NoSQL

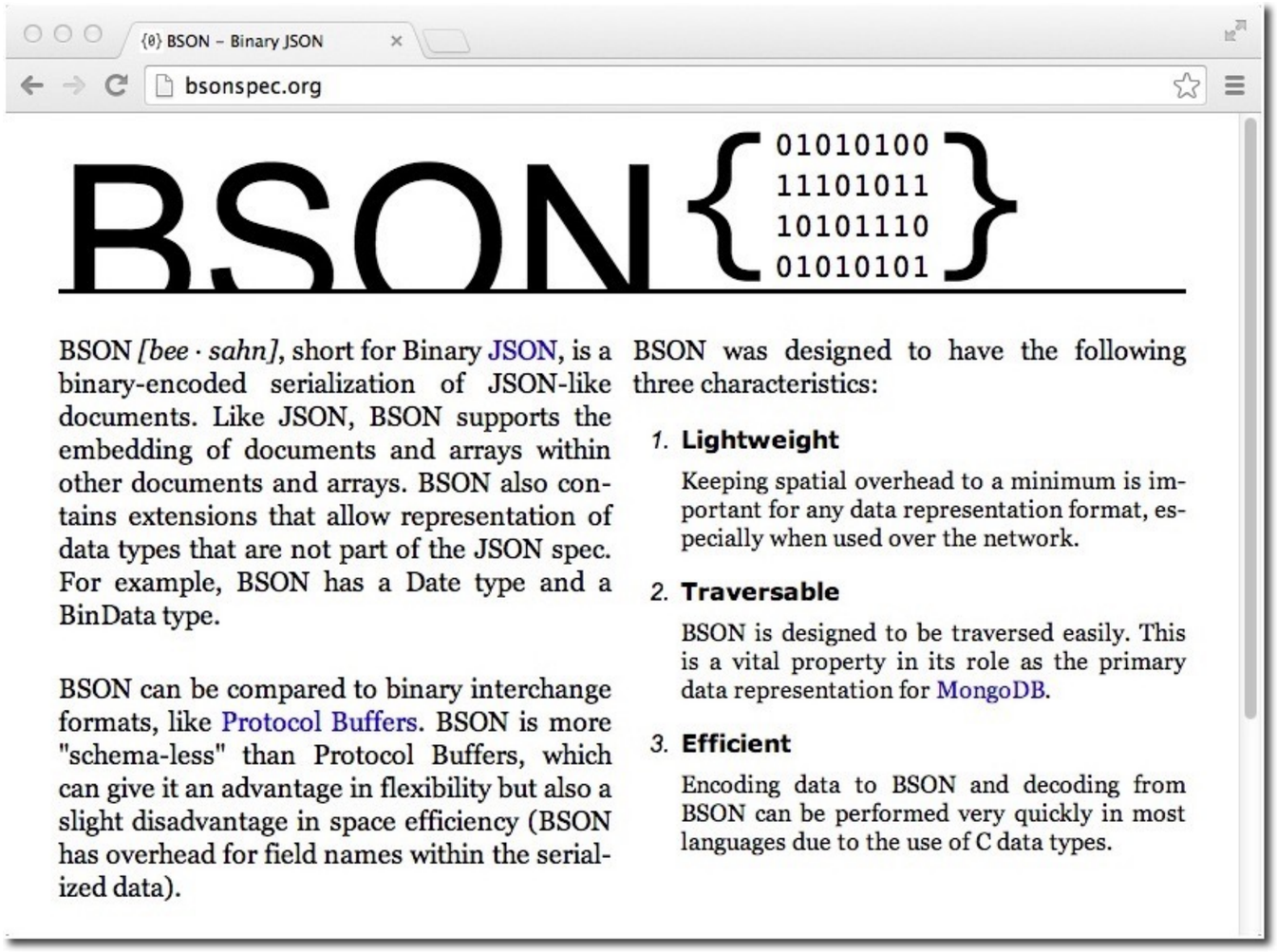
Sesión 2 - **MongoDB**

Índice

2.1 BSON

- *Binary JSON*
- http://bsonspec.org/
- Representa un *superset* de JSON:
  - Almacena datos en binario
  - Incluye un conjunto de tipos de datos no incluidos en JSON

    `ObjectId`, `Date` o `BinData`.



