



## Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas

### AUTORES:

Alejandro Calderón Mateos

Javier García Blas

David Expósito Singh

Laura Prada Camacho

Departamento de Informática  
Universidad Carlos III de Madrid  
Julio de 2012

## TENDENCIAS

# Contenidos

## 1. Plataformas:

1. Supercomputadores
2. Clusters
3. Grid
4. *Cloud computing*

## 2. Entornos de desarrollo

1. Peer-to-peer y redes sociales

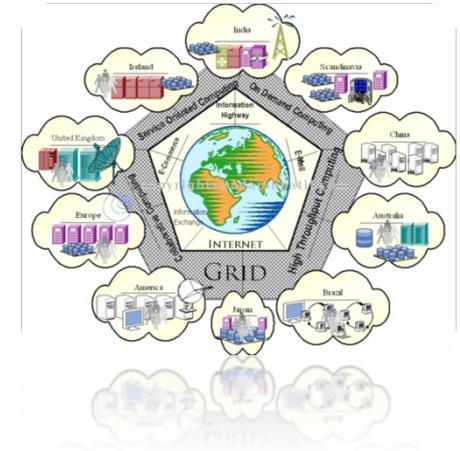
# Contenidos

## 1. Plataformas:

1. Supercomputadores
2. Clusters
3. Grid
4. *Cloud computing*

## 2. Entornos de desarrollo

1. Peer-to-peer y redes sociales



# Se incrementa la necesidad de cómputo...

- Supercomputación distribuida (*Distributed supercomputing*)
- Computación de alta productividad (*High throughput computing*)
- Computación bajo demanda (*On-demand computing*)
- Computación intensiva de datos (*Data-intensive computing*)
- Computación colaborativa (*Collaborative computing*)
- Computación multimedia (*Multimedia computing*)

# Supercomputadores



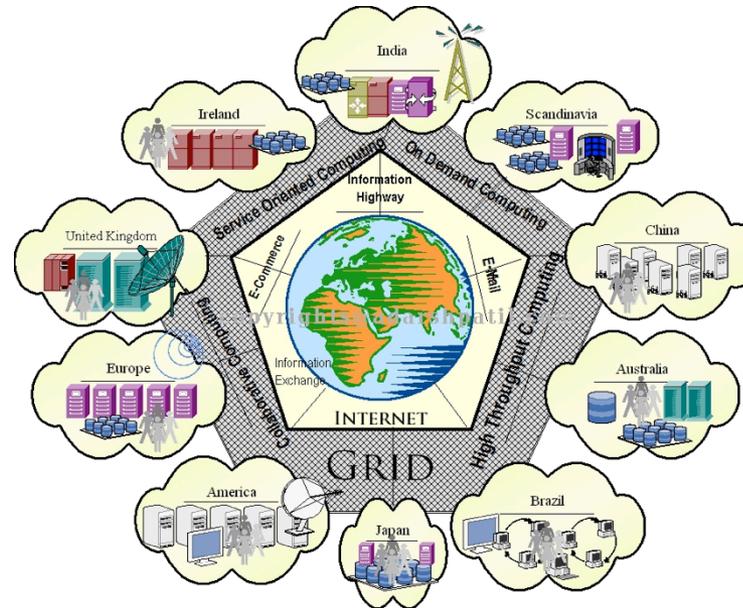
- Evolución de los sistemas de altas prestaciones:
  - ▣ Inicialmente: uso de **supercomputadores**
  - ▣ Sistemas **centralizados** basados en multiprocesadores o multicomputadores
  - ▣ Caros y difíciles de ampliar

# Clusters



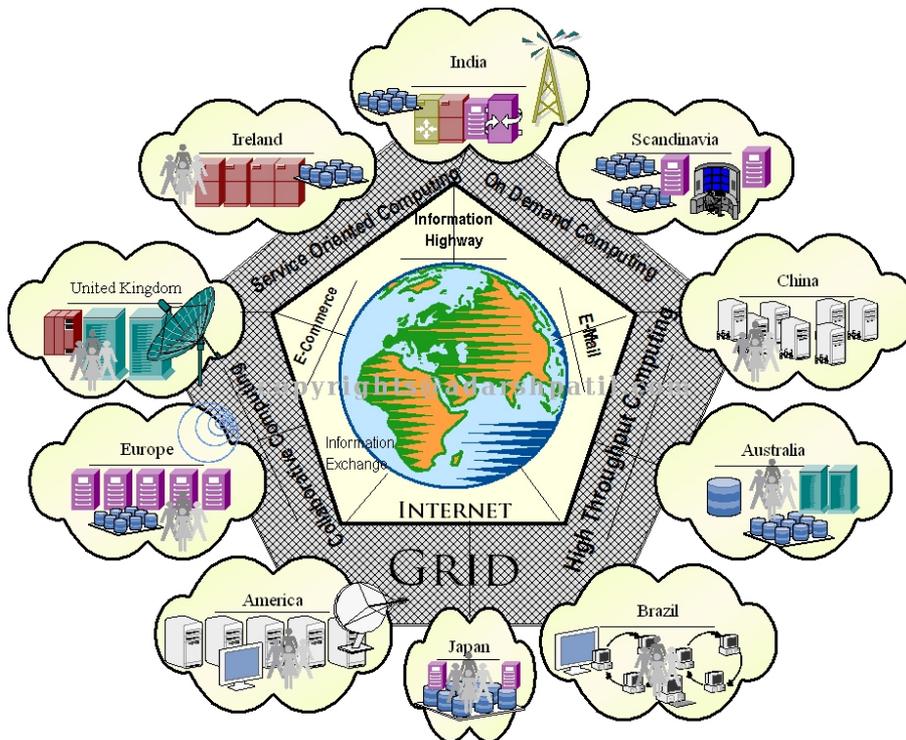
- Evolución de los sistemas de altas prestaciones:
  - ▣ Siguiendo: *clusters*
  - ▣ Sistema **centralizado** basado en la agrupación de computadores genéricos de forma barata y ampliable
  - ▣ Necesidades de electricidad, refrigeración y espacio para un mayor número de elementos de cómputo

