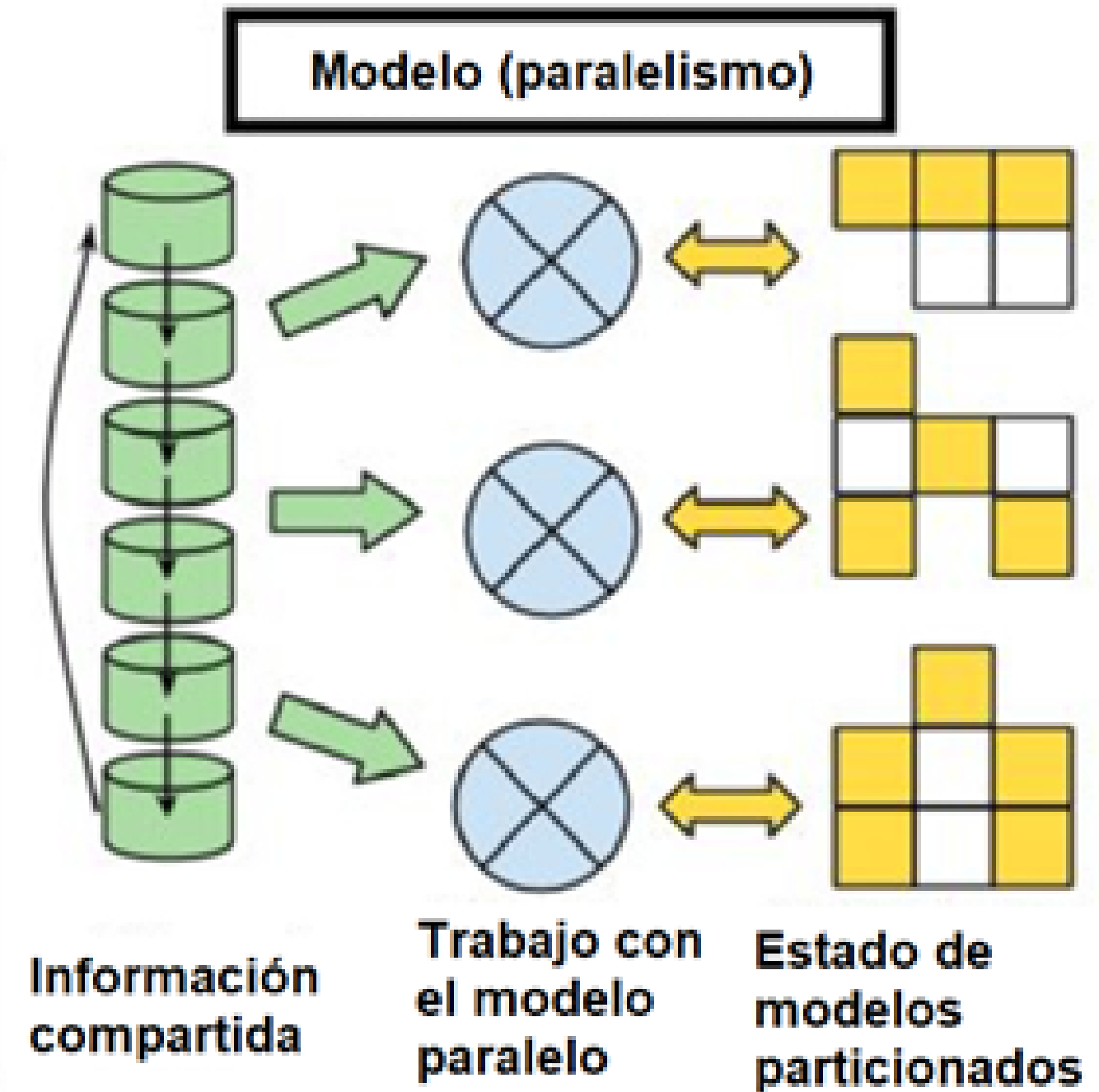
