



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

**Ministerio de Educación**

*Dirección de Formación Técnico Superior*

**Instituto de Formación Técnico Superior N° 18**

*Mansilla 3643, (C1425BBW) Capital Federal*

# Arquitectura de sistemas en la Nube

# Que es la Nube?

La definición de la nube del NIST Special Publication  
800145

La computación en la nube es un modelo para habilitar el acceso a red ubicuo, conveniente y bajo demanda a un conjunto compartido de recursos de computación configurables...



**Ubicuidad:** Acceso desde cualquier lugar.

**Bajo Demanda:** Sin intervención humana del proveedor.

**Elasticidad:** Escala según la necesidad real.

NIST (National Institute of Standards and Technology)

# 5 Características Esenciales:



**AUTOSERVICIO BAJO DEMANDA:** EL USUARIO CONFIGURA RECURSOS AUTOMÁTICAMENTE.



**AMPLIO ACCESO A LA RED:** ACCESIBLE DESDE DIVERSOS DISPOSITIVOS (MÓVILES, PORTÁTILES).



**AGRUPACIÓN DE RECURSOS:** RECURSOS COMPARTIDOS ENTRE MÚLTIPLES CLIENTES (MULTITENANCY).



**RÁPIDA ELASTICIDAD:** CAPACIDAD DE ESCALAR RECURSOS HACIA ARRIBA O ABAJO RÁPIDAMENTE.



**SERVICIO MEDIDO:** EL USO SE MONITOREA Y PAGA SEGÚN EL CONSUMO.

## 3 Modelos de Servicio (XaaS) :

- **SaaS (Software as a Service):** Aplicaciones listas para usar.
- **PaaS (Platform as a Service):** Plataformas para desarrollar aplicaciones.
- **IaaS (Infrastructure as a Service):** Infraestructura fundamental (servidores, redes).



# IaaS (Infrastructure as a Service)

- Es la base. El proveedor te da los "fierros" virtuales: servidores, almacenamiento y redes. Tú eres responsable de instalar el Sistema Operativo, las bases de datos y tu aplicación.
- **Tú gestionas:** El Sistema Operativo (Windows/Linux), los parches de seguridad, el software y los datos.
- **El proveedor gestiona:** La luz, el aire acondicionado del data center, los servidores físicos y el cableado.
- **Ejemplos:** Amazon EC2, Azure Virtual Machines, Google Compute Engine.



# PaaS (Platform as a Service)

- El proveedor te da una "plataforma" lista para que tú solo subas tu código. No te preocupas por si el servidor tiene Linux o Windows, solo por que tu aplicación funcione.
- **Tú gestionas:** Solo tu código y tus datos.
- **El proveedor gestiona:** Todo lo de IaaS + el Sistema Operativo + el motor de base de datos + las actualizaciones automáticas.
- **Ejemplos:** Heroku, Google App Engine, AWS Elastic Beanstalk.



# SaaS (Software as a Service)

Es el producto final. El usuario simplemente consume la aplicación a través de un navegador. No programas nada, no instalas nada.

- **Tú gestionas:** Casi nada (quizás la configuración de tu perfil).
- **El proveedor gestiona:** Absolutamente todo el stack tecnológico.
- **Ejemplos:** Gmail, Netflix, Salesforce, Slack, Microsoft 365.



# La Analogía: "Pizza as a Service"

| Modelo     | ¿Quién hace qué?                                                                    | Analogía                        |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| On-Premise | Tú haces la masa, pones el tomate, la horneas en tu casa y pones la mesa.           | Pizza hecha en casa desde cero. |
| IaaS       | El súper te vende la masa y los ingredientes. Tú los armas y los metes en tu horno. | Pizza congelada del súper.      |
| PaaS       | Llamas y pides que te la traigan a casa. Tú solo pones la mesa y la bebida.         | Delivery de pizza.              |
| SaaS       | Vas a un restaurante. Ellos cocinan, sirven y lavan los platos. Tú solo comes.      | Salir a comer afuera.           |

# Modelos de Implementación

- • **Nube Pública:** Recursos compartidos en Internet (AWS, Azure).
- • **Nube Privada:** Dedicada a una sola empresa. Mayor control.
- • **Nube Híbrida:** Combinación de ambas.
- • **Multi-Cloud:** Uso de varios proveedores para evitar dependencia.



