# plain concepts

#### BIG DATA

#### IMPLEMENTACION DE HADOOP EN AZURE

Jesus Sanchez

Data Engineer at Plain Concepts

jasanchez@plainconcepts.com

@zNk

Francisco Martínez

Data Engineer at Plain Concepts

fmartinez@plainconcepts.com

@pacommiranda

#### ABOUT US

























# **OUR SERVICES**

UI/UX Design

Web & App development

Demos & Whitepapers

Marketing Campaigns **Custom CMS** 









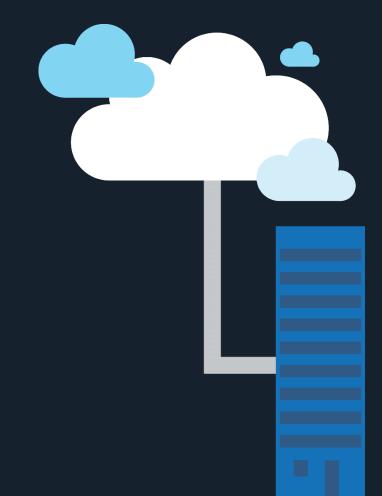


### LOGISTICA

- Horario
  - 9:30 15:00
- Otros temas
  - WiFi:
    - ISPD-WLAN
    - 7JB1o3al
  - Servicios, Máquina de Café, etc.

plain concepts

DESPLIEGUE E INTRODUCCIÓN



# DÍA 1: AGENDA

- Hadoop Core
- Instalación de HortonWorks en Azure
- · Instalación de Cloudera en Azure
- Ambari
- Despliegue de HDInsight
- · Ejercicio práctico del día

plain concepts

HADOOP CORE

#### BIG DATA

¿Qué es Big Data? ¿Qué NO es Big Data?

¿Para qué sirve Big Data?

#### LAS TRES UVES

Volumen

Variabilidad

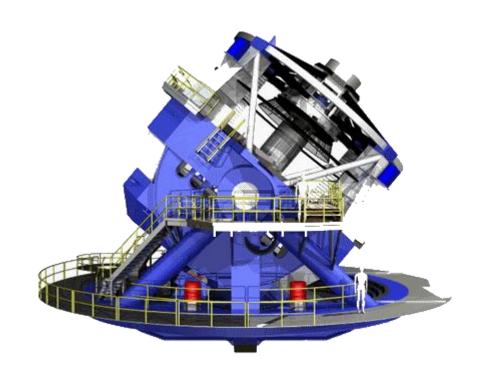
Velocidad



YAHOO!

Google

- Large Synoptic Survey Telescope (LSST)
- · Unos 40TB/día
- +100PB durante su expectativa de vida



- Illumina HiSeq 2000
- 1Tb por día aproximadamente
- Un solo laboratorio puede tener de 25 a 100 de estos





# ¿VOLUMEN?



# VELOCIDAD

#### Ingeniería

- Mantenimiento Predictivo
- Gestión de Alarmas

#### Detección de Fraudes

- Análisis de Actividad
- Análisis de Logs

#### Publicidad Online

- Asignación de Anuncios
- Calculo de Rutas de Exposición



#### VARIABILIDAD

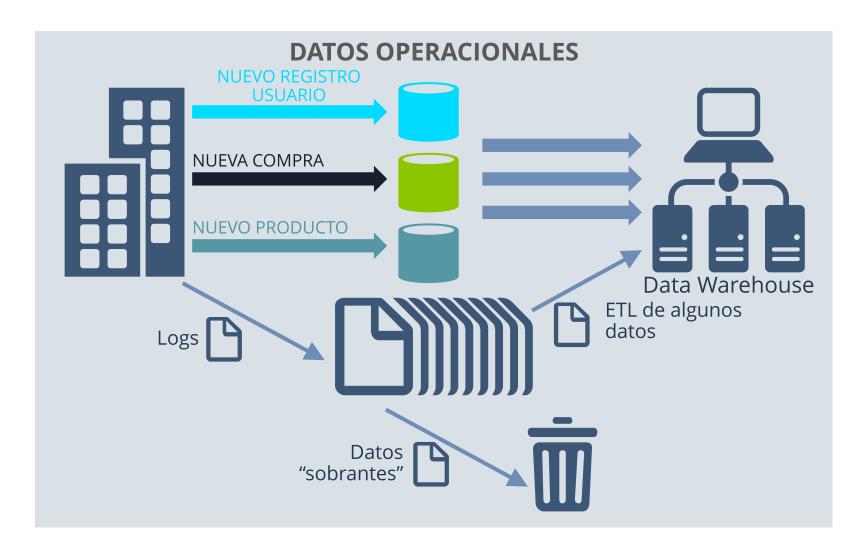
```
{"delete":{"status":{"id":55628890374275072,"user id":91674696,"id str":"55628890374275072","user id str":"91674696"}}}
{"delete":{"status":{"id":240507246616915968,"user id":382406164,"id str":"240507246616915968","user id str":"382406164"}}}
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192957165568,"id str":"337831192957165568","text":"RT @rokaya mohareb: \u0647\u0644 \u0641\u064a\u0645\u062
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192957161472,"id_str":"337831192957161472","text":"RT @bilio_muydunuz: 22:00-06:00 aras\u0131 i\u00e7ki yas
{"delete":{"status":{"id":6718146777976832,"user_id":47682688,"id_str":"6718146777976832","user_id_str":"47682688"}}}
{"delete":{"status":{"id":260724223939588096,"user id":592170650,"id str":"260724223939588096","user id str":"592170650"}}}
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192961380352,"id_str":"337831192961380352","text":"benget lah opi :)) @OvieS12: Sehun is Mine \u2665","sou
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192986533888,"id_str":"337831192986533888","text":"RT @cherryaam1: \u307f\u3063\u3061\u3083\u3093\u306e\u5f
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192978145281,"id_str":"337831192978145281","text":"RT @ImamShafiee: When Imam Ahmad heard that any of his r
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192965570560,"id str":"337831192965570560","text":"\u0627\u0644\u06644\u0664f\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0645\u0
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192969768960,"id_str":"337831192969768960","text":"@_okamickey \u3048\u3001\u306a\u3093\u3067\uff1f","sourc
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192978141184,"id str":"337831192978141184","text":"\u306b\u3057\u3053\u304f\u3093\u3084\u3070\u308a\u3043\u
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192982327296,"id str":"337831192982327296","text":"To be able to play with the birds and to see the stars u
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192978137088,"id_str":"337831192978137088","text":"http:\/\/t.co\/lSMBPD0YD6","source":"\u003ca href=\"http
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192952971264,"id str":"337831192952971264","text":"RT @Hind34: \u0623\u0646\u0627 \u0644\u0627 \u0623\u0628
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192973946881,"id str":"337831192973946881","text":"RT @yakko talk: 4\u6642\u306b\u9a12\u3052\uff01\u3044\u3
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192961351681,"id_str":"337831192961351681","text":"\u5c11\u3057\u722a\u306e\u4f38\u3073\u305f\u624b\u3067\u
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192952967168,"id str":"337831192952967168","text":"\u201c \u0627\u0644\u0644\u0644\u0647 \u0645\u0627 \u064a\u062
{"created_at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192973946882,"id_str":"337831192973946882","text":"@CmasPal yeah just do that and what time will you be at
{"created at":"Fri May 24 07:23:27 +0000 2013","id":337831192986525696,"id str":"337831192986525696","text":"RT @sahmk : @busine \n\u0627\u0633\u0647\u0645 \u064a\u0
```