## Grid (1/2)



- Evolución de los sistemas de altas prestaciones:
  - ▣ Siguiendo: *Grid*
  - ▣ Sistema **distribuido** de *clusters* y otros recursos federados que permite construir un sistema con la suma de la potencia de sus recursos
  - ▣ Se facilita compartir recursos: los usuarios ven y pueden acceder a los diferentes recursos compartidos (incluyendo los de su plataforma)

## Grid (2/2)



- Tecnología cuyo objetivo es la **compartición de recursos en Internet** de forma uniforme, transparente, segura, eficiente y fiable
  - ▣ **Ofrecen un único punto de acceso** a un conjunto de recursos distribuidos
  - ▣ **Geográficamente en diferentes dominios de administración**

# Contenidos

## I. Plataformas:

1. Supercomputadores
2. Clusters
3. Grid
4. **Cloud computing**



## Se incrementa la necesidad de cómputo...

- Supercomputación distribuida (*Distributed supercomputing*)
- Computación de alta productividad (*High throughput computing*)
- **Computación bajo demanda** (*On-demand computing*)
- Computación intensiva de datos (*Data-intensive computing*)
- Computación colaborativa (*Collaborative computing*)
- Computación multimedia (*Multimedia computing*)

## Ej.: ¿Qué ropa ponernos hoy?



## Ej.: ¿Qué ropa ponernos hoy?

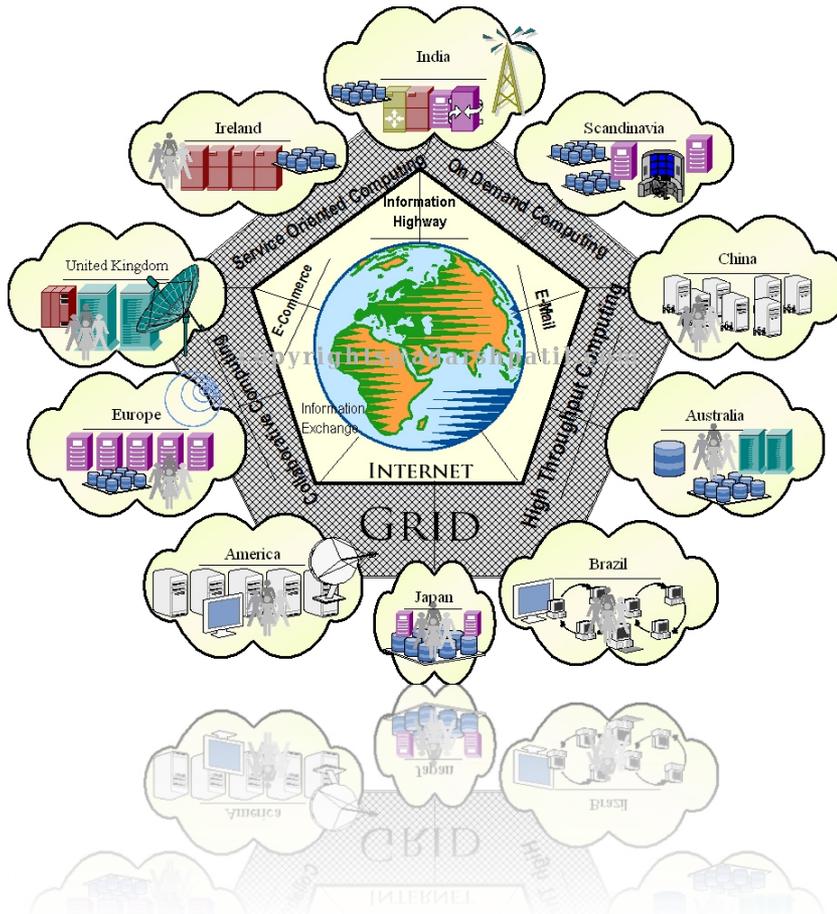


- Tenemos un ropero con diversa ropa para las ocasiones que se nos presenta:
  - ▣ Verano, invierno, ...
  - ▣ Trabajo, deporte, noche, ...
- Seleccionamos la apropiada
- Fácil adaptarse con un buen fondo de armario
- **Clave: actualización del ropero**
  - ▣ Compra de nueva ropa
  - ▣ Alquiler de ropa ocasional
  - ▣ Venta/donación de ropa usada

# ¿Qué entorno usaremos hoy?



## ¿Qué entorno usaremos hoy?



- Hay diversos recursos distribuidos que pueden ser accedidos
- Se busca usar el apropiado
- Fácil adaptarse si se tiene un Grid rico en recursos
- Problemas: adaptación del Grid a nuevos requisitos
- Evolución gracias a *utility computing* y *virtualización*

# Mercado de cómputo (*utility computing*)



- Empresas con **exceso** de capacidad de cómputo pueden de forma rentable dejar usar sus sistemas a distintos clientes

