

# VISUALIZACIÓN

## Introducción a las técnicas de visualización

### 1) Objetivo de las técnicas de visualización

Ayudar al analista de sistemas a ...

Comprender el funcionamiento de un sistema

Presentar (“**Vender**”) los resultados de la evaluación de un sistema

### 2) División del tema de visualización en dos partes

- Líneas-guía para preparar gráficos estándar para visualizar el comportamiento de sistemas
- Estudio de gráficos usados específicamente para visualizar el comportamiento de sistemas

### 3) Mejor presentar datos en forma gráfica que textual porque

- Los gráficos apartan información de forma más concisa
- Ahorra tiempo
- Primero se ven los resultados generales de forma gráfica y luego se estudian los detalles en el texto

# VISUALIZACIÓN

## Tipos de variables a visualizar

El tipo de variable a visualizar influye en el gráfico a usar

### Tipo 1: Cualitativas

- Tienen estados, niveles o categorías que definen subclases mutuamente excluyentes
- Las subclases pueden ser: ordenadas o no ordenadas

Ej.- Tipo de computador: micro, mini, super (ordenada por potencia de cálculo)

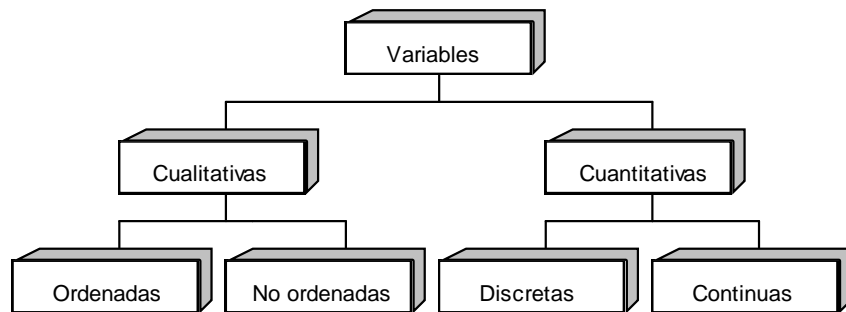
Ej.- Tipo de carga: científica, educacional, de ingeniería (no ordenada)

### Tipo 2: Cuantitativas

- Son aquellas cuyos niveles se expresan numéricamente

Discretas: sólo pueden tomar valores predefinidos. Ej.- N° de CPUs en un sistema

Continuas: pueden tomar cualquier valor. Ej.- Tiempo de ejecución de una tarea



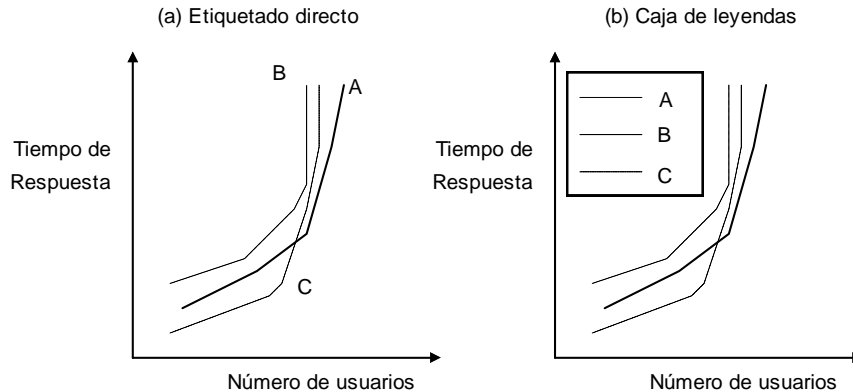
Usar un **Gráfico de Líneas** para mostrar la relación entre dos variables continuas

Usar un **Gráfico de Barras** cuando la variable independiente es discreta o cualitativa

# VISUALIZACIÓN

## Líneas-guía para preparar buenos gráficos (1)

### 1) Exigir el mínimo esfuerzo posible por parte del lector



Métrica de la calidad de un gráfico: el nivel de esfuerzo necesario para comprenderlo

Ej: El etiquetado directo de las curvas precisa de un esfuerzo de lectura menor que el uso de leyendas

### 2) Maximizar la información incluida en el gráfico

Como mínimo incluir la información **que permita comprender el gráfico sin acceder a datos externos**

Técnicas: Usar palabras clave en vez de símbolos cuyo significado no es obvio

Las etiquetas de los ejes deben ser lo más informativas posible

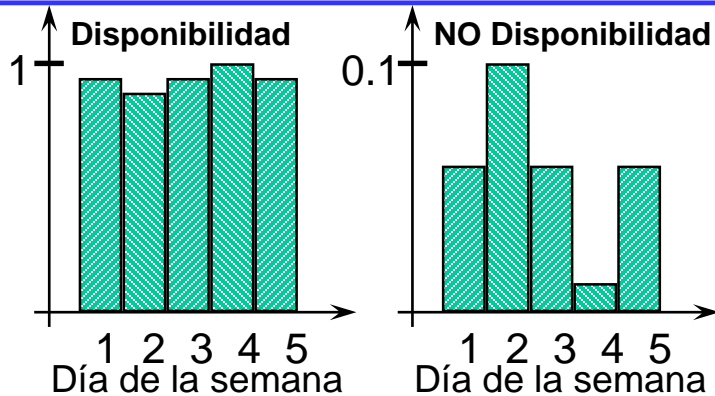
Ej.-1: Consumo diario de CPU en vez de Consumo de CPU

Ej.-2: Tiempo de CPU (seg) en vez de Tpo de CPU

# VISUALIZACIÓN

## Líneas-guía para preparar buenos gráficos (2)

### 3) Maximizar la relación información-presentada / tinta-usada



- Seleccionar el gráfico que ofrece más información para los mismos datos
- Usar rejillas sólo si se deben leer los valores mostrados en el gráfico