#### VARIABILIDAD

- Schema-on-write
- Trabajamos con un schema estático
- Transformamos los datos a este schema (utilizando ETL)
- Antes de admitir nuevos datos, debemos modificar el esquema

- · Schema-on-read
- Copiamos los datos con su schema original
- Creamos un schema
- Consultamos los datos usando el formato original (ETL on the fly)
- Los datos siempre están ahí, solo necesitamos crear el schema que los describe

### SISTEMA TRADICIONAL



### Y LA UTILIDAD?



#### BIG DATA NO ES...

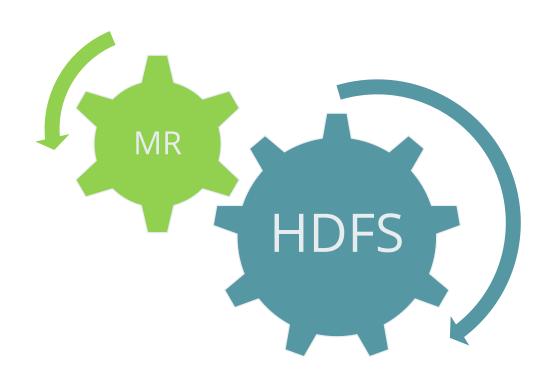
... una base de datos ... un producto comercial enorme Big Data no es... ... Hadoop ... una tecnología



#### RESUMEN

Big Data es el cambio de paradigma que representa la búsqueda de soluciones para almacenar y procesar datos NO estructurados Y datos estructurados conjuntamente de un modo económico y escalable

# HADOOP CORE



# ¿QUE ES APACHE HADOOP?

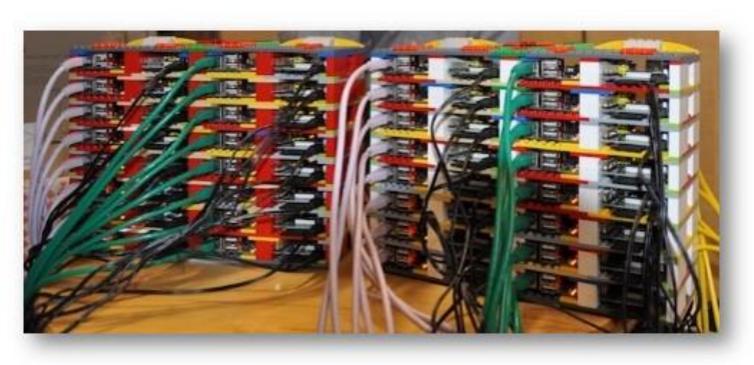
Framework de la fundación Apache para el procesado distribuido de datos Pensado para trabajar sobre "commodity hardware" Basado en dos pilares: MapReduce y HDFS

# MI INFRAESTRUCTURA PUEDE SER ASI...



# O ASI...





### APACHE HADOOP

#### MapReduce

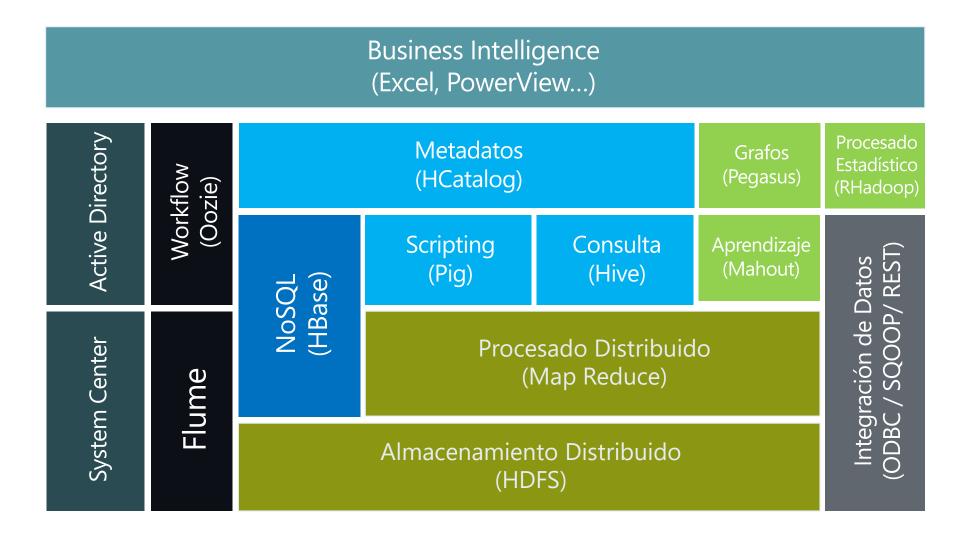
Divide las tareas entre procesadores "cercanos" a los datos Compone los resultados

#### **HDFS**

Almacenamiento distribuido Auto-reparable Redundante Nodo maestro (NameNode)