# Mercado de cómputo (*utility computing*)

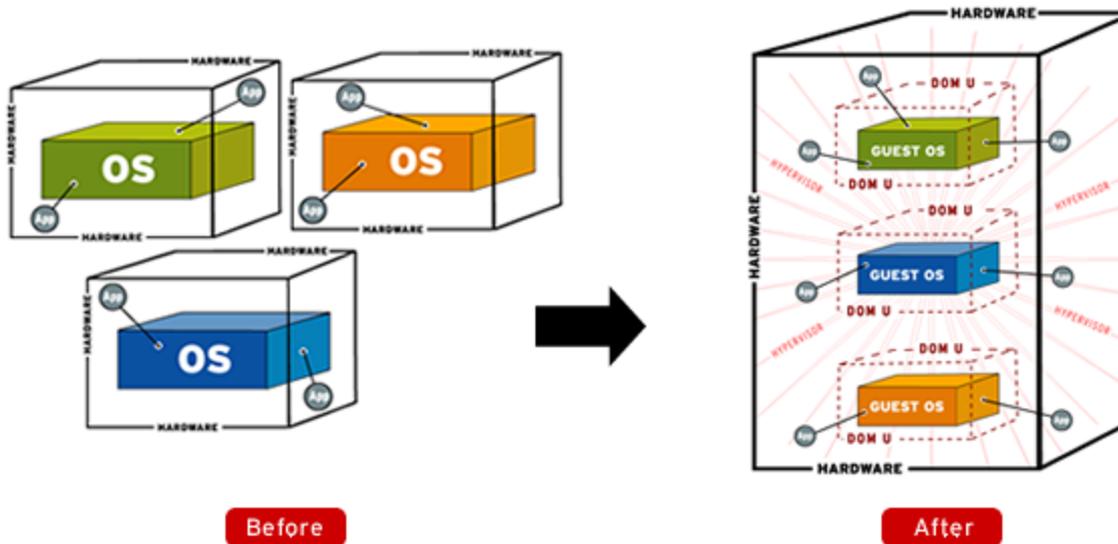


...



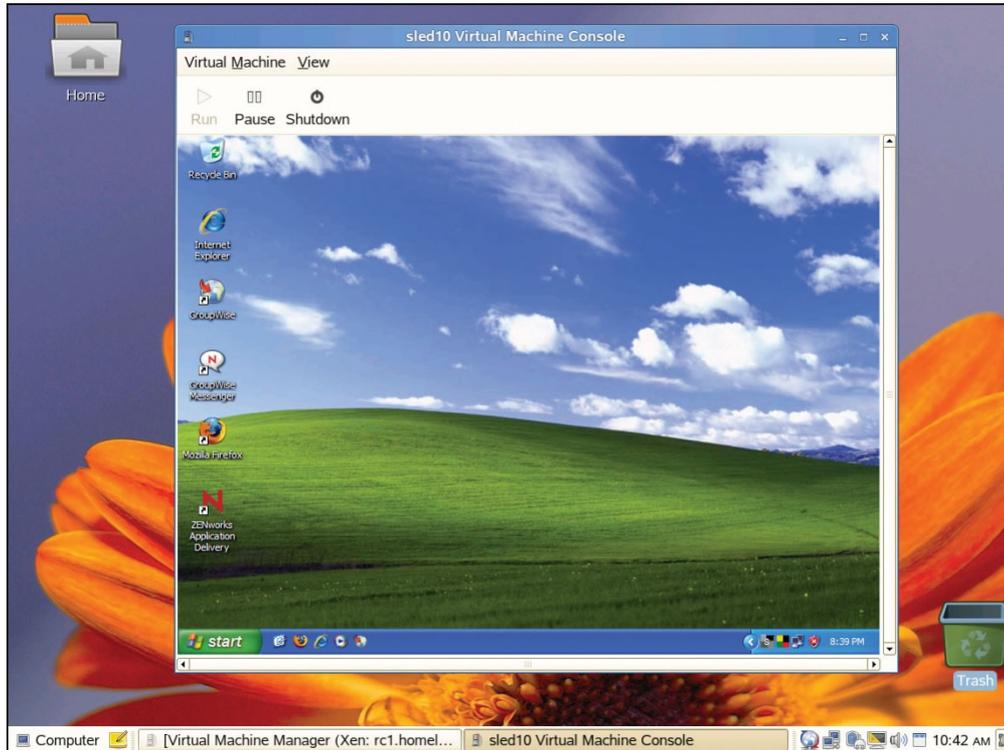
- Empresas con **exceso** de capacidad de cómputo pueden de forma rentable dejar usar sus sistemas a distintos clientes
- Empresas con **demanda** de capacidad de cómputo pueden buscar alquilar la infraestructura de quién le ofrezca mejor precio o servicio (o relación entre ellos)
  - ▣ No hay que pagar por construir grandes centros de datos
  - ▣ No hay que pagar por la compleja administración de sistemas
  - ▣ No hay que pagar el elevado consumo eléctrico

