



**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

Andrés Cencerrado

## Tecnologías de BBDD NoSQL (II)

# Contenido

- Tecnologías BBDD NoSQL (I)
  - Origen, necesidad
  - Situación actual
  - Tipos de aproximación: key-value, wide column store, document store
  - Introducción a tecnologías actuales: HBASE, Cassandra, MongoDB
- **Tecnologías BBDD NoSQL (II):**
  - **Exploración tecnologías: modelo de datos**
  - **Exploración tecnologías: arquitectura**
  - **Consideraciones: ¿cuál escoger?**



# HBASE



Google  
BigTable

Familias de columnas

ID	Weather Station Data		Measurement data		
2843	name="st_23"	location="York"	month="11"	day="23"	deg_C="5.4"
4567	name="st_344"	alt="450"	month="4"	day="15"	hum="78.2"

Claves de columna

Claves de fila/registro



- 2007, Apache
- Integración Hadoop, HDFS
- Wide column store
- Escrita en Java, desarrollo a partir de BigTable
- Sistema CP (consistencia y tolerancia a particiones)

# HBASE – Modelo de datos

Row Key	Time Stamp	ColumnFamily contents
"com.cnn.www"	t9	
"com.cnn.www"	t8	
"com.cnn.www"	t6	contents:html = "<html>..."
"com.cnn.www"	t5	contents:html = "<html>..."
"com.cnn.www"	t3	contents:html = "<html>..."
"com.example.www"	t5	contents:html = "<html>..."

- Las celdas que parecen vacías no ocupan espacio en memoria, no existen. La existencia de datos para cada columna no es requerida.
- Físicamente, los datos están almacenados por familias de columnas (row key, ts, col family).

```
{
  "com.cnn.www": {
    contents: {
      t6: contents:html: "<html>..."
      t5: contents:html: "<html>..."
      t3: contents:html: "<html>..."
    }
    anchor: {
      t9: anchor:cnnsi.com = "CNN"
      t8: anchor:my.look.ca = "CNN.com"
    }
    people: {}
  }
  "com.example.www": {
    contents: {
      t5: contents:html: "<html>..."
    }
    anchor: {}
    people: {
      t5: people:author: "John Doe"
    }
  }
}
```