Restricciones BSON

- No pueden tener un tamaño superior a 16 MB.
- El atributo `_id` queda reservado para la clave primaria.
- Los nombres de los campos no pueden empezar por `$`.
- Los nombres de los campos no pueden contener el `.`

```
var yo = {
  nombre: "Aitor",
  apellidos: "Medrano",
  fnac: new Date("Oct 3, 1977"),
  hobbies: ["programación", "videojuegos", "baloncesto"],
  casado: true,
  hijos: 2,
  fechaCreacion = new Timestamp()
}
```

A tener en cuenta con *MongoDB*

- No asegura que el orden de los campos se respete.
- Es sensible a los tipos de los datos
- Es sensible a las MAYÚSCULAS

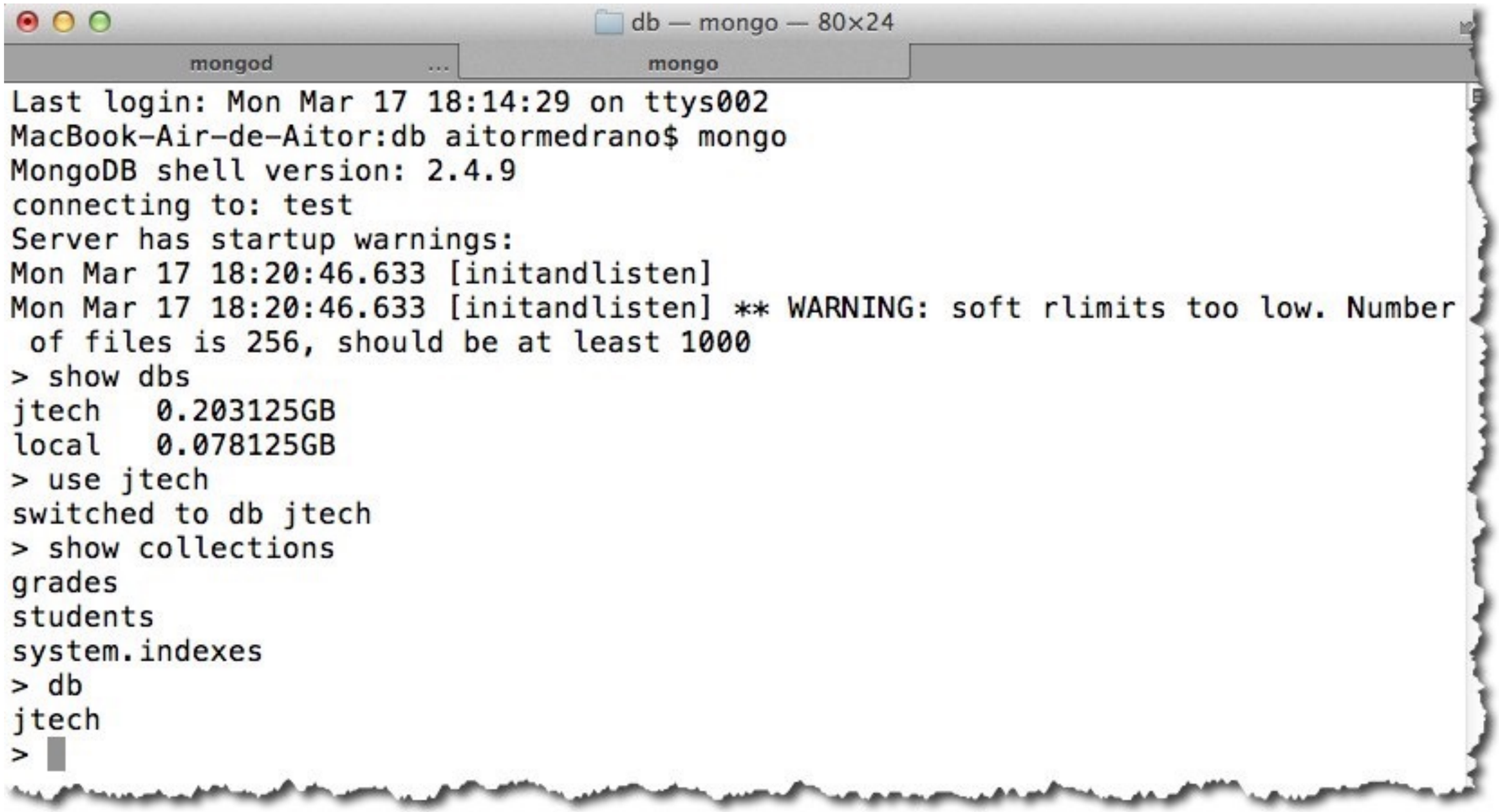
```
{"edad": "18"}
{"edad": 18}
{"Edad": 18}
```

