



MTIG

MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS
DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN

INF3591

Cloud Computing

Clase 1

Introducción

Conceptos básicos de Cloud Computing

Cristian Daniel Ruz - cruz@ing.puc.cl

Germán Leandro Contreras Sagredo - glcontreras@uc.cl

Equipo

Cristian Daniel Ruz Ruz

Docteur en Informatique, Université de Nice-Sophia Antipolis, France

Profesor Asistente, Depto. Ciencia de la Computación, PUC

cruz@ing.puc.cl

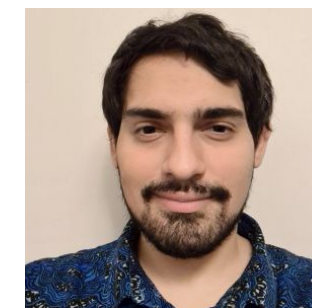


Germán Leandro Contreras Sagredo

Ingeniero Civil de Computación, PUC

Lead Software Engineer, Kimche

glcontreras@uc.cl



Cristian - Niza (Francia), Sophia Antipolis y mi familia



Germán - Mi equipo, mi perro



Germán - Mi empresa

¿Qué es Kimche?



- Empresa *EdTech* dedicada a la mejora de la toma de decisiones en gestión escolar **a través de los datos**.
- Hacemos uso de **herramientas de la nube** que nos permite abarcar eficientemente el problema de **Big Data** enfocado en **Educación**.

Conoce más en <https://www.kimche.co/>

Planificación

Sujeta a cambios según el desarrollo de las cátedras.

Fecha	Temario	Evaluación
Jueves 24 de marzo	Clase 1. Introducción; Conceptos básicos de Cloud Computing	-
Jueves 31 de marzo	Clase 2. Casos de uso, <i>billing</i> , seguridad	-
Jueves 7 de abril	Clase 3. Almacenamiento de datos en la nube	Taller evaluado 1
Miércoles 13 de abril	Clase 4. Bases de datos en la nube	Taller evaluado 2
Jueves 21 de abril	Clase 5. Repaso con casos reales.	Control 1
Jueves 28 de abril	Clase 6. Virtualización.	Taller evaluado 3
Jueves 5 de mayo	Clase 7. Cloud Computing con servidor.	Taller evaluado 4
Jueves 12 de mayo	Clase 8. Cloud Computing sin servidor.	Taller evaluado 5
Jueves 19 de mayo	Clase 9. Repaso con casos reales.	Control 2

Metodología

■ Cátedra

- **18:30 - 19:45.** Presentación y discusión del material.
- **20:15 - 21:20.** Análisis de casos o talleres prácticos.

■ Evaluación

- **Controles de alternativas.** 40% de la nota final. Clases 5-9.
20% de la nota final por control (20% C_1 , 20% C_2).
- **Talleres prácticos evaluados.** 60% de nota final.
Clases 3-4-6-7-8.
Promedio de los tres talleres con mejor nota (60% T).

Conceptos básicos de Cloud Computing

Contenidos

- **Cloud** **Computing**
- Tipos de Cloud Computing
- Proveedores
- Otras herramientas de la nube
- Un caso real

Cloud Computing - La “nube”

¿Qué es la “nube”? ¿Qué entendemos de este concepto?

- “Modelo para permitir, de manera ubicua, conveniente y según demanda, el acceso a un conjunto de herramientas computacionales configurables (...) que pueden ser rápidamente provisionadas o liberadas con mínimo esfuerzo administrativo (...)” (National Institute of Standards and Technology [NIST]).
- **“Colección de servicios que ayudan a los desarrolladores a enfocarse en proyecto en vez de la infraestructura que lo alimenta”** (Geewax, 2018).

Cloud Computing - La “nube”

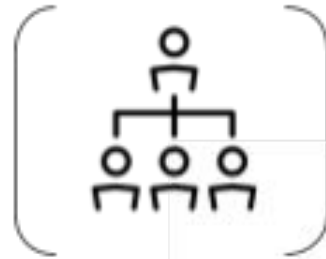
En resumen...

Corresponde al conjunto de **servicios *online* administrados**, típicamente de almacenamiento y poder de cómputo, que son localizados, ejecutados y administrados por un **proveedor cloud**, sin administración directa de los usuarios.

Cloud Computing - ¿Quiénes lo usan?



**Mobile
Apps**



**Large
Organizations**



**Online
Video
Games**



Websites



**Video
Streaming**



Developers

Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

- Agilidad
- Elasticidad
- Escalabilidad
- Economía
- Disponibilidad

Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

Agilidad

Posibilidad de agregar más tipos de servicios de acuerdo a la necesidad: más almacenamiento, más cómputo, más bases de datos, más servicios de analítica, servicios de IA, etc.

Si almacenamos nuestros datos en la nube, podemos escoger el sistema de gestión de bases de datos (MySQL, PostgreSQL, etc.), así como también la configuración de almacenamiento deseado.

Incluso, servicios de nubes **distintas** pueden interactuar entre sí.