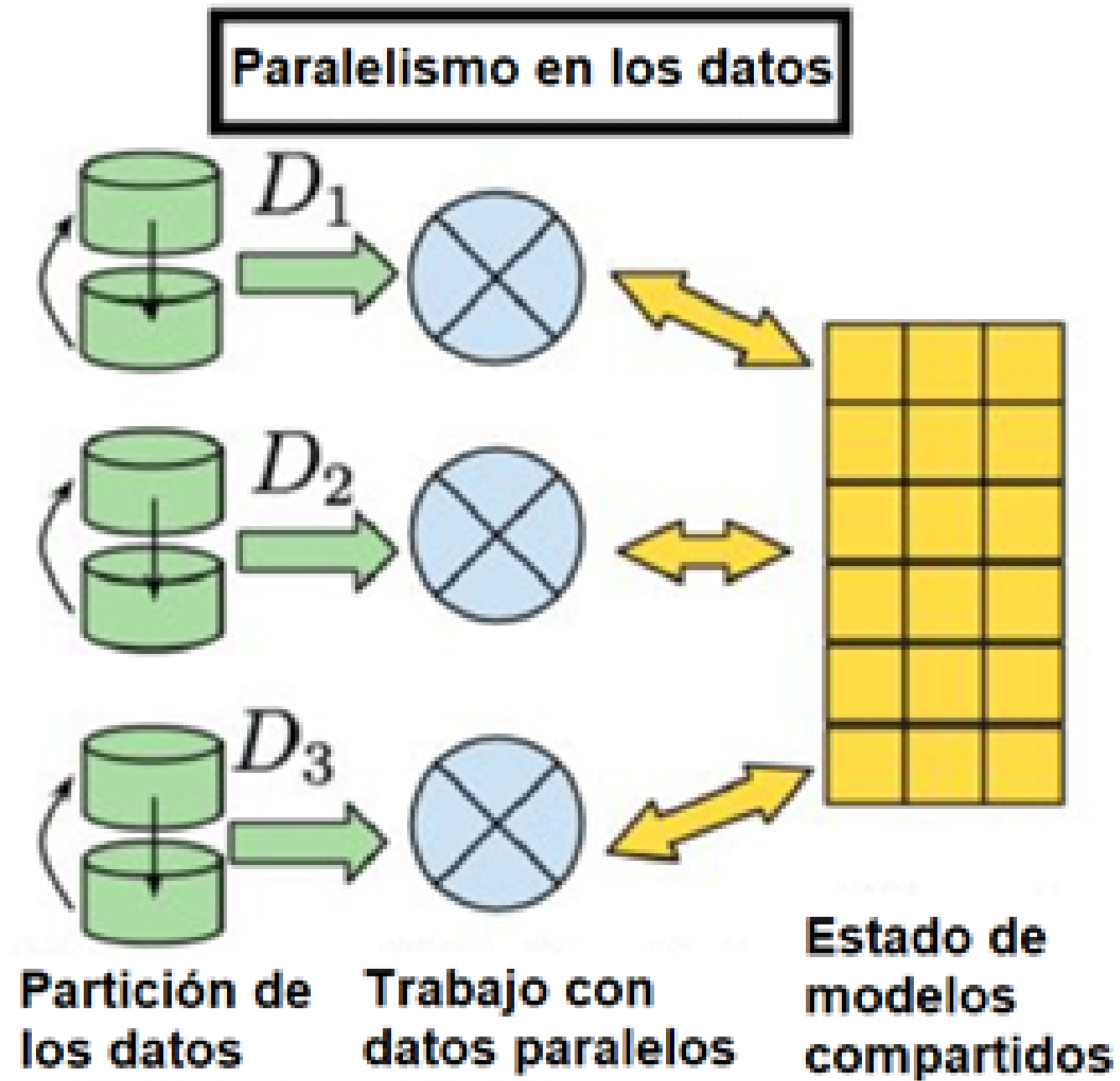
DEFINICIÓN