# Máquinas virtuales (virtualización)



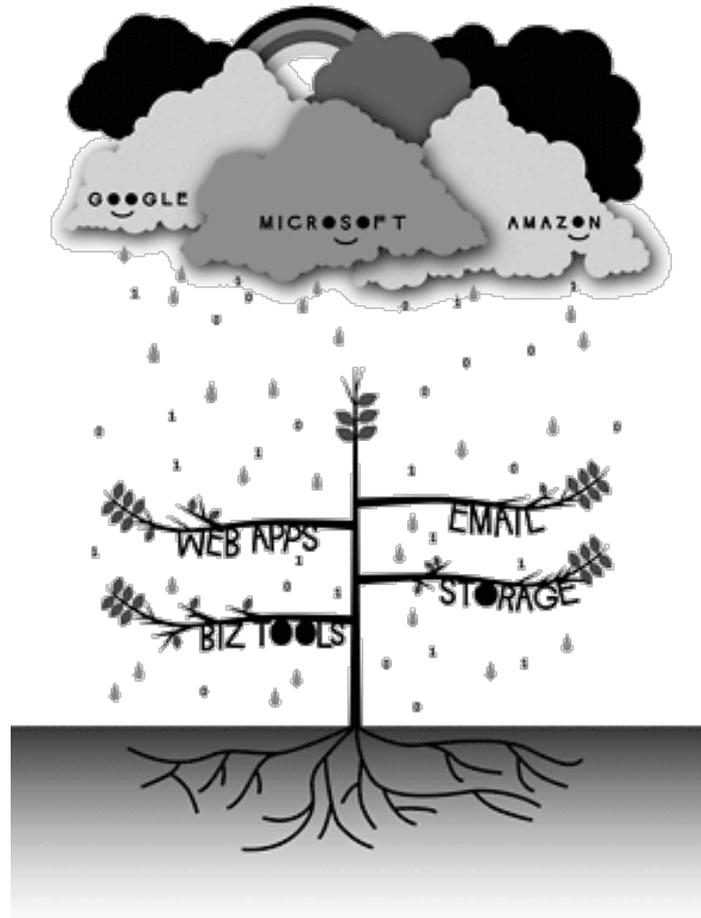
- Posibilidad de ejecutar en un computador (*host*) un programa que crea un computador virtual (*guest*) sobre el que ejecutar cualquier entorno.

# Máquina virtual



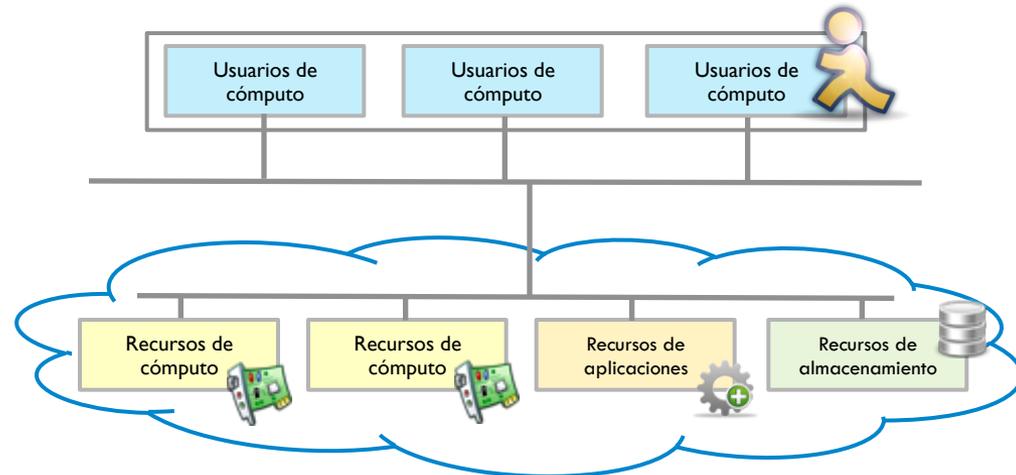
- Posibilidad de ejecutar en un computador (*host*) un programa que crea un computador virtual (*guest*) sobre el que ejecutar cualquier entorno.