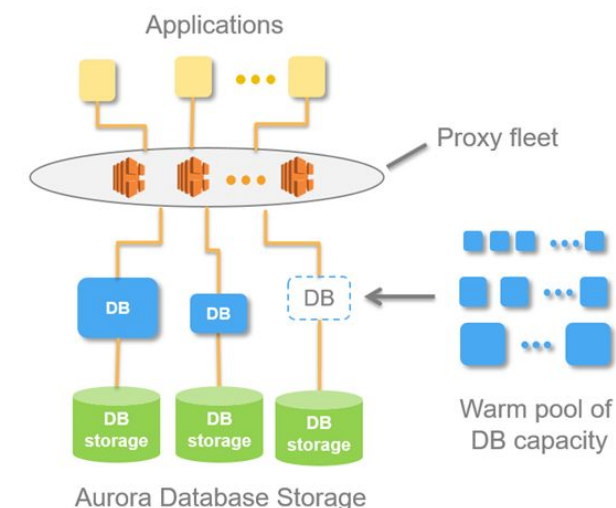
Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

Elasticidad

Posibilidad de aumentar o disminuir de manera **automática** la cantidad de recursos, de manera de hacer que la aplicación escale en momentos de *peaks* de necesidad del negocio.

Ejemplo

Almacenamiento en Amazon - AWS RDS + Aurora.
Más información en la clase 4.



Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

Escalabilidad

Nuestras herramientas escalan según demanda (para arriba o para abajo), sin necesidad de hacer modificaciones manuales para adaptarnos.

La mayoría de los servicios a los que podemos acceder cobra según **cuotas de uso**. Por lo tanto, solo nos preocupamos de que el cobro por servicio esté dentro de un margen establecido*.

* Existen sistemas de alarma para ver en qué casos estamos excediendo un límite autoimpuesto.

Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

Economía

Elimina el costo de adquirir, instalar, mantener *hardware*. Proveedores realizan **ofertas** y **descuentos** por cantidad de uso de recursos. También suelen ofrecer **capas gratuitas** para ciertos servicios.



Nivel gratuito de AWS

Adquiera experiencia práctica y gratuita con la plataforma, los productos y los servicios de AWS

[Más información sobre la capa gratuita de AWS](#)

[Crear una cuenta gratuita](#)

Tipos de ofertas

Explore los más de 100 productos y comience a crear en AWS con la capa gratuita. Hay tres tipos diferentes de ofertas gratuitas disponibles según el producto utilizado. Haga clic en el icono de abajo para explorar nuestras ofertas.

Icono	Título	Descripción
	Pruebas gratuitas	Las ofertas de prueba gratuita a corto plazo se inician a partir de la fecha en la que se activa un servicio en particular
	12 meses de uso gratuito	Disfrute de estas ofertas durante 12 meses después de su fecha de registro inicial en AWS
	Gratis para siempre	Estas ofertas de nivel gratuito no caducan y están disponibles para todos los clientes de AWS

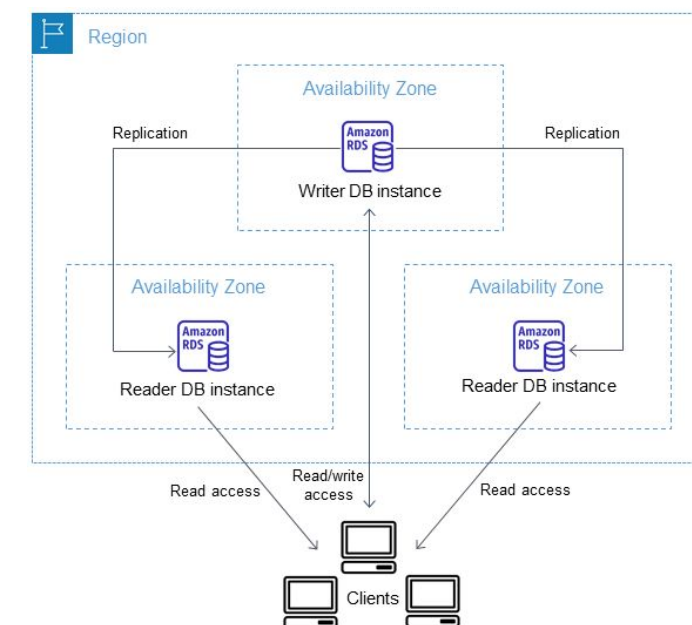
Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

Disponibilidad

Proveedores poseen ubicaciones en distintos *data centers* distribuidos geográficamente. Instalaciones poseen medios de respaldo y de autonomía eléctrica a niveles difíciles de alcanzar para un usuario regular.

Ejemplo

Almacenamiento en Amazon - AWS RDS.
Más información en la clase 4.



Cloud Computing - ¿Qué beneficios entrega?

Confiabilidad

Los sistemas de almacenamiento suelen poseer opción de respaldo en caso de caídas del sistema o errores inesperados, lo que aumenta la confianza en su uso.

Además, proveen una alta seguridad y privacidad a nuestros datos, lo que nos facilita ese trabajo*.

* Existen servicios que nos permiten configurar el nivel de privacidad que queramos de ciertos datos, por ejemplo, archivos que necesitamos que puedan ser consultados desde cualquier dispositivo.

Cloud Computing - Historia

¿Qué había antes de la nube? Concepto de “nube” viene de 1977 con el uso de la red telefónica.

- **≤1990s.** Servidores disponible en red, con aplicaciones monolíticas
- **2000s.** Servidores web dinámicos. Posibilidad de instalar aplicaciones
- **1994.** Amazon era una empresa que vendía libros (y algo más). Crecimiento de infraestructura para administrar y distribuir logística.
- **2006.** Posibilidad de “arrendar” el exceso de infraestructura. Amazon Web Services (AWS): EC2 (Elastic Cloud Compute).
- **Surgimiento de grandes proveedores**
Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP).