### 4) Usar prácticas comúnmente aceptadas

La mayor parte de la gente espera:

- El origen de coordenadas en el punto (0,0)
- La variable independiente en el eje X y la variable dependiente en el eje Y
- Escalas lineales e incrementándose hacia la derecha y hacia arriba

### 5) Evitar ambigüedades

- Mostrar los ejes de coordenadas, sus escalas y el origen
- Identificar cada curva o barra individualmente
- No dibujar un número excesivo de variables en el mismo gráfico

# VISUALIZACIÓN

## Reglas para la comprobación de la calidad de un gráfico

1. ¿Aparecen ambos ejes y están etiquetados?
2. ¿Están los ejes etiquetados de forma autoexplicativa y concisa?
3. ¿Aparecen las escalas y divisiones en ambos ejes?
4. ¿Son los valores max y min de los ejes apropiados para recoger el máximo de información?
5. ¿Es el número de curvas razonablemente pequeño?
6. ¿Usan todas la curvas la misma escala?
7. ¿Se pueden eliminar curvas sin perder información?
8. ¿Están etiquetadas las curvas y las barras individualmente?
9. ¿Están todos los símbolos del gráfico acompañados por explicaciones adecuadas?
10. ¿Se evitan confusiones de líneas cuando se cruzan las curvas?
11. ¿Están indicadas las unidades de medida?
12. ¿Se incrementa el eje X de izquierda a derecha?
13. ¿Se incrementa el eje Y de abajo a arriba?
14. ¿Sirven las líneas auxiliares para leer las curvas?
15. ¿Añade el gráfico información al lector?
16. ¿Son las escalas continuas o tienen roturas?
17. ¿Es el orden de las barras en un gráfico de barras sistemático?
18. ¿Aparecen los intervalos de confianza si el eje vertical representa a una variable aleatoria?
19. ¿Hay curvas, símbolos o textos en el gráfico que se puedan eliminar sin afectar a la información?
20. ¿Hay un título para el gráfico?
21. ¿Es el título autoexplicativo y conciso?
22. Para gráficos de barras con intervalos de clase  
¿Es el área y la anchura representativa de la frecuencia y el intervalo respectivamente?
23. ¿Las variables representadas dan más información que otras alternativas?
24. ¿Aparece claro el mensaje a transmitir?
25. ¿Está referenciada y explicada la gráfica en el texto?

# VISUALIZACIÓN

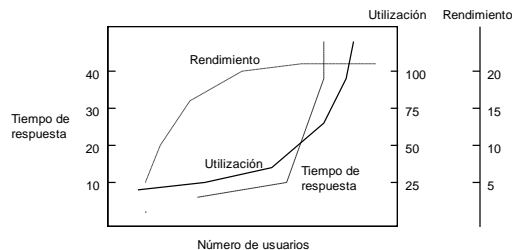
## Errores frecuentes en la preparación de gráficos (1)

### 1) Presentar demasiadas alternativas en un solo gráfico

Los lectores no pueden captar más de 5 ó 7 mensajes a la vez  
Evitar gráficos con muchas curvas, barras, etc. En general:

Gráfico	Máximo
Lineal	6 Curvas
Columnas	10 Barras
Tarta	8 Sectores

### 2) Presentar muchas escalas en el eje Y en el mismo gráfico



Combinar gráficos no relacionados:

- 1) Ventaja: Ahorra espacio
- 2) Problema: requiere esfuerzo extra del lector para asociar curvas y escalas

### 3) Seleccionar los rangos de las escalas inadecuadamente

Cuidado con los programas de visualización que generan los rangos automáticamente

# VISUALIZACIÓN

## Errores frecuentes en la preparación de gráficos (2)

### 4) Usar símbolos en vez de textos

Fuerza al lector a buscar en el texto el significado del símbolo para poder interpretar el gráfico

### 5) Colocar información extra

El objetivo del gráfico es transmitir un mensaje al lector

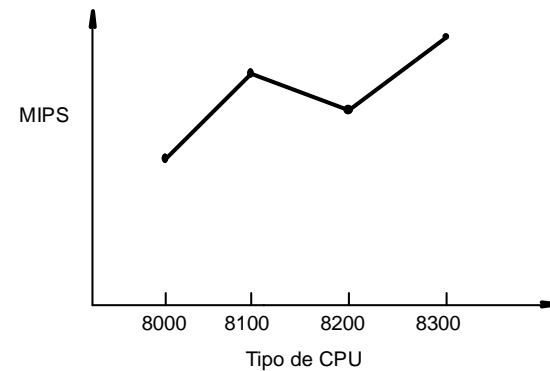
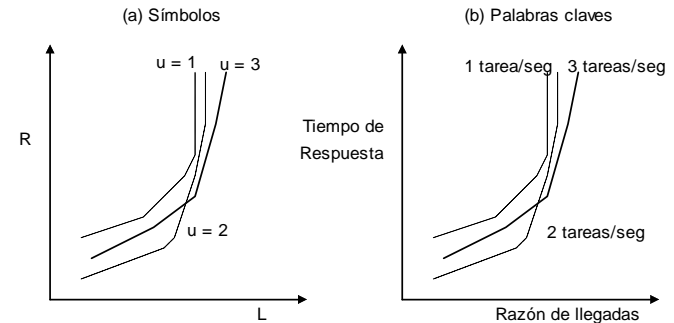
Eliminar cualquier información que no contribuya a la transmisión del mensaje

Ejemplo: usar rejillas sólo si hay que leer valores

Ajustar la granularidad de la rejilla a la precisión deseada

### 6) Usar un gráfico lineal en vez de un gráfico de columnas

No usar un gráfico lineal si no se pueden interpolar los valores intermedios

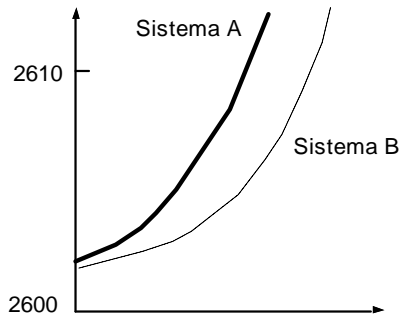


# VISUALIZACIÓN

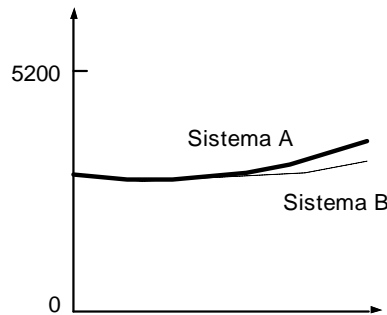
## Juegos malintencionados con gráficos (1)

- Técnicas de visualización usadas por los analistas para exagerar diferencias
- No son errores debidos a la inexperiencia sino técnicas de uso intencionado

### 1) Usar orígenes distintos de cero para resaltar la diferencia

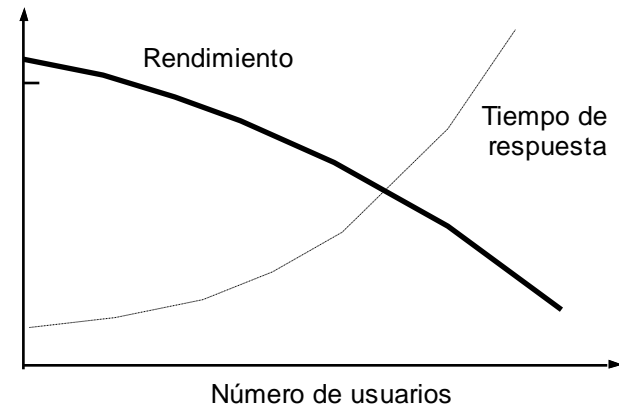


Percepción:  
A supera a B



Percepción:  
A equivale a B

### 2) Usar gráficos doblemente desfavorables para dramatizar



- Ya se sabe que si el Tiempo de respuesta sube, la Productividad baja
- Pero el lector inexperto ve que el sistema evoluciona mal en dos aspectos distintos



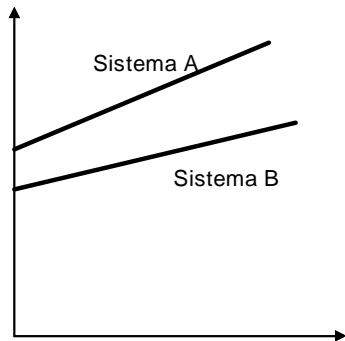
# VISUALIZACIÓN

## Juegos malintencionados con gráficos (2)

### 3) Mostrar variables aleatorias sin los intervalos de confianza

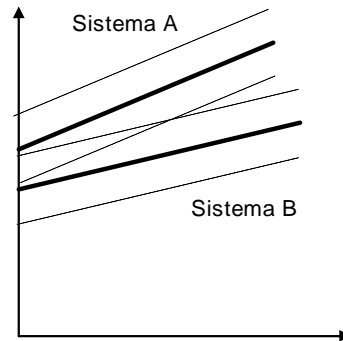
Si hay muchos factores incontrolados en un sistema la varianza de las variables es alta

(a) Sin intervalos de confianza



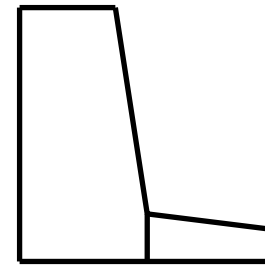
Percepción:  
A supera a B

(b) Con intervalos de confianza

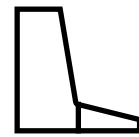


Percepción:  
A y B son  
estadísticamente  
indiferentes

### 4) Escalar los pictogramas por la altura y la anchura



Sistema A  
Prestaciones = 2



Sistema B  
Prestaciones = 1

El área de A es 4 veces la de B  
Percepción: A es 4 veces superior a B

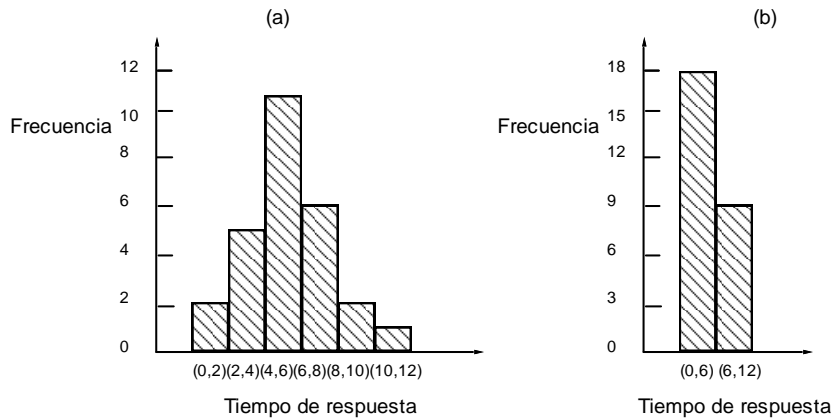
**Los pictogramas se escalan según el área**  
Correcto:  
Alto y ancho de A = 1,44 \* (alto y ancho) de B

