



Universidad Técnica de Manabí



# Sistemas Distribuidos Propiedades

Edwin René Guamán Quinche  
eguaman@utm.edu.ec  
@rene5254

# El objetivo esencial de un SD:

.... es proporcionar al usuario y a las aplicaciones una visión de los recursos del sistema como gestionados por una sola máquina virtual

La distribución física de los recursos es transparente



# Propiedad de Transparencia

...se define como el ocultamiento al



de aplicaciones de la separación de los



de un ssdd, de modo que el sistema se

percibe como un todo, en vez de una

colección de componentes independientes.

# Propiedad de Transparencia

- Transparencia de acceso
- Transparencia de localización
- Transparencia de concurrencia
- Transparencia de replicación
- Transparencia de fallos
- Transparencia de migración
- Transparencia de prestaciones

# Propiedad de Transparencia

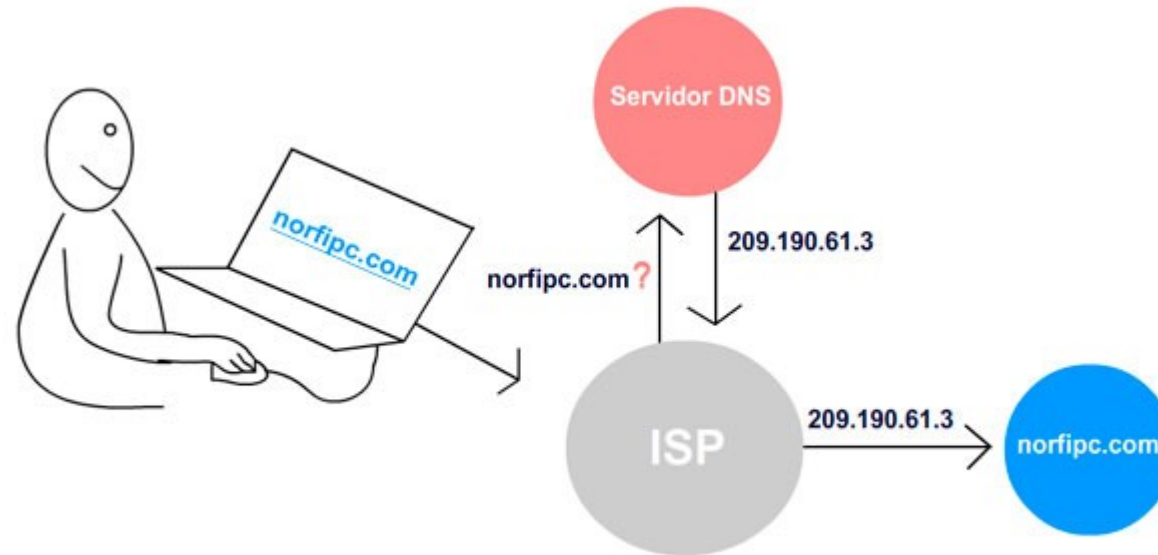
De identificación:

Los espacios de nombres de los recursos son independientes de la topología de la red y de la propia distribución de los recursos

De esta forma, una aplicación puede referirse a un recurso con un nombre independientemente de en qué nodo se ejecute