Es un modelo de programación que se basa en la distribución de los datos entre los distintos procesadores y en la generación automática por parte del compilador.

CARACTERÍSTICAS

- Los procesadores tienen acceso a una memoria compartida o distribuida.
- El modelo implementado automáticamente accede a los núcleos para asignar tareas específicas.
- Una vez finaliza el compilador obtiene los resultados particionados y los agrupa para obtener el resultado del problema.

DATOS EN PARALELO/MODELO EN PARALELO

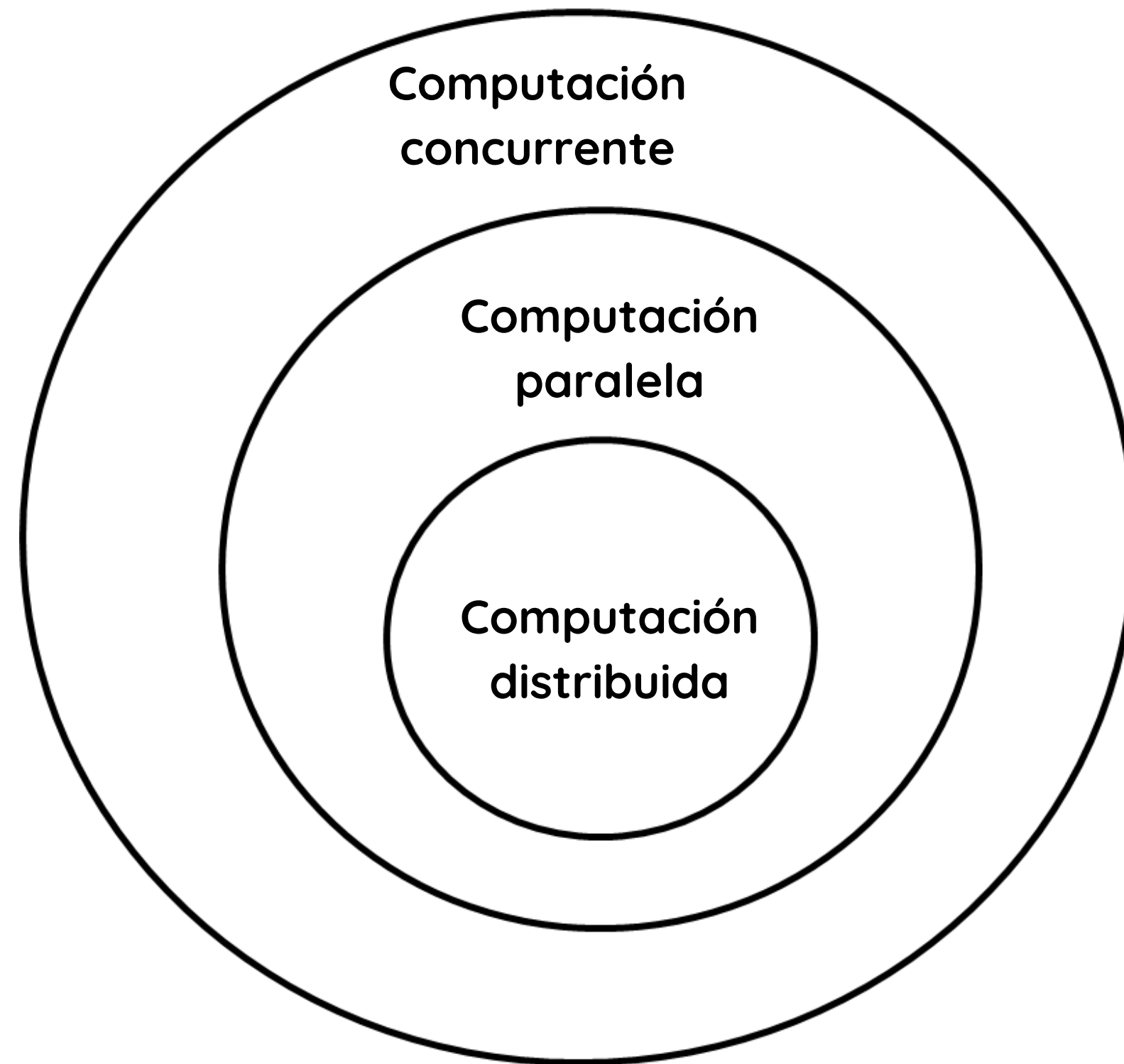




DIFERENCIAS ENTRE COMPUTACIÓN CONCURRENTE, PARALELA Y DISTRIBUIDA

COMPARACIÓN DE TIPOS DE COMPUTACIÓN

$CD \in CP \in CC$