Cloud Computing - ¿A quiénes le sirve?



Finance



I.T



Engineering



DevOps



Marketing

- **CFO.** Mantención de finanzas (*billing*).
- **Desarrolladores.** Construcción de aplicaciones en la nube.
- **TI.** Mantención de información y recursos estratégicos.
- **DevOps.** Mejoramiento y optimización de servicios y aplicaciones.
- **Marketing.** Capacidad de generación de analíticas.

Cloud Computing

Contenidos

- Cloud Computing
- Tipos de Cloud Computing
- Proveedores
- Otras herramientas de la nube
- Un caso real

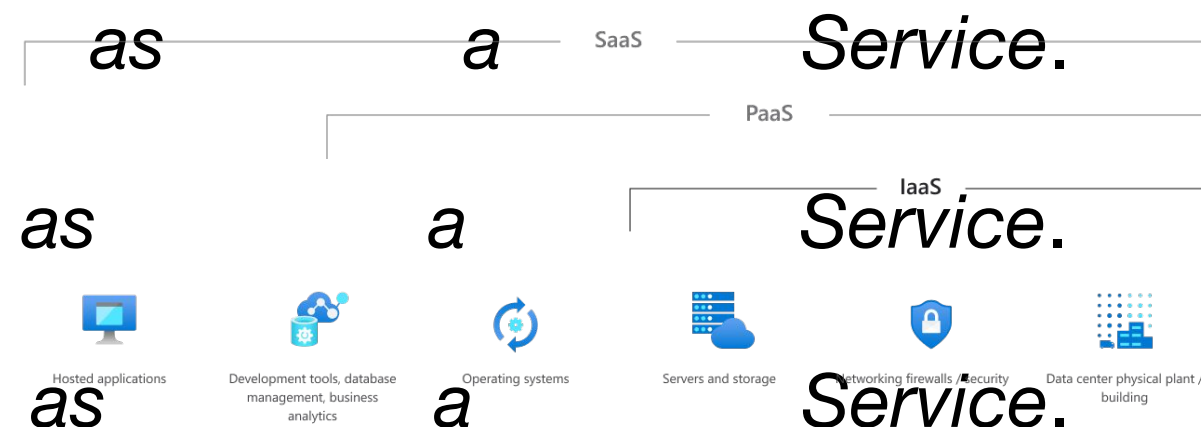
Tipos de Cloud Computing

■ **IaaS.** *Infrastructure*

■ **PaaS.** *Platform*

■ **SaaS.** *Software*

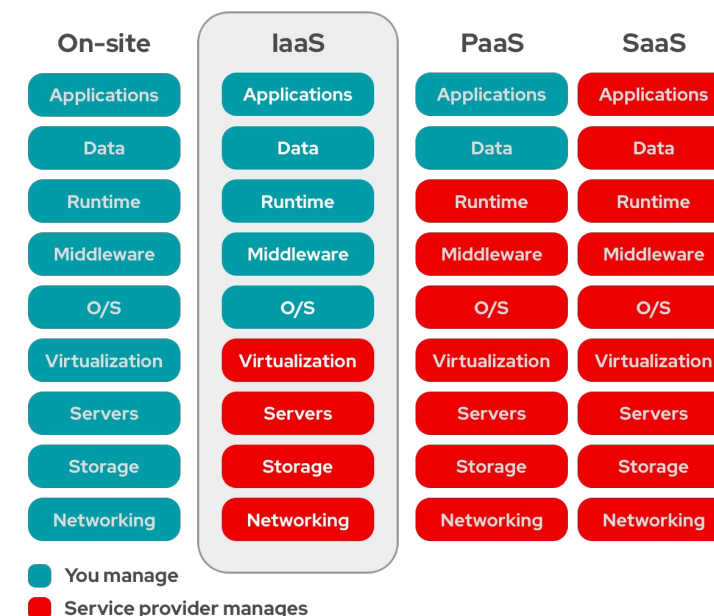
- **Serverless computing.**
 - **FaaS.** *Function as a Service.*



Tipos de Cloud Computing - IaaS

IaaS. *Infrastructure as a Service*

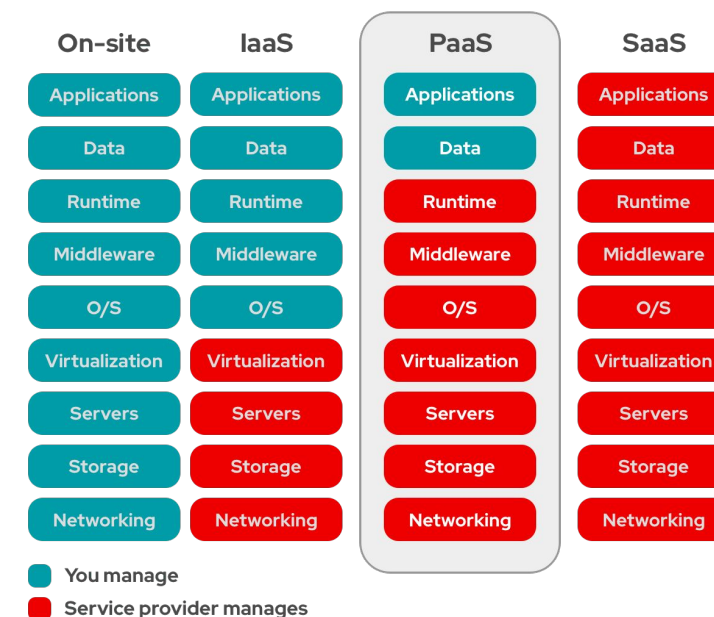
- Hardware. Cómputo, almacenamiento, red.
- “Autoservicio”.
- Recursos a demanda. Se paga por lo que usa.
- Escalabilidad.
- Compartir recursos entre usuarios.
- Control del *software*.
- Mayor flexibilidad.