# Propiedad de Transparencia

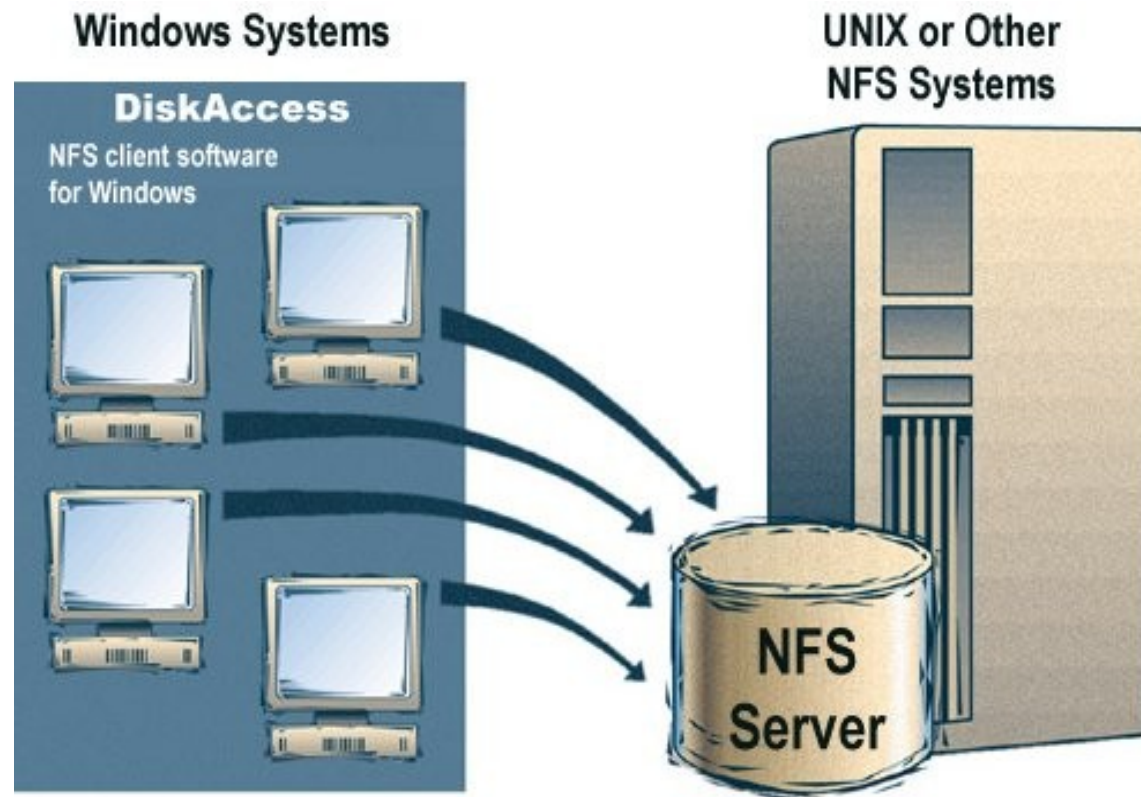
De identificación:



Funcionamiento de los servidores DNS

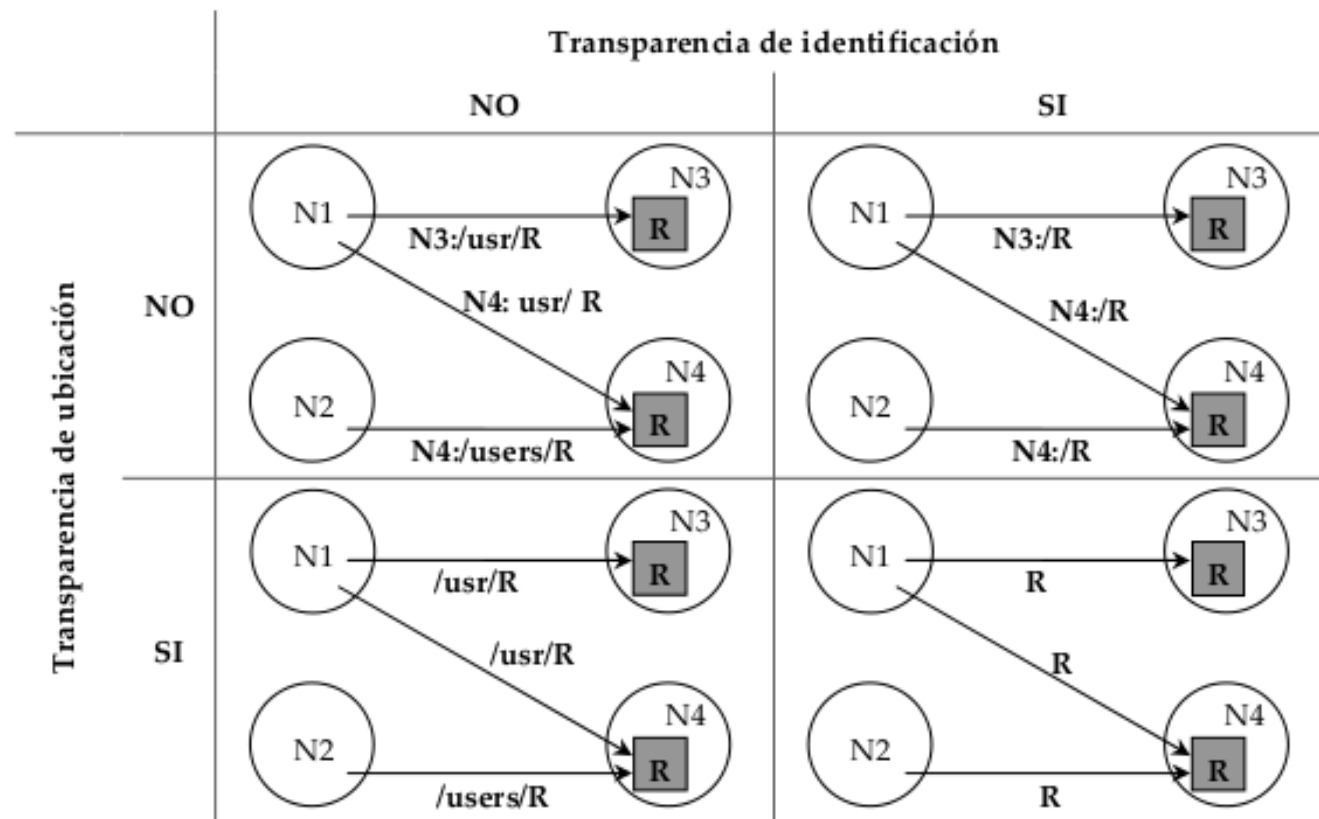
# Propiedad de Transparencia

De identificación:



# Propiedad de Transparencia

De identificación:





# Propiedad de Transparencia

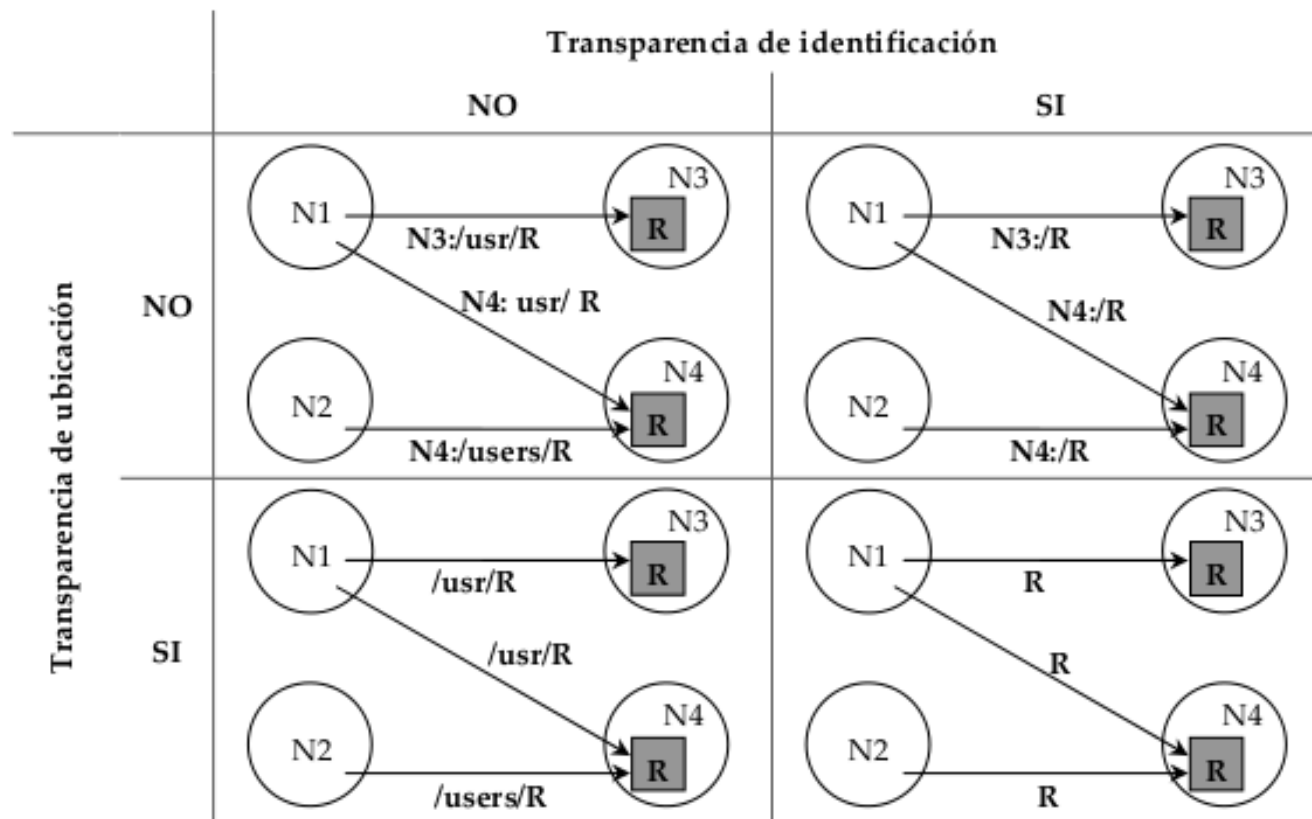
De ubicación:

Ni los usuarios ni las aplicaciones conocen en qué nodo reside el recurso accedido, o si éste es local o remoto

Esto implica también que los recursos pueden migrar entre nodos sin que las aplicaciones se vean afectadas

# Propiedad de Transparencia

De ubicación:



# Propiedad de Transparencia

De replicación:

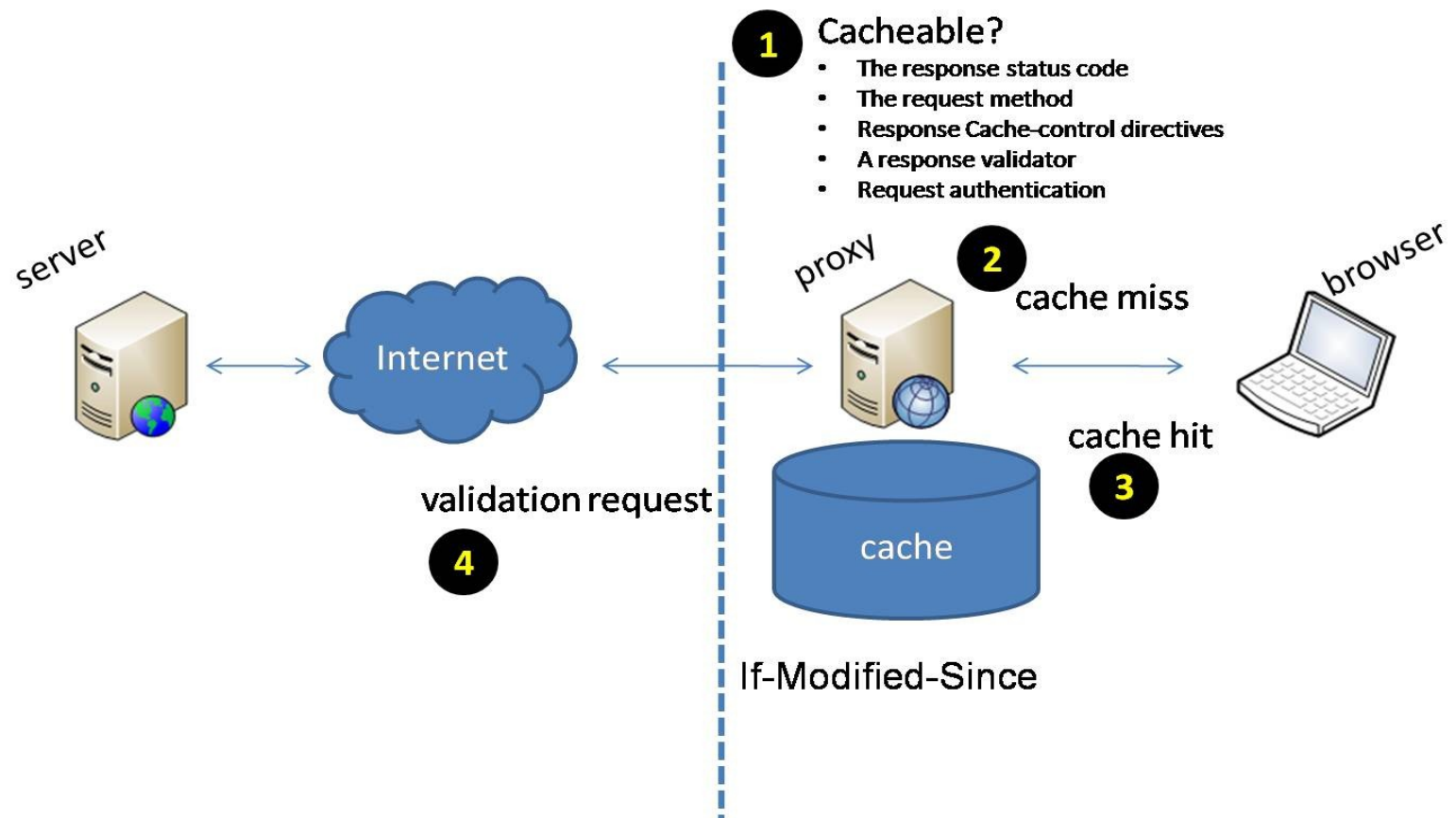
Ni los usuarios ni las aplicaciones conocen cuántas unidades hay de cada recurso, ni si se añaden o eliminan copias del recurso