# Cloud computing



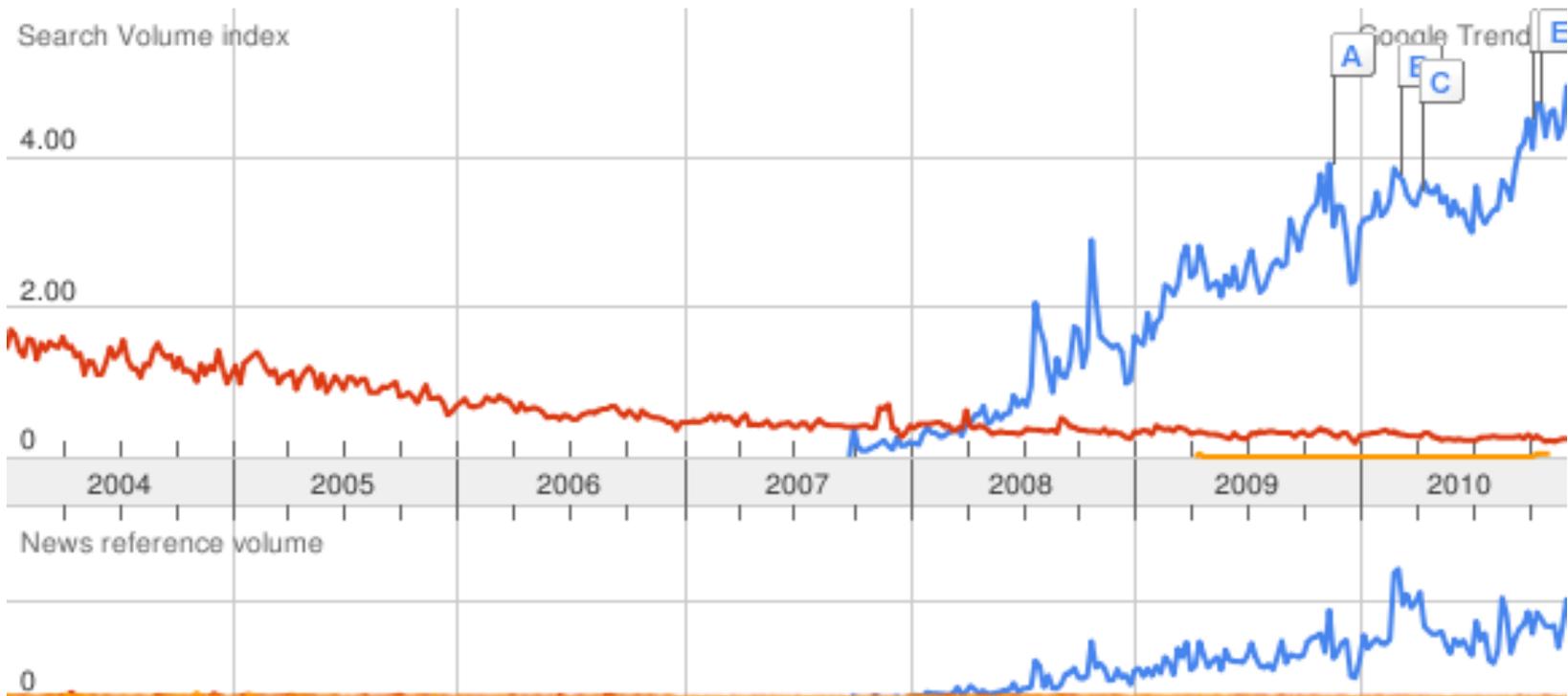
## Definición inicial

- *Cloud computing* puede definirse de forma general como el uso de recursos computacionales escalables ofrecidos como un servicio desde fuera del entorno que los usa, a través de pago por uso.



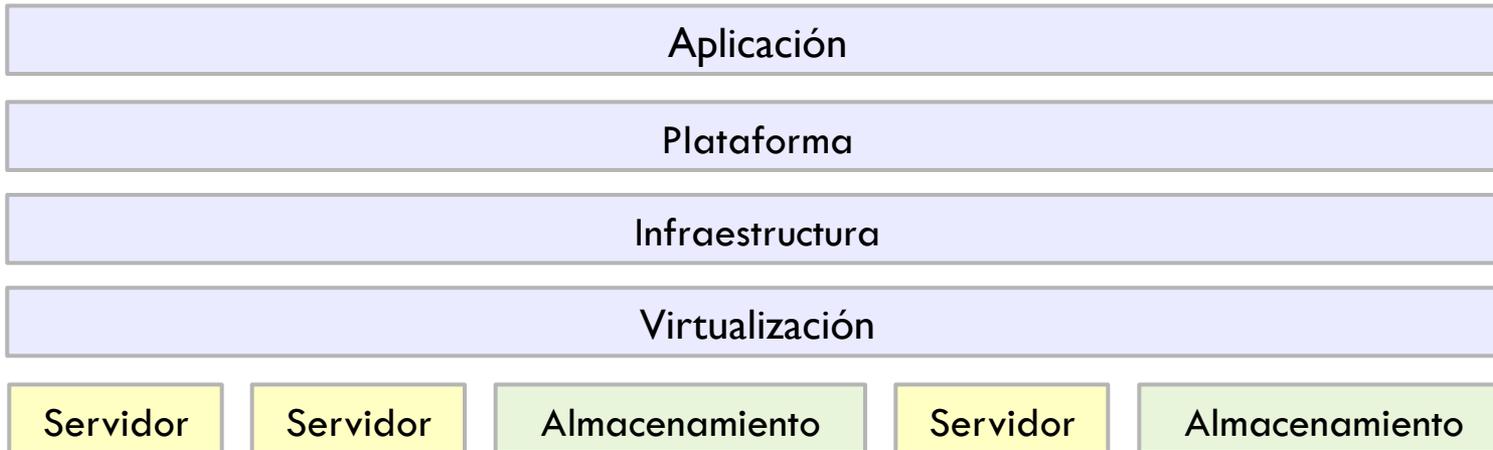
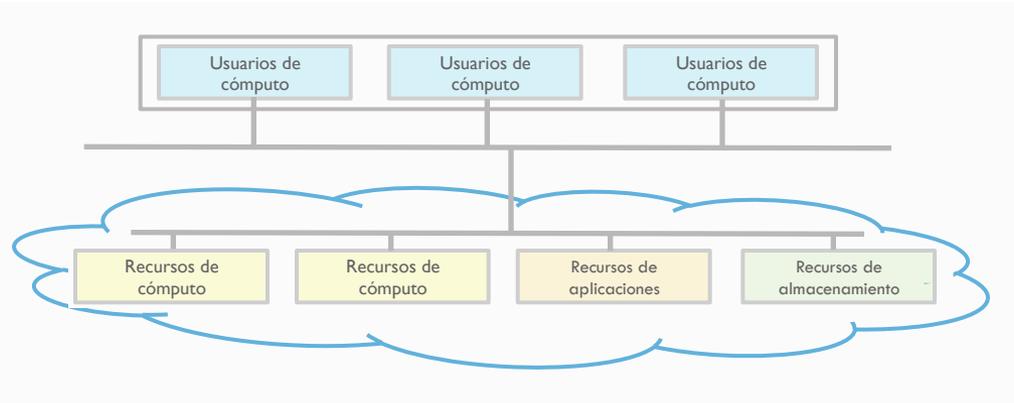
- Principales ventajas:
  - Solo se usa lo que se necesita y se paga solo por lo usado
  - Se puede acceder a cualquiera de los recursos que están en la nube en cualquier momento y desde cualquier sitio de Internet

## Evolución de *cloud computing*

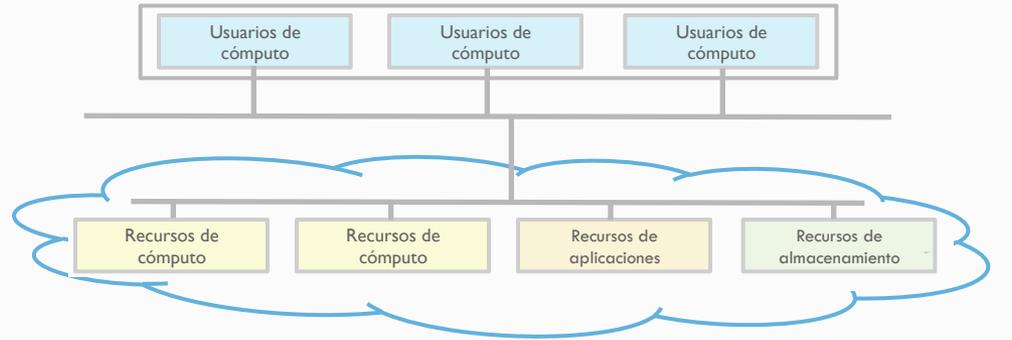


- **Google trend** nos da una pista de la evolución del término ‘cloud computing’ en las búsquedas
  - ▣ Más uso día a día