#### ECOSISTEMA DE HADOOP V1



#### **HDFS**

- Sistema de dicheros distribuido
- Construido sobre hardware no específico
- Alta resistencia a fallos
  - Replicación de ficheros
  - Detección y recuperación automática
- Optimizado para procesos por lotes (batch)
  - Lista de ubicaciones expuesta para minimizar trafico
  - Proporciona un ancho de banda agregado muy elevado



### HDFS CLUSTER

#### Name Node

- Gestiona los Data Nodes
- Guarda metadatos para todos los ficheros y bloques

#### Data Nodes

- Almacenan los bloques de datos
- Se distribuyen por la topología de racks

#### Clientes

• Hablan directamente con el Name Node, y después con los Data Nodes necesarios

### HDFS - ORGANIZACION

- Sistema de ficheros Lógico
  - Soporta creación, borrado, renombrado, etc...
- Gestionado por el Name Node
- Metadatos
  - Organización en ficheros y directorios
  - POSIX compatible (permisos, estructura...)

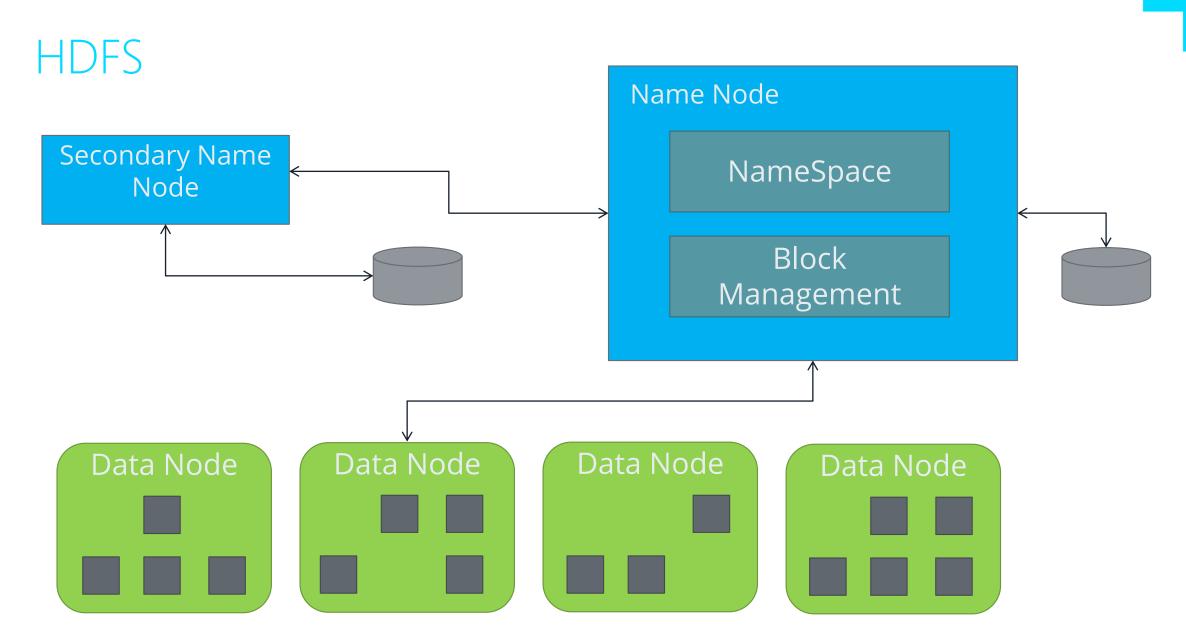
#### HDFS - NAME NODE

- Mantiene una imagen del sistema de ficheros en memoria
  - 4GB de memoria son suficientes
- Utiliza un log de transacciones (EditLog) para almacenar cambios en el Sistema de ficheros (nuevos ficheros, cambios en el numero de replicas, etc...)
  - Se almacena en el Sistema de ficheros local del Name Node
- El Sistema de ficheros completo, incluyendo el mapeo de bloques y demás metadatos, se almacena en un fichero FsImage
  - También se almacena en el Sistema de ficheros local del Name Node
- Utiliza un Sistema de checkpoints para poder recuperar el sistema en caso de fallo
  - En cada arranque, recupera FsImage, lo actualiza con la información de EditLog y almacena una copia de FsImage como checkpoint



#### HDFS - DATA NODE

- Un Data Node almacena bloques de ficheros en su sistema de ficheros local
- No conoce la existencia de HDFS
- Almacena cada bloque en un fichero diferente
- No crea todos los ficheros en el mismo directorio
  - Utiliza un algoritmo para calcular en numero optimo de ficheros por directorio,
     creando directorios nuevos a medida que los necesita
- Cuando arranca, genera una lista de todos los bloques y se los envía al Name Node como BlockReport

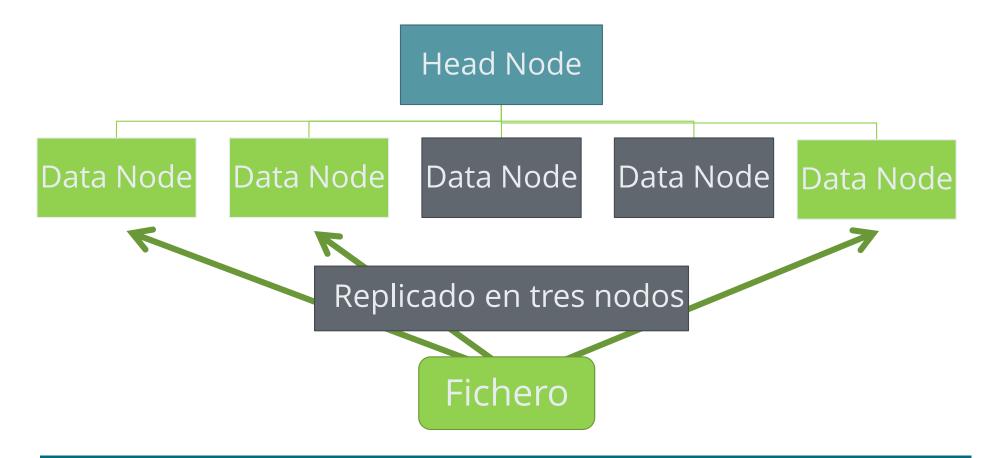


#### HDFS - REPLICACION

- Diseñado para almacenar ficheros muy grandes en varias máquinas
  - Cada fichero se divide en bloques, del mismo tamaño salvo el último
  - Los bloques se replican automáticamente
  - El tamaño del bloque y el numero de réplicas es configurable por fichero
  - Por defecto, bloques de 64MB y 3 réplicas



#### **HDFS**



Optimizado para la lectura y tolerante a fallos

## MAP REDUCE - ¿QUE ES?

- Framework de computación distribuida para el análisis de datos
  - Grandes conjuntos de datos
- Computación de datos locales
  - Llevar la computación a los datos y no al revés
- Procesado en paralelo
- Función Map, procesa un par clave-valor para generar un valor intermedio
- Función Reduce, procesa los valores intermedios con la misma clave intermedia

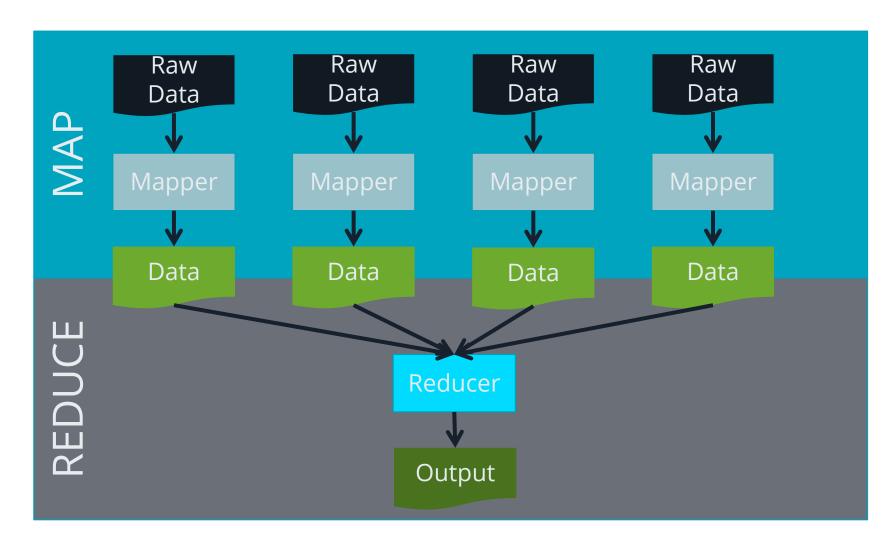


# MAP REDUCE - ¿COMO FUNCIONA?

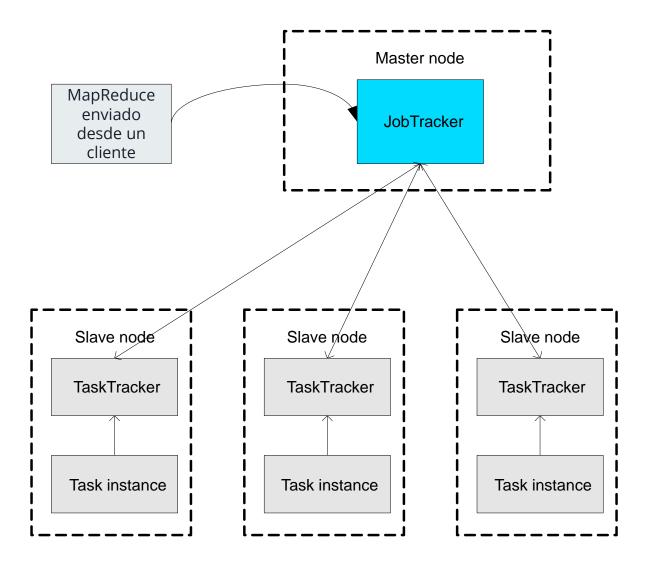
Tomamos un problema y lo dividimos en sub-problemas

Aplicamos la misma función a cada subproblema Combinamos el resultado de todas las funciones

### MAP REDUCE



# MAPREDUCE - ARQUITECTURA





#### MAP REDUCE

#### **Funcionalmente**

Map  $f(k1,v1) \rightarrow list(k2,v2)$ Reduce  $f(k2, list(v2)) \rightarrow (k2, v3)$ 

### Código

```
var map = function (key, value, context) {
   var words = value.split(/[^a-zA-z]/);
   for (var i = 0; i < words.length; i++) {
       if (words[i] !== "") {
            context.write(words[i].toLowerCase(), 1);
       }
   }
};

var reduce = function (key, values, context) {
   var sum = 0;
   while (values.hasNext()) {
       sum += parseInt(values.next());
   }
   context.write(key, sum);
};</pre>
```

#### En la práctica, WordCount

chalaneru chalaneru que lleves en la chalana

#### Map

(chalaneru,1) (chalaneru,1), (que, 1), (lleves,1), (en,1), (la,1),(chalana,1)

#### Shuffle

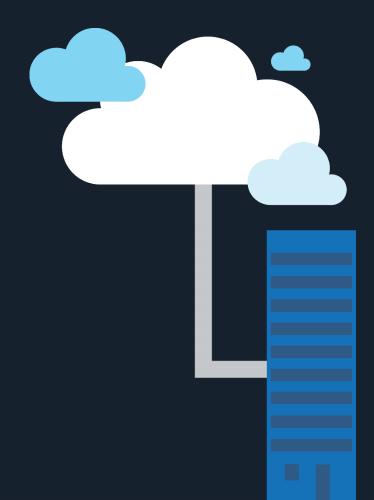
(chalaneru,(1,1)) (que,1), (lleves,1), (en,1), (la,1),(chalana,1)

#### Reduce

(chalaneru,2) (que,1), (lleves,1), (en,1), (la,1), (chalana,1)

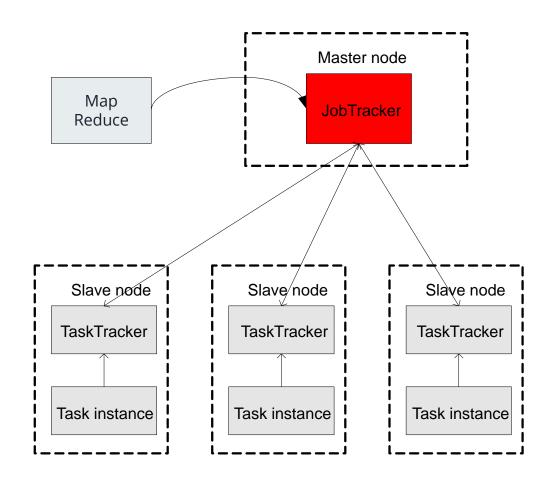
plain concepts

MAP REDUCE



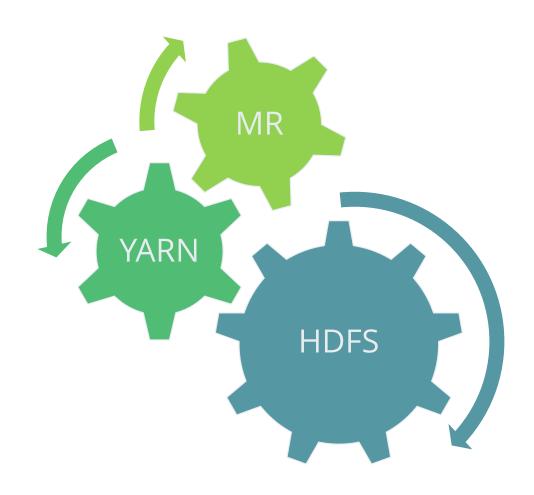
#### MAP REDUCE - PROBLEMAS

- Presencia de "single-point of failure"
  - Si el JobTracker falla, todo se viene abajo
- Pobre escalado
- Amplio consumo de memoria
- Rendimiento pobre
- Acoplamiento entre la gestión de recursos y el proceso de datos





## HADOOP CORE 2



#### EVOLUCION A HADOOP 2.0

#### Single Use System

Batch Apps

**HADOOP 1.0** 

#### MapReduce

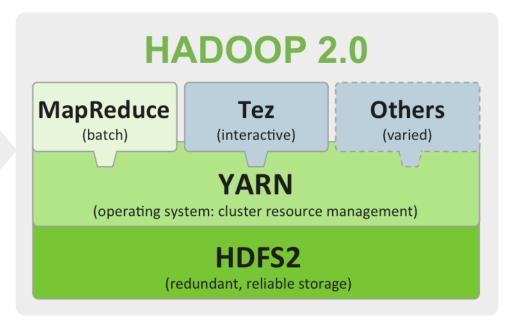
(cluster resource management & data processing)

#### **HDFS**

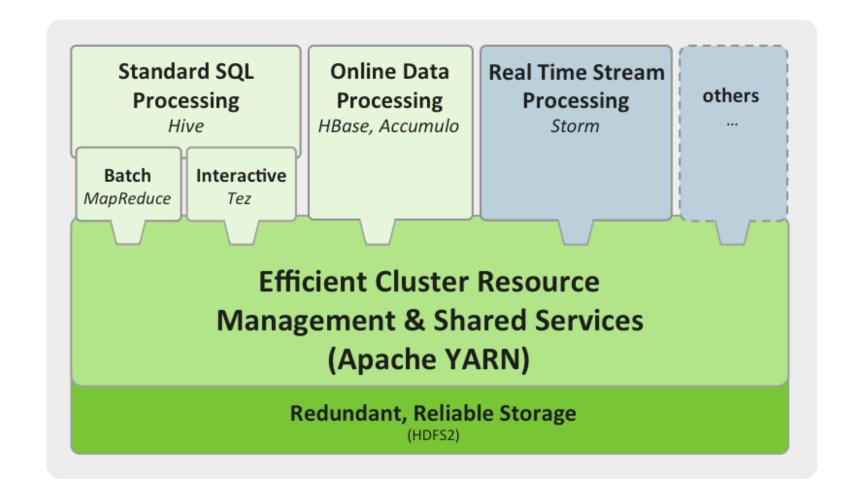
(redundant, reliable storage)

#### Multi Use Data Platform

Batch, Interactive, Online, Streaming, ...



### HADOOP 2.0

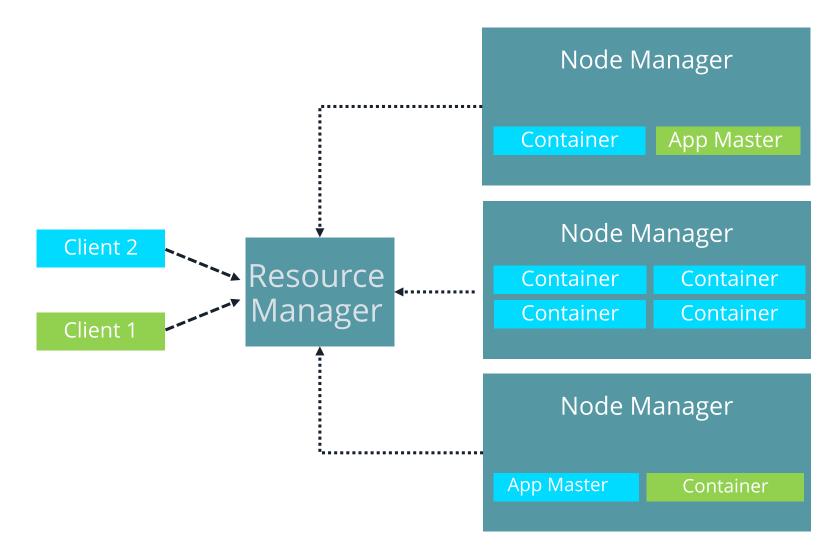


## YARN - ¿QUE ES?

- Yet Another Resource Negotiator
- YARN Application Resource Negotiator
- Framework de proposito general del que MapReduce es una aplicación más
  - Nos permite trabajar con muchas otras aplicaciones, como Tez
- Nace para separar las funcionalidades del JobTracker
  - El ResourceManager y sus NodeManager se encargan de gestionar los recursos de las aplicaciones de forma distribuida
  - El AplicationMaster se encarga de gestionar una aplicación
- Reemplaza la parte de gestión de recursos de MapReduce



### YARN



plain concepts

YARN



# HW EN AZURE

### INSTALACION DE HWX EN AZURE

- Sandbox
- Multinodo
- Automatización con PowerShell

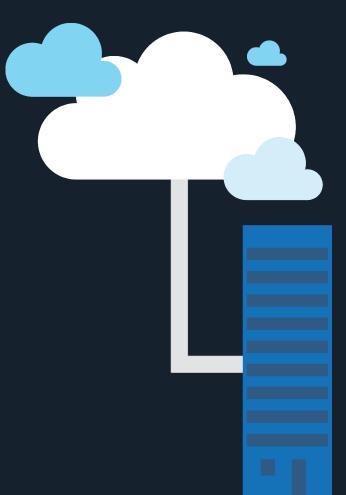
#### HORTONWORKS SANDBOX

- Maquina virtual de VMWare o Virtualbox
- Todo lo necesario para desplegar un cluster de Hadoop
  - En local
  - Con un único nodo
  - Sobre Linux
- Nos permite hacer pruebas en una MV local sin necesidad de desplegar
   Hadoop desde cero
- Tambien podemos desplegarla en Azure desde el Marketplace
- http://hortonworks.com/downloads/#sandbox



plain concepts

HORTONWORKS SANDBOX



#### HORTONWORKS DATA PLATFORM

- Nos permite desplegar toda la infraestructura de Hadoop empresarial en Azure
  - Sobre maquinas virtuales que podemos gestionar a nuestro antojo
- No es necesario que configuremos nada
  - La configuración por defecto nos permite comenzar a trabajar
- Versión de evaluación con un número reducido de nodos



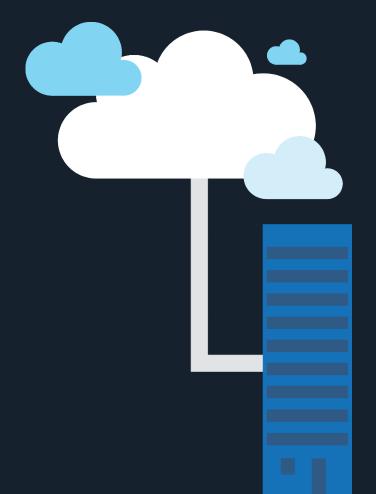
#### HORTONWORKS DATA PLATFORM

- Data Management
  - YARN para gestionar los recursos, HDFS para almacenar los datos
- Data Access
  - MR, Pig, Hive, TEZ...
  - Pero tambien HBase (NoSQL), Storm (data streaming), Spark (in memory)...
- Data Governance & Integration
  - Sqoop, Oozie, Flume...

plain concepts

DESPLEGANDO HDP IN

AZURE



# CLOUDERA EN AZURE



### INSTALACION DE CLOUDERA EN AZURE

- Cloudera Enterprise Data Hub
- Automatización con PowerShell

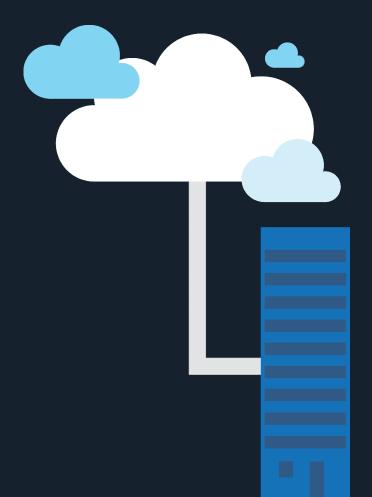
### CLOUDERA ENTERPRISE DATA HUB

- Maquinas virtuales en Azure Marketpace
- Despliega el Enterprise Data Hub de Cloudera
  - En maquinas DS13 o DS14
  - Con un número de nodos variable entre 3 y 90
  - Sobre Linux
- Nos permite configurar entornos para hacer pruebas de concepto, o en producción

plain concepts

DESPLEGANDO CEDH EN

AZURE



#### CLOUDERA CON POWERSHELL

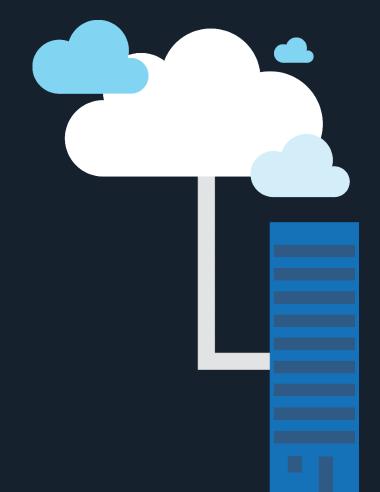
https://github.com/Azure/azure-quickstart-templates/tree/master/cloudera-on-centos



plain concepts

CLOUDERA CON

POWERSHELL



### PROS Y CONTRAS DE HDP Y CLOUDERA



#### Pros

- Customización completa de la experiencia
- Soporte a todo el stack de Hadoop
- Similitudes con solución on-premises
- Servicios "propios" de cada distribución, como Impala

#### Contras

- Mayores costes de mantenimiento
- Mayor coste operacional (riesgos de seguridad...)

# **AMBARI**

#### **AMBARI**

- Ambari es una plataforma Open Source para provisionar, gestionar, monitorizar y securizar clusters de Hadoop
- Dispone de una interfaz web y una API REST
- Extensible y customizable

### PILARES DE AMBARI

Gestión simplificada Seguridad centralizada

Monitorización

Extensión y personalización

# GESTIÓN SIMPLIFICADA

- · Creación, gestión y monitorización de clústeres
- · Recomendaciones a la hora de parametrizar un clúster
- Automatización de la creación con Ambari Blueprints

### SEGURIDAD CENTRALIZADA

- Reduce la complejidad al permitir administrar la seguridad del clúster completo
- Integración con sistemas de seguridad
  - Kerberos
  - Apache Ranger
    - Seguridad centralizada para un clúster Hadoop corporativo

# MONITORIZACIÓN

- Alertas predefinidas
- · Visualización de métricas para prevención de errores

# EXTENSIÓN Y PERSONALIZACIÓN

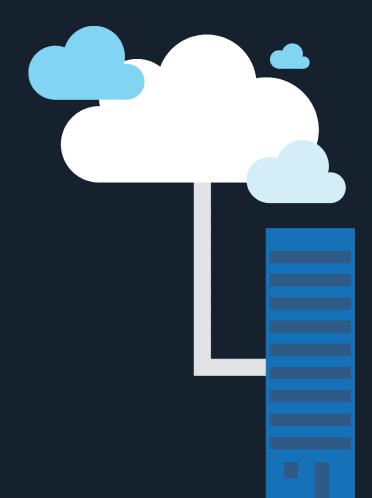
- Extensible mediante Ambari Stacks
- Servicios personalizados
- Modificaciones en la UI mediante Ambari Views

### USER VIEWS

- Tez
  - Permite visualizar y optimizar el uso de recursos del cluster
- Hive
  - Permite ejecutar consultas HiveQL (ANSI SQL)
- Pig
  - Permite ejecutar scripts Pig
- Capacity Scheduler
  - Permite gestionar workloads y queues en YARN
- Files
  - Permite gestionar ficheros en HDFS

plain concepts

AMBARI WEB UI



CLOUDERA MANAGER



HUE



#### LA API DE AMBARI

- Ambari ofrece una API REST para acceder a sus características
- En los clusters Windows de HDInsight es la única opción
  - Los clusters Linux si tienen Web UI

AMBARI API



## DESPLIEGUE DE HDINSIGHT

#### DESPLIEGUE DE HDINSIGHT

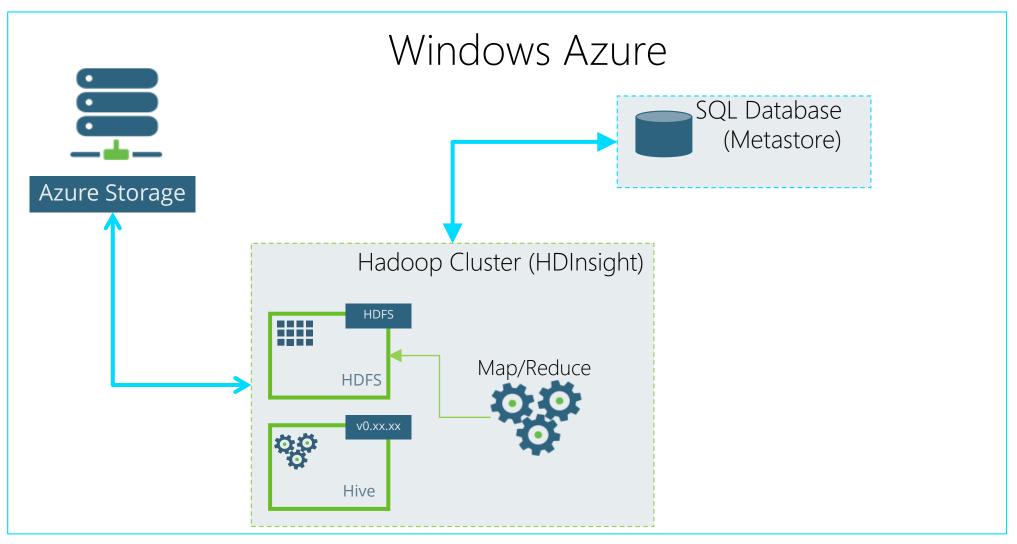
- Azure SQL Database como Metastore
- Azure Storage como HDFS
- Administración
- Clusters bajo demanda con PowerShell

## HD INSIGHT - ¿QUE ES?

- Distribución de Apache Hadoop en Azure
  - Basado en la distribución de HortonWorks
- Utilizando Azure Blob Storage como almacenamiento
- Sobre Windows o Linux
- Permite levantar clusters en minutos
- Permite personalizar el despliegue (PowerShell/BASH)
- Permite escalado sin downtime



### HDINSIGHT - ARQUITECTURA

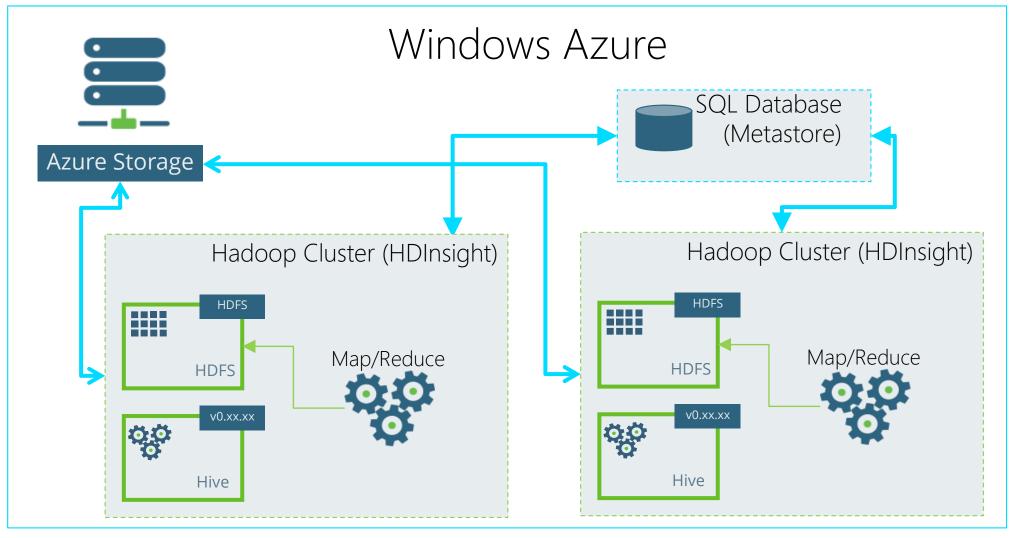




#### AZURE SQL DATABASE COMO METASTORE

- HDInsight requiere una base de datos para almacenar metadatos
  - Veremos mas detalle de esto cuando veamos HIVE
- Por defecto se despliega con una base de datos no permanente
- Si queremos poder crear y destruir el cluster a nuestro antojo, pero mantener esos metadatos necesitamos una Azure DB como Metastore
- Configurable durante la creación del cluster
  - Desde PowerShell, SDK o Web UI