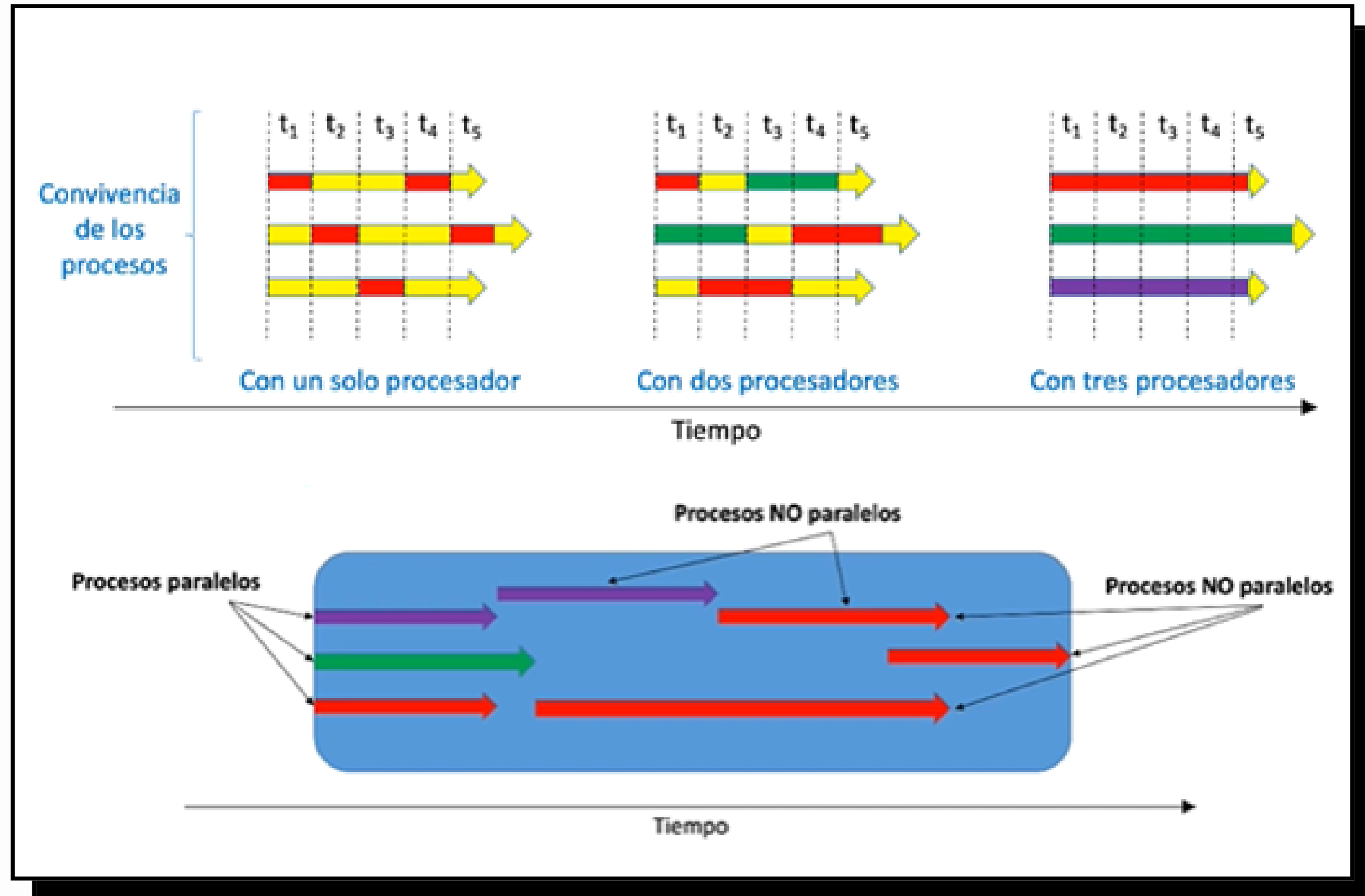


COMPUTACIÓN CONCURRENTE

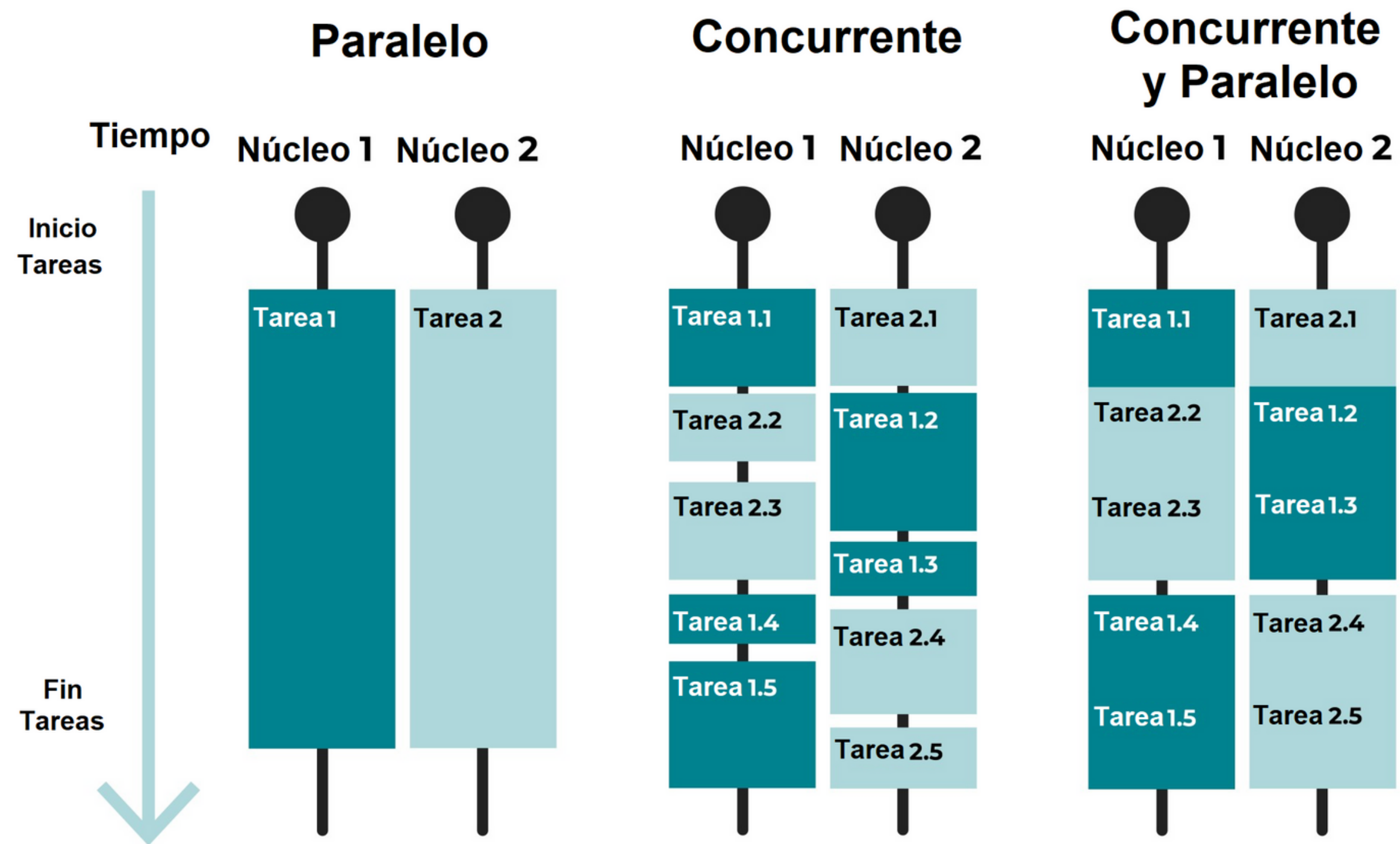
DEFINICIÓN

La concurrencia es la capacidad de un sistema para procesar más de una tarea o un hilo de ejecución (proceso) al mismo tiempo.

Para la ejecución de procesos concurrentes se utilizan los hilos que se encuentran en los núcleos del microprocesador.