Tipos de Cloud Computing - PaaS

PaaS. *Platform as a Service*

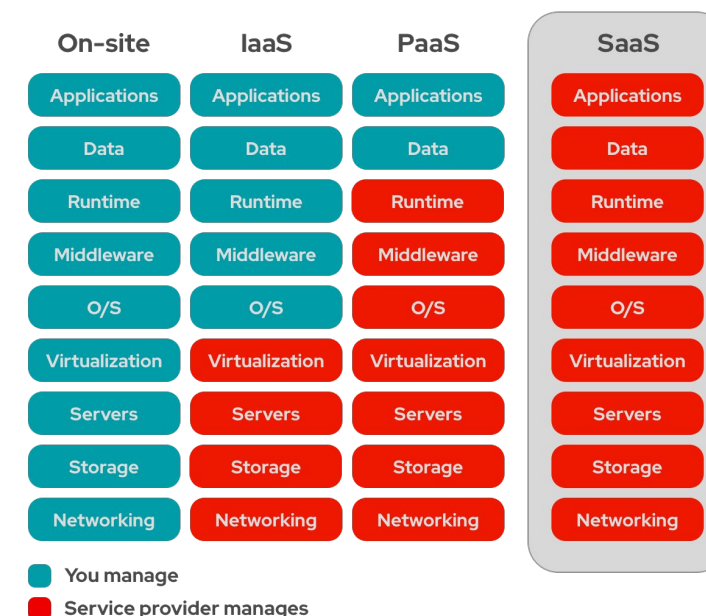
- Para desarrolladores sin la complejidad de mantenimiento.
- Virtualización de recursos.
- Servicios de ejecución, *testing*, *deployment*.
- Integración de servicios web y bases de datos.



Tipos de Cloud Computing - SaaS

SaaS. *Software as a Service*

- *3rd party vendors* ofrecen aplicaciones.
- Servicio mantenido por *vendors*.
- No hay que instalar *software* ni configuraciones.
- Actualizaciones automáticas.
- *Browser based*.



Tipos de Cloud Computing - *Serverless Computing*

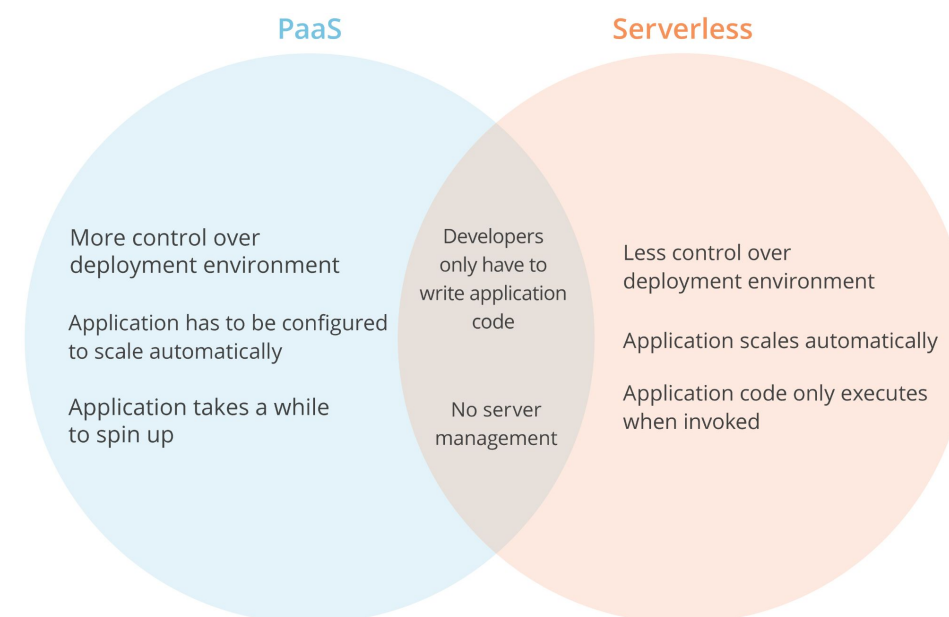
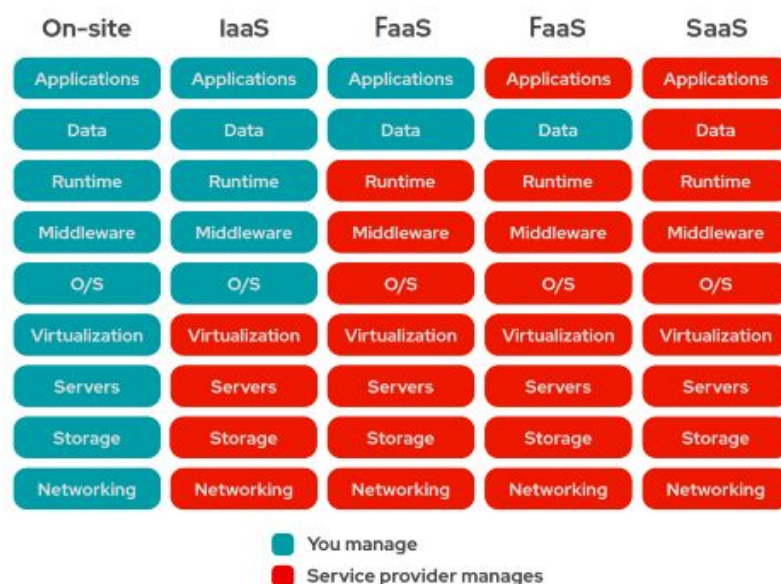
Serverless Computing. Plataforma de la nube que le permite a los desarrolladores programar y desplegar aplicaciones **sin preocuparse** de la infraestructura en la que estas corren.

A pesar de su nombre, **sí existen** servidores administrados por el proveedor para correr las aplicaciones del usuario, pero estos no son visibles para este. Este servicio es ofrecido por los proveedores como **FaaS: *Functions as a Service***.

Tipos de Cloud Computing - FaaS

FaaS. *Function as a Service*

Similar a PaaS, pero en vez de tener plataformas que corren aplicaciones constantemente, se tienen **funciones** ejecutadas por **solicitudes individuales**.



Tipos de Cloud Computing - FaaS

Algunos beneficios:

- **Costos:** Solo por tiempo de ejecución de cada solicitud.
- **Elasticidad:** Escalamiento bajo demanda y administrado por el proveedor.
- **Vendor lock-in:** Facilidad de migrar funciones a otros proveedores de FaaS.

Por proveedor: **AWS Lambda** (Amazon); **Google Cloud Functions** (Google); **Azure Functions** (Microsoft)



AWS Lambda



Google
Cloud
Functions



Azure Functions

Tipos de Cloud Computing - Modelos de *deployment*

- ***Public deployment.*** El más común.
 - Recursos compartidos y aislados.
Cómputo, almacenamiento, red.
 - **Ventajas:** costo-eficiencia, *pay-as-you-go*.
- ***Private deployment.*** Típico en instituciones sujetas a regulación.
 - Ajuste de condiciones de red.
 - Mayor control sobre recursos.
 - Mayores requisitos de seguridad.

Tipos de Cloud Computing - Modelos de *deployment*

■ ***Hybrid deployment.***

- Flexibilidad de *private*.
- Posibilidad de utilizar recursos de *public*.
- **Ventaja:** reacción ante desastres y extenderse a modelo público.
- **Desventaja:** costo de operar y mantener ambas infraestructuras.

Cloud Computing

Contenidos

- Cloud Computing
- Tipos de Cloud Computing
- Proveedores
- Otras herramientas de la nube
- Un caso real

Proveedores

Los más grandes:

- Amazon Web Services (AWS).
- Microsoft Azure.
- Google Cloud

Ventajas

- Disponibilidad geográfica.
- Tamaño del mercado.
- Servicios ofrecidos.
- Costo.



Proveedores

Disponibilidad geográfica

- Servicios globales.
- Servicios cercanos al usuario final (rendimiento y disponibilidad).
- División en regiones.



18 Regions

Between 2-6 availability zones on each region



58 Regions

Available in 140 countries all around the world.



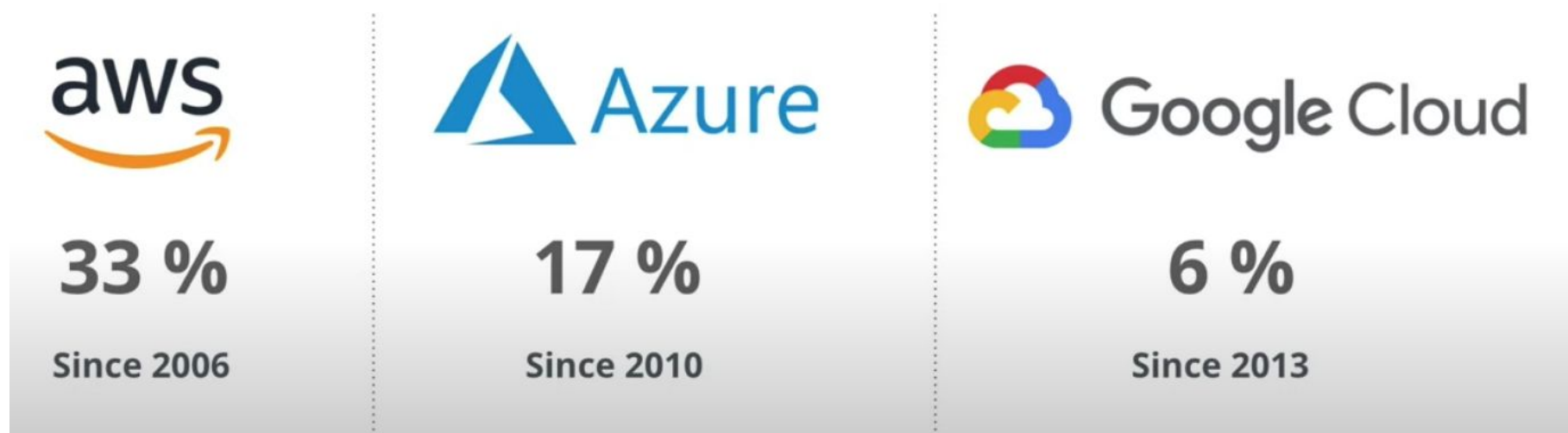
23 Regions

At least 3 availability zones on each region

Proveedores

Mercado

- AWS desde 2006.
- Muchos otros proveedores en la actualidad.