# Anatomía de un *cloud computing*



# Anatomía de un *cloud computing*



SaaS

Software como servicio

Google Apps, Microsoft “Software+Services”

PaaS

Plataforma como servicio

Google AppEngine, IBM IT Factory, Force.com

IaaS

Infraestructura como servicio

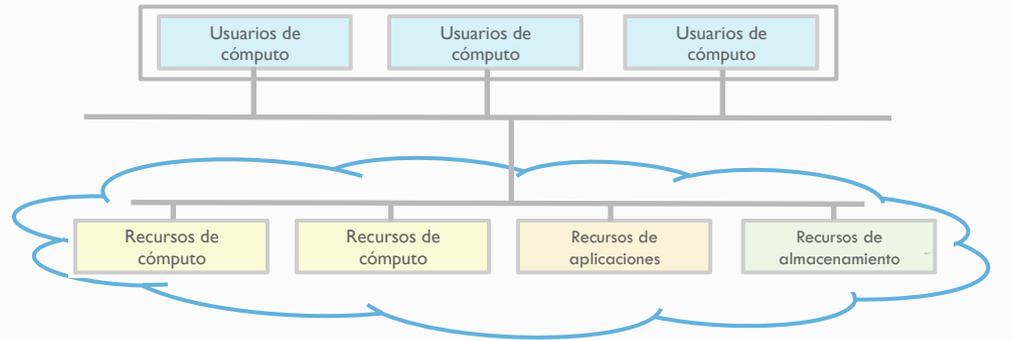
Amazon EC2, Sun Grid, IBM Blue Cloud

dSaaS

Almacenamiento como servicio

Amazon S3, Nirvanix SDN, Cleversafe dsNet

# Anatomía de un *cloud computing*



SaaS	Software como servicio	Google Apps, Microsoft “Software+Services”
PaaS	Plataforma como servicio	Google AppEngine, IBM IT Factory, Force.com
IaaS	Infraestructura como servicio	Amazon EC2, Sun Grid, IBM Blue Cloud
dSaaS	Almacenamiento como servicio	Amazon S3, Nirvanix SDN, Cleversafe dsNet

- ▶ Servicio de almacenamiento muy simple de alta disponibilidad
- ▶ Tarifado por transferencia y almacenamiento

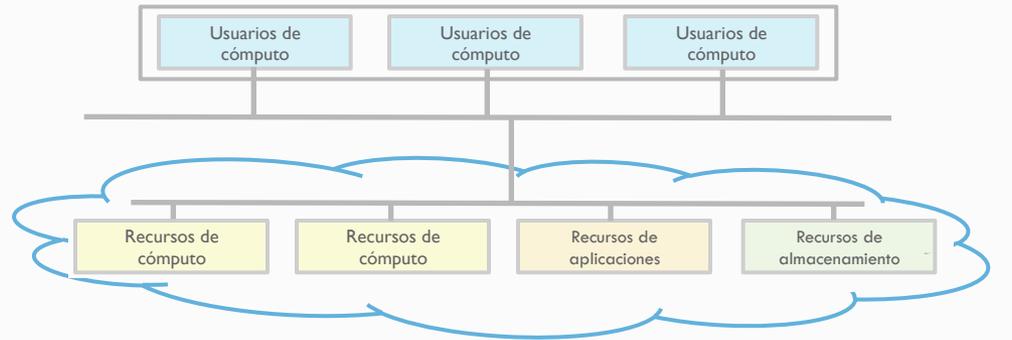
# Amazon S3 (Simple Storage Service)

- El servicio S3 se factura por tres conceptos conjuntamente:
  - Cantidad almacenada:
    - Hay una tarifa por GB almacenado/mes.
    - Cuanto más almacenemos en S3, más pagamos.
  - Transferencia de Datos:
    - Hay otra tarifa por los GB transferidos.
    - Nos costará más barato cuanto más transfiramos.
  - Peticiones de acceso:
    - Tarifa por las peticiones sobre los ficheros (GET, PUT, LIST, etc.).
  
- A pesar de todo, los servicios de Amazon son competitivos:
  - Unos 2,5 GB de datos almacenados y una transferencia de 15GB al mes, no llegarán a los 4 dólares (2,69€) mensuales.  
<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/por-que-utilizar-s3-el-sistema-de-almacenamiento-de-amazon/>
  - Smugmug afirma ahorrar 1 millón de dólares en doce meses usando Amazon S3  
<http://www.error500.net/amazon-s3-ahorro-costes>



<http://aws.amazon.com/s3/>

# Anatomía de un *cloud computing*



SaaS	Software como servicio	Google Apps, Microsoft “Software+Services”
PaaS	Plataforma como servicio	Google AppEngine, IBM IT Factory, Force.com
IaaS	Infraestructura como servicio	Amazon EC2, Sun Grid, IBM Blue Cloud
dSaaS	Almacenamiento como servicio	Amazon S3, Nirvanix SDN, Cleversafe dsNet