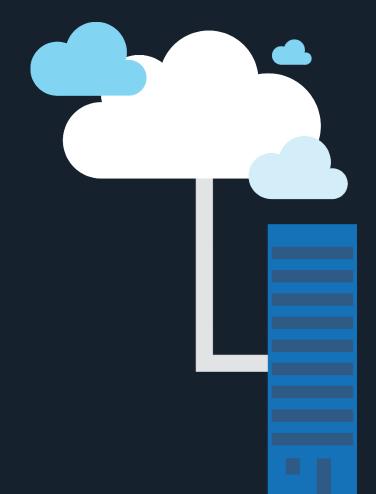
#### MULTIPLES CLUSTERS



plain concepts

CONFIGURANDO EL

METASTORE



#### AZURE STORAGE COMO HDFS

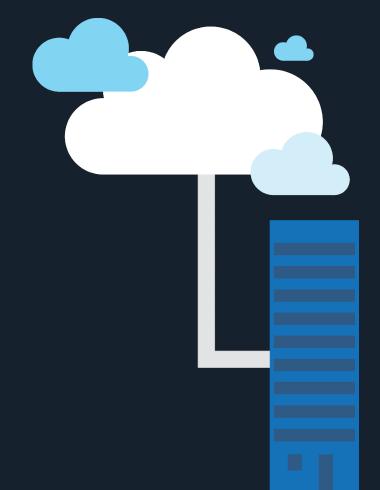
- HDInsight trabaja con Windows Azure Blob Storage
  - Azure Blob Storage proporciona almacenamiento persistente, escalable, geo-replicado y compartible
- Al desacoplar el almacenamiento de los datos del cluster que se encarga de procesarlos, habilitamos nuevos escenarios
- ¿Y el rendimiento?
  - Azure Flat Network Storage
  - Casi el mismo rendimiento que el HDFS local en lecturas
  - Mucho mejor rendimiento en escrituras
    - Replicación en nodos
  - En muchos casos, el cuello de botella es la velocidad de proceso y no la de transferencia de datos



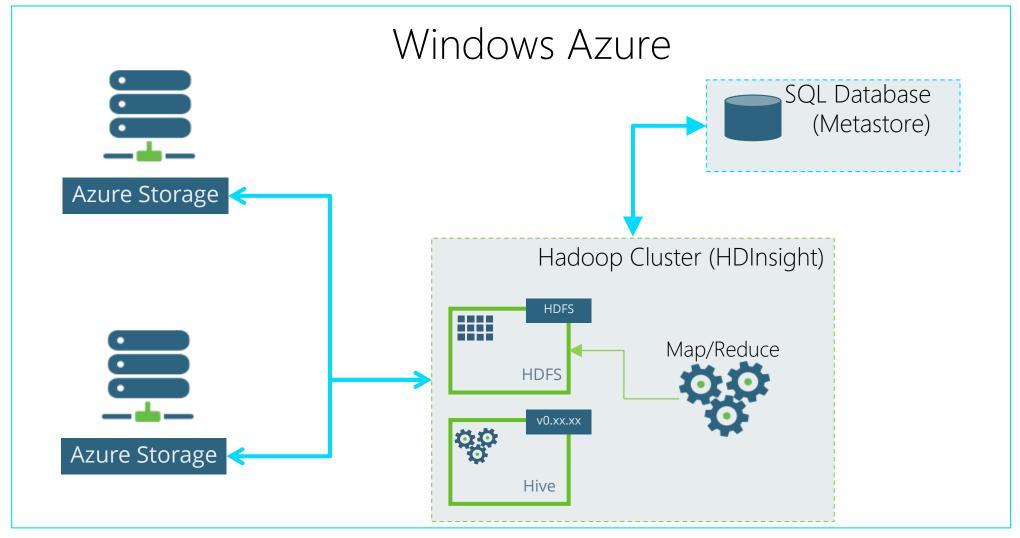
plain concepts

HDINSIGHT CON BLOB

STORAGE



#### MULTIPLES STORAGE ACCOUNTS





#### ADMINISTRACION DE HDINSIGHT

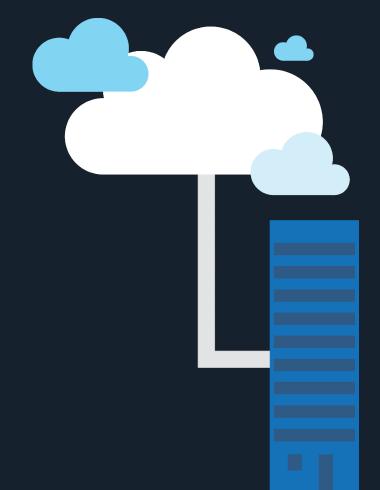
- Los clusters de HDInsight pueden gestionarse desde el portal de Azure
  - Creación y destruccion de clusters
  - Escalado
  - Conexion por RDP
  - Ejecución de queries desde el portal
  - Consulta de la UI de YARN
- También podemos utilizer Azure PowerShell
- Si los clusters son Linux, podemos administrarlos usando Ambari
  - Si son Windows también, pero necesitaremos usar la API (no hay Web UI)



plain concepts

ADMINISTRACIÓN DE

CLUSTERS



HDINSIGHT Y POWERSHELL



HDINSIGHT Y C#



#### PROS Y CONTRAS DE HDINSIGHT



#### Pros

- Facilidad de despliegue, clúster desplegado en unos 25 minutos
- Soporte de Hadoop por parte de Microsoft (y Hortonworks)
- Separación entre los datos y la computación
- SLA en disponibilidad del clúster
- Gestión por parte de MS de actualizaciones de SO, VM, Hadoop (PaaS)

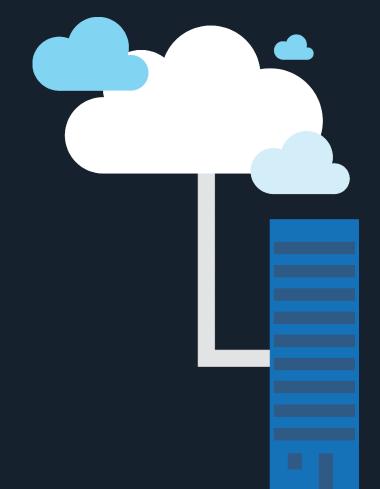
#### Contras

- Restricciones inherentes a un servicio PaaS
- Ecosistema menos maduro

# ¿PREGUNTAS?

plain concepts

EJERCICIO PRÁCTICO



# GRACIAS

