BBDD NoSQL - MongoDB

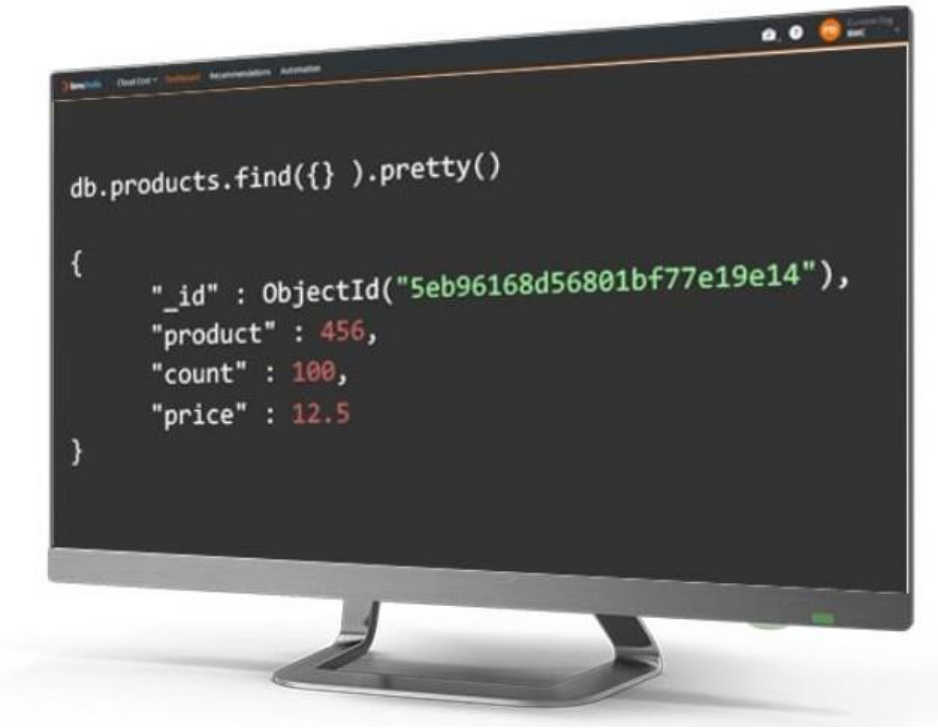
MongoDB

- Introducción a MongoDB
- Primeros pasos
- CRUD
- Tipos
- Condicionales
- MongoDB Compass

1. Introducción a MongoDB

MongoDB es una base de datos **JSON, NoSQL, big data**. Está disponible para ejecutarse en la nube o localmente, con versiones gratuitas y de pago.

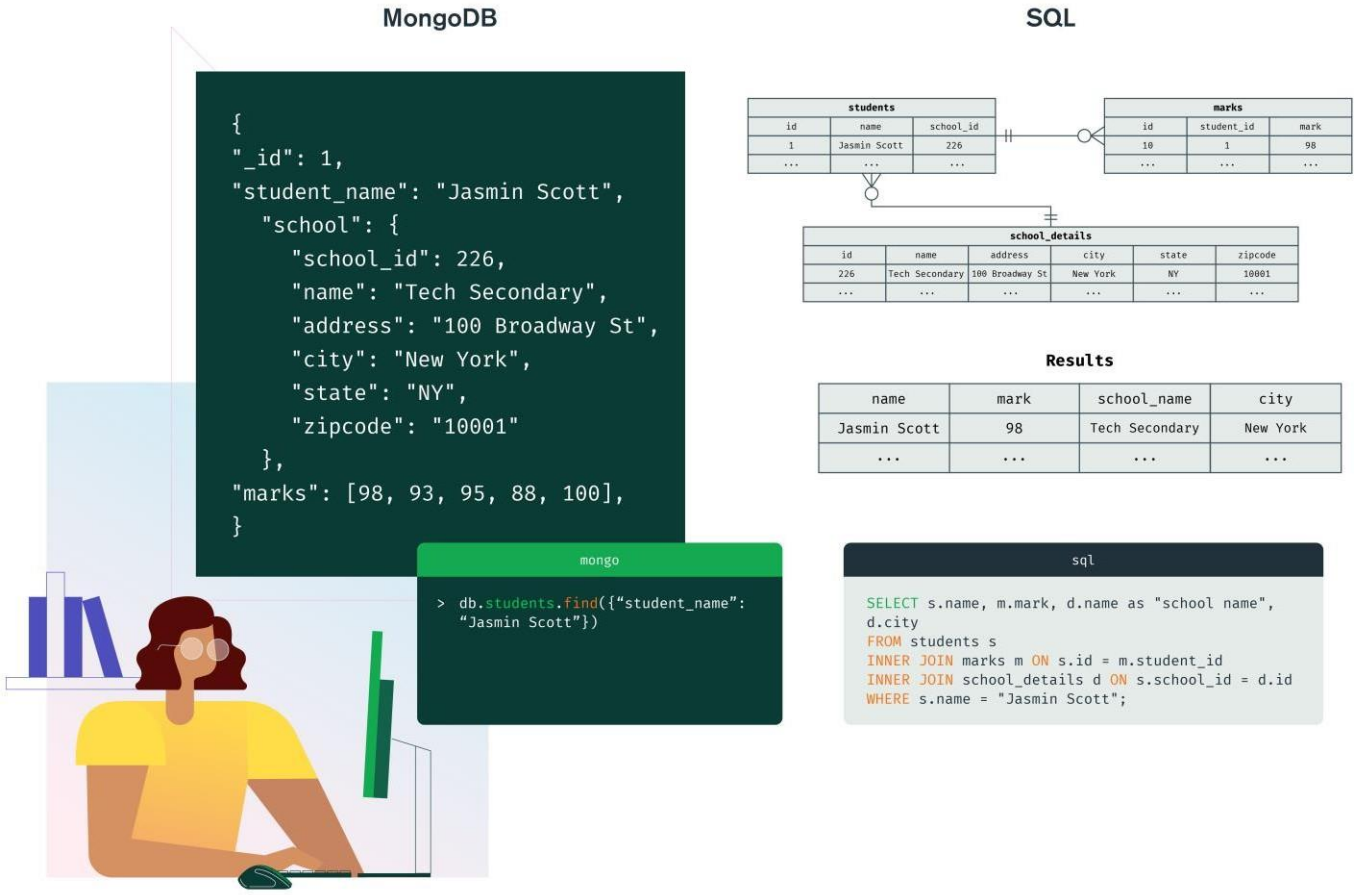
Lanzado por primera vez en 2009, MongoDB resolvió un problema común a la mayoría de las empresas: cómo almacenar datos que varían en cada registro.



1. Introducción a MongoDB

Actualmente se siguen utilizando bases de datos SQL porque son excelentes para sistemas de programación, inventario, ventas y gestión de pedidos.

Además, SQL es fácil de entender y su volumen de datos, incluso para los sistemas ERP más grandes, sigue siendo relativamente reducido.

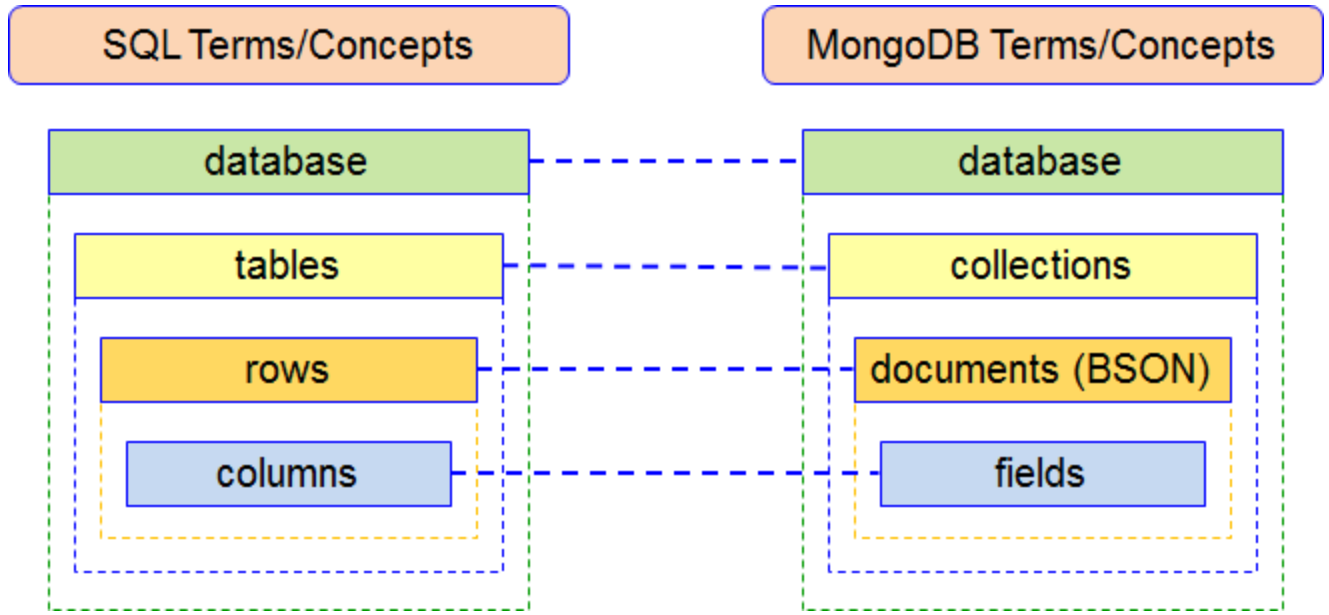


1. Introducción a MongoDB

Se puede trazar una analogía entre SQL y MongoDB.

Por lo general, un servidor MongoDB contendrá múltiples bases de datos, y cada base de datos es un contenedor físico para las colecciones.

A su vez, una colección es una agrupación de documentos, y cada documento representa un registro en una colección, por tanto, es la unidad básica de datos en MongoDB.



1. Introducción a MongoDB (documentos)

```
{
  “_id”:
      ObjectId(“5ad88534e3632e1a35a58d00”),
  “name”: {
    “first”: “John”,
    “last”: “Doe” },
  “address”: [
    { “location”: “work”,
      “address”: {
        “street”: “16 Hatfields”,
        “city”: “London”,
        “postal_code”: “SE1 8DJ”},
      “geo”: { “type”: “Point”, “coord”: [
         51.5065752,-0.109081]}},
  ],
```

```
  “phone”: [
    { “location”: “work”,
      “number”: “+44-1234567890”},
    ],
  “dob”: ISODate(“1977-04-01T05:00:00Z”),
  “retirement_fund”:
        NumberDecimal(“1292815.75”)
}
```

Los documentos son análogos a los objetos ***JSON***, se componen de pares de campos y valores, pero existen en la base de datos en un formato más rico en tipos conocido como ***BSON***.

BSON es un híbrido de las palabras "binary" y "JSON".

Podemos pensar en BSON como una representación binaria de documentos JSON (JavaScript Object Notation).

Características clave de BSON:

1Eficiencia Binaria: BSON es más compacto que JSON, lo que permite operaciones de lectura y escritura más rápidas.

2Soporte para Tipos de Datos Adicionales: Incluye soporte para tipos como Date, Binary, y ObjectId, que no están disponibles en JSON.

3Ordenación: BSON guarda los campos en el orden en que se almacenan, lo que facilita operaciones en MongoDB.

4Flexibilidad: Permite estructuras anidadas y datos jerárquicos similares a JSON.

1 Introducción a MongoDB (documentos)

El valor de un campo puede ser cualquiera de los tipos de datos de BSON, incluyendo otros documentos, arrays y arrays de documentos.

Los nombres de los campos son strings y deben cumplir las siguientes restricciones:

- ***_id*** debe ser la clave primaria, único en la colección, inmutable, y de cualquier tipo que no sea un array, regex, or undefined. Si el ***_id*** contiene subcampos, los nombres de los subcampos no pueden comenzar con el símbolo ($).
- Los nombres de campos no pueden contener el carácter null (representado con la secuencia de escape \0 en el código fuente).
- Se pueden almacenar nombres de campos que incluyan el punto (.)

1. Introducción a MongoDB (documentos)

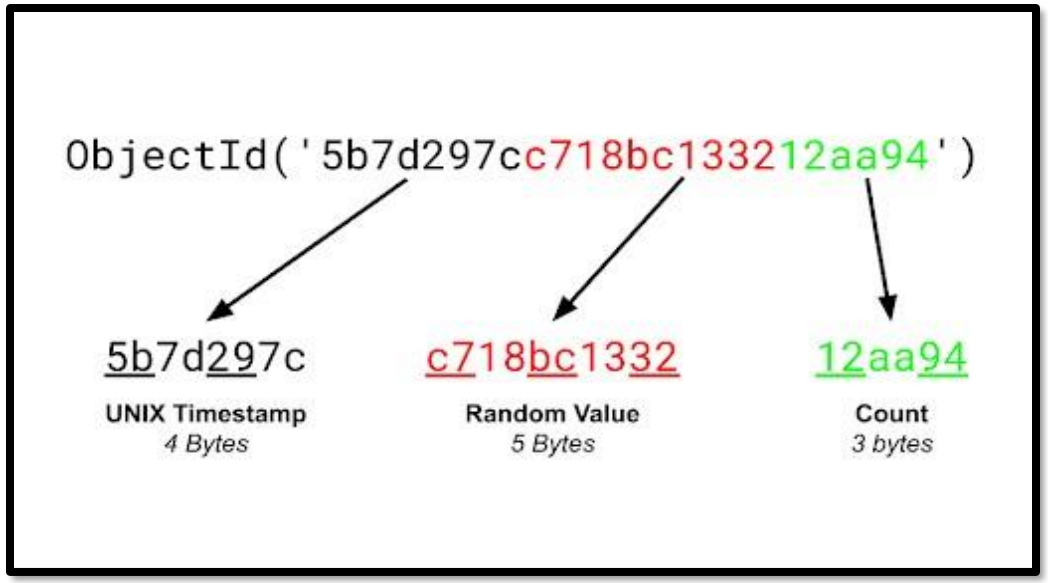
MongoDB usa la notación de punto para acceder a los elementos de un array o a los campos de un documento anidado.

En un documento anidado, concatenamos el nombre del documento con el punto (.) y el nombre del campo entre comillas:

```
{
    name: { first: "Alan", last: "Turing"
    },  contact: { phone: { type: "cell",
    number:
    "111-222-3333" } },
}
> "contact.phone.number" #111-222-3333
```

MongoDB

Por lo general, habitualmente permitiremos que mongod (el proceso daemon principal del sistema MongoDB) añada el campo _id y genere el ObjectId.



También podemos generar el id nosotros mismos mediante: un ObjectId(), designar un valor que sea único, generar un número autoincremental, o generar un UUID.

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de creación (insert)

En MongoDB, las operaciones de inserción tienen como objetivo una única colección. Además, todas las operaciones de escritura en MongoDB son atómicas, es decir, a nivel de un único documento. Desde la versión 3.2, están disponibles los métodos, para insertar 1 o varios documentos respectivamente:

`db.collection.insertOne()`

`db.collection.insertMany()`

En versiones anteriores db.collection.insert() hacía ambas cosas.

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de creación (insert)

Veamos algunos ejemplos:

```
db.products.insertOne( { item: "card", qty: 15 } );
```

```
db.products.insertMany( [
    { item: "tape", qty: 15 },
    { item: "envelope", qty: 20 },
    { item: "stamps" , qty: 30 }
 ] );
```

```
db.users.insertMany([
    {"_id":ObjectId(), "Name": "object id"},
    {"_id":10, "Name": "explicit id"}
])
```

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de lectura (read)

Las operaciones de lectura recuperan documentos de una colección, mediante el método find():

```
db.collection.find()
```

Para seleccionar todos los documentos de la colección, pasamos un documento vacío como parámetro de filtro de consulta al método find():

```
db.users.find({})
db.bios.find(
   { contribs: 'OOP' },
   { 'name.first': 0, birth: 0 }
)
```

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de lectura (read)
El método find() puede recibir 2 parámetros opcionales:

- query → hace de filtro para la consulta (sería el equivalente a where)
- Projection → especifica los campos que deberán mostrarse (igual que en select de SQL)

Operadores de consulta
Parámetro de proyección

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de actualización (update)

Las operaciones de actualización modifican los documentos existentes en una colección. MongoDB proporciona los siguientes métodos desde la versión 3.2:

- `db.collection.updateOne(filter, update, options` → Actualiza como máximo un único documento (el primero) que coincide con un filtro especificado, aunque pudieran coincidir varios.

- `db.collection.updateMany(filter, update, options` → Actualiza todos los documentos que coinciden con el filtro especificado.

- `db.collection.replaceOne(filter, replacement, options` → Reemplaza como máximo un único documento (el primero) que coincide con un filtro especificado, aunque pudieran coincidir varios.

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de actualización (update)

```
db.restaurant.updateOne(
     { "name" : "Central Perk Cafe" },
     { $set: { "coffe" : 3 } }
)
```

```
db.restaurant.updateMany(
      { capacity: { $gt: 200 } },
      { $set: { "Review" : true } }
)
```

```
db.restaurant.replaceOne(
      { "name" : "Central Perk Cafe" },
      { "name" : "Central Pork Cafe", "Borough" : "Manhattan" }
)
```

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de borrado (delete)

Las operaciones de eliminación borran los documentos existentes en una colección. MongoDB proporciona los siguientes métodos desde la versión 3.2:

- `b.collection.deleteMany()` → Elimina todos los documentos que coinciden con el filtro.
- `b.collection.deleteOne()` → Elimina un único documento de una colección.

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de borrado (delete)

```
db.orders.deleteMany( { "client" : "Crude Traders Inc." } )
```

```
db.orders.deleteOne( { "_id" : ObjectId("563237a41a4d68582c2509da") } )
```

Tipos

```
{
  "_id": ObjectId("64bd06a4f45bc4d5e75e8a76"), // Tipo ObjectID
  "nombre": "Iván Moreno", // String
  "edad": 30, // Number
  "direccion": { // Object
    "calle": "Calle Luna",
    "ciudad": "Madrid",
    "codigoPostal": 28001
  },
  "calificaciones": [90, 88, 95], //Array
  "esEstudiante": false, // Boolean
  "fechaRegistro": ISODate("2023-12-16T10:00:00Z"), // Date
  "intereses": ["leer", "viajar", "cocinar"], // Array de Strings
  "ultimaActualizacion": Timestamp(1692197245, 1) // Timestamp
}
```

Operadores

Operadores de comparación

$gt : Greater than (Mayor que)

```
db.collection.find({ "edad": { "$gt": 25 } })
```

$lt: Less than(Menor que)

```
db.collection.find({ "edad": { "$lt": 18 } })
```

$eq :Equal to(Igual a)

```
db.collection.find({ "estado": { "$eq": "activo" } })
```

$ne : No equal to (Diferente a)

```
db.collection.find({ "estado": { "$ne": "inactivo" } })
```

$gte : Greater tan or equal to (Mayor o igual que)

```
db.collection.find({ "edad": { "$gte": 18 } })
```

$lte : Less tan or equal to (Menor o igual que)

```
db.collection.find({ "edad": { "$lte": 12 } })
```

Operadores

Condicionales lógicos

•**$and**: Retorna documentos que cumplen con todas las condiciones especificadas.

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "$and": [{ "edad": { "$gt": 18 } }, { "ciudad": "Madrid" }] })
```

*Devuelve documentos donde edad sea mayor a 18 **y** ciudad sea "Madrid".*

•**$or**: Retorna documentos que cumplen con al menos una de las condiciones especificadas

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "$or": [{ "edad": { "$lt": 18 } }, { "ciudad": "Madrid" }] })
```

*Devuelve documentos donde edad sea menor a 18 **o** ciudad sea "Madrid".*

•**$nor**: Retorna documentos que no cumplen con ninguna de las condiciones especificadas.

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "$nor": [{ "edad": { "$gt": 18 } }, { "ciudad": "Madrid" }] })
```

*Devuelve documentos donde edad no sea mayor a 18 **y** ciudad no sea "Madrid".*

•**$not**: Filtra documentos donde una condición no se cumple

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "edad": { "$not": { "$gte": 18 } } })
```

Devuelve documentos donde edad no sea mayor o igual a 18.

Operadores

Operadores de array

•**$all** : Selecciona documentos donde un campo contiene todos los valores especificados.

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "intereses": { "$all": ["música", "deportes"] } })
```

*Devuelve documentos donde el campo intereses contiene "música" **y** "deportes".*

•**$elemMatch** : Retorna documentos donde al menos un elemento en un array cumple con múltiples condiciones

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "notas": { "$elemMatch": { "$gte": 90, "$lt": 100 } } })
```

Devuelve documentos donde al menos un elemento en el array notas está entre 90 y 99.

•**$size** : Retorna documentos que no cumplen con ninguna de las condiciones especificadas.

Ejemplo:
```
db.collection.find({ "amigos": { "$size": 3 } })
```

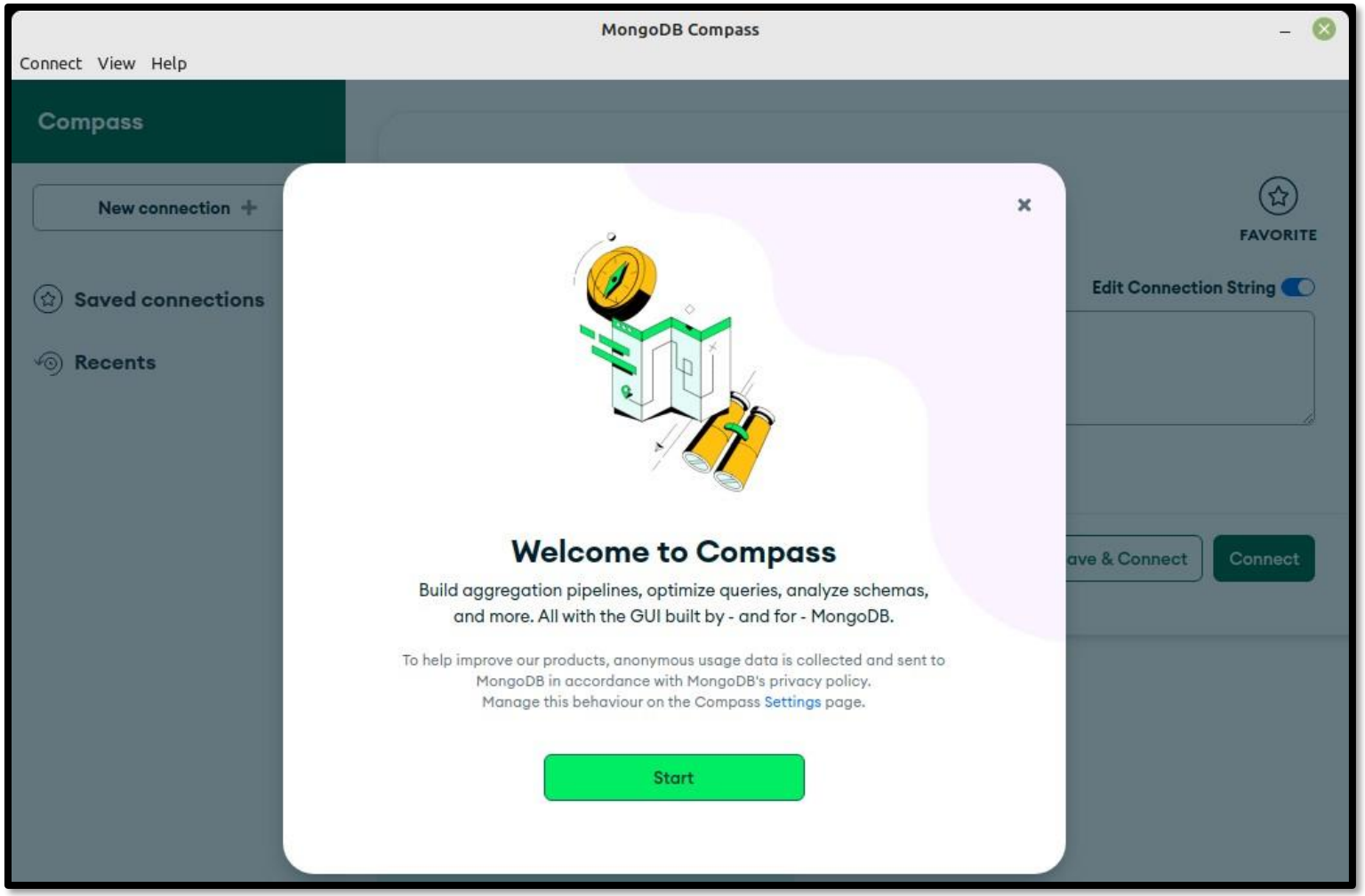
Devuelve documentos donde el array amigos tiene exactamente 3 elementos.

3. MongoDB Compass

Para trabajar en modo interactivo se pueden utilizar diversos clientes GUI.

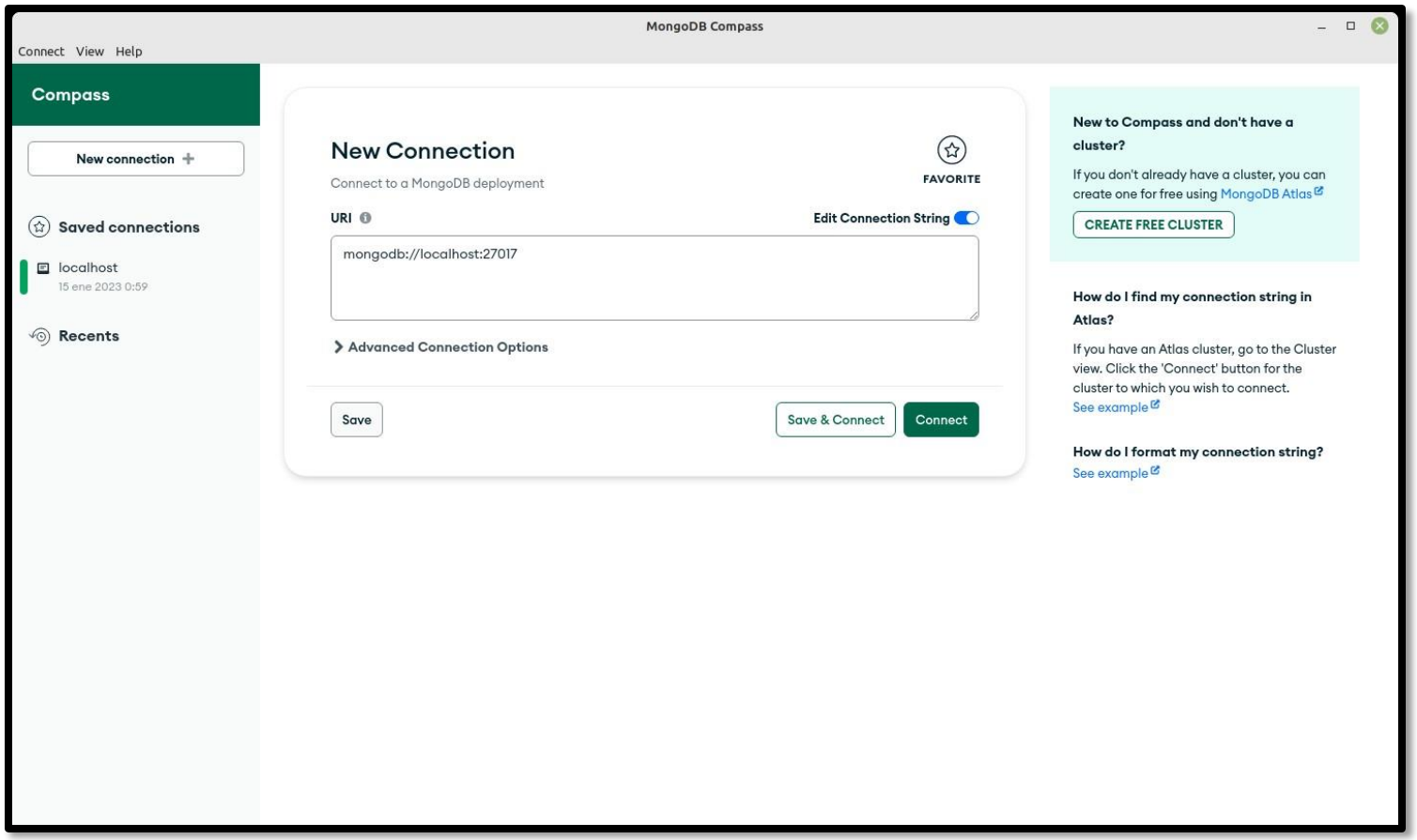
El caso de MongoDB Compass es muy interesante y similar a clientes MySQL.

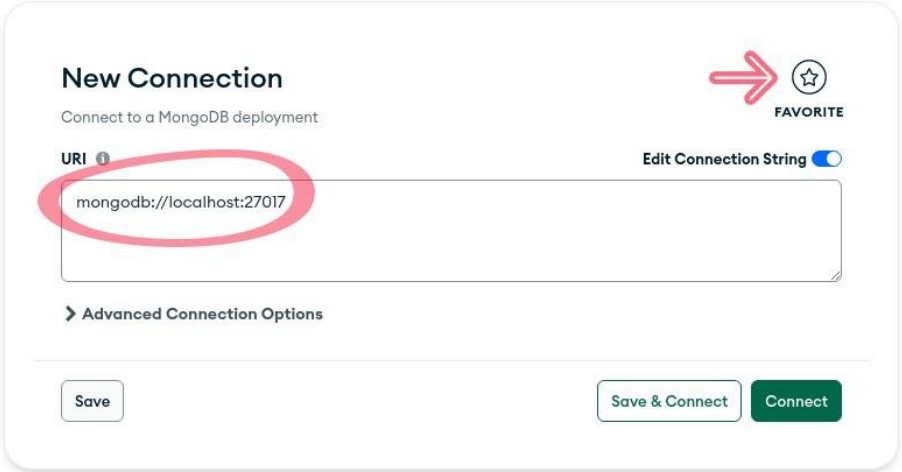
Descarga MongoDB Compass desde la siguiente URL: https://www.mongodb.com/products/compass



3. MongoDB Compass

A continuación, nos pedirá la cadena de conexión.





3. MongoDB Compass

En el cuadro de texto añadimos:

```
mongodb://localhost:27017
```

Componentes de la cadena de conexión

Ej: mongodb://myDBReader:D1fficultP%40ssw0rd@mongodb0.example.com:27017/customers?connectTimeoutMS=300000&authSource=Admin

- **mongodb://** → Un prefijo obligatorio para identificar que se trata de una cadena en el formato de conexión estándar.
- **username:password@** → Opcional. Credenciales de autenticación. Si se especifican, el cliente intentará autenticar al usuario en la base de datos asociada a las credenciales del usuario.Si no se especifica, el cliente intentará autenticar al usuario en la base de datos de autenticación por defecto. Y si tampoco se especifica, a la base de datos del administrador.

3 MongoDB Compass

- **host[:port]** → El host (y el número de puerto opcional) donde se ejecuta la instancia de mongod. Se puede especificar un nombre de host, una dirección IP o un socket de dominio UNIX.
- **/defaultauthdb** → Opcional. La base de datos de autenticación que se utilizará si la cadena de conexión incluye las credenciales de autenticación username:password@
- **?<options>** → Opcional. Una cadena de consulta que especifica las opciones específicas de la conexión como pares <nombre>=<valor>.

En caso de dudas, en la documentación oficial tenemos decenas de ejemplos de cadenas de conexión.

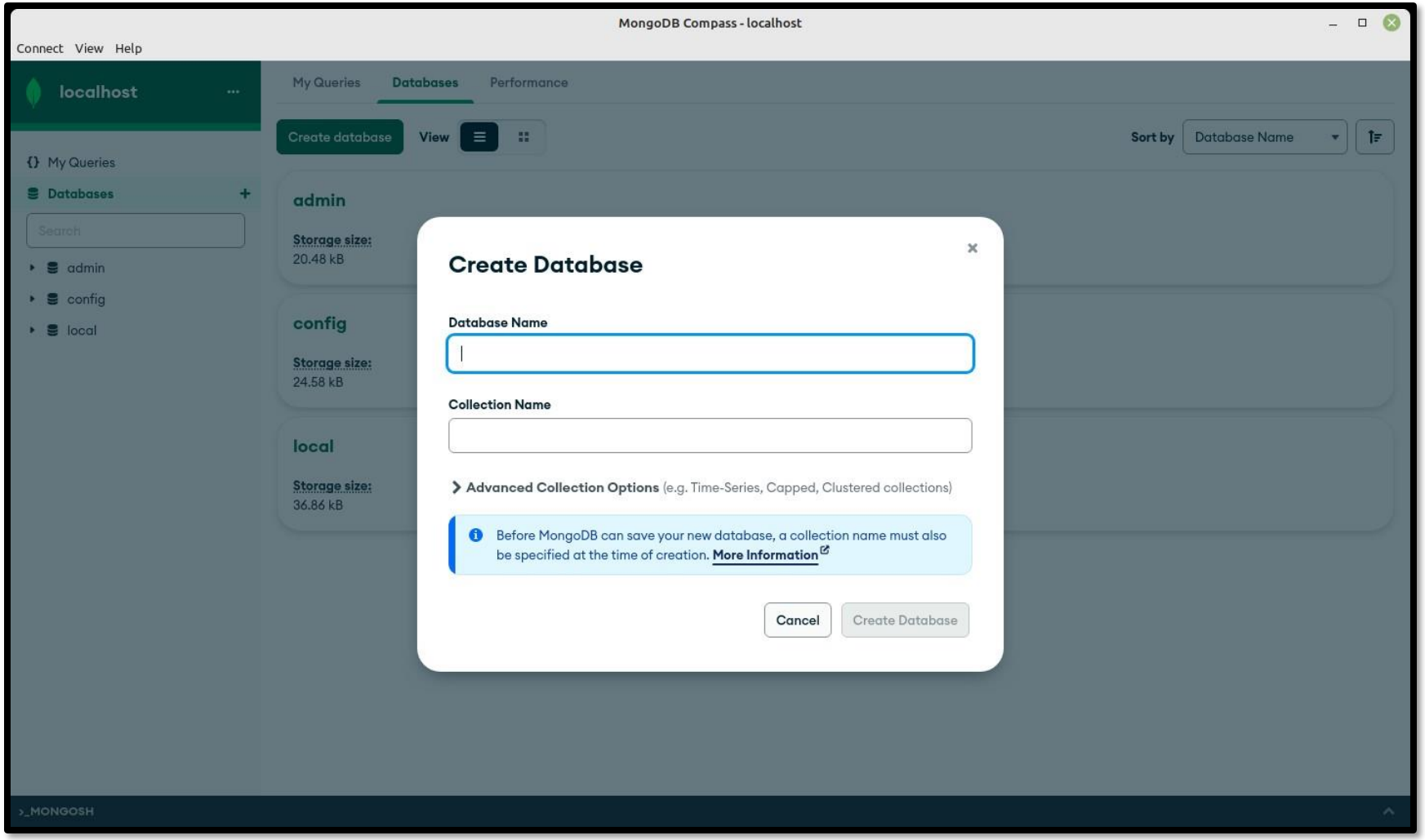
3. MongoDB Compass

Gestionar MongoDB desde Compass

Una vez hemos conectado con el servidor, ya podemos crear la primera base de datos.

Justo debajo de la pestaña ***Databases***, tenemos el botón ***"CREATE DATABASE"***.

Nos pedirá al crear la base de datos el nombre de la primera colección (obligatorio).



4 Shell MongoDB

La shell mongo es una interfaz Javascript interactiva para MongoDB. Se puede utilizar tanto para consultar y actualizar datos como para operaciones administrativas.

Manejo de la base de datos

- **db.getMongo()**: Devuelve el objeto de conexión para la conexión actual.
- **show databases / show dbs:** Muestra las bases de datos existentes
- **db / db.getName()**: Muestra la base de datos actual (por defecto test).
- **use <db name>**: Selecciona una base de datos y si no existe, la crea (si añadimos una colección).
- **show users / db.getUsers():** muestra los usuarios existentes en una base de datos.

4 Shell MongoDB

- **show collections / db.getCollectionNames():** Muestra todas las colecciones de la bases de datos seleccionada.
- **show roles:** muestra los roles existentes en una base de datos.
- **show users / db.getUsers():** muestra los usuarios existentes en una base de datos.
- **db.dropDatabase():** Elimina la base de datos seleccionada.
- **db.help():** muestra información acerca de los métodos del objeto db.

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de creación (insert)

En MongoDB, las operaciones de inserción tienen como objetivo una única colección. Además, todas las operaciones de escritura en MongoDB son atómicas, es decir, a nivel de un único documento. Desde la versión 3.2, están disponibles los métodos, para insertar 1 o varios documentos respectivamente:

```
db.collection.insertOne()
```

```
db.collection.insertMany()
```

En versiones anteriores db.collection.insert() hacía ambas cosas.

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de creación (insert)

Veamos algunos ejemplos:

```
db.products.insertOne( { item: "card", qty: 15 } );
```

```
db.products.insertMany( [
    { item: "tape", qty: 15 },
    { item: "envelope", qty: 20 },
    { item: "stamps" , qty: 30 }
 ] );
```

```
db.users.insertMany([
    {"_id":ObjectId(), "Name": "object id"},
    {"_id":10, "Name": "explicit id"}
])
```

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de creación (insert)

MongoDB fue diseñado para almacenar datos JSON de forma nativa (la versión binaria de JSON, BSON), y todo, desde su interfaz de línea de comandos hasta su lenguaje de consulta (MQL o MongoDB Query Language) se basa en JSON y JavaScript.

```
user1 = { FName: "Test", LName: "User", Age: 30, Gender: "M", Country: "US" };
user2 = { Name: "Test User", Age: 45, Gender: "F", Country: "US" };
db.users.insertMany([user1, user2]);

for(var i=1; i<=20; i++) db.providers.insert({"Name" : "Provider" + i, "Stock":
1000+i, "Country" : "China"})
```

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de lectura (read)

Las operaciones de lectura recuperan documentos de una colección, mediante el método find():

```
db.collection.find()
```

Para seleccionar todos los documentos de la colección, pasamos un documento vacío como parámetro de filtro de consulta al método find():

```
db.users.find({})
db.bios.find(
   { contribs: 'OOP' },
   { 'name.first': 0, birth: 0 }
)
```

4 Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de lectura (read)
El método find() puede recibir 2 parámetros opcionales:

- query → hace de filtro para la consulta (sería el equivalente a where)
- Projection → especifica los campos que deberán mostrarse (igual que en select de SQL)

Debido a la enorme cantidad de posibilidades, no es posible referenciarlas aquí todas. A través de los siguientes enlaces, las estudiaremos mediante ejercicios:

Operadores de consulta
Parámetro de proyección

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de lectura (read)

El método ***find()*** devuelve los resultados de la consulta como un objeto cursor. MongoDB permite almacenar el objeto cursor en una variable y trabajar con la información devuelta.

Imaginemos que queremos obtener la lista de proveedores con un “Stock” superior a 1008. En primer lugar, creamos una variable, donde almacenamos la salida de ***find()*** para después iterar sobre la variable y mostrar la información que contiene:

```
let data = db.movies.find({});
while (data.hasNext()) {
    printjson(data.next());
}
data._currentIterationResult.documents[1].title;
```

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de actualización (update)

Las operaciones de actualización modifican los documentos existentes en una colección. MongoDB proporciona los siguientes métodos desde la versión 3.2:

`db.collection.updateOne(filter, update, options)` → Actualiza como máximo un único documento (el primero) que coincide con un filtro especificado, aunque pudieran coincidir varios.

`db.collection.updateMany(filter, update, options)` → Actualiza todos los documentos que coinciden con el filtro especificado.

`db.collection.replaceOne(filter, replacement, options)` → Reemplaza como máximo un único documento (el primero) que coincide con un filtro especificado, aunque pudieran coincidir varios.

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de actualización (update)

```
db.restaurant.updateOne(
     { "name" : "Central Perk Cafe" },
     { $set: { "violations" : 3 } }
)
```

```
db.restaurant.updateMany(
      { capacity: { $gt: 200 } },
      { $set: { "Review" : true } }
)
```

```
db.restaurant.replaceOne(
      { "name" : "Central Perk Cafe" },
      { "name" : "Central Pork Cafe", "Borough" : "Manhattan" }
)
```

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de borrado (delete)

Las operaciones de eliminación borran los documentos existentes en una colección. MongoDB proporciona los siguientes métodos desde la versión 3.2:

`db.collection.deleteMany()` → Elimina todos los documentos que coinciden con el filtro.

`db.collection.deleteOne()` → Elimina un único documento de una colección.

4. Shell MongoDB

Manejo de colecciones y documentos - CRUD (Create, Read, Update, Delete)

Operaciones de borrado (delete)

```
db.orders.deleteMany( { "client" : "Crude Traders Inc." } )
```

```
db.orders.deleteOne( { "_id" : ObjectId("563237a41a4d68582c2509da") } )
```

4. Shell MongoDB

Indices

Los índices se utilizan para operaciones de lectura de alto rendimiento en consultas frecuentes.

De forma predeterminada, cada vez que se crea una colección y se le agregan documentos, se crea un índice en el campo _id del documento.

Insertamos 1 millón de documentos usando for loop en una nueva colección llamada surveys.

```
for (i = 0; i < 1000000; i++) {
  db.surveys.insertOne({
    Name: "user" + i,
    Age: Math.floor(Math.random() * 120),
  });
}
```

4. Shell MongoDB

Índices

Ahora vamos a buscar el usuario “user101” junto con el método explain(), para comprobar cómo hace la búsqueda.

```
db.surveys.find({ Name: "user101" }).explain("allPlansExecution");
```

A continuación, crearemos un índice de un único campo, para el campo nombre, para repetir la consulta de búsqueda y poder comparar los resultados:

```
db.surveys.createIndex( { "Name": 1 } )

db.surveys.find({"Name":"user101"}).explain("allPlansExecution")
```

4. Shell MongoDB

Índices

El nombre predeterminado para un índice es la concatenación de las claves indexadas y la dirección de cada clave en el índice (es decir, 1 o -1) usando guiones bajos como separador. Por ejemplo, un índice creado en { artículo : 1, cantidad: -1 } tiene el nombre artículo_1_cantidad_-1.

Es posible crear índices con nombres más intuitivos, por ejemplo:

```
db.products.createIndex(
  { item: 1, quantity: -1 },
  { name: "query for inventory" }
);
```

Hemos creado un índice sobre los campos artículo y la cantidad llamado consulta de inventario. Los valores 1 y -1 a continuación de los nombres de los campos definen la ordenación del índice (1 para ascendente, -1 para descendente).

BBDD NoSQL - MongoDB

Antonio Cebrián