2.2 Trabajando con el *shell*

- *Shell* con sintaxis *JavaScript*
  - Cursores para subir/bajar comandos recientes

Comando	Función
`show dbs`	Muestra el nombre de las bases de datos
`show collections`	Muestra el nombre de las colecciones
`db`	Muestra el nombre de la base de datos que estamos utilizando
`db.dropDatabase()`	Elimina la base de datos actual
`db.help()`	Muestra los comandos disponibles
`db.version()`	Muestra la versión actual del servidor

Ejemplo *shell* I



Ejemplo *shell* II

```
> db.people.insert(yo)
> db.people.find()
{ "_id" : ObjectId("53274f9883a7adeb6a573e64"), "nombre" : "Aitor", "apellidos" : "Medrano",
"fnac" : ISODate("1977-10-02T23:00:00Z"), "hobbies" : [  "programación",  "videojuegos",
"baloncesto" ], "casado" : true, "hijos" : 2, "fechaCreacion" : Timestamp(1425633249, 1) }
> yo.email = "aitormedrano@gmail.com"
aitormedrano@gmail.com
> db.people.save(yo)   // upsert
> db.people.find()
{ "_id" : ObjectId("53274f9883a7adeb6a573e64"), "nombre" : "Aitor", "apellidos" : "Medrano",
"fnac" : ISODate("1977-10-02T23:00:00Z"), "hobbies" : [  "programación",  "videojuegos",
"baloncesto" ], "casado" : true, "hijos" : 2, "fechaCreacion" : Timestamp(1425633249, 1) }
{ "_id" : ObjectId("53274fca83a7adeb6a573e65"), "nombre" : "Aitor", "apellidos" : "Medrano",
"fnac" : ISODate("1977-10-02T23:00:00Z"), "hobbies" : [  "programación",  "videojuegos",
"baloncesto" ], "casado" : true, "hijos" : 2, "fechaCreacion" : Timestamp(1425633373, 1), "email"
: "aitormedrano@gmail.com" }
> db.people.find().forEach(printjson)
```

Si tenemos una colección vacía…

```
db.people.insert({ nombre : "Aitor", edad : 37, profesion : "Profesor" })
db.people.save({ nombre : "Aitor", edad : 37, profesion : "Profesor" })
```

Shell y *JavaScript*

- Carga de *scripts* desde el *shell*:

```
> load("scripts/misDatos.js");
> load("/data/db/scripts/misDatos.js");
```

- Lanzar *script* desde consola:

```
mongo expertojava misDatos.js
```

- Ejecutar fragmento de código en el *shell*:

```
> for (var i=0;i<10;i++) {
... db.espias.insert({"nombre":"James Bond " + i, "agente":"00" + i});
... }
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.espias.find()
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e4299"), "nombre" : "James Bond 0", "agente" : "000" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e429a"), "nombre" : "James Bond 1", "agente" : "001" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e429b"), "nombre" : "James Bond 2", "agente" : "002" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e429c"), "nombre" : "James Bond 3", "agente" : "003" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e429d"), "nombre" : "James Bond 4", "agente" : "004" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e429e"), "nombre" : "James Bond 5", "agente" : "005" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e429f"), "nombre" : "James Bond 6", "agente" : "006" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e42a0"), "nombre" : "James Bond 7", "agente" : "007" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e42a1"), "nombre" : "James Bond 8", "agente" : "008" }
{ "_id" : ObjectId("56ac98f42561aa7b170e42a2"), "nombre" : "James Bond 9", "agente" : "009" }
>
```

2.3 `ObjectId`

- atributo `_id` → global, único e inmutable
- clave primaria
- BSON de 12 bytes formado por:
  - el *timestamp* actual (4 bytes)
  - un identificador de la máquina / *hostname* (3 bytes) donde se genera
  - un identificador del proceso (2 bytes) donde se genera
  - un número aleatorio (3 bytes).
- Lo crea el *driver*
- Podemos obtener a partir del `ObjectId` la fecha de creación del documento, mediante el método `getTimestamp()` del atributo `_id`.

```
> db.people.find()[0]._id
ObjectId("53274f9883a7adeb6a573e64")
> db.people.find()[0]._id.getTimestamp()
ISODate("2014-03-17T19:40:08Z")
```

`_id` y `ObjectId`

- Si al insertar un documento, no definimos el atributo `_id`, el *driver* crea un `ObjectId` de manera automática
- Si lo ponemos nosotros de manera explícita, *MongoDB* no añadirá ningún `ObjectId`.
  - Debemos asegurarnos que sea único (podemos usar números, cadenas, etc…).

```
db.people.insert({_id:3, nombre:"Marina", edad:6 })
```

- El `_id` también puede ser un documento en sí, y no un valor numérico.

```
db.people.insert({_id:{nombre:'Aitor', apellidos:'Medrano',
twitter:'@aitormedrano'}, ciudad:'Elx'});
```

2.4 Consultas

- Método `.find()`
- Devuelve un cursor
  - Se queda abierto con el servidor y se cierra automáticamente a los 10 minutos de inactividad o al finalizar su recorrido.
- Si hay muchos resultados, la consola nos mostrará un subconjunto de los datos (20) → `it`

```
> db.people.find()
{ "_id" : ObjectId("53274f9883a7adeb6a573e64"), "nombre" : "Aitor", "apellidos" :
"Medrano", "fnac" : ISODate("1977-10-02T23:00:00Z"), "hobbies" : [  "programación",
"videojuegos",  "baloncesto" ], "casado" : true, "hijos" : 2 }
{ "_id" : ObjectId("53274fca83a7adeb6a573e65"), "nombre" : "Aitor", "apellidos" :
"Medrano", "fnac" : ISODate("1977-10-02T23:00:00Z"), "hobbies" : [  "programación",
"videojuegos",  "baloncesto" ], "casado" : true, "hijos" : 2, "email" :
"aitormedrano@gmail.com" }
{ "_id" : 3, "nombre" : "Marina", "edad" : 6 }
```

Recuperar un documento

- Método **`findOne()`**
- Resultado formateado
- Mismo resultado con `find()`:
  - `db.people.find().pretty()`
  - `db.people.find().forEach(printjson)`

```
> db.people.findOne()
{
  "_id" : ObjectId("53274f9883a7adeb6a573e64"),
  "nombre" : "Aitor",
  "apellidos" : "Medrano",
  "fnac" : ISODate("1977-10-02T23:00:00Z"),
  "hobbies" : [
    "programación",
    "videojuegos",
    "baloncesto"
  ],
  "casado" : true,
  "hijos" : 2
}
```

Preparando los ejemplos

- Colección de 800 calificaciones que han obtenido diferentes estudiantes en trabajos, exámenes o cuestionarios
  - El campo `type` puede tomar los siguientes valores: `quiz`, `homework` o `exam`

```
mongoimport -d expertojava -c grades ––file grades.json
```

```
> db.grades.findOne()
{
  "_id" : ObjectId("50906d7fa3c412bb040eb577"),
  "student_id" : 0,
  "type" : "exam",
  "score" : 54.6535436362647
}
```

2.4.1 Criterios en Consultas

- Primer parámetro de `find`
  - Documento con criterios a cumplir (Y)

```
db.grades.find({student_id:0, type:"quiz"})
```

- *MongoDB* ofrece operadores lógicos para los campos numéricos:
  - Se pueden utilizar de forma simultánea sobre uno o más valores
  - Se colocan como un nuevo documento en el valor del campo a filtrar
    - nombre → operador
    - valor → valor a comparar

```
db.grades.find({ score:{$gt:95} })
db.grades.find({ score:{$gt:95, $lte:98}, type:"exam" })
db.grades.find({ type:"exam", score:{$gte:65} })
```

Comparador	Operador
menor que (<)	`$lt`
menor o igual que (≤)	`$lte`
mayor que (>)	`$gt`
mayor o igual que (≥)	`$gte`

Otros operadores de consulta

⚠️ Cuidado al usar **polimorfismo** y almacenar en un mismo campo un entero y una cadena

- Al hacer comparaciones para recuperar datos, no podemos mezclar cadenas con valores numéricos.
- Se considera un *antipatrón*.