- ❑ Una plataforma virtual completa que NO incluye toda la pila de software (como en PaaS)
- ❑ Sería posible administrar (el software de sistema) de la plataforma que se demanda

# Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)



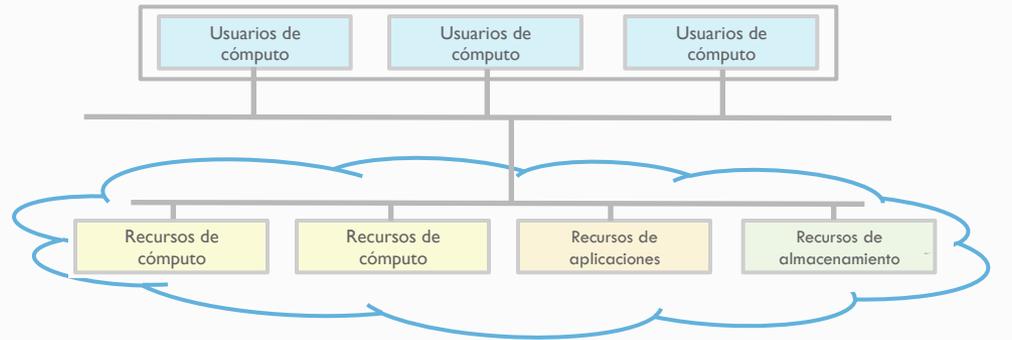
<http://aws.amazon.com/ec2/>

- El servicio EC2 se factura la capacidad de cómputo deseada:
  - Instancias de máquinas virtuales desplegadas:
    - Distintos tipos de instancias: pequeña, grande, extra-grande, etc..
  - Transferencia de Datos:
    - Tarifa por los datos transferidos a/desde EC2.
  - Almacenamiento:
    - Tarifa por las peticiones sobre los ficheros (GET, PUT, LIST, etc.).
  - Servicios adicionales:
    - Almacenamiento, monitorización, direcciones IP, reparto de carga, etc.
  
- Usos diversos:
  - Aplicaciones, Almacenamiento, distribución de contenido, comercio electrónico, etc.  
<http://aws.amazon.com/solutions/case-studies/>

## Amazon EC2 Clouds

- Rent infrastructure with a pay-per-usage model
  - Compute, Bandwidth, Storage, Messages, etc.
- The Amazon Machine Image (AMI)
  - Virtual resource (Hardware and Memory) which can be rapidly deployed as needed
  - Comes in several sizes
- Two unique aspects:
  - Open to third-parties
  - No human interaction – just enter a credit card with no complex contracts
- EC2 is a part of Amazon Web Services:
  - Simple Storage Service (S3), Elastic Block Store (EBS)
  - Simple Queue Service (SQS)
  - Amazon SimpleDB (SDB), Flexible Payments Service (FPS)

# Anatomía de un *cloud computing*



SaaS	Software como servicio	Google Apps, Microsoft “Software+Services”
PaaS	Plataforma como servicio	Google AppEngine, IBM IT Factory, Force.com
IaaS	Infraestructura como servicio	Amazon EC2, Sun Grid, IBM Blue Cloud
dSaaS	Almacenamiento como servicio	Amazon S3, Nirvanix SDN, Cleversafe dsNet

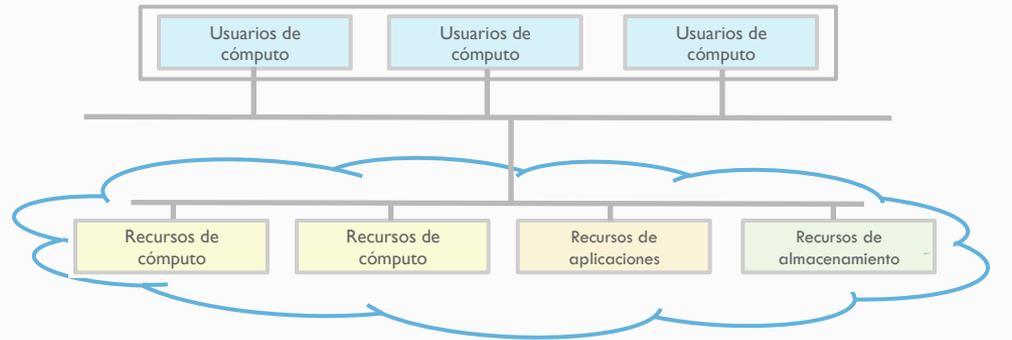
- ❑ Una plataforma virtual completa (*outsourcing* de la infraestructura de una empresa)
- ❑ Incluye servidores, sistemas operativos y aplicaciones específicas



# Google App Engine

- *Google App Engine* permite **ejecutar aplicaciones Web en los servidores de Google**:
  - ▣ Dentro de la gigante granja de servidores de Google, lo que facilita escalabilidad
  - ▣ Integrable con otras aplicaciones de Google (ejemplo: utilizar la autenticación de Google en nuestras aplicaciones)
  
- **Actualmente** las aplicaciones Google App Engine se implementan **mediante**:
  - ▣ Los **lenguajes de programación Python y Java**.
  - ▣ El sistema de almacenamiento **GQL** (similar a SQL)
  
- **Respuesta de Google a**:
  - ▣ Amazon Web Services, Microsoft Azure Services, Heroku, etc.