COMPUTACIÓN CONCURRENTENTE VS PARALELA

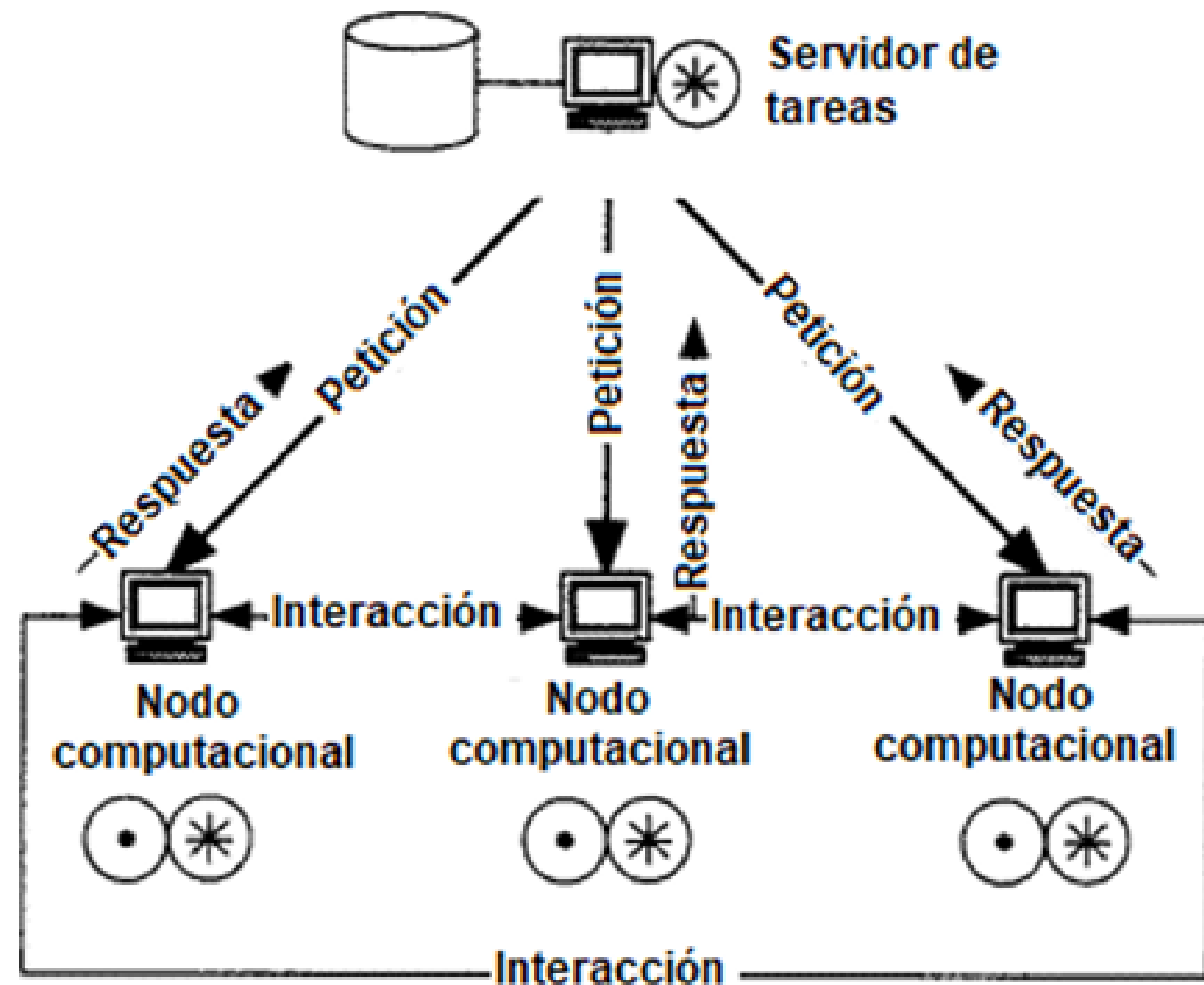


COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA

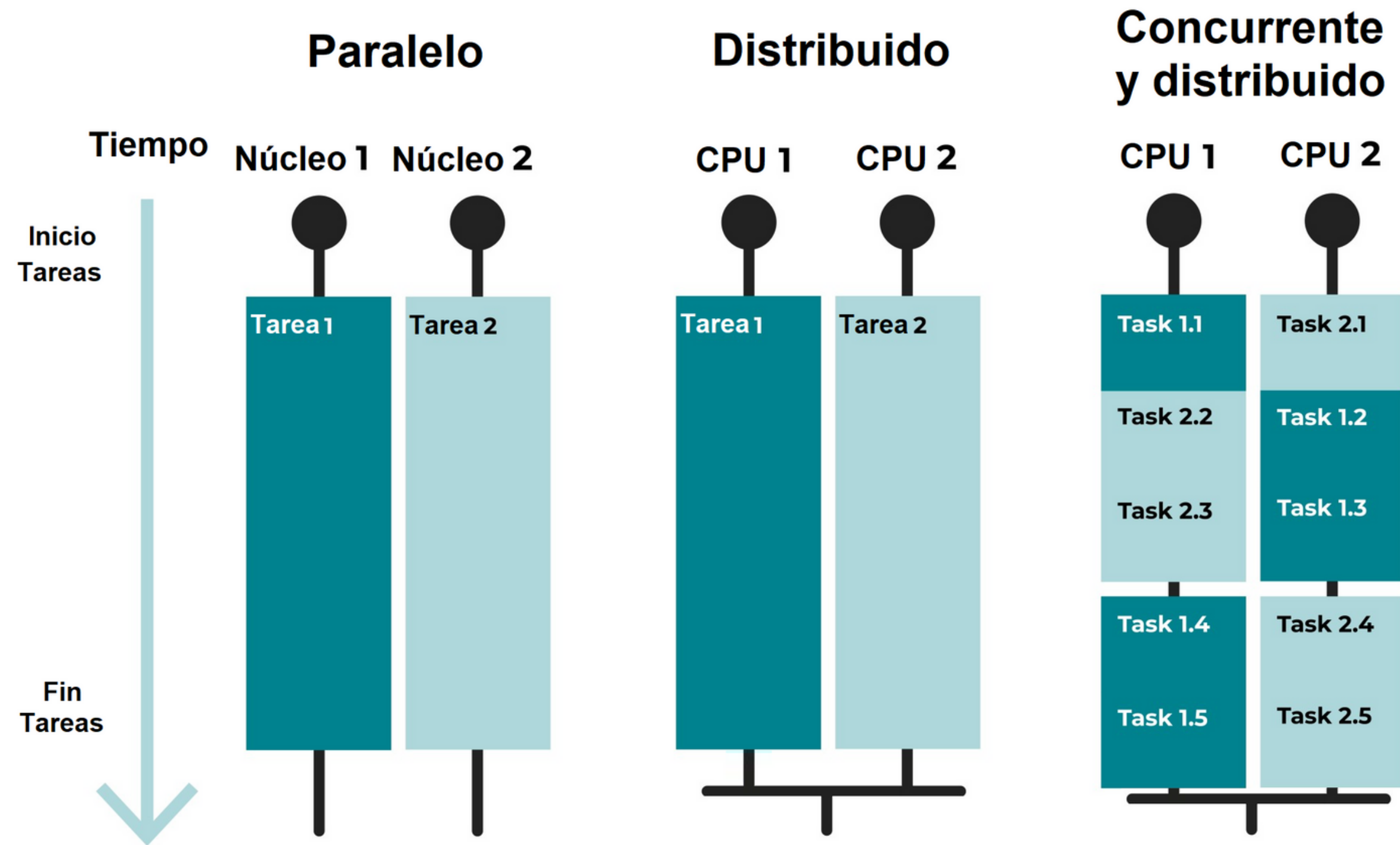
DEFINICIÓN

El objetivo es gestionar las actividades y procesos requeridos evitando una sobrecarga a un solo computador.