Proveedores

Servicios

- **AWS:** almacenamiento, cómputo, bases de datos, ML, IA, IoT, analíticas, etc
- **Azure:** integración con herramientas Microsoft
- **GCP:** servicios similares a AWS



200+

Services



30+

Services



50+

Services

Proveedores

Modelos de precio

- *Pay-as-you-go. On-demand.*
- Descuento por uso regular/fijo. Ventajoso para largo plazo.
- Recursos *serverless*. Pago por operación, no por uso.

Compute Services Pricing Model



Hourly Fixed Price
for On-Demand Use



On-Demand Pricing plus
License Prices



Price = CPU + memory + disk

Proveedores

Entonces... ¿cuál me conviene?

- Lo más importante: definir **los servicios** requeridos por el usuario/empresa y ver estos según proveedor.
- Algunos criterios: costo, integración con otros servicios, lenguajes de programación soportados, entre otros.
- Se puede hacer uso de los servicios de más de un proveedor.

Para este curso, usaremos **Amazon Web Services**.

Cloud Computing

Contenidos

- Cloud Computing
- Tipos de Cloud Computing
- Proveedores
- Otras herramientas de la nube
- Un caso real

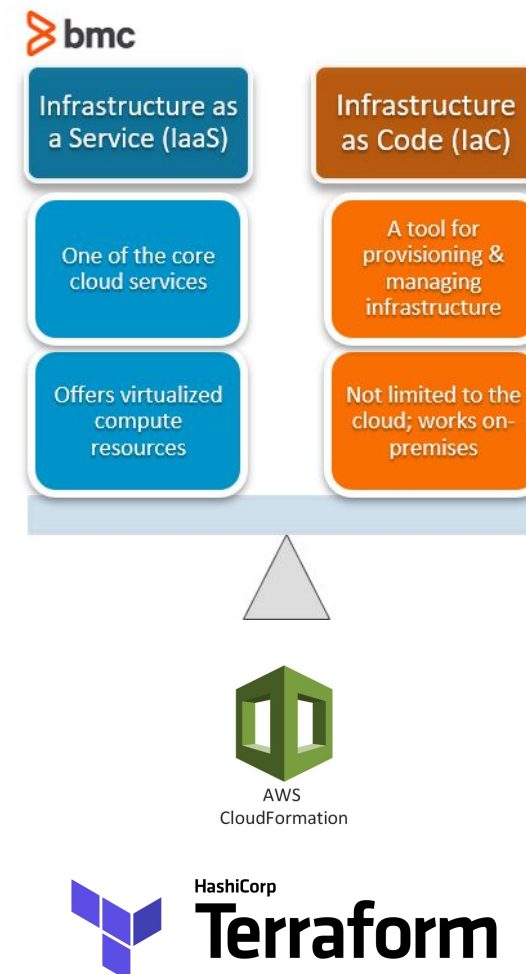
Otras herramientas de la nube

IaC. *Infrastructure as Code*. Distinto de IaaS.

- Herramientas para provisionar y gestionar infraestructura a través de **código**.
- No son herramientas exclusivas de la nube: se pueden usar en entornos *On-Premise*.

Algunos proveedores:

- **AWS CloudFormation** (*stack* o pila de cambios en infraestructura).
- **Terraform**. Cambios en el código crean “planes” para aplicar cambios en la infraestructura.

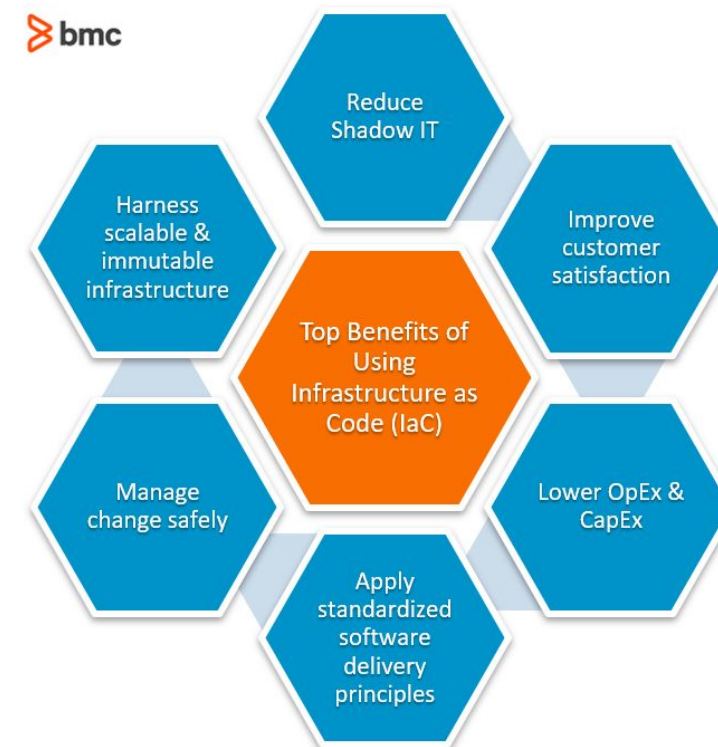


Otras herramientas de la nube

laC. *Infrastructure as Code*

Algunas ventajas

- Cambios en infraestructura se pueden realizar en paralelo al desarrollo.
- Cambios en infraestructura se realizan de forma segura. Se pueden deshacer.
- Facilidad para estandarizar y reproducir configuraciones.