Apache HBASE Reference Guide - <http://hbase.apache.org/book.html>



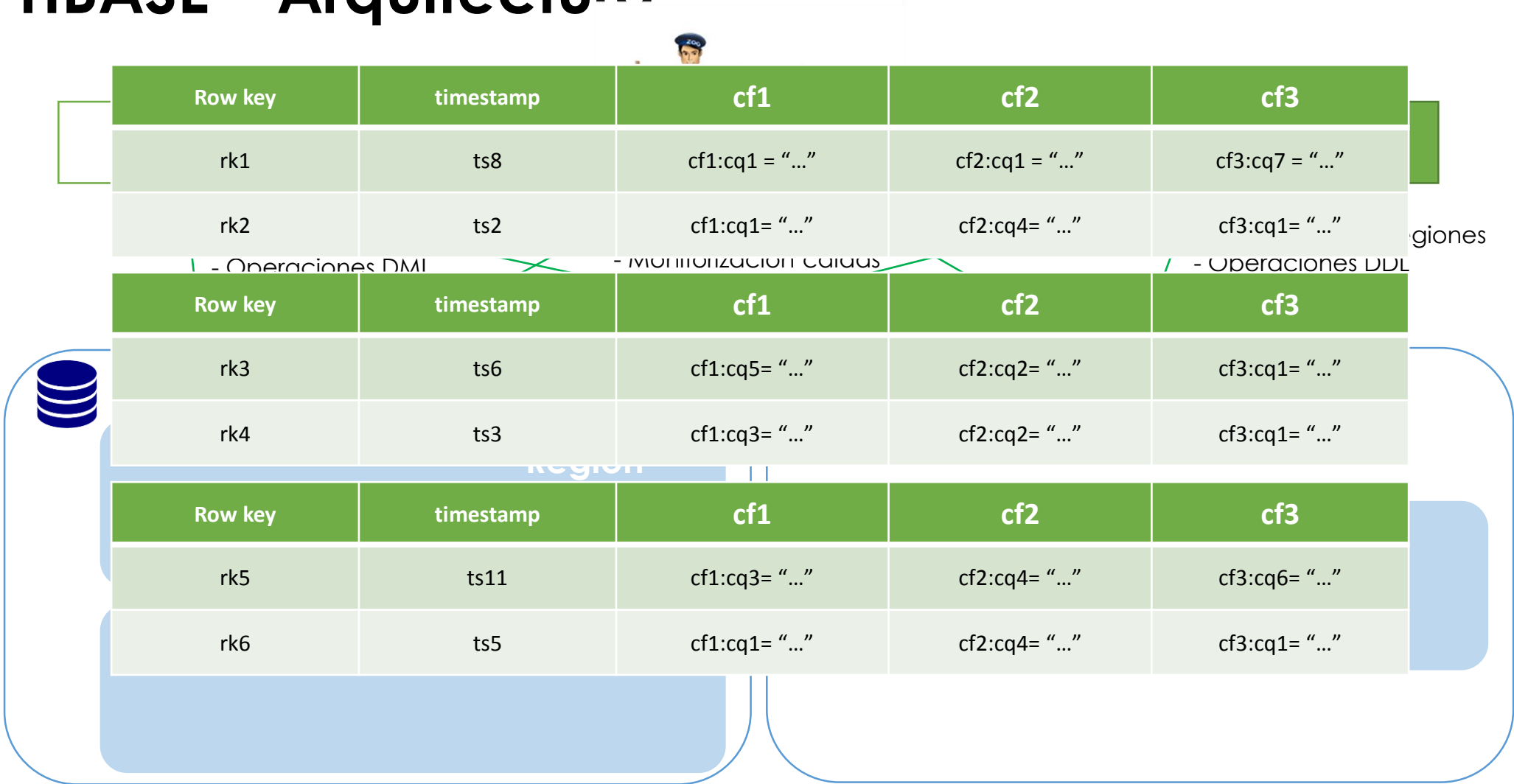
# HBASE – Arquitectura

Row key	timestamp	cf1	cf2	cf3
rk1	ts8	cf1:cq1 = “...”	cf2:cq1 = “...”	cf3:cq7 = “...”
rk2	ts2	cf1:cq1= “...”	cf2:cq4= “...”	cf3:cq1= “...”
Row key	timestamp	cf1	cf2	cf3
rk3	ts6	cf1:cq5= “...”	cf2:cq2= “...”	cf3:cq1= “...”
rk4	ts3	cf1:cq3= “...”	cf2:cq2= “...”	cf3:cq1= “...”
Row key	timestamp	cf1	cf2	cf3
rk5	ts11	cf1:cq3= “...”	cf2:cq4= “...”	cf3:cq6= “...”
rk6	ts5	cf1:cq1= “...”	cf2:cq4= “...”	cf3:cq1= “...”





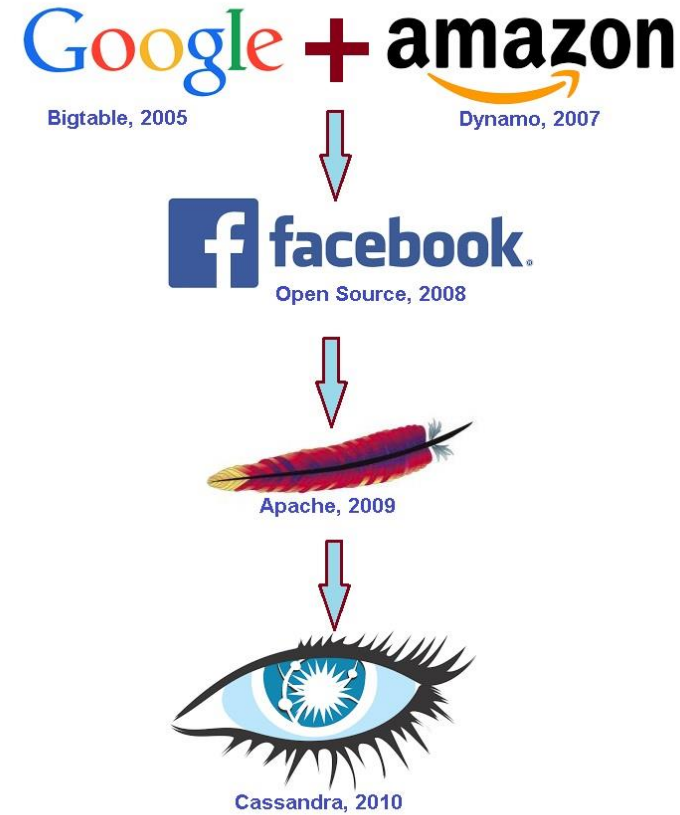
# HBASE – Arquitectura



# Cassandra



- 2007 Facebook – 2009 Apache
- Alta escalabilidad y disponibilidad
- Wide column store
- Escrita en Java, muy buena integración con Hadoop y otras plataformas Big Data
- Sistema AP (disponibilidad y tolerancia a particiones)