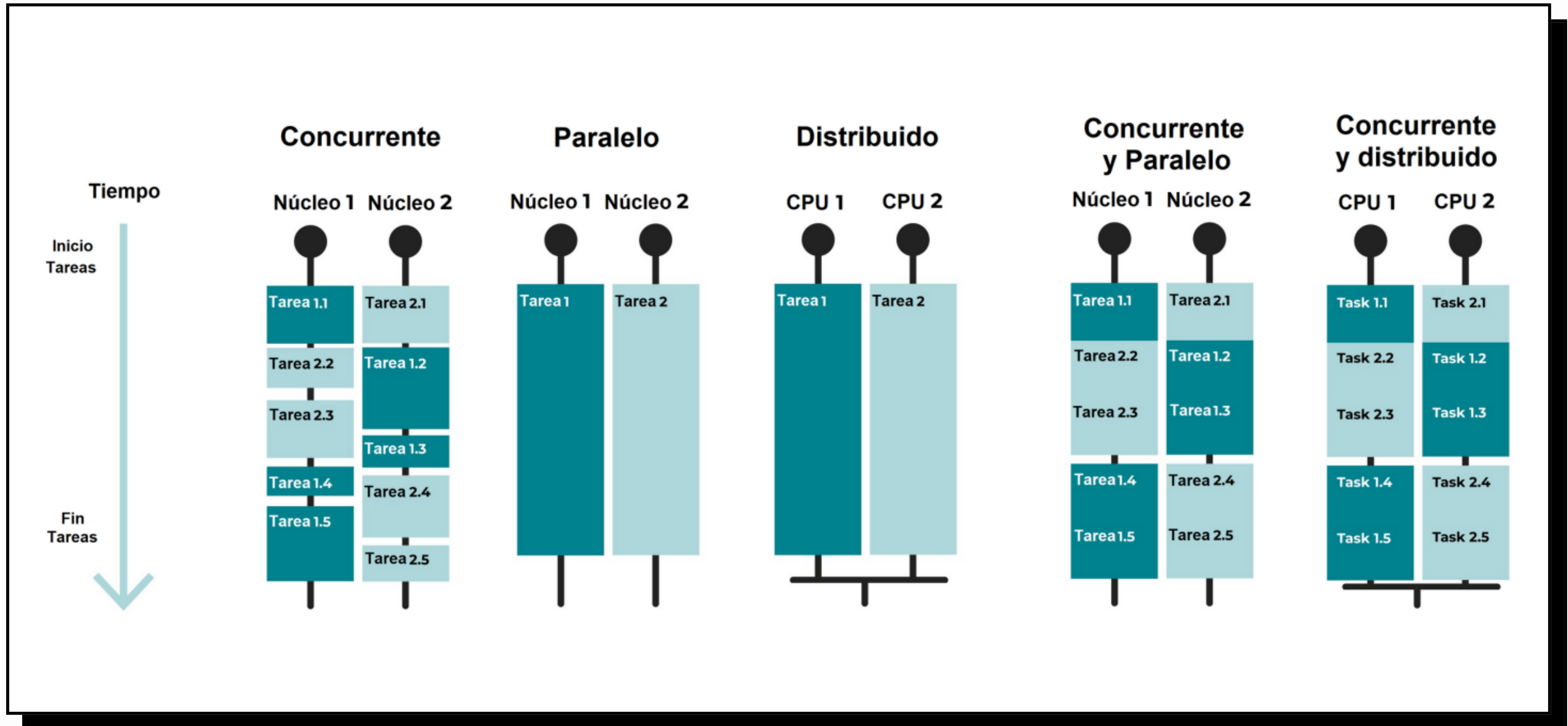
Para una correcta implementación y uso de la computación distribuida se requiere del diseño de una arquitectura de red.



COMPUTACIÓN DISTRIBUIDA VS PARALELA



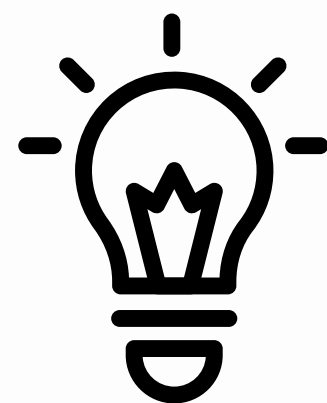
COMPUTACIÓN CONCURRENTENTE VS PARALELA VS DISTRIBUIDA



CONCLUSIÓN

La computación paralela es una buena práctica ya que se justifica por su capacidad de reducir el tiempo total de ejecución, abordar problemas complejos y permite la ejecución simultanea de tareas.

Actualmente, las limitaciones tecnológica la transición al cómputo paralelo se convierte en la única manera de mejorar el rendimiento de las computadoras. Sin embargo, la programación para computación paralela es más compleja, requiriendo coordinación eficiente y comunicación entre múltiples subtareas.



MUCHAS GRACIAS

POR LA ATENCIÓN