# VISUALIZACIÓN

## Juegos malintencionados con gráficos (3)

### 5) Usar un tamaño de celda inapropiado en histogramas

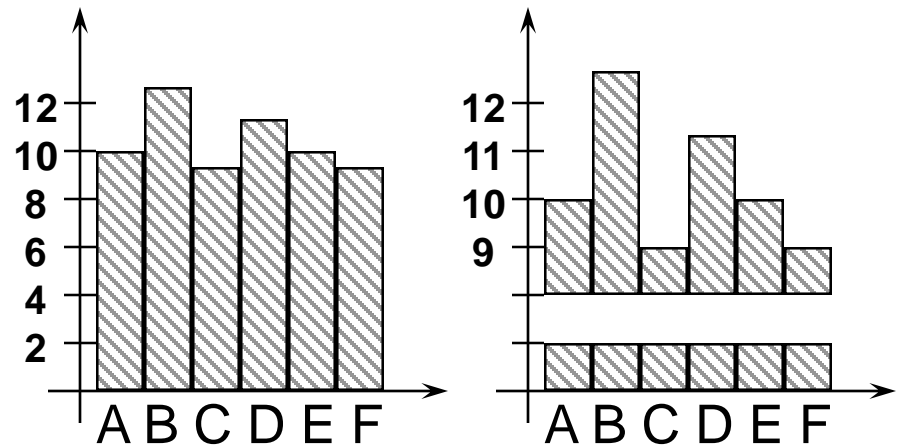
Tamaño	Consecuencia
Grande	Todos los datos en pocas celdas
Pequeño	El histograma aparece alisado



Consecuencia: un conjunto de datos se puede ajustar a más de una distribución estadística

### 6) Usar escalas partidas en diagramas de columnas

Permite amplificar diferencias de prestaciones despreciables



Percepción: las diferencias no son muy importantes

Percepción: hay diferencias muy significativas

# VISUALIZACIÓN

## Funcionamiento de los sistemas informáticos

Las técnicas de visualización que muestran el funcionamiento de los sistemas han evolucionado:

- Anteriormente: Gráficos de Tiempos y Productividades explicados en función del Uso de recursos
- Actualmente: *Dashboards* (agrupaciones de gráficos) especialmente sistemas complejos

Requisitos de los *Dashboards*:

- Deben contar una historia (datos relacionados)
- Deben reducir la carga cognitiva (esfuerzo de interpretación)

# VISUALIZACIÓN

## Funcionamiento de sistemas con *Dashboards*

Estrategia para decidir lo que es importante para mostrar

Tipo USE: Mide la “salud” de la máquina (recursos hard.)  
Informa de “causas” de problemas

- U.- *Utilization* → % ocupación del recurso
- S.- *Saturation* → Cantidad de trabajo a realizar
- E.- *Error* → Contador del número de errores

Tipo RED: Informa de la experiencia de usuario y síntomas de problemas. Aplicable a servicios

- R.- *Rate* → Request per second, (carga del sistema)
- E.- *Errors* → N° peticiones que han fallado
- D.- *Duration* → Tiempo requerido por las peticiones

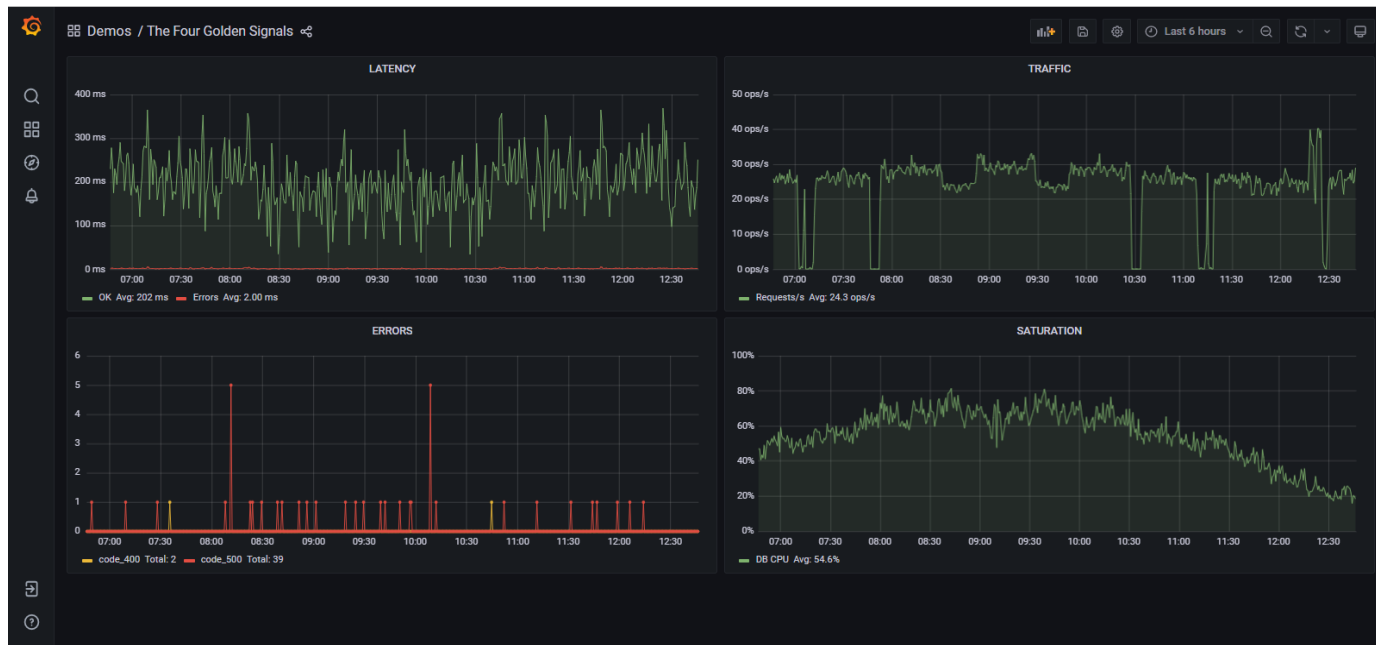
**Preferible alertar de los síntomas que de las causas**

# VISUALIZACIÓN

## Funcionamiento de sistemas con *Dashboards*

Las cuatro métricas principales a medir:

- Latencia.- Tiempo en servir una petición (Tpo. respuesta)
- Tráfico.- Demanda al sistema ( $\approx$  Productividad)
- Errores.- Tasa de peticiones que fallan
- Saturación.- Nivel de ocupación del sistema (Utilización)



# **VISUALIZACIÓN**

## **Funcionamiento de los sistemas clásico**

Analizable por el objetivo de la visualización:

Objetivo-1: Comprobar Tiempos y Productividades

Objetivo-2: Explicarlos en función del uso de recursos  
y del diseño realizado

En función de los diagramas disponibles:

Cómo se usan para cubrir diversos objetivos

Progresión usada en la presentación:

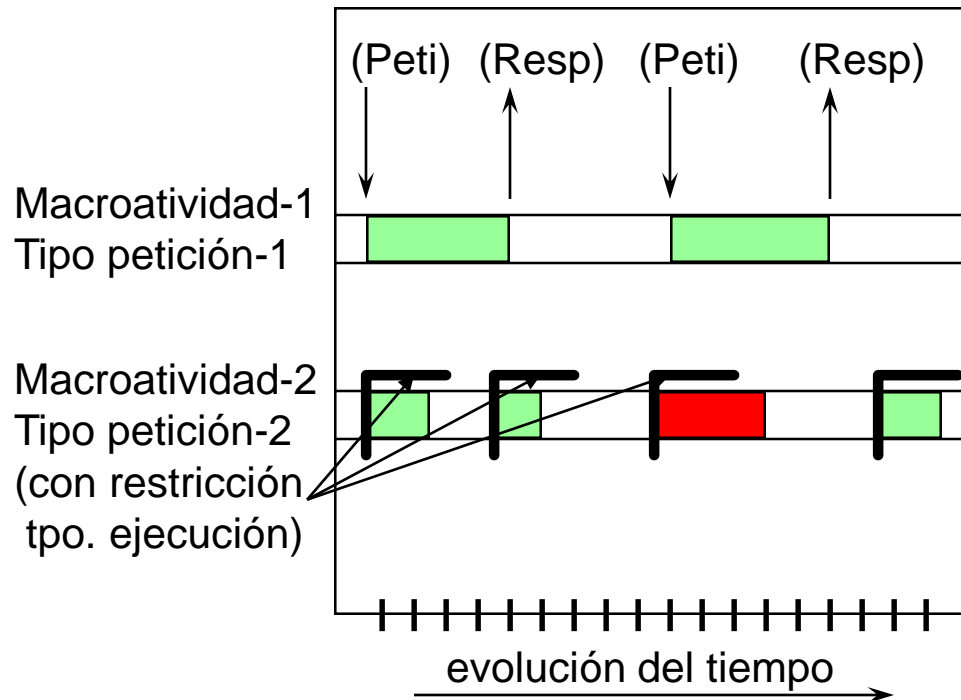
- 1) Objetivo
- 2) Nivel de detalle
- 3) Diagramas utilizados