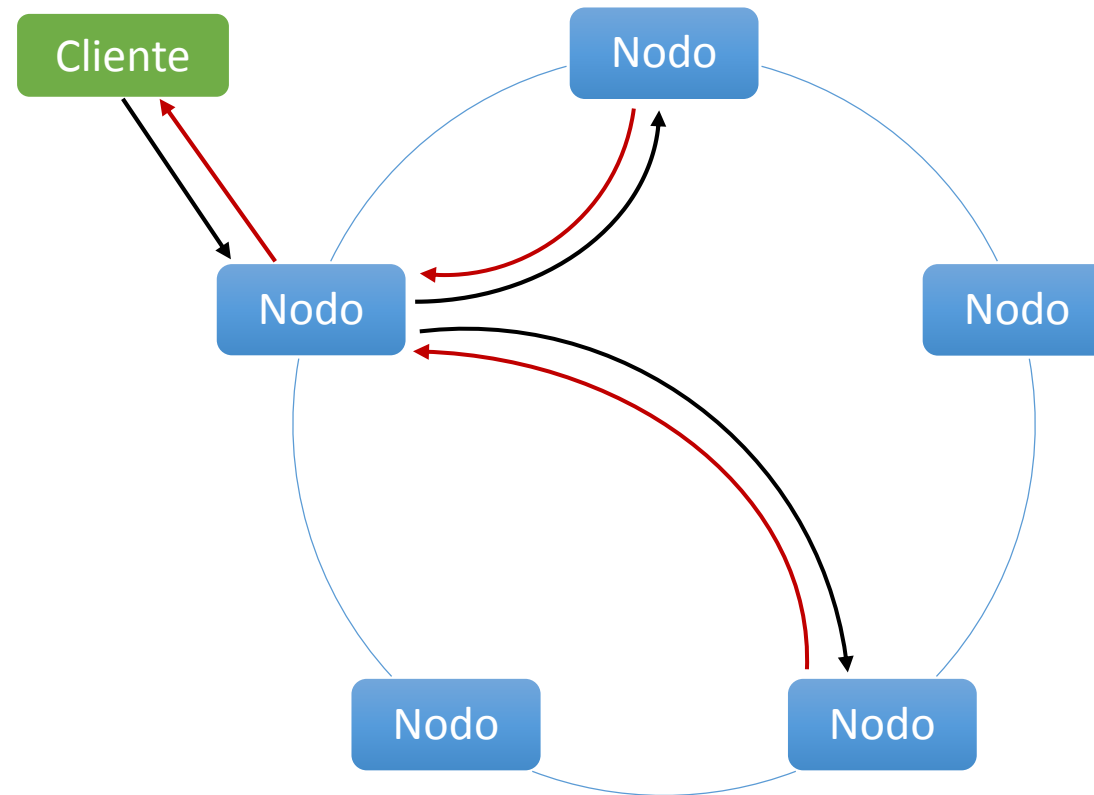
Crédito: <https://www.ktextperts.com>

# Cassandra - Arquitectura



- BD Wide column, distribuida, no master/slave, P2P

- Cliente accede a cualquier nodo (R/W)
- Nodo se convierte en coordinador de tal petición
- Nodo coordinador redirige petición, obtiene respuesta y responde al cliente