Otras herramientas de la nube

Paralelización

- Existen herramientas para administrar cargas de solicitudes de forma eficiente, atendiendo varias de estas de forma simultánea.
- **Amazon Simple Queue Service (SQS).** Servicio de colas de mensajes que se gestionan de forma paralela.
- Ejemplo: Solicitudes de funciones.



Otras herramientas de la nube

Data Warehousing

- Almacén de datos procesados para análisis y toma de decisiones.
- Algunos servicios: **Amazon Redshift** (AWS), **Google BigQuery** (GCP).
- Integración con servicios de visualización de datos, como **Tableau** y **Amazon Quicksight**.



Otras herramientas de la nube

Machine Learning

- Servicios de entrenamiento de modelos de *machine learning*.
- Gestión de recursos para llevar a cabo el entrenamiento. Costo según tiempo de ejecución y tipo de máquina para entrenar.
- Servicios: **Amazon SageMaker** (AWS), **Cloud Datalab** (GCP).



Cloud Computing

Contenidos

- Cloud Computing
- Tipos de Cloud Computing
- Proveedores
- Otras herramientas de la nube
- **Un caso real**

Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

En el inicio de la pandemia, la empresa Kimche estuvo a punto de perder gran parte de su clientela por la falta de clases presenciales (las que eran la gran fuente de sus datos).

Para poder seguir en competencia, fue necesario adaptarse a los tiempos y ofrecer un servicio relativo a las clases *online*: **el monitoreo de Google Classroom.**

Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

Idea: Entregar a colegios reportes de asistencia y desarrollo de tareas realizadas en Google Classroom para **mejorar la toma de decisiones** en lo que respecta a las clases *online*.

Ejecución: Uso de las API de Google para obtener los datos y llevar a cabo reportes de visualización que resuman el estado actual de la escuela.

Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

Problemas

- Almacenamiento de credenciales de las cuentas de las escuelas para el uso de la API.
- Llamados simultáneos a la API; cuotas de uso (QPS - *Queries per Second*).
- Formato de datos para la visualización (nivel colegio, nivel sostenedor).

Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

Primer acercamiento sin apoyo de herramientas de la nube

- *Scripts* en Python que hacían llamados a la API.
- Subida manual de archivos obtenidos a servidor en BigQuery.
- Límite de archivo a subir (10 MB); segmentación “automatizada” de los archivos (y subidas por parte).

Cuando más de 10 colegios contrataron el servicio, esta dinámica ya no era escalable.

Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

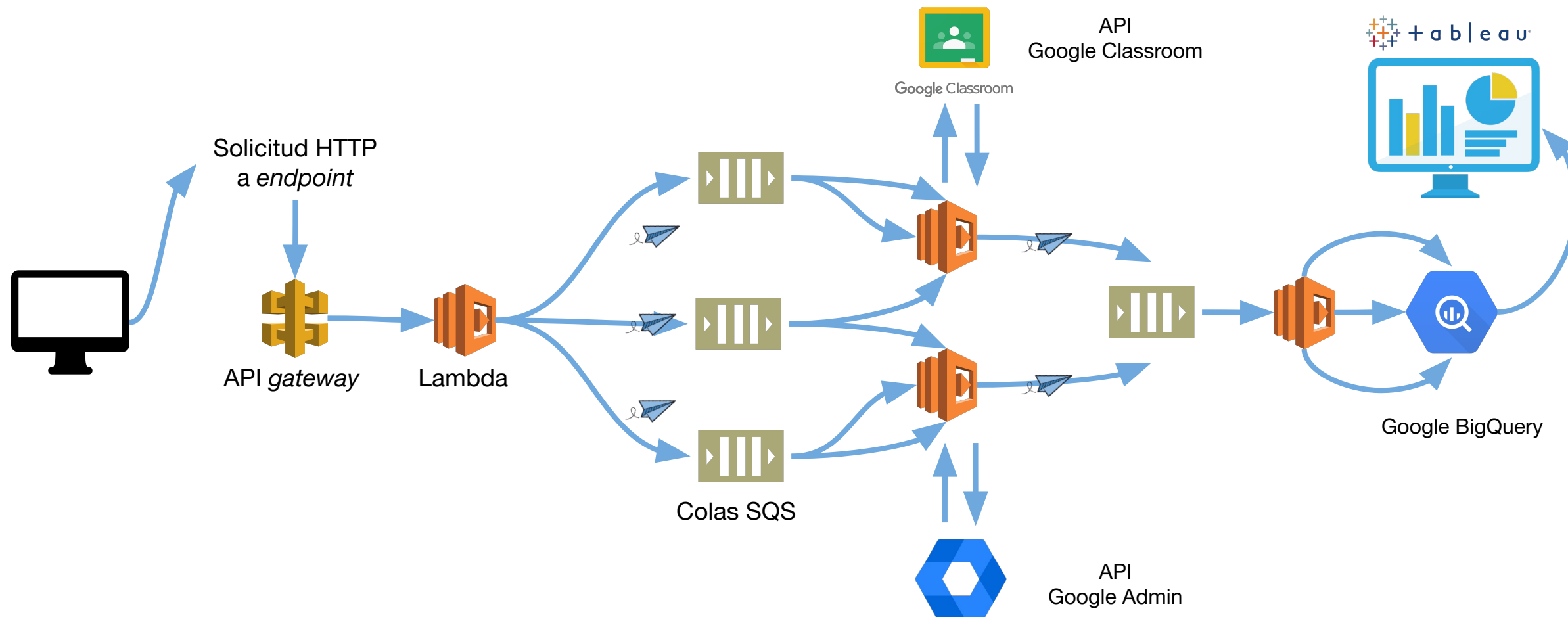
Segundo acercamiento usando herramientas de la nube