# VISUALIZACIÓN

## Peticiones de servicio y respuestas del sistema

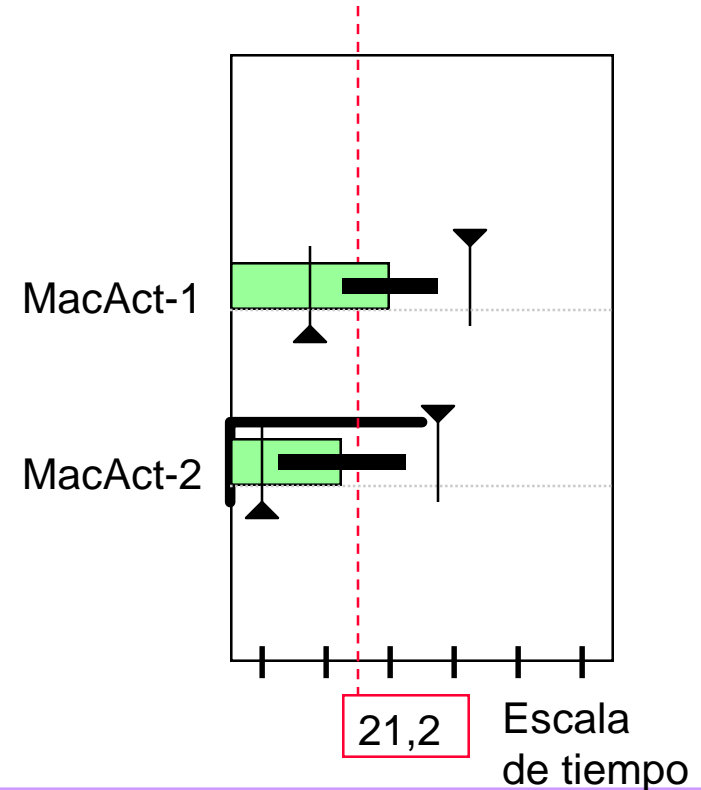
### Nivel de detalle ALTO

Representación visual de la traza



### Nivel de detalle BAJO

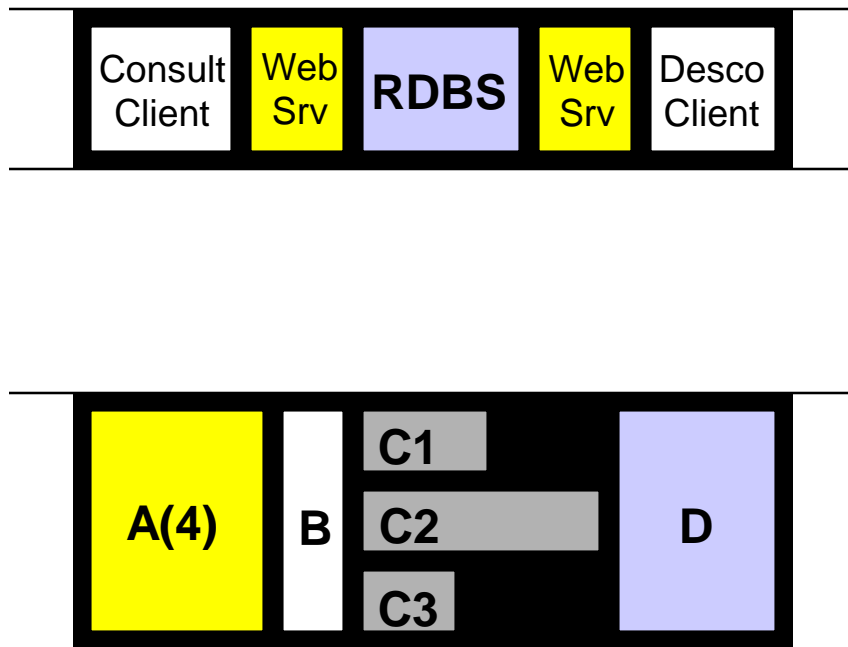
Representación de estadísticos



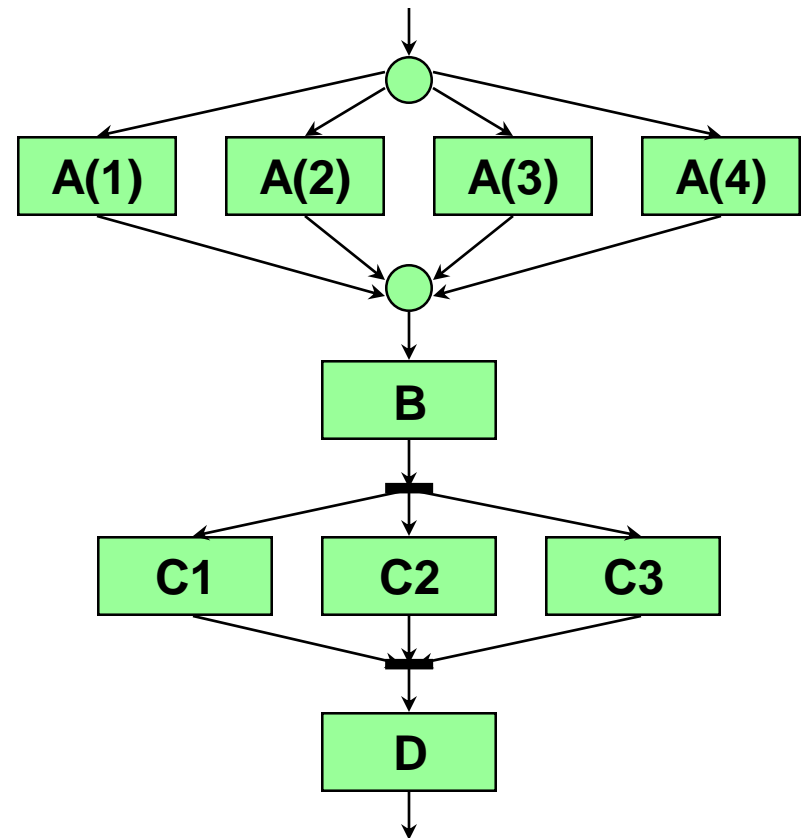
# VISUALIZACIÓN

## Descomposición de Macroactividades

### GANTT de actividades



### GRAFO de actividades



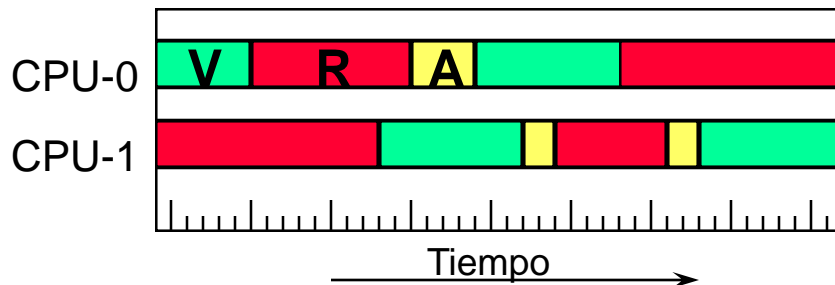


# VISUALIZACIÓN

## Utilización de recursos físicos (Procesadores)

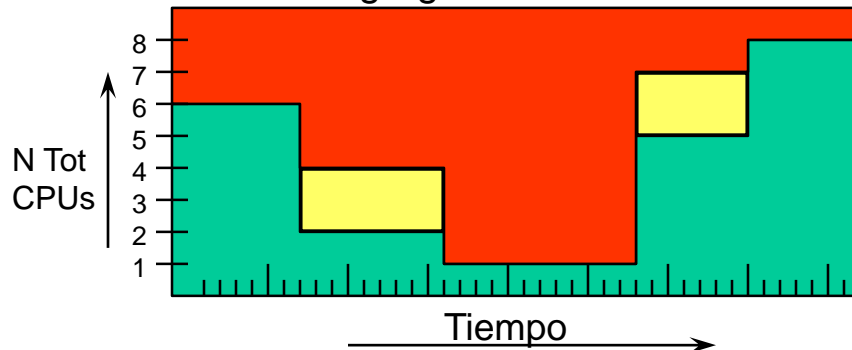
### Nivel de detalle alto (traza)