- **`$ne`** → *not equals* → campos que no tienen un determinado valor

```
db.grades.find({type:{$ne:"quiz"}})
```

- **`$exists`** → similar a la condición Valor No Nulo → campos que tienen algún valor

```
db.grades.find({"score":{$exists:true}})
```

- **`$not`** → operador negado

```
db.grades.find({score:{$not: {$mod: [5,0]}}})
```

  - Se puede utilizar de manera conjunta con otros operadores

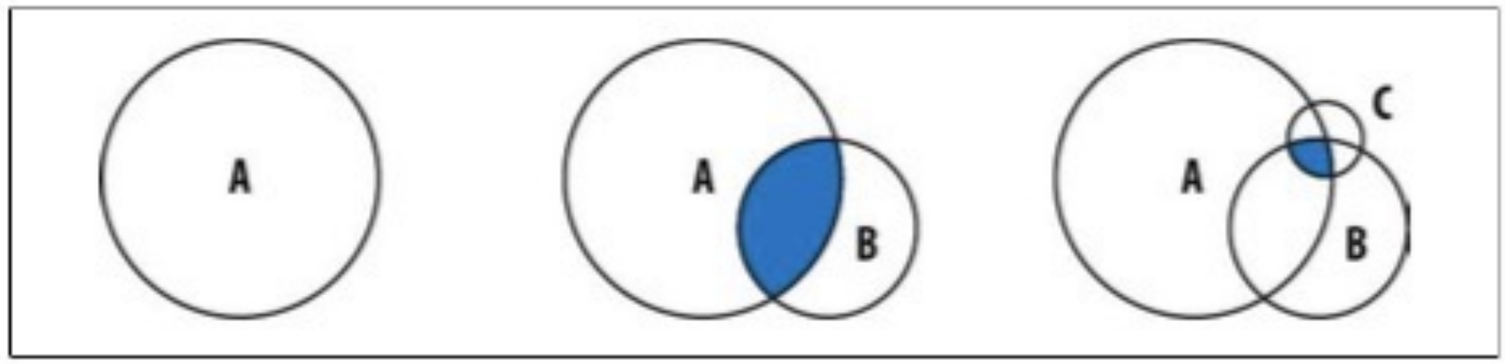
- **`$regex`** → expresión regular

```
db.people.find({nombre:/Aitor/})
db.people.find({nombre:/aitor/i})
db.people.find({nombre: {$regex:/aitor/i}})
```

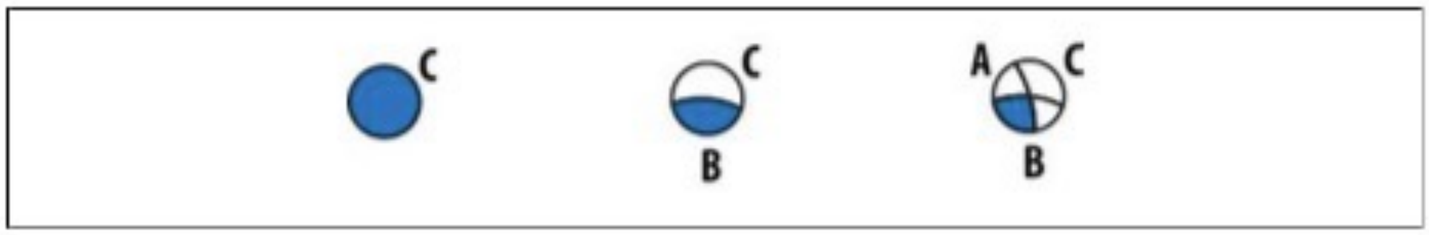
  