# Anatomía de un *cloud computing*



SaaS	Software como servicio	Google Apps, Microsoft “Software+Services”
PaaS	Plataforma como servicio	Google AppEngine, IBM IT Factory, Force.com
IaaS	Infraestructura como servicio	Amazon EC2, Sun Grid, IBM Blue Cloud
dSaaS	Almacenamiento como servicio	Amazon S3, Nirvanix SDN, Cleversafe dsNet

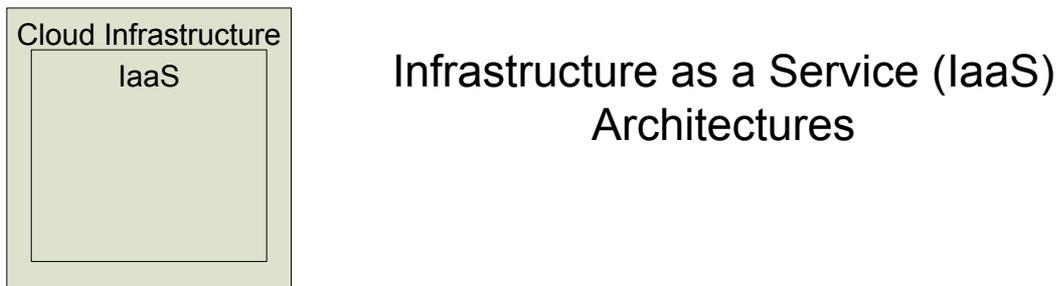
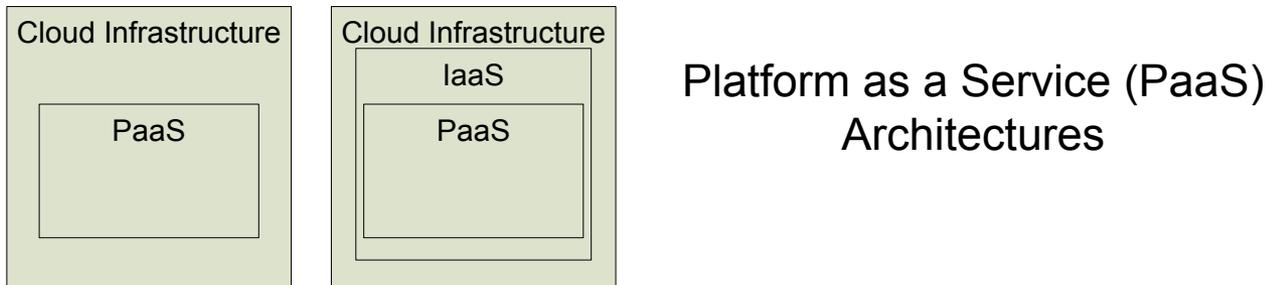
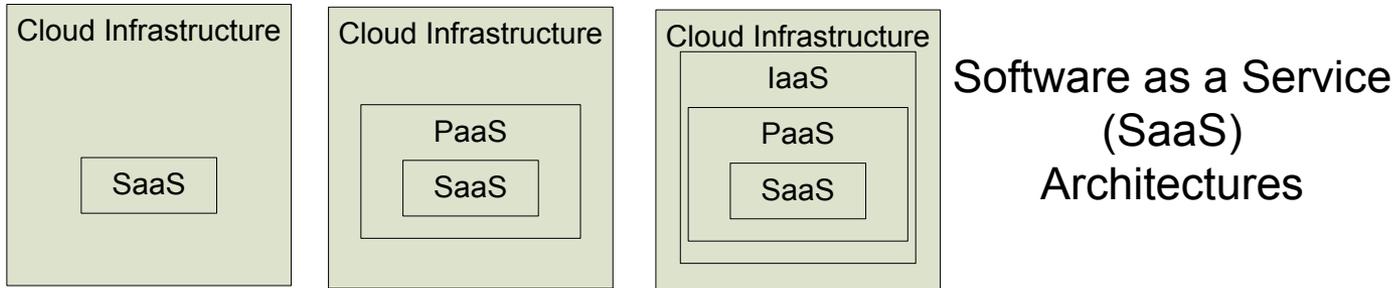
- ❑ Un ejemplo inicial se encuentra en los antiguos ASP (*Application Service Provider*)
- ❑ Otro ejemplo: software ofrecido en forma de servicio Web que es usado por una aplicación local

# Google Apps



- Permite realizar **trabajo colaborativo** con un grupo de trabajo:
  - **Colaboración en un mismo documento**, en lugar de indicar cambios en documentos adjuntos.
  - **Compartición de documentos** y calendarios con compañeros de trabajo.
  - **Acceso** a toda la información **desde cualquier equipo**.
  - Invitación a miembros del equipo a unirse al servicios no compleja.
  
- Actualmente integra las siguientes aplicaciones colaborativas:
  -  □ **Google Docs**: para crea documentos, hojas de cálculo y presentaciones.
  -  □ **Google Calendar**: permite organiza y publicar eventos (Ej.: reuniones).
  -  □ **Google Talk**: para envía mensajes instantáneos entre miembros del grupo.

# Arquitecturas



# Contenidos

## 1. Plataformas:

1. Supercomputadores
2. Clusters
3. Grid
4. *Cloud computing*

## 2. Entornos de desarrollo

1. Peer-to-peer y redes sociales

## Tendencias...

- Consolidación y mejora del paradigma **peer-to-peer**.
  - ▣ Proyecto JXTA
    - <http://www.jxta.org>
  
- **Computación colaborativa**.
  - ▣ Entorno JSDT
    - <http://www.java.sun.com>

## Tendencias...

- Aplicaciones para entornos de computación colaborativa: **redes sociales**.
  - ▣ Ejemplo: Facebook
    - <http://junal.wordpress.com/2008/01/20/a-sample-facebook-application-with-codeigniter/>
  
- Aplicaciones para entornos de computación colaborativa: **pizarras compartidas**.
  - ▣ Ejemplo: Google Wave
    - <http://radleb.net/blog/2009/08/26/crear-un-robot-en-python-para-google-wave-i/>