Gantt de uso de CPUs



**V:Computa R:Libre A:Comunica**

Gantt de agregación del uso de CPUs



### Nivel de detalle bajo

Diagrama de BARRAS

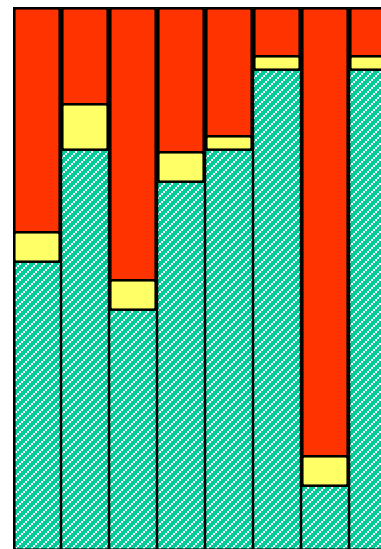
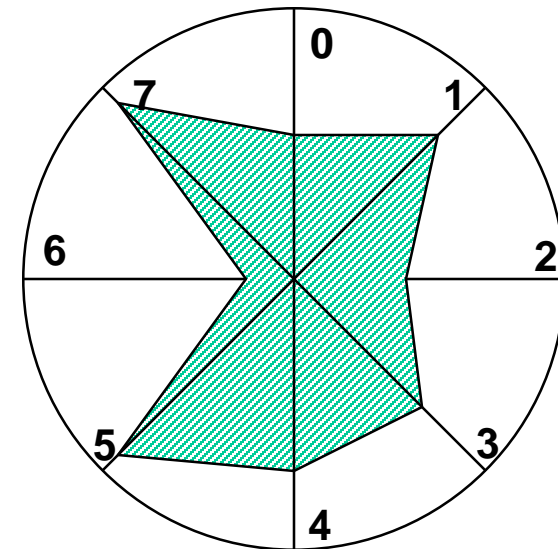


Diagrama de KIVIAT

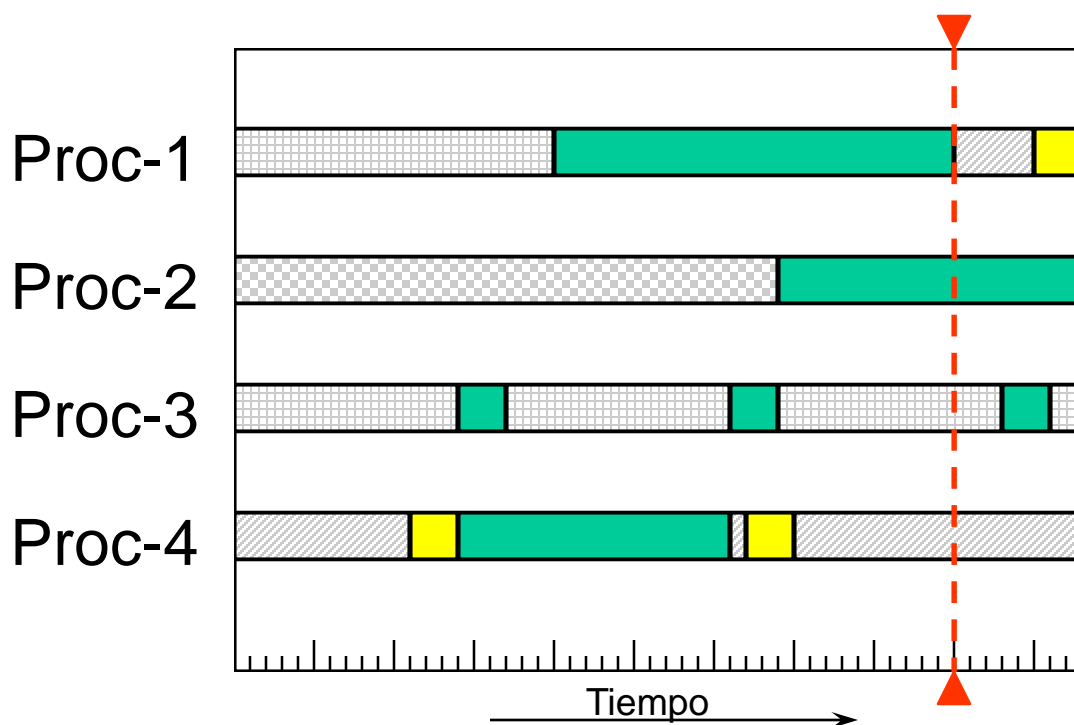


0 1 2 3 4 5 6 7 (Nº de CPU)

Indican: uso global y desequilibrios  
(para una ventana temporal preseleccionada)

## VISUALIZACIÓN

## Diagrama estado-tiempo



El color de las líneas  
representa el estado:

## Gris: Bloqueado

## Verde: Listo

## Amarillo: Comunicando

Típico representar las causas del bloqueo con entramados:

 Comunicación

 Semáforo

## Temporización

El estado Listo no distingue cuando el proceso tiene CPU

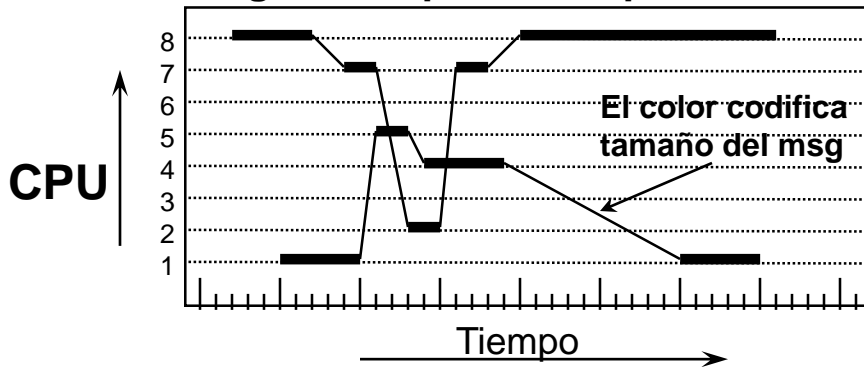
## La agregación tiene poco sentido

# VISUALIZACIÓN

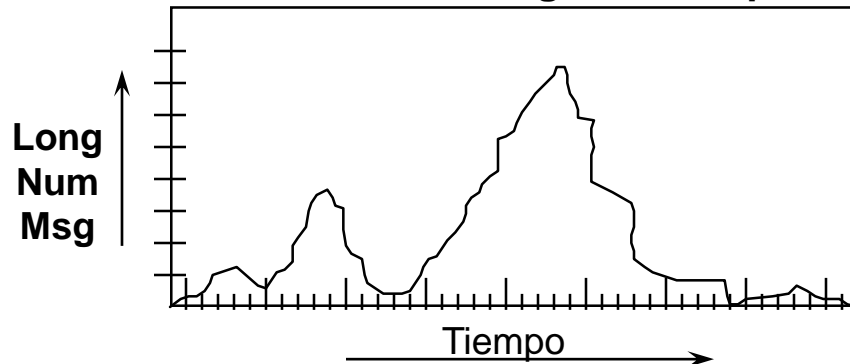
## Comunicaciones entre procesadores o procesos

### Comunicaciones (detalle alto)

Diagrama espacio-tiempo

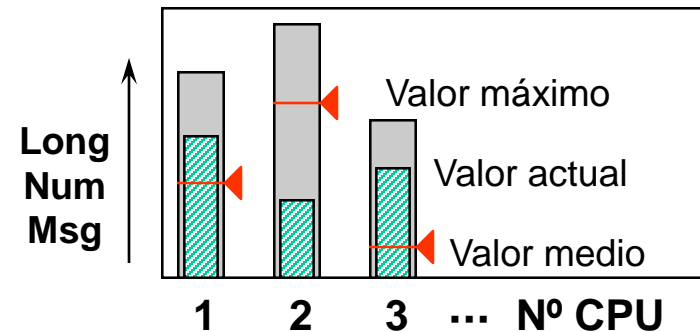
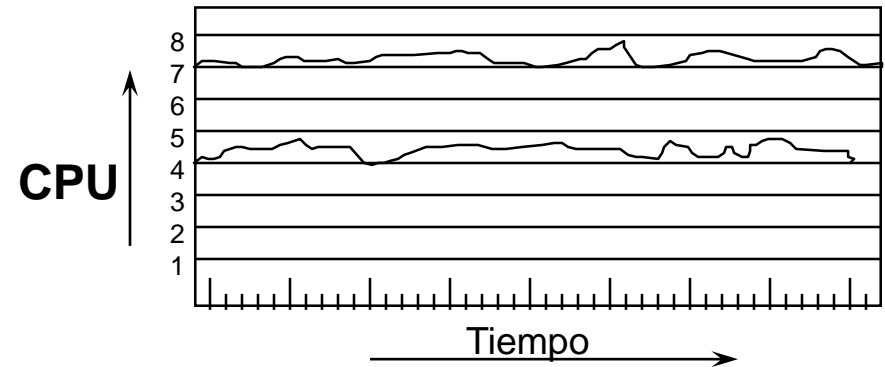


Tráfico total a lo largo del tiempo



### Bufereado (detalle alto+bajo)

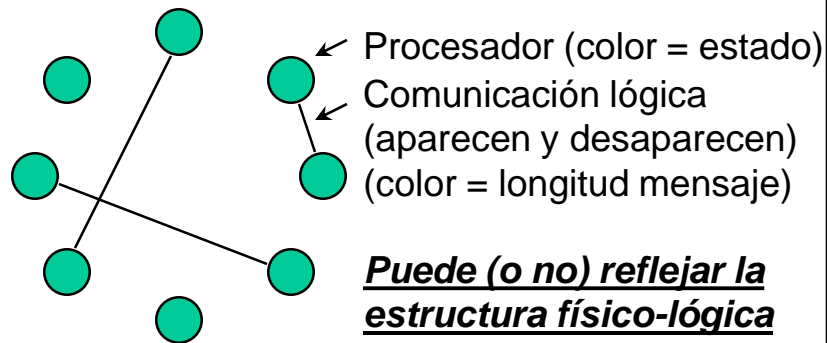
Evolución del llenado de colas



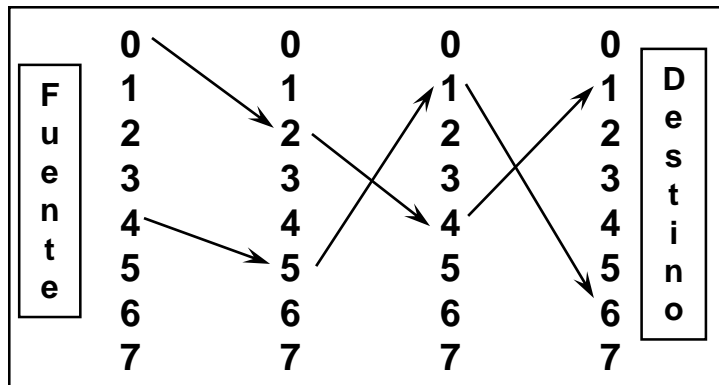
# VISUALIZACIÓN

## Técnicas de Animación (uso de comunicaciones + CPUs)

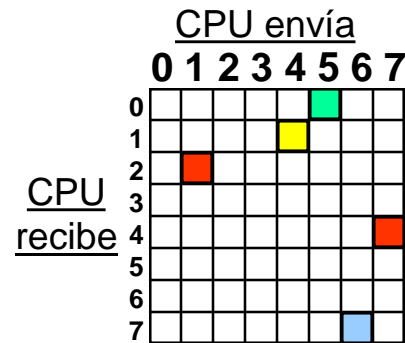
### Animación simple/compleja



### Animación de encaminamiento



### Animación con matrices de colores



Al iniciar un msg se colorea un cuadro y al terminar se borra

El color codifica tamaño msg

Se puede usar para mostrar la utilización de procesadores

### Animación de estructura físico-lógica