El **caching** es una forma restringida de replicación que requiere alguna forma de validación por los clientes para preservar la consistencia

# Propiedad de Transparencia

De replicación:

## ¿Qué es el cache web?



# Propiedad de Transparencia

De replicación:

## ¿Qué es el cache web?

.. almacena documentos web para reducir el ancho de banda consumido, la carga de los servidores y el retardo en la descarga.

Un caché web almacena copias de los documentos que pasan por él, de forma que subsiguientes peticiones pueden ser respondidas por el propio caché

# Propiedad de Transparencia

De paralelismo:

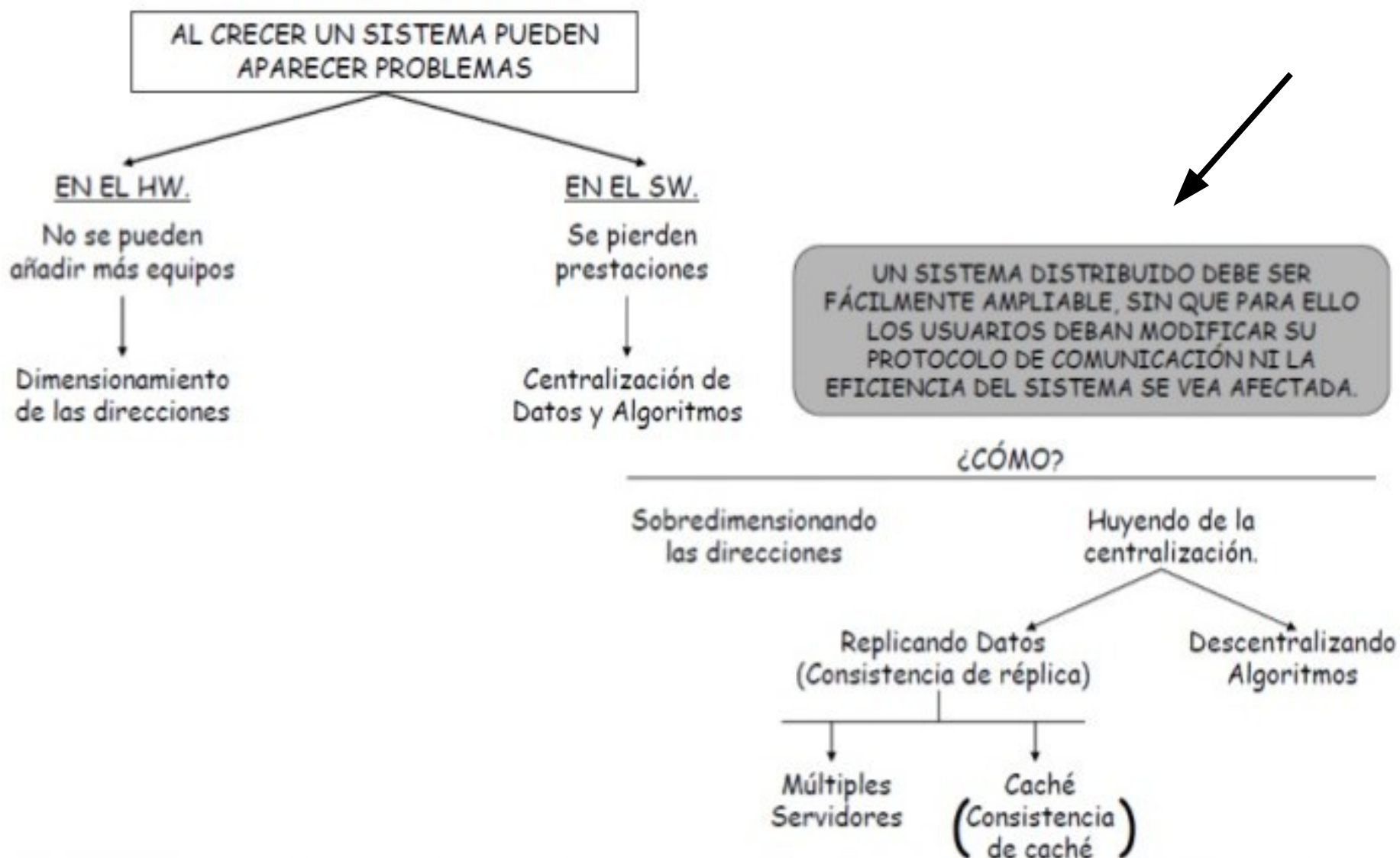
Una aplicación puede ejecutarse en paralelo, sin que la aplicación tenga que especificarlo, y sin consecuencias sobre la ejecución, salvo por cuestiones de rendimiento

# Propiedad de Transparencia

De compartición:

El que un recurso compartido intente ser accedido simultáneamente desde varias aplicaciones no tiene efectos sobre la ejecución de la aplicación

# Propiedad de Escalabilidad





# Propiedad de Escalabilidad

En un SSDD debe ser fácilmente ampliable sin que ello los usuarios deban modificar su protocolo de comunicación ni la eficiencia del sistema se vea afectado



# Propiedad de Escalabilidad

- Una de las características de los sistemas distribuidos es su modularidad
- Definida como la capacidad del sistema para crecer sin aumentar su complejidad ni disminuir su rendimiento
- Un objetivo del diseño de un SSDD es extender la escalabilidad a la integración de servicios

# Propiedad de Escalabilidad

- Espacios de nombres. Los espacios de nombres, al igual que en los sistemas centralizados, pueden identificar objetos de diferente naturaleza, como ficheros, procesos, variables, o incluso direcciones de memoria

# Propiedad de Escalabilidad

- **Complejidad/rendimiento.**
  - Puede introducir **cuellos de botella** y **latencias** que degradan su rendimiento
  - Además del incremento de los costes de comunicación por el aumento de la distancia física entre los componentes del sistema
  - La complejidad estructural de los algoritmos distribuidos es a menudo más que lineal con respecto al tamaño del sistema

## ¿Qué es la latencia?



Es la suma de retardos temporales dentro de una red.

Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red

Es el intervalo de tiempo existente entre el momento en la que algo es iniciado y el momento en que sus efectos comienzan a ser detectables

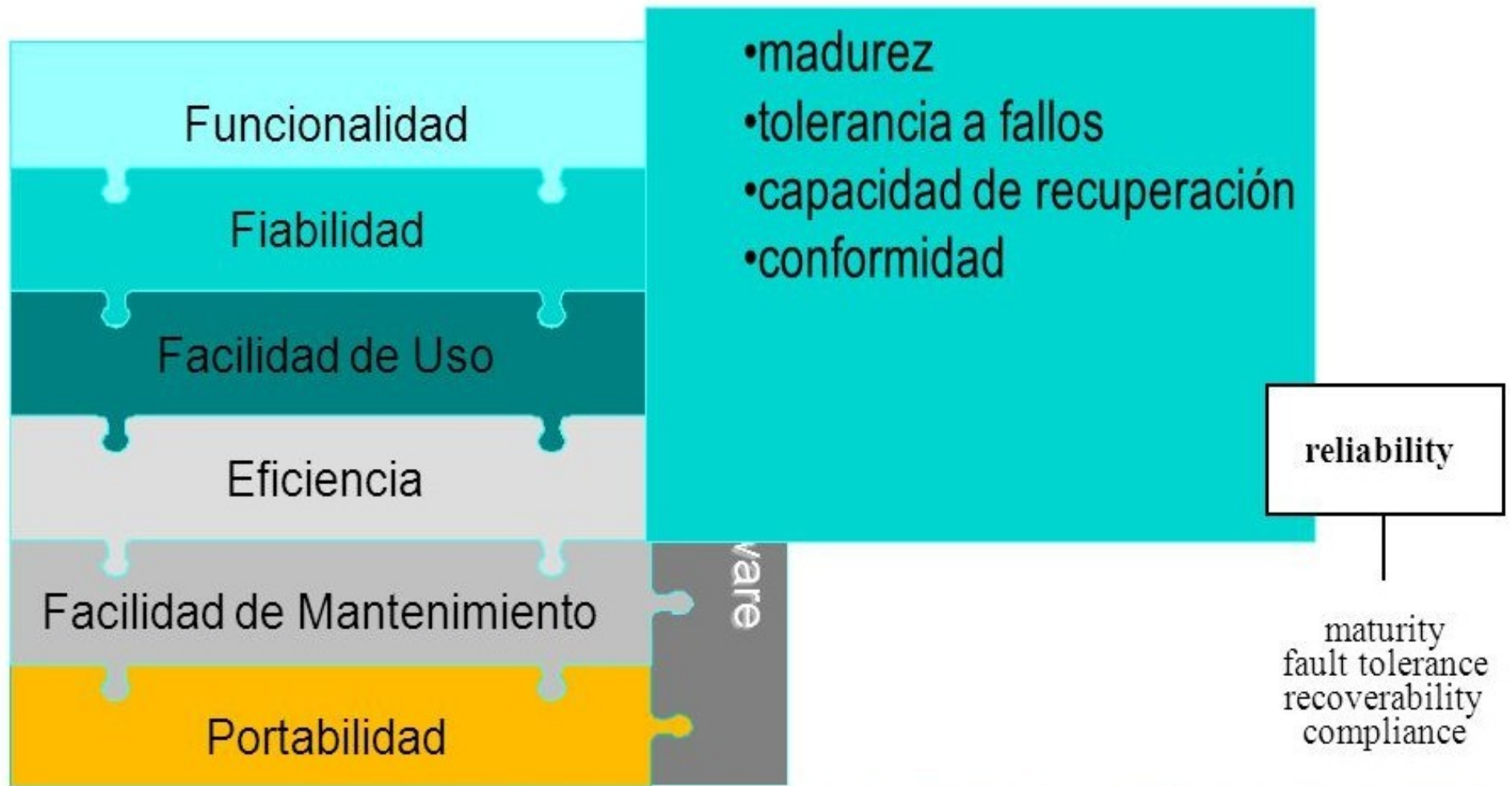
## ¿Qué es la latencia?



La latencia no tiene en cuenta el tiempo de procesamiento del mensaje en el receptor

En computación la latencia se utiliza para describir el tiempo que tarda el sistema en responder a una petición sobre el tiempo de respuesta deseado

# Fiabilidad y tolerancia a fallos



# Fiabilidad y tolerancia a fallos

En un sistema distribuido  
pueden ocurrir fallas parciales

En sistemas no distribuidos  
ocurren fallas totales





# Fiabilidad y tolerancia a fallos

Es la fracción de tiempo que el sistema está operativo

**Disponibilidad**

```
graph TD; A[Es la fracción de tiempo que el sistema está operativo] <--> B[Disponibilidad]; B --> C[medir la disponibilidad es el tiempo medio entre fallos (MTBF)]; B --> D[pero hay que considerar también el tiempo de reparación];
```

medir la disponibilidad es el tiempo medio entre fallos (MTBF)

pero hay que considerar también el tiempo de reparación

# Fiabilidad y tolerancia a fallos

La disponibilidad se puede incrementar de dos formas

## Disponibilidad

Utilizando  
componentes de mayor  
calidad

Con un diseño basado  
en la replicación de  
componentes que  
permita al sistema  
seguir operando  
aún cuando alguno(s)  
de ellos falle(n)



Ambas alternativas incrementan el coste del sistema; sin embargo, en el estado tecnológico actual, la replicación resulta, en general, menos costosa

# Fiabilidad y tolerancia a fallos

Aún con una alta disponibilidad, un fallo en un momento determinado puede tener consecuencias desastrosas



Es decir, aunque la replicación aumenta la disponibilidad, no garantiza por sí sola la continuidad del servicio de forma transparente

# Fiabilidad y tolerancia a fallos

## Tolerancia a fallos:

..expresa la capacidad del sistema para seguir operando correctamente ante el fallo de alguno de sus componentes, enmascarando el fallo al usuario o a la aplicación. Por lo tanto, la **tolerancia a fallos** implica (1) detectar el fallo, y (2) continuar el servicio, todo ello de forma transparente para la aplicación (transparencia de fallos).

# Fiabilidad y tolerancia a fallos

**Hay dos formas de aumentar la fiabilidad de un sistema**

- Prevención de fallos
  - Se trata de evitar que se introduzcan fallos en el sistema antes de que entre en funcionamiento
- Tolerancia de fallos
  - Se trata de conseguir que el sistema continúe funcionando aunque se produzcan fallos

# Fiabilidad y tolerancia a fallos

## Redundancia

- La **tolerancia de fallos** se basa en la **redundancia**
- Se utilizan componentes adicionales para detectar los fallos y recuperar el comportamiento correcto
- Esto aumenta la complejidad del sistema y puede introducir fallos adicionales
- Es mejor separar los componentes tolerantes del resto del sistema

# Características adicionales



Existen diferentes redes de computación:

- Internet
- Telefonía móvil
- Corporativos, empresa
- Campus, casas

Todas comparten características esenciales

# Características

En una red la ejecución de programas concurrentes es normal

Concurrencia

```
graph TD; A[En una red la ejecución de programas concurrentes es normal] <--> B[Concurrencia]; B <--> C[La capacidad del sistema para manejar recursos compartidos se puede incrementar añadiendo más recursos a la red];
```

La capacidad del sistema para manejar recursos compartidos se puede incrementar añadiendo más recursos a la red



# Características

Ventaja: Trabajo Colaborativo

Concurrencia

Inconvenientes: Programación Compleja

# Características

Cuando los programas necesitan cooperar coordinan sus acciones mediante el intercambio de mensajes

Inexistencia de Reloj Global

La coordinación estrecha depende a menudo de una idea compartida del instante en el que ocurren las acciones de los programas

# Características

No hay una única noción global del tiempo correcto

Inexistencia de Reloj Global

Es una consecuencia directa del hecho que la única comunicación se realiza enviando mensajes a través de la red

# Características

Todos los sistemas tienden a fallar

Fallos Independientes

Todos diseñadores de sistemas tienen la responsabilidad de planificar las consecuencias de posibles fallos

# Características

Los fallos en la red producen el aislamiento de los computadores conectados a él, pero eso no significa que detengan su ejecución

Fallos Independientes

Los programas que se ejecutan en ellos pueden no ser capaces de detectar cuando la red ha fallado o está excesivamente lenta

# Características

## Fallos Independientes



La parada de un computador o la terminación inesperada de un programa en alguna parte del sistema no se da a conocer inmediatamente a los demás componentes con los que se comunica.