- *Login* y almacenamiento de credenciales automatizado, usando Amazon RDS, Lambda y S3.
- Distribución de carga y paralelización usando AWS SQS.
- Inserción de datos automatizada usando Amazon Lambda y Google BigQuery

Más de 150 colegios usaron el servicio (¡incluso en !)

Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

Esquema general

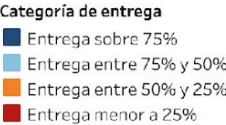


Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

Ejemplo de visualización de los datos con Tableau

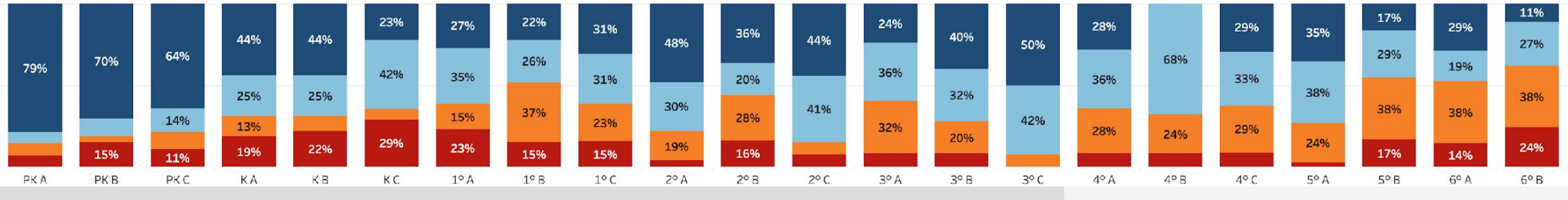
Casos de riesgo

La siguiente visualización muestra la distribución por curso de la entrega de tareas en Classroom. Permite identificar a aquellos estudiantes que tienen un bajo porcentaje de entrega respecto a sus tareas asignadas.



Distribución de entregas por curso

Haz click en una distribución para ver a los estudiantes que la componen.



Un caso real - Monitoreo de Google Classroom

En resumen...

- Las herramientas de la nube permiten escalar.
- Las herramientas de la nube permiten expandir el negocio.
- Las herramientas de la nube son rápidas de utilizar.
- Las herramientas de la nube de distintos proveedores se pueden complementar

¡En el curso conocerán la mayoría de las herramientas involucradas!

Referencias

Dar, A. (2018). Cloud Computing-Positive Impacts and Challenges in Business Perspective. *Journal of Computer Science & Systems Biology*, 12. Recuperado de <https://www.hilarispublisher.com/open-access/cloud-computingpositive-impacts-and-challenges-in-business-perspective-jcsb-1000294.pdf>

RedHat. (2018). ¿Qué es el cloud computing?. Recuperado de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud>

Referencias

Stalcup, K. (2021). *AWS vs Azure vs Google Cloud Market Share 2021: What the Latest Data Shows*. ParkMyCloud. Recuperado de <https://www.parkmycloud.com/blog/aws-vs-azure-vs-google-cloud-market-share/>

Wickramasinghe, S. & Merron, D. (2021). *Infrastructure as Code (IaC): The Complete Beginner's Guide*. BMC. Recuperado de <https://www.bmc.com/blogs/infrastructure-as-code/>

Bibliografía mínima

Nayyar, A. (2019). *Handbook of Cloud Computing, First Edition*. BPB Publications.

Rafaels, R. (2018). *Cloud Computing: From beginning to end, Second Edition*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Ruparelia, N. (2016). *Cloud Computing*. The MIT Press Essential Knowledge series.

Wittig, A. & Wittig, M. (2019). *Amazon Web Services in Action, Second Edition*. Manning.

Bibliografía complementaria

Erl, T., Puttini, R. & Mahmood, Z. (2013). *Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, First Edition*. Pearson.

Geewax, J. (2018). *Google Cloud Platform in Action*. Manning.

Marinescu, D. (2017). *Cloud Computing: Theory and Practice, Second Edition*. Morgan Kaufmann.



MTIG

MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS
DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN

INF3591

Cloud Computing

Clase 1

Introducción

Conceptos básicos de Cloud Computing

Cristian Daniel Ruz - cruz@ing.puc.cl

Germán Leandro Contreras Sagredo - glcontreras@uc.cl