# Cassandra - Arquitectura



- BD Wide column, distribuida, no master/slave, P2P

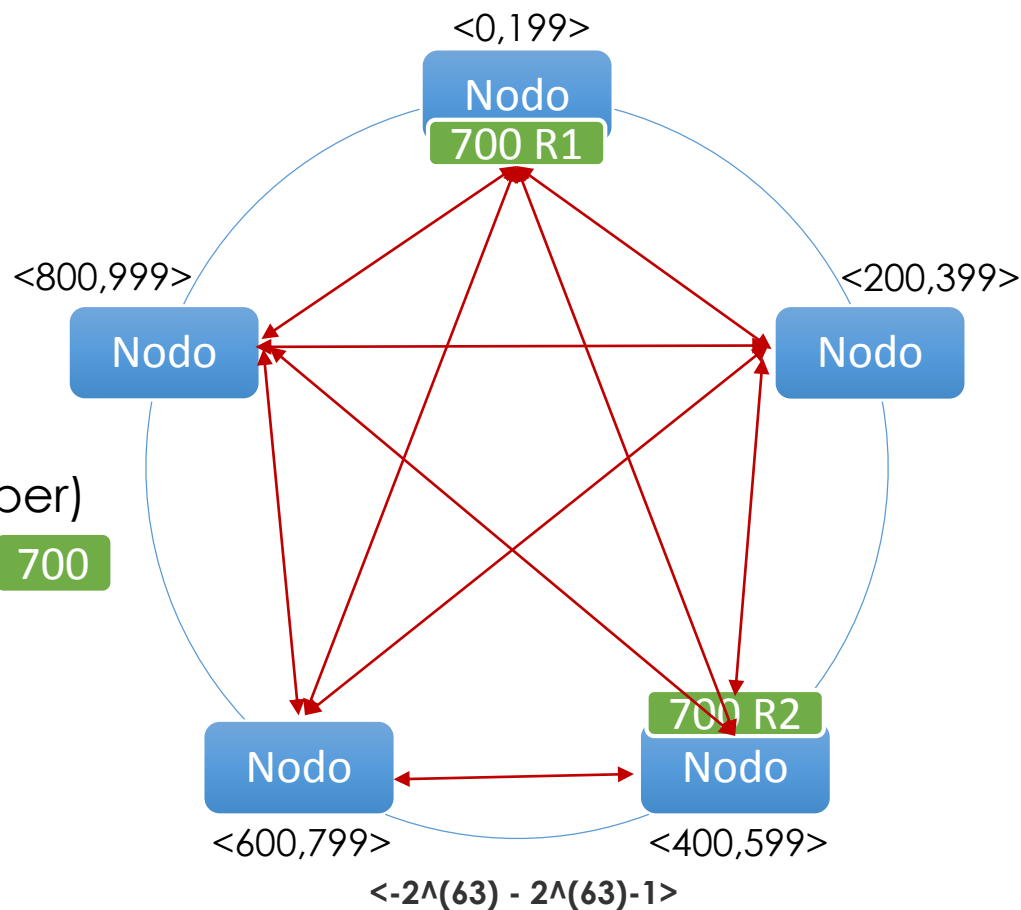
- *Key-based partitioning*

RK	Col Fam 1	Col Fam 2
RKn	ColKey1: x1 ColKey2: x2	ColKey1: z1 ColKey2: z2

HashF(RKn) = Hash value (token number)

700

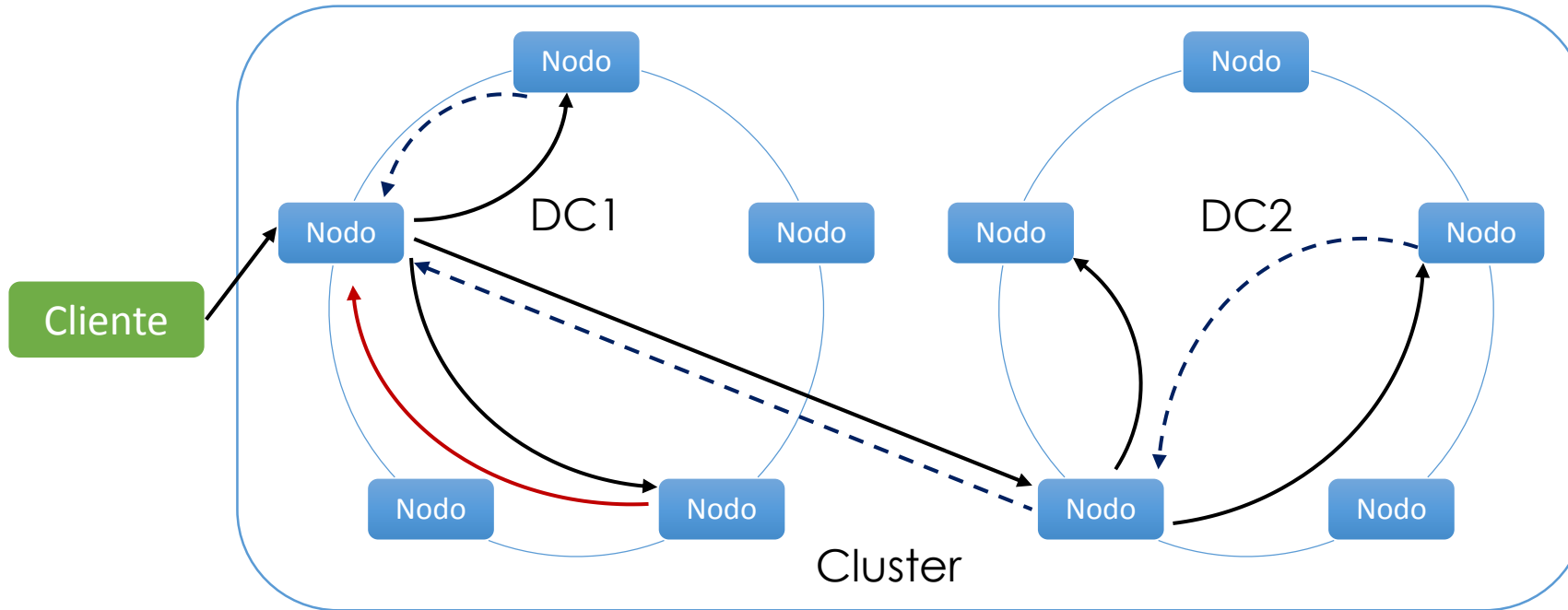
- Disponibilidad vía réplica
- Coordinación vía comunicación P2P (Gossip)



# Cassandra - Arquitectura



- BD Wide column, distribuida, no master/slave, P2P
- **Teorema CAP:** A, P... y C “ajustable”



# MongoDB



- 2007 10gen Inc. (MongoDB Inc.)
- Simplicidad en el desarrollo
- Document store
- Escrita en C++, muy buena integración en distintos casos de uso
- Sistema CP (consistencia y tolerancia a particiones)

```
var mydoc = {  
  _id:ObjectId("5099803df3f4948bd2f98391"),  
  name: { first: "Alan", last: "Turing" },  
  birth: new Date('Jun 23, 1912'),  
  death: new Date('Jun 07, 1954'),  
  contribs: [ "Turing machine", "Turing test", "Turingery" ],  
  views : NumberLong(1250000)  
}
```



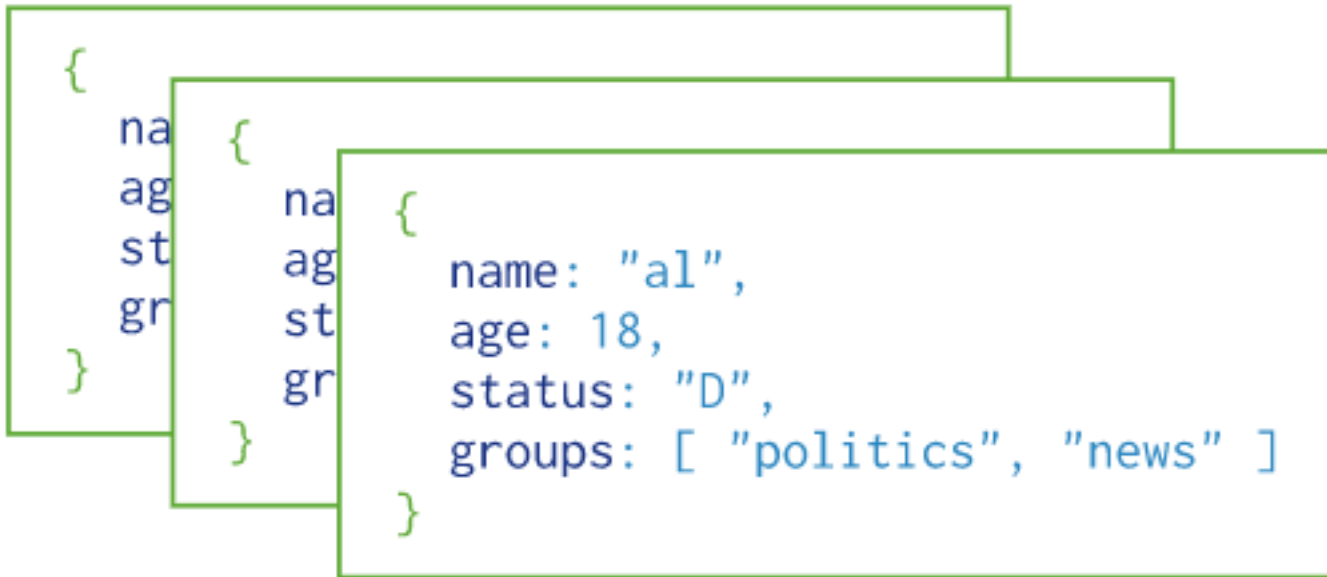
# MongoDB – Modelo de datos



Unidad básica: Document (BSON)

```
{  
  name: "sue",  
  age: 26,  
  status: "A",  
  groups: [ "news", "sports" ]  
}
```

← field: value  
← field: value  
← field: value  
← field: value



BBDD contienen colecciones de documentos; estas colecciones podrán ser subdivididas en *chunks*

<https://docs.mongodb.com/manual/>

Collection

# MongoDB – Modelo de datos



Relaciones mediante enlaces o *embedded documents*



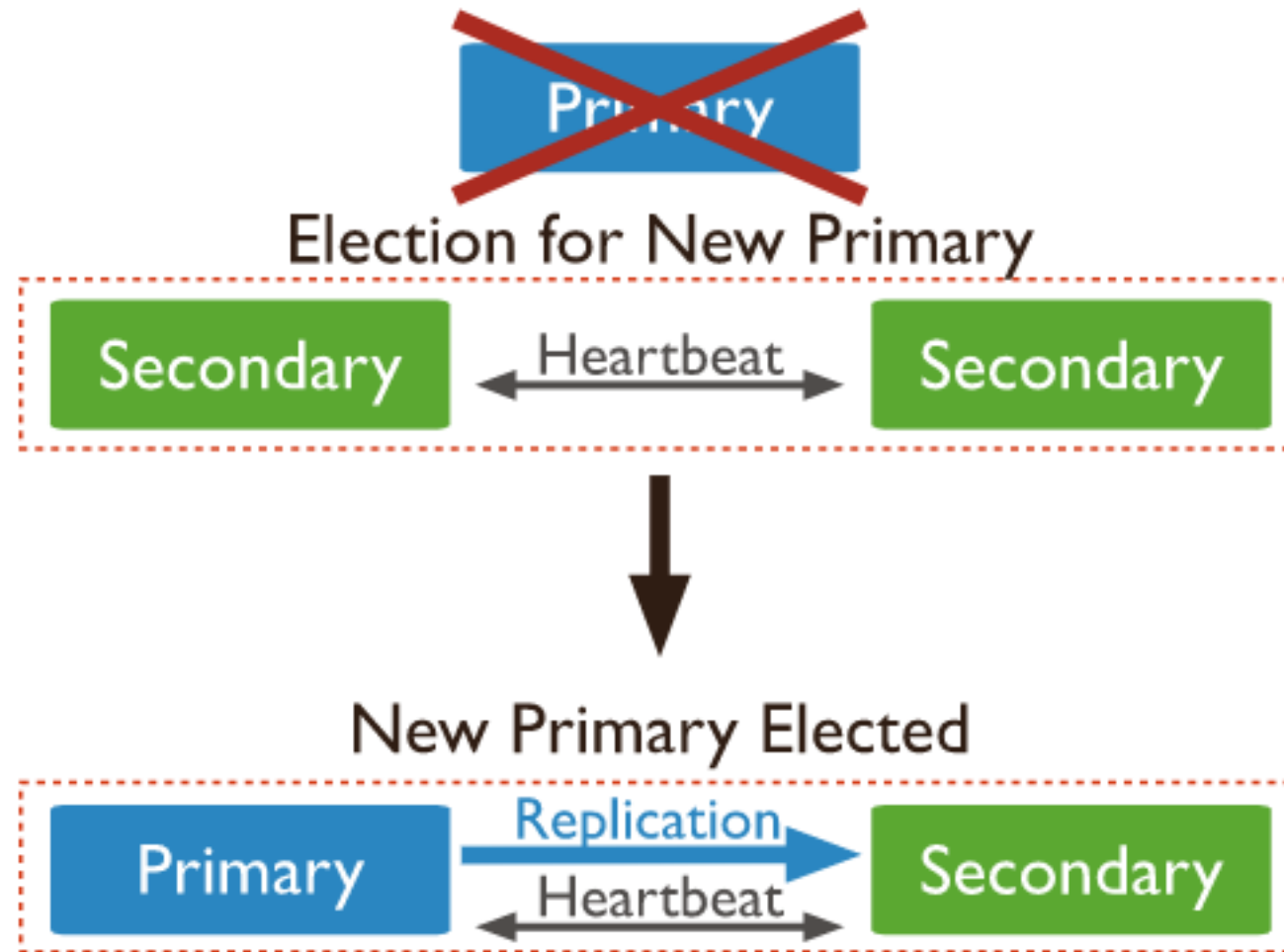
<https://docs.mongodb.com/manual/>

# MongoDB – Arquitectura



## Réplica de datos

Un *replica set* consiste en varias instancias de Mongo corriendo en distintos nodos y conteniendo los mismos datos, siguiendo un esquema *master-slave*



<https://docs.mongodb.com/manual/>



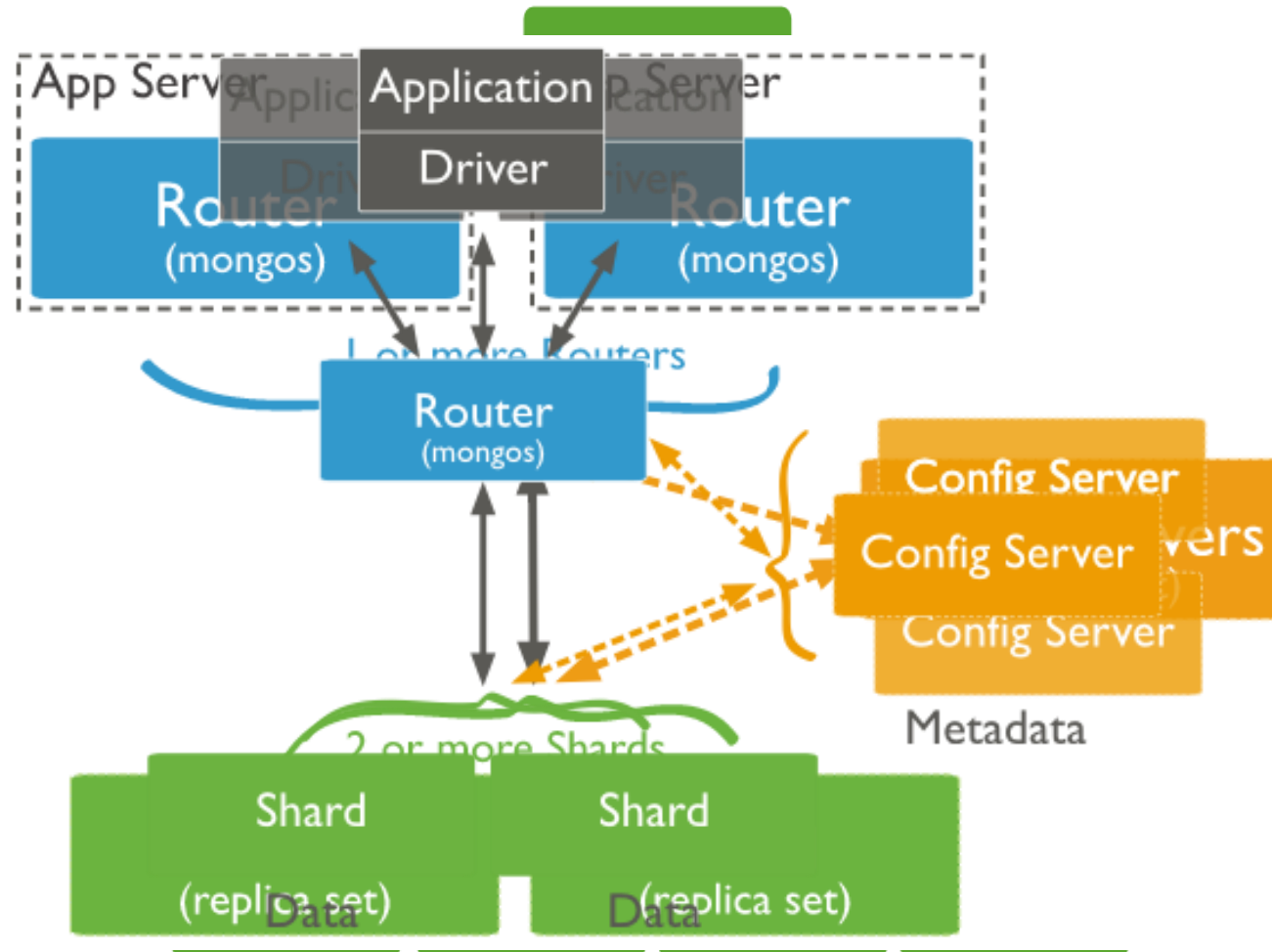
# MongoDB – Arquitectura



## Sharding

El *sharding* permite escalar horizontalmente, dividiendo los datos en varios servidores utilizando una *shard key*

- **Shards**
- **Routers**
- **Config servers**



<https://docs.mongodb.com/manual/>

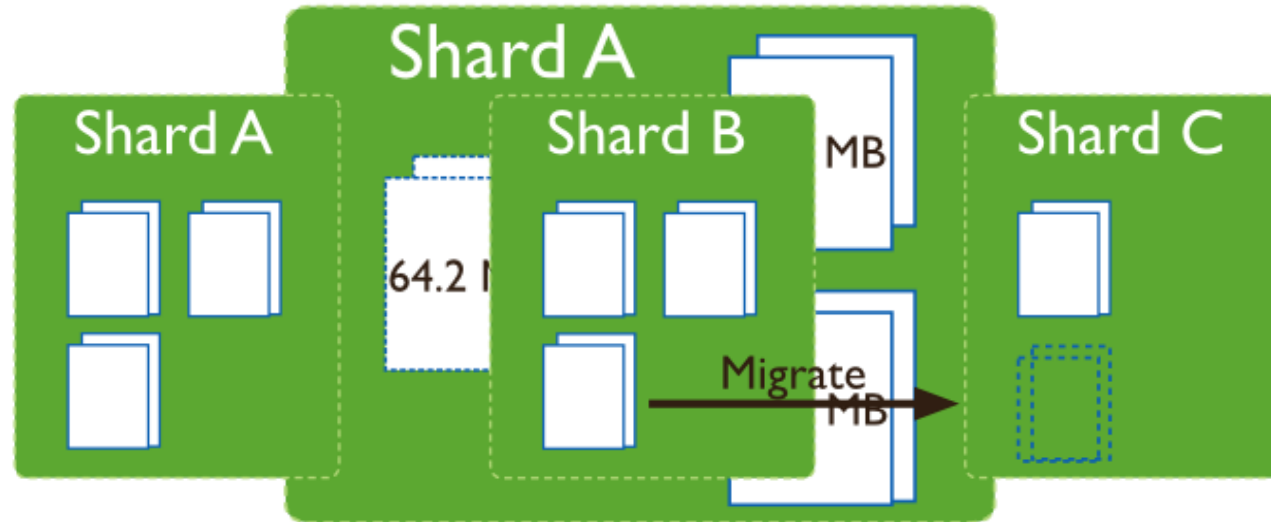
# MongoDB – Arquitectura



## Sharding

Utilizando la *shard key*, MongoDB subdivide los datos en cada *shard*, en subconjuntos de cada colección llamados *chunks*.

- **Latencia operaciones**
- **Escalabilidad**
- **Balanceo**



<https://docs.mongodb.com/manual/>

# ¿Cuál escoger?



- CAP: CP

- Búsquedas rápidas
- Optimizada para búsquedas por rango
- Integración con ecosistema Hadoop y HDFS
- No indicada para aplicaciones transaccionales
- Single point of failure
- API de bajo nivel



- CAP: AP

- Búsquedas rápidas
- Escalabilidad incremental
- Alta disponibilidad
- Facilidad administración
- No indicada para aplicaciones transaccionales
- Difícil familiarización, curva de aprendizaje "lenta"
- API de bajo nivel



- CAP: CP

- Fácil de aprender y fácil en el desarrollo
- API de alto nivel
- Balanceo, particionado y alta escalabilidad
- Reemplazo de RDBMS en Web Apps, IoT
- ACID: permite lecturas inconsistentes
- Lenguaje para queries
- Complejidad en gestión/administración



A green-tinted image of a tablet displaying the word "MOOC" in a bold, sans-serif font.

**MOOC**

## Tecnologías de BBDD NoSQL (II)

A green-tinted image of a laptop keyboard with the UAB MOOC logo overlaid. The logo includes the UAB acronym, the full name of the university, and the name of the postgraduate school.

**UAB**  
Universitat Autònoma de Barcelona  
**MOOC**  
Escola de Postgrau

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona