

# Citus

**José R.R. Viqueira**

Centro Singular de Investigación en Tecnoloxías Intelixentes (CITIUS)  
Rúa de Jenaro de la Fuente Domínguez,  
15782 - Santiago de Compostela.

**Despacho:** 209

**Telf:** 881816463

**Mail:** [jrr.viqueira@usc.es](mailto:jrr.viqueira@usc.es)

**Skype:** jrviqueira

**URL:** <http://citius.usc.es/equipo/persoal-adscrito/jrr.viqueira>

Curso 2021/2022

- **Arquitectura**
- **Tipos de tablas**
- **Sharding**
- **Co-localización**
- **Paralelismo**

## Arquitectura

Tipos de tablas

Sharding

Co-localización

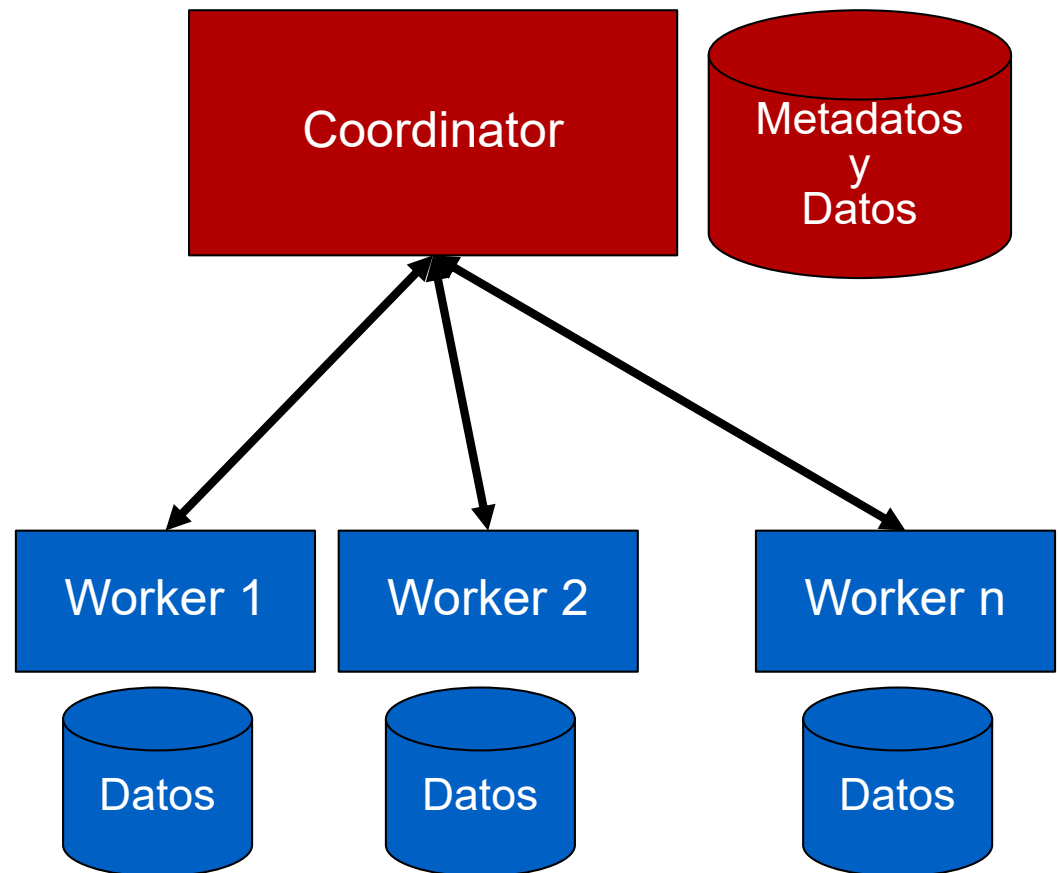
Paralelismo

### ■ Extensión de PostgreSQL

- ▷ Coordinación de varios servidores de datos básicos (commodity)
- ▷ Arquitectura "Shared Nothing"
- ▷ Escalabilidad horizontal

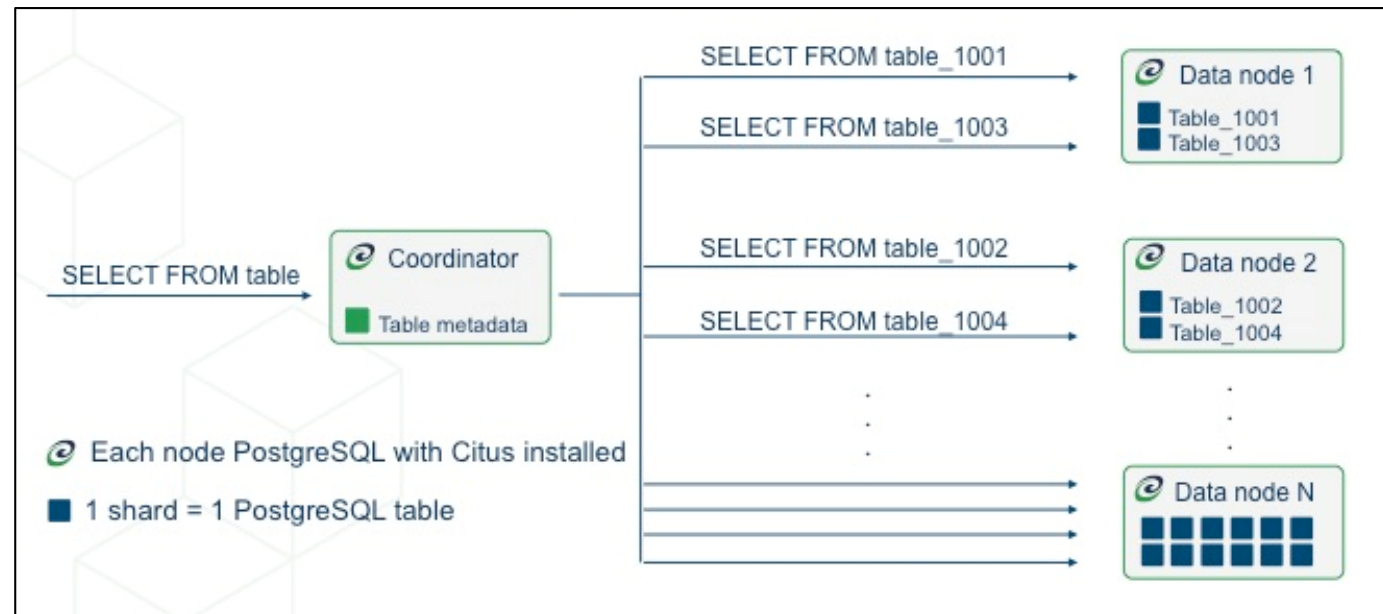
### ■ Tipos de nodos

- ▷ 1 Nodo **Coordinator**
  - Punto de acceso al cluster
  - Utiliza los workers para resolver las consultas
  - Almacena tablas de metadatos
- ▷ Varios nodos **Workers**



## ■ Tablas distribuidas

- ▷ Particionadas horizontalmente entre los nodos worker
  - \_ Cada pedazo se llama **shard**
  - \_ Las consultas SQL e instrucciones **DDL** se distribuyen desde el coordinador a los workers
- ▷ El particionamiento horizontal se hace usando una columna de la tabla.
  - \_ La **columna de distribución** se especifica cuando se particiona la tabla.
  - \_ Importante elegir bien la columna para tener un buen rendimiento
    - [https://docs.citusdata.com/en/v10.0/sharding/data\\_modeling.html#distributed-data-modeling](https://docs.citusdata.com/en/v10.0/sharding/data_modeling.html#distributed-data-modeling)





## ■ Tablas de referencia

- ▷ Tabla de tamaño no muy grande. Datos relevantes para todos los workers.
  - \_ Enumeraciones, dimensiones de tamaño reducido.
    - Género de la película, País, Idioma, etc.
- ▷ Una sola partición horizontal replicada en todos los workers, para evitar tener que moverla entre máquinas en tiempo de consulta.
- ▷ Se utiliza protocolo de compromiso en dos fases en las transacciones
  - \_ Se asegura la consistencia a pesar de estar replicada
- ▷ Más información en la siguiente URL
  - \_ [https://docs.citusdata.com/en/v10.0/develop/reference\\_ddl.html#reference-tables](https://docs.citusdata.com/en/v10.0/develop/reference_ddl.html#reference-tables)

## ■ Tablas Locales

- ▷ Tablas creadas en el coordinador que no se distribuyen
- ▷ Tablas pequeñas sobre las que no se hacen JOINS
  - \_ Ejemplo: Tabla de usuarios utilizada solo para autenticación

Arquitectura

Tipos de tablas

Sharding



Co-localización

Paralelismo

- Tabla de metadatos **pg\_dist\_shard**
  - ▷ Una fila por cada shard: rango de valores del resultado de un hash
- Colocación de los shard en los workers
  - ▷ Localización de cada shard también en tablas de metadatos
  - ▷ Número de shards por cada tabla es configurable.
    - \_ Solución de compromiso
  - ▷ Replicación de los shards (dos opciones)
    - \_ Replicación CITUS
      - Crea shards adicionales de back-up y se encarga de mantenerlos
      - Mejor en aplicaciones de tipo "append-only"
    - \_ Replicación streaming
      - Replicación directamente proporcionada por PostgreSQL
      - Replica el nodo completo en otro servidor.
      - Es transparente para citus.
      - Mejor en aplicaciones con muchas transacciones (OLTP).
  - ▷ Protocolo de compromiso
    - \_ Una fase o dos fases (una fase por defecto).
      - SET citus.multi\_shard\_commit\_protocol = '2pc';

Arquitectura

Tipos de tablas

Sharding

**Co-localización**



Paralelismo

- Objetivo: Colocar tuplas relacionadas entre si en el mismo worker
  - ▷ Evitar movimientos de datos entre workers para realizar JOINS
- Como: Utilizar una clave común para particionar
  - ▷ Se indica al particionar que la tabla estará co-localizada con otra.
- Más detalles en la siguiente URL
  - ▷ [https://docs.citusdata.com/en/v10.0/sharding/data\\_modeling.html#colocation](https://docs.citusdata.com/en/v10.0/sharding/data_modeling.html#colocation)

Arquitectura

Tipos de tablas

Sharding

Co-localización

**Paralelismo**



- Objetivo: Ejecutar partes de la consulta en workers distintos en paralelo
  - ▷ Resultado parcial de cada worker enviado al coordinador, que combina todo el resultado para enviar al cliente
  - ▷ Los beneficios se notan de verdad cuando el resultado tiene un volumen bajo respecto a los datos de entrada
- Más detalles en la siguiente URL
  - ▷ [https://docs.citusdata.com/en/v10.0/develop/reference\\_processing.html#citus-query-processing](https://docs.citusdata.com/en/v10.0/develop/reference_processing.html#citus-query-processing)



# Citus

<https://docs.citusdata.com/en/v10.1/>

**José R.R. Viqueira**

Centro Singular de Investigación en Tecnoloxías Intelixentes (CITIUS)  
Rúa de Jenaro de la Fuente Domínguez,  
15782 - Santiago de Compostela.

**Despacho:** 209

**Telf:** 881816463

**Mail:** [jrr.viqueira@usc.es](mailto:jrr.viqueira@usc.es)

**Skype:** jrviqueira

**URL:** <http://citus.usc.es/equipo/persoal-adscrito/jrr.viqueira>

Curso 2021/2022