

Departamento de Ciencias de la Computación Ingeniería en Software Aplicaciones Distribuidas

Unidad 1

FUNDAMENTOS DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

Profesor: Geovanny Cudco

Sílabo

Unidad I: FUNDAMENTOS DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

- **Introducción**
 - Conceptos de Aplicaciones Distribuidas
 - Evolución de las aplicaciones distribuidas
 - Principales desafíos y ventajas
 - Falacias de las aplicaciones Distribuidas
 - Teorema CAP
- **Gestión de concurrencia**
 - Concurrencia en aplicaciones distribuidas
 - Hilos de ejecución en la programación distribuida
- **Sockets**
 - Introducción
 - Comunicación en aplicaciones distribuidas
 - Protocolos de la Capa de Aplicación

• Fundamentos de WebSockets

- Conceptos y definiciones
- Desarrollo e implementación de WebSockets
- Comunicación en Tiempo Real

Unidad II: TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

- Implementación de servicios
 - Principios SOLID
 - Patrones de Diseño
 - Manejo de Transacciones ACID
 - Manejo de Excepciones en capa de Servicios
- Observabilidad
 - Definición y Conceptos Teóricos
 - Implementación de Logs
- Autenticación basada en tokens
 - OAuth 2.0
 - JWT
 - Servicios de Identidad

Unidad III: ARQUITECTURAS DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

- Patrones de Comunicación Síncrona y Asíncrona
 - Fundamentos de RPC
 - Colas de Mensajes
 - Servidores de Colas
 - Publicación y consumo de mensajes
- Arquitecturas de Alta Disponibilidad y Escalabilidad
 - Introducción a arquitecturas cluster
 - Nodos
 - Redes de interconexión
- Arquitecturas Cluster
 - Software y herramientas
 - Aplicaciones Clusters
 - Alta productividad
 - Alto rendimiento
 - Alta Disponibilidad
- Balanceo de Carga

TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Tareas o guías/Pruebas oral/escrita	4	4	4
Laboratorios/Informes	4	4	4
Proyectos	5	5	5
Examen Parcial	7	7	7
TOTAL	20	20	20

ACTUACIONES EN CLASE 0,10/c aporte

Unidad I: FUNDAMENTOS DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

Introducción

Introducción a las Aplicaciones Distribuidas

1 Introducción

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

1.2 Evolución de las aplicaciones distribuidas

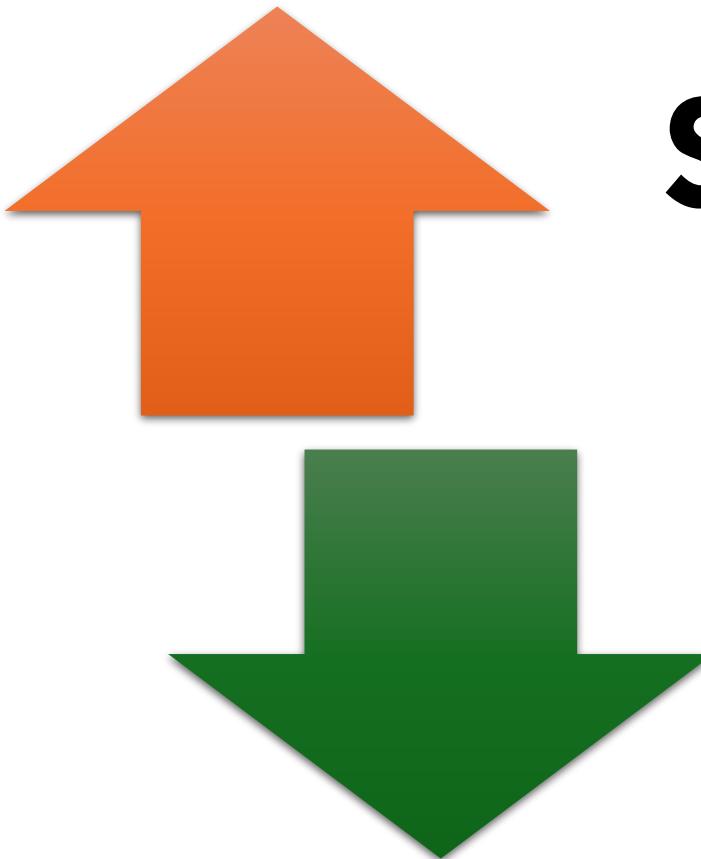
1.3 Principales desafíos y ventajas

1.4 Falacias de las aplicaciones Distribuidas

1.5 Teorema CAP



1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



Sistema

Aplicación

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Sistema

- ❖ Conjunto de elementos interrelacionados que funcionan como un todo organizado para alcanzar un objetivo común. Puede ser físico, biológico, social o informático. (ej. el cuerpo humano, una empresa, un ecosistema, un sistema informático.)
- ❖ **Conjunto de elementos (hardware, software, procesos, personas) que interactúan entre sí para cumplir objetivos comunes.**

Aplicación

- ❖ **Programa o conjunto de programas diseñados para realizar tareas específicas que satisfacen necesidades concretas de usuarios o de negocio.**

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Sistema

- Incluye el **hardware** (servidores, ordenadores, dispositivos de red), el **sistema operativo** (Linux, Windows), y el **middleware** (servidores de aplicaciones, gestores de mensajería) que proveen las bases sobre las que se ejecuta el software.
- **Gestiona recursos** (CPU, memoria, disco, red), ofrece servicios de bajo nivel (comunicación, seguridad, persistencia), y garantiza propiedades como tolerancia a fallos, escalabilidad o consistencia de datos.

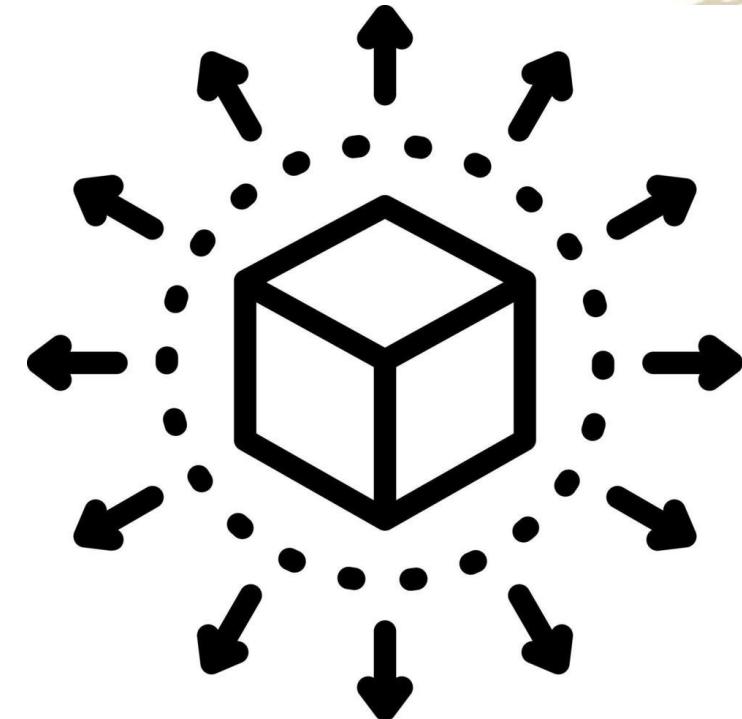
Aplicación

- Se apoya en el sistema (hardware, OS y middleware) para ejecutar la **lógica de negocio**, presentar interfaces al usuario y acceder a datos.
- Suele componerse de módulos o servicios (backend, frontend, base de datos) que colaboran entre sí.

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



¿Qué es Distribución?



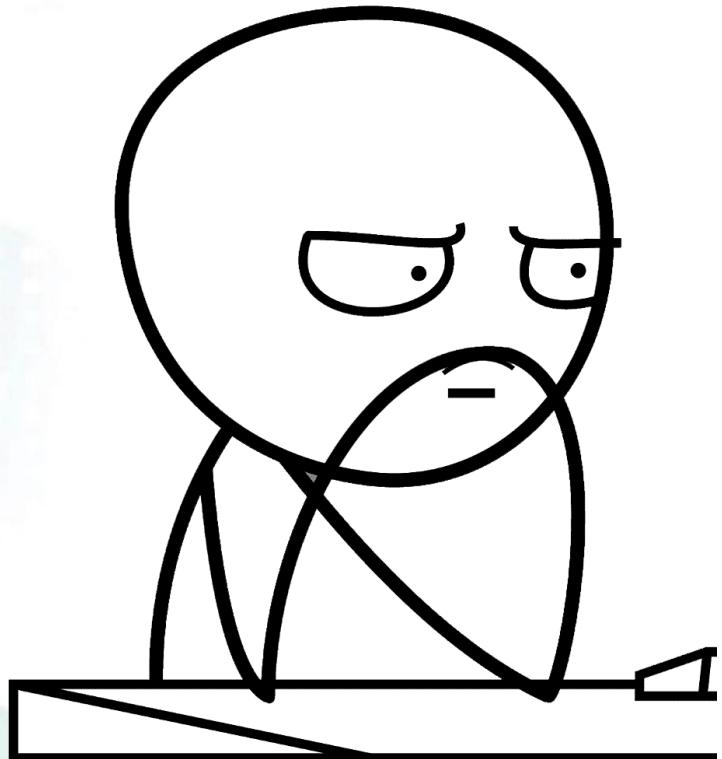
1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



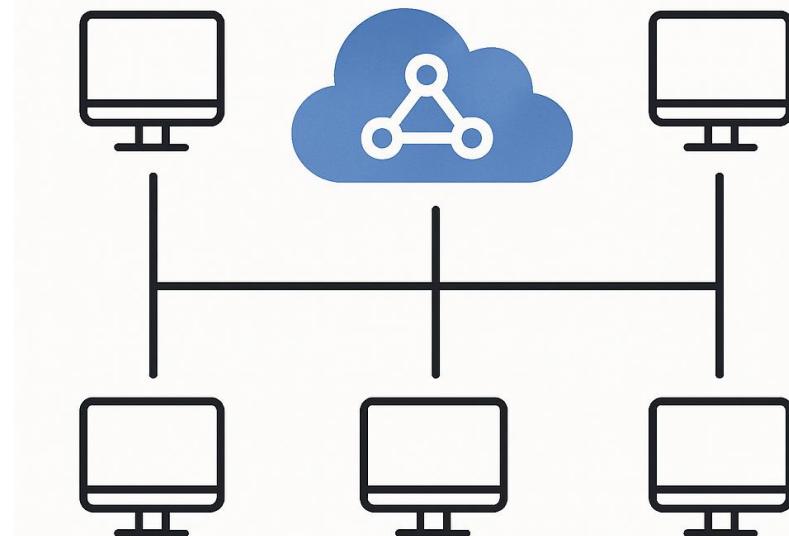
¿Qué es Distribución?

- ❖ Técnica de **dividir componentes** de un sistema o aplicación **en varias ubicaciones físicas o lógicas.**
- ❖ Estos **componentes** pueden estar en diferentes máquinas conectadas en red, trabajando juntas para lograr un **objetivo común.**

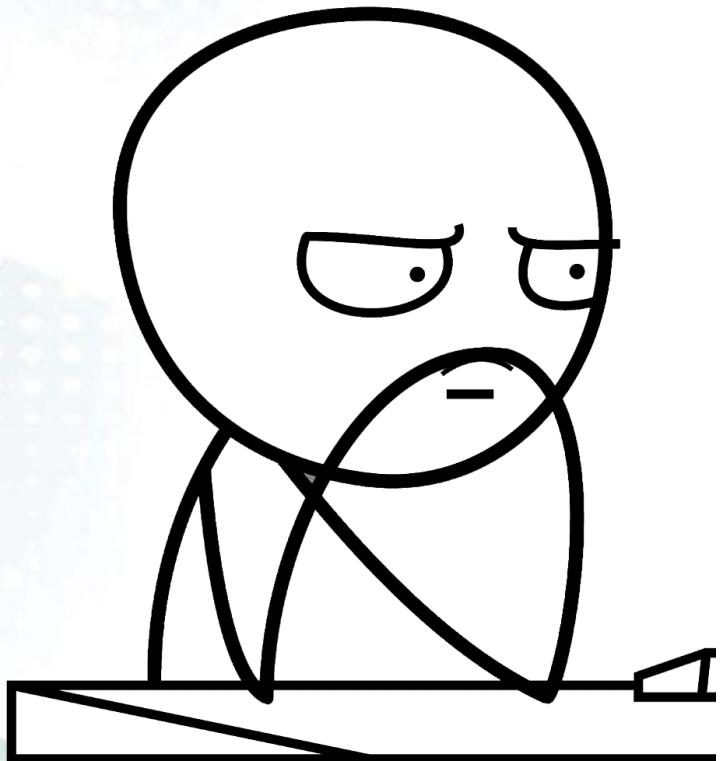
1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



Sistemas distribuidos



1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

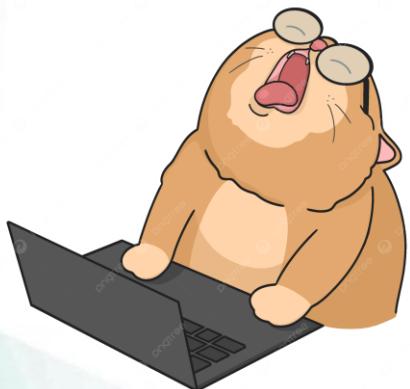


Sistemas distribuidos

- ❖ **Conjunto de computadoras independientes** que se presentan a los usuarios **como un sistema único y coherente**.
- ❖ Estas computadoras **colaboran mediante una red para compartir recursos, procesamiento y almacenamiento**.

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

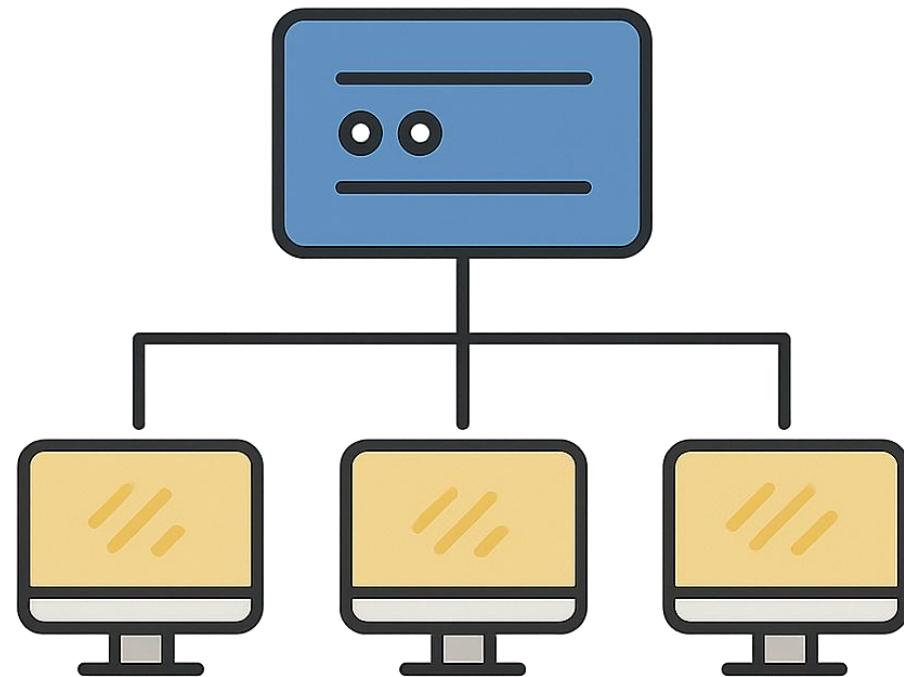
«Un sistema distribuido es una colección de computadoras independientes que aparecen ante los usuarios del sistema como una única computadora» Tanenbaum.



«Sistemas Distribuidos son aquellos en los cuales los componentes de hardware y software están ubicados en computadoras de una red y se comunican y coordinan sus acciones solamente por medio de mensajes» Coulouris.

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Aplicación Centralizada

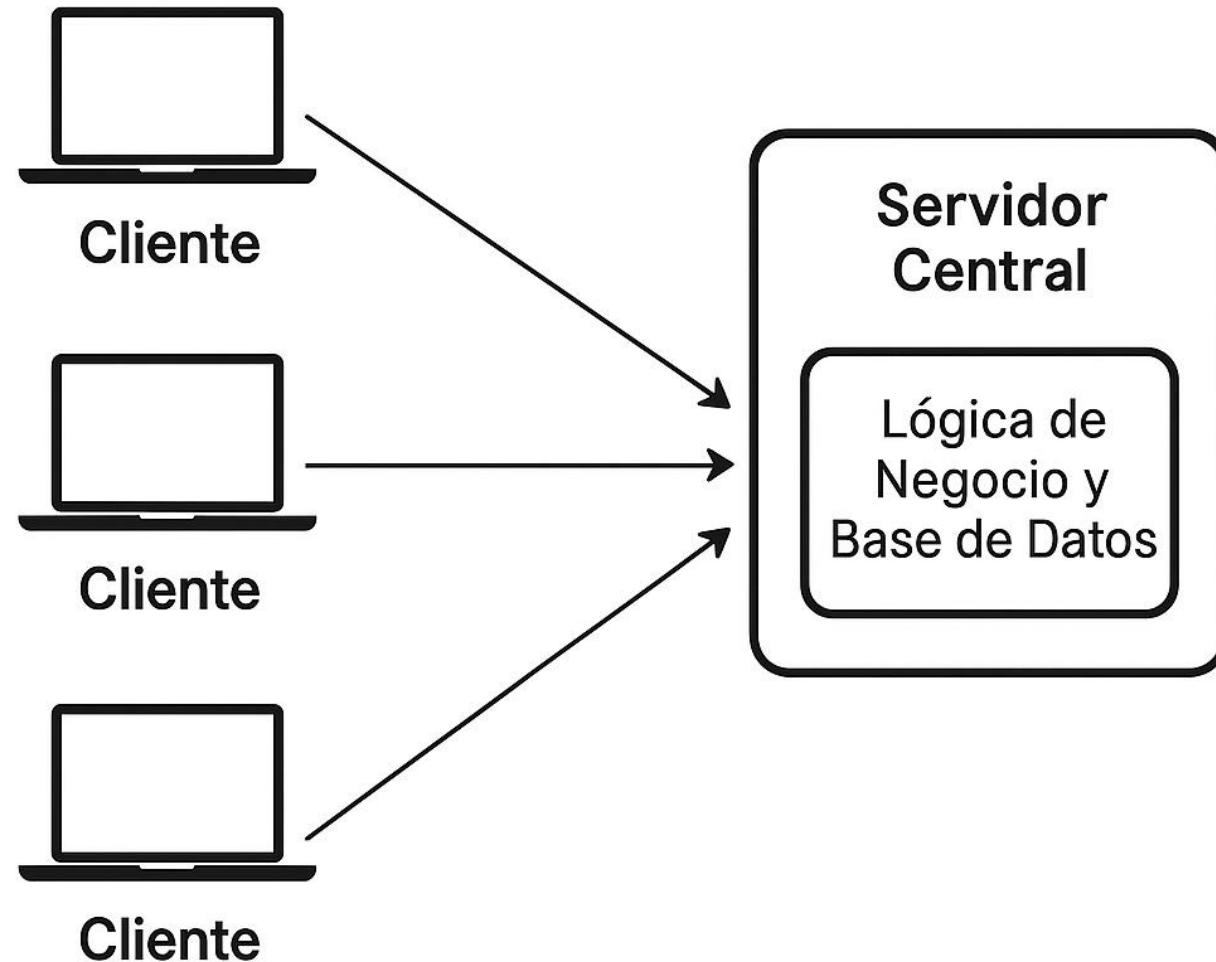


1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Aplicación Centralizada

Es aquella en la que todos los procesos, datos y control se gestionan desde un único servidor central. Los usuarios acceden a esta aplicación a través de terminales o dispositivos cliente, pero toda la lógica de negocio y almacenamiento se encuentra en un solo lugar.

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Aplicación Centralizada

Sistemas de Gestión Académica Local (ej. SAE - Sistema Académico Escolar)

Explicación: Toda la información sobre estudiantes, docentes, calificaciones y asistencia se almacena y gestiona desde un único servidor en la institución educativa. Los usuarios (docentes y administrativos) acceden desde sus computadoras, **pero si el servidor central falla, no pueden acceder al sistema.**

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Aplicación Centralizada

Aplicaciones de Punto de Venta (POS) Locales

Explicación: En pequeños comercios, los sistemas de ventas y facturación están conectados a un servidor en la tienda, donde se almacena la información de productos y ventas. **No funcionan fuera de ese entorno.**

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

En resumen

Todos los clientes acceden a un único **servidor**.

Toda la lógica de negocio y base de datos está en ese servidor.

La caída del servidor implica pérdida de servicio para todos.



1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Las **APLICACIONES DISTRIBUIDAS** son sistemas cuyos componentes de software se ejecutan en múltiples máquinas (nodos) interconectadas por una red, cooperando entre sí para ofrecer una funcionalidad unificada al usuario final.



Es una **aplicación con distintos componentes** que se ejecutan **en entornos separados**, normalmente en diferentes plataformas conectadas a través de una red.

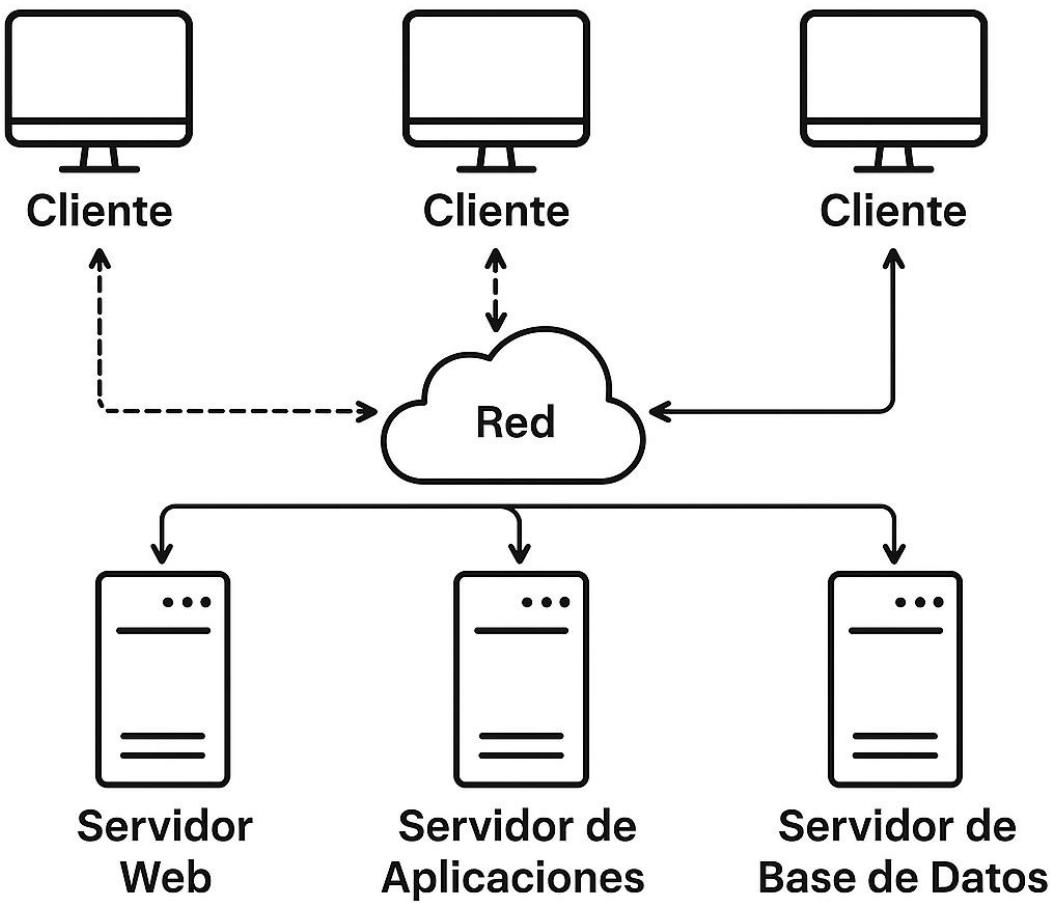
1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas

Las **APLICACIONES DISTRIBUIDAS** son sistemas cuyos componentes de software se ejecutan en múltiples máquinas (nodos) interconectadas por una red, cooperando entre sí para ofrecer una funcionalidad unificada al usuario final.

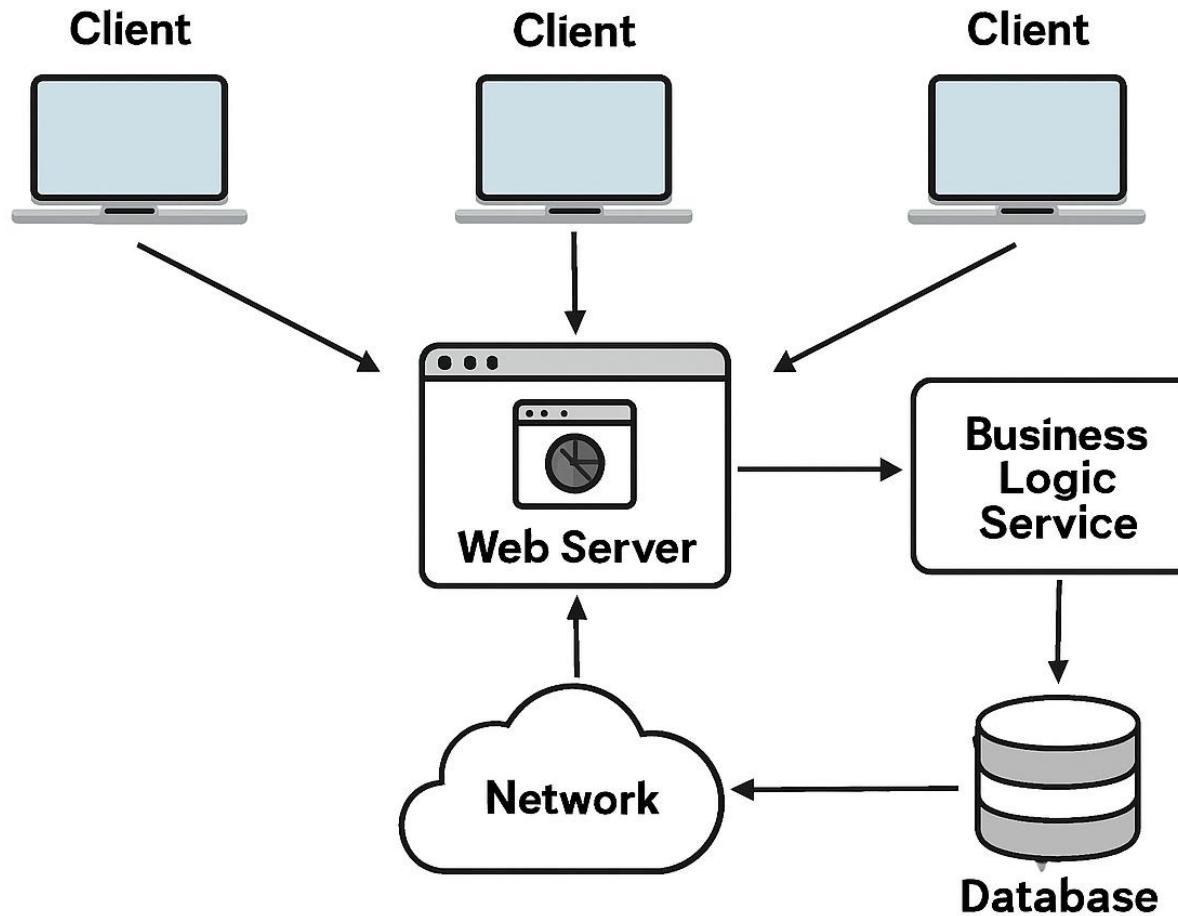


Es una **aplicación con distintos componentes** que se ejecutan **en entornos separados**, normalmente en diferentes plataformas conectadas a través de una red.

1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



1.1 Conceptos de Aplicaciones Distribuidas



Laboratorio 1: Implementación de un Servidor DNS y Resolución de Nombre de Dominio en entorno virtualizado

1. Objetivo

Diseñar y desplegar un entorno de red práctico que permita comprender el funcionamiento de un servidor DNS, configurarlo en una máquina virtual, apuntar registros a un servidor web en otra VM y verificar la resolución de dominio desde un cliente en una tercera VM.



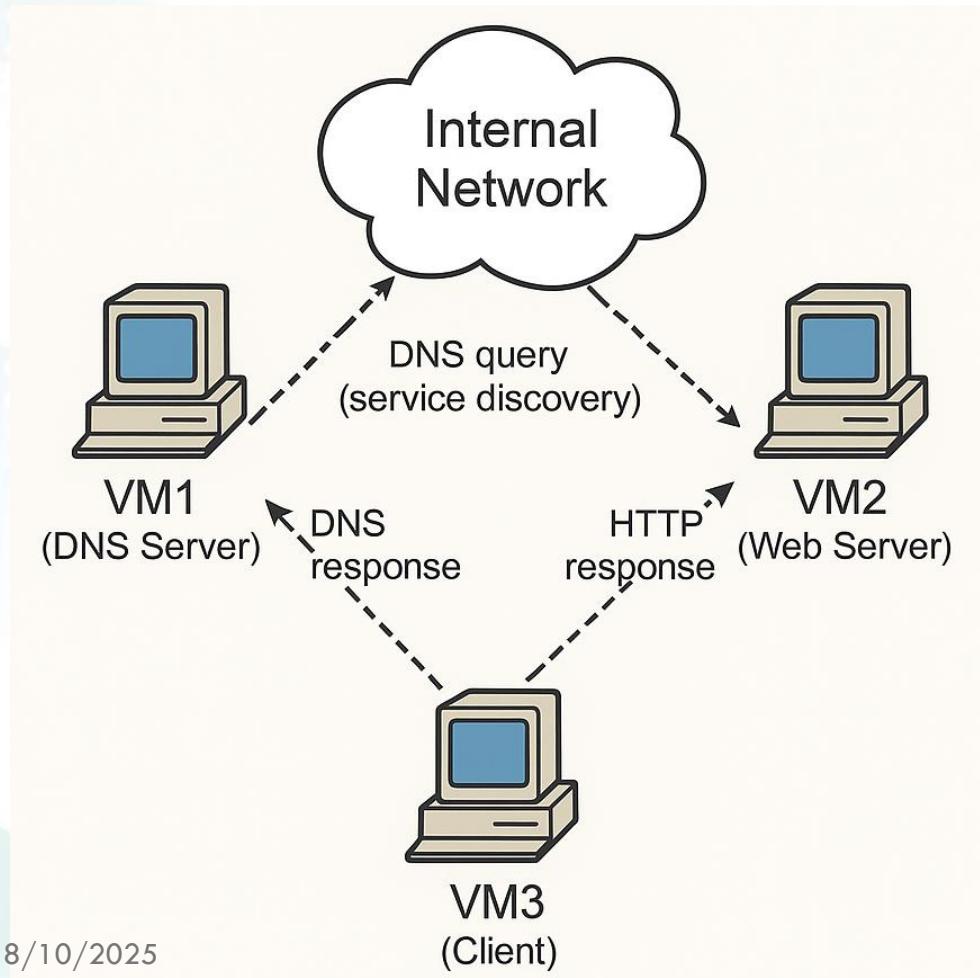
Laboratorio 1: Implementación de un Servidor DNS y Resolución de Nombre de Dominio en entorno virtualizado

2. Descripción

En este taller los estudiantes crearán tres máquinas virtuales (VM1, VM2 y VM3) interconectadas en una red privada:

- VM1 (DNS Server): Instalación y configuración de un servicio DNS (por ejemplo BIND9) para gestionar la zona `tudominio.local`.
- VM2 (Web Server): Despliegue de un servidor web (por ejemplo Apache o Nginx) que sirva una página de prueba en HTTP.
- VM3 (Cliente DNS): Configuración para que resuelva el nombre `www.tudominio.local` mediante la VM1 y acceda al contenido servido por VM2.

Laboratorio 1: Implementación de un Servidor DNS y Resolución de Nombre de Dominio en entorno virtualizado



VM1 (DNS Server): Atiende consultas DNS (tanto de VM3 como de VM2 para service discovery).

VM2 (Web Server): Realiza una consulta DNS inicial a VM1 y atiende peticiones HTTP de VM3.

VM3 (Client):

- Envía DNS query a VM1 → recibe DNS response
- Envía HTTP request a VM2 → recibe HTTP response

Laboratorio 1: Implementación de un Servidor DNS y Resolución de Nombre de Dominio en entorno virtualizado

3. Entregables

- Demostración en vivo del funcionamiento del Sistema Distribuido.
- Informe con las siguientes secciones: Introducción, Objetivos, Metodología, Resultados obtenidos, Conclusiones y Bibliografía.



Laboratorio 1: Implementación de un Servidor DNS y Resolución de Nombre de Dominio en entorno virtualizado

¿POR QUÉ ESTE TALLER CONSTITUYE UN SISTEMA DISTRIBUIDO?

Múltiples nodos autónomos

- Cada máquina virtual (VM1, VM2 y VM3) funciona de manera independiente, con su propio sistema operativo, servicios y configuraciones.
- No existe un único “equipo central”; cada nodo aporta recursos de computación y storage.

Cooperación vía red

- VM3 (cliente) envía consultas DNS sobre red interna a VM1, que responde con datos necesarios para conectarse a VM2.
- VM2 publica su servicio web en IP interna, y VM3 lo consume usando el nombre de dominio resuelto por VM1.

Separar responsabilidades

- VM1 se encarga exclusivamente de la resolución de nombres (servicio de directorio distribuido).
- VM2 se dedica al servicio HTTP (servidor web).
- VM3 actúa como consumidor y validador, usando ambos servicios.

Laboratorio 1: Implementación de un Servidor DNS y Resolución de Nombre de Dominio en entorno virtualizado

¿POR QUÉ ESTE TALLER CONSTITUYE UN SISTEMA DISTRIBUIDO?

Escalabilidad y flexibilidad

- Se pueden añadir más servidores web (más VMs como VM2) y apuntar con nuevos registros DNS en VM1 sin cambiar la configuración del cliente.
- Si el servicio crece, basta desplegar instancias adicionales de cada rol y balancear la carga.

Transparencia de ubicación

- VM3 accede a “www.tudominio.local” sin importar la IP física de VM2; el cliente no necesita conocer la ubicación real del servidor web, sólo el nombre de dominio.