# Nube Pública

- La **nube pública** es un modelo de implementación de computación en la nube en el cual los recursos informáticos, como los servidores y el almacenamiento, son propiedad de un proveedor de servicios externo que los administra y los ofrece a cualquier empresa o particular a través de Internet. En este entorno, todo el hardware, software y demás componentes de la infraestructura subyacente pertenecen al proveedor, y los usuarios acceden a los servicios mediante un explorador web. Ejemplos reconocidos de proveedores de nubes públicas incluyen Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform (GCP).
- **Características principales y funcionamiento** Arquitectónicamente, una nube pública no difiere de manera drástica de una nube privada, pero su rasgo distintivo es que se entrega a través de la red pública, ya sea como una suscripción de pago por uso o de forma gratuita. Este modelo funciona bajo un esquema de "multi-inquilino" (*multi-tenant*), lo que significa que el hardware, la red y el almacenamiento se comparten simultáneamente entre múltiples organizaciones o clientes. Las implementaciones de nube pública se utilizan habitualmente para proporcionar correos electrónicos web, aplicaciones de ofimática en línea, almacenamiento y entornos de desarrollo y pruebas.
- **Ventajas de la nube pública**
  - **Reducción drástica de costos:** Elimina la necesidad de adquirir hardware y software propio, permitiendo a la empresa invertir menos tiempo y dinero al pagar únicamente por la capacidad o servicio que realmente utiliza.
  - **Escalabilidad casi ilimitada y flexibilidad:** Proporciona recursos a petición para expandirse rápidamente, adaptándose a las necesidades y fluctuaciones operativas del negocio.
  - **Cero mantenimiento:** El proveedor de servicios asume toda la carga de trabajo relacionada con el mantenimiento de los sistemas, la administración y la actualización de la infraestructura.
  - **Alta fiabilidad y eficiencia:** Al sustentarse en una red masiva de servidores, garantiza que no surjan problemas de disponibilidad y que los recursos se aprovechen con mayor eficiencia.
- **Desafíos y consideraciones de seguridad** A pesar de sus grandes ventajas, operar en la nube pública requiere tener en cuenta ciertas limitaciones enfocadas en el control, la privacidad y la gestión legal:
  - **Riesgos de la infraestructura compartida:** Las preocupaciones de seguridad aumentan sustancialmente al compartir el mismo entorno y recursos con otros clientes, sumado a que existe muy poca transparencia para saber quién más está alojado en esa infraestructura.
  - **Seguridad delegada:** Al ceder el control físico de los equipos, las organizaciones confían plenamente en el proveedor. Sin embargo, dado que los proveedores de nube pública tienen fuertes incentivos financieros para priorizar la construcción de servicios altamente seguros, el uso de la nube pública puede resultar incluso más seguro para las pequeñas y medianas empresas que carecen de experiencia interna en ciberseguridad.
  - **Condiciones contractuales rígidas:** Los servicios de nube pública suelen regirse por "contratos de adhesión" donde el proveedor establece condiciones fijas y estandarizadas (el clásico "Acepto los términos y condiciones") para todos sus clientes, dejando muy poco o ningún margen para negociar cláusulas específicas.

# Nube Privada

- La **nube privada** es un modelo de computación en el que la infraestructura y los recursos informáticos son operados de manera exclusiva para una sola organización. A diferencia de los entornos públicos, estos recursos no están disponibles para el público general, sino que se aprovisionan únicamente para el uso de la empresa y sus usuarios autorizados, manteniendo todos los servicios dentro de una red privada.
- **Características de implementación y gestión**
- **Ubicación flexible:** Una nube privada puede estar alojada físicamente en el centro de datos local de la organización (on-premises) o en las instalaciones de un proveedor de servicios externo.
- **Administración:** Su gestión puede realizarse internamente por la propia empresa o delegarse a un tercero.
- **Aislamiento garantizado:** Al alquilar o construir este tipo de servicio, todo el hardware y software está dedicado únicamente a la organización, lo que garantiza una separación total de los recursos respecto a otros clientes o inquilinos.
- **Casos de uso principales:** Este enfoque suele ser adoptado por instituciones financieras, agencias gubernamentales y empresas medianas o grandes que ejecutan operaciones críticas y necesitan un dominio riguroso sobre su entorno de TI.
- **Ventajas de la nube privada**
- **Máximo control y seguridad:** Al no compartir los recursos con nadie más, las organizaciones logran un nivel superior de privacidad y control sobre sus datos y procesos. Esto facilita cumplir con políticas internas, normativas de la industria y estándares de protección de datos de alta exigencia.
- **Alta personalización (flexibilidad):** Las empresas pueden adaptar y personalizar la infraestructura de manera muy granular para cumplir con requisitos comerciales y tecnológicos específicos.
- **Escalabilidad:** Aunque el entorno es privado, sigue ofreciendo la capacidad de virtualización que optimiza el uso del hardware y permite escalar los recursos de forma más dinámica que la infraestructura local tradicional.
- **Desafíos e inconvenientes**
- **Altos costos:** Implementar y mantener una nube privada requiere un capital intensivo y resulta mucho más costoso que utilizar una nube pública. A menudo implica inversiones importantes en hardware, espacio físico, controles ambientales y renovaciones periódicas de los equipos.
- **Complejidad de mantenimiento y gestión:** Desarrollar un proyecto de nube privada exige un gran esfuerzo organizativo para virtualizar los sistemas y protegerlos frente a vulnerabilidades. Dado que la empresa sigue teniendo que "comprar, construir y administrar" gran parte de los sistemas, este modelo carece del atractivo económico y de ahorro de tiempo (*cero mantenimiento*) que define a la computación en la nube pública.
- **Dependencia estructural:** Se crea una fuerte dependencia hacia la infraestructura específica que se haya contratado o construido, limitando un poco la flexibilidad frente a opciones más ágiles.

# Nube Híbrida

- La **nube híbrida** es un modelo de computación que **combina la infraestructura local (on-premises) o una nube privada con recursos de una nube pública**, permitiendo que los datos y las aplicaciones se muevan fluidamente entre ambos entornos. Aunque estos entornos operan como entidades distintas, se gestionan a través de un panel unificado y están unidos por tecnología estandarizada o patentada que facilita la portabilidad de las cargas de trabajo. Se prevé que la adopción de este modelo siga en aumento, estimando que un 90% de las organizaciones adopten la nube híbrida para 2027.
- **Casos de uso principales:**
  - **Cloud Bursting (Ráfagas a la nube):** Permite a las empresas utilizar su infraestructura local para las cargas de trabajo promedio y acceder o "irrumper" en la nube pública para obtener capacidad informática adicional cuando se producen picos de demanda repentinos o estacionales (como las compras en línea durante ciertas temporadas).
  - **Ubicación estratégica y cumplimiento:** Las organizaciones pueden mantener sus aplicaciones fundamentales y datos confidenciales (o fuertemente regulados) en un entorno local o privado para garantizar la soberanía de los datos, mientras ejecutan aplicaciones menos críticas, herramientas de inteligencia empresarial o recursos escalables en la nube pública. Un ejemplo práctico es alojar el sistema ERP en la nube privada y un sistema CRM en la nube pública.
  - **Integración perimetral (Edge computing):** La informática de nube híbrida está evolucionando para incorporar cargas de trabajo perimetrales, llevando el procesamiento y la capacidad de la nube a los dispositivos IoT (Internet de las cosas). Al procesar los datos cerca de donde se originan, se reduce significativamente la latencia.
- **Ventajas de la nube híbrida:**
  - **Rentabilidad y escalabilidad dinámica:** Las empresas optimizan su presupuesto operativo al pagar por recursos adicionales de computación en la nube pública únicamente cuando realmente los necesitan, evitando el gasto de tener infraestructura interna ociosa para cubrir demandas puntuales.
  - **Flexibilidad operativa:** Brinda la capacidad de innovación y escalabilidad que ofrece la nube pública, mientras se saca el máximo partido a las inversiones tecnológicas que la empresa ya tiene en su centro de datos local.
  - **Control y seguridad de datos:** Mantiene un estricto control sobre la información de mayor sensibilidad al resguardarla en instalaciones físicas privadas o bajo redes exclusivas.
  - **Facilidad de transición:** Representa un camino menos complejo para la transformación digital, ya que permite a la organización migrar sus cargas de trabajo hacia la nube gradualmente y por fases.
- **Desafíos y consideraciones:**
  - **Complejidad de integración y seguridad de red:** La combinación de modelos diferentes genera una arquitectura más compleja de implementar y administrar. Conectar una red local con la nube pública (típicamente mediante VPN o enlaces WAN) exige rigurosos controles de seguridad adicionales, ya que si la red privada está mal protegida y un equipo local se ve comprometido, un atacante podría aprovechar la conexión híbrida para acceder al despliegue en la nube.
  - **Dificultades en la gobernanza:** La estrategia administrativa se vuelve más exigente, debido a que la empresa debe crear un modelo de gobierno interseccional. Esto implica armonizar las normativas y acuerdos internos de la organización con el conjunto de controles mínimos y SLA (Acuerdos de Nivel de Servicio) dictados por el contrato del proveedor de la nube pública.

# Ventajas Técnicas

- Agilidad:  
Despliegue en minutos.

- Escalabilidad:  
Crecer según el tráfico automáticamente.

- Resiliencia: Alta disponibilidad geográfica.

# Agilidad y Despliegue Rápido (Time-to-Market)



- El aprovisionamiento de recursos que antes tomaba semanas (comprar servidores, instalarlos en el rack, cablear) ahora toma segundos.
- **Infraestructura como Código (IaC):** Permite definir toda tu red y servidores mediante archivos de configuración (como Terraform o CloudFormation), haciendo que los despliegues sean repetibles y libres de errores humanos.
- **Integración y Entrega Continua (CI/CD):** Facilita pipelines automatizados para que el código llegue a producción de forma fluida.

# Escalabilidad y Elasticidad



- Es quizás la ventaja más distintiva. Mientras que en un entorno On-Premise estás limitado por el hardware físico que compraste, en la nube los recursos son virtualmente infinitos.
- **Escalabilidad Vertical (Scaling Up):** Aumentar la potencia (CPU, RAM) de una instancia existente.
- **Escalabilidad Horizontal (Scaling Out):** Añadir más instancias para repartir la carga de trabajo.
- **Elasticidad:** La capacidad del sistema de crecer o encogerse automáticamente mediante **Auto-scaling** en respuesta a la demanda en tiempo real.

# Alta Disponibilidad y Tolerancia a Fallos



- Los proveedores de nube operan en regiones y zonas de disponibilidad (datacenters físicamente separados).
- **Redundancia:** Puedes replicar tu arquitectura en distintas zonas geográficas. Si un datacenter sufre un corte de energía o un desastre natural, el tráfico se redirige automáticamente a otro.
- **SLA (Service Level Agreements):** Los proveedores garantizan tiempos de actividad que suelen superar el 99.9% (los famosos "nueve nueves").

# Evolución de los Centros de Datos

- • Mainframes (60s-70s): Centralización total.
- • Cliente-Servidor (80s-90s): Distribución de carga.
- • Virtualización (2000s): El gran habilitador. Un hardware, muchos sistemas.
- • Cloud Computing: Abstracción total del hardware físico.



# Mainframes

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_IBM\\_de\\_gran\\_porte\\_%28mainframe%29](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_IBM_de_gran_porte_%28mainframe%29)

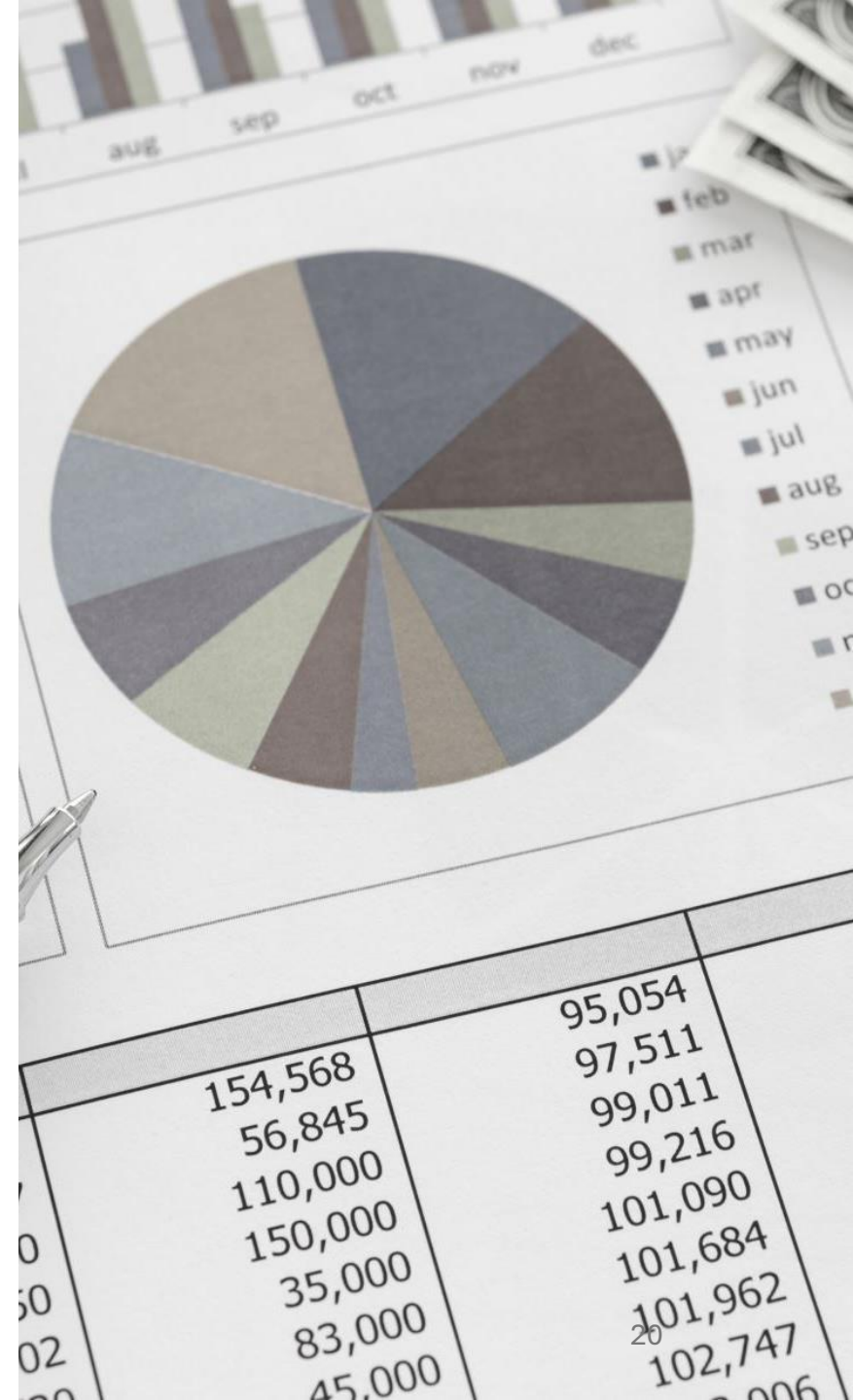


# Resumen histórico

- La historia tecnológica de la computación en la nube y los centros de datos se remonta a la **década de 1960**, con la popularización de los conceptos iniciales de tiempo compartido a través de la entrada de trabajos remotos (RJE). Durante esta época, predominaba el modelo en el que los usuarios enviaban trabajos para que los operadores los ejecutaran en **computadoras centrales masivas (mainframes)**.
- En las **décadas de 1980 y 1990**, el surgimiento de redes de computadoras interconectadas, como la arquitectura cliente-servidor y las Redes de Área Local (LAN), descentralizó el procesamiento de datos. Esto permitió a las organizaciones gestionar la información de manera más flexible y condujo a la proliferación de centros de datos locales (on-premises). La comercialización de Internet a mediados de los 90 aceleró esta tendencia y generó un aumento masivo en la demanda de centros de datos para alojar sitios web, correos electrónicos y plataformas de comercio electrónico.
- El origen de la metáfora de la **"nube"** para referirse a **servicios virtualizados data de 1994**, cuando la empresa General Magic la utilizó para describir el universo de "lugares" a los que podían ir sus agentes móviles. Más tarde, en 1996, Compaq Computer Corporation popularizó la expresión "computación en la nube" en un plan de negocios que preveía que el almacenamiento de archivos en línea sería comercialmente exitoso.
- La década de **2000 marcó el inicio formal de la computación en la nube** moderna. En 2002 comenzó a tomar forma con el establecimiento de Amazon Web Services (AWS), permitiendo a los desarrolladores crear aplicaciones de forma independiente. En 2006, Amazon lanzó Amazon S3 y Amazon EC2. Estos avances revolucionaron la industria al ofrecer servicios escalables y bajo demanda, permitiendo ejecutar múltiples máquinas virtuales en un solo servidor físico y optimizando los recursos. En la década siguiente, otros gigantes tecnológicos se unieron al mercado: Microsoft lanzó Azure en 2010, IBM introdujo SmartCloud en 2011 y Oracle anunció Oracle Cloud en 2012.
- Paralelamente, la administración de la infraestructura de TI (Tecnologías de la Información) sufrió una gran transformación. En el entorno tradicional, construir e implementar servidores era una **tarea completamente manual y tediosa** que podía llevar días o semanas. Para dar solución a esto, surgió la virtualización y, posteriormente, el paradigma de la **Infraestructura como Código (IaC)**. La IaC permite abstraer la capa física y aprovisionar y configurar componentes de forma automatizada mediante scripts, tratando a la infraestructura con las mismas prácticas que el desarrollo de software.
- Hacia **mediados de la década de 2010**, la adopción de la nube evolucionó hacia modelos de nube híbrida y multinube, y cobró gran relevancia la **computación perimetral (edge computing)**, diseñada para procesar datos más cerca de su fuente original con el fin de reducir la latencia, algo vital para el Internet de las Cosas (IoT).
- En la **actualidad**, la evolución tecnológica está fuertemente marcada por el surgimiento de los **centros de datos a hiperescala** (dominados por proveedores como Google, Microsoft y AWS), la profunda integración de la Inteligencia Artificial (IA) y un enfoque crítico en la **sostenibilidad y la eficiencia energética** para descarbonizar y crear "centros de datos verdes" mediante el uso de energías renovables.

# Transición Financiera: CapEx a OpEx

- • CapEx (Tradicional):  
Inversión inicial fuerte.  
Gasto fijo. Riesgo de  
sub/sobre uso.
- • OpEx (Nube): Gasto  
operativo por uso.  
Gasto variable. Agilidad  
financiera inmediata.



# Introducción a FinOps

- Concepto:  
Cultura de gestión  
financiera de la  
nube.

- Ciclo de Vida:  
Informar ->  
Optimizar ->  
Operar.

- Objetivo:  
Maximizar el valor  
de negocio de cada  
dólar invertido.

# Introducción a FinOps

- **FinOps**, abreviatura de *Financial Operations* (Operaciones Financieras) o *Cloud Financial Management* (Gestión Financiera en la Nube), es un marco operativo, una metodología y una práctica cultural diseñada para optimizar la gestión financiera en los entornos de computación en la nube. Su nombre proviene de la combinación de las áreas de finanzas y operaciones (DevOps).
- A diferencia de la simple reducción de gastos, el objetivo principal de FinOps no es que la infraestructura sea "barata", sino **maximizar el valor empresarial de la nube** y asegurar que cada inversión tecnológica genere el mayor rendimiento posible.
- Las características y funciones clave de este modelo incluyen:
- **Colaboración interdisciplinaria:** FinOps actúa como un puente que rompe los silos entre los departamentos. Hace hincapié en que los equipos de ingeniería, TI, finanzas y negocio trabajen juntos para gestionar las compensaciones entre la velocidad de entrega, el costo y el rendimiento.
- **Responsabilidad compartida:** En el modelo FinOps, la optimización de costos no es tarea exclusiva del equipo financiero. Los ingenieros, desarrolladores y administradores de sistemas asumen la responsabilidad de los recursos que consumen y de su ciclo de vida.
- **Visibilidad y toma de decisiones en tiempo real:** Proporciona herramientas y prácticas que dan una visión clara y transparente de los costos de la nube. Esto permite a las empresas tomar decisiones informadas basadas en datos, identificar despilfarros, realizar previsiones precisas y ajustar los recursos de forma dinámica según la demanda.
- **Un proceso continuo:** FinOps no es un proyecto puntual, sino un ciclo de vida constante que generalmente se divide en tres fases iterativas: **Informar** (dar visibilidad a los gastos), **Optimizar** (buscar oportunidades de ahorro y ajustar recursos) y **Operar** (evaluar el rendimiento, establecer políticas y automatizar procesos).
- En resumen, FinOps transforma la forma en que las organizaciones operan en la nube, dotándolas de procesos y herramientas para que las decisiones tecnológicas estén alineadas con la rentabilidad y los objetivos estratégicos del negocio.

# Resumen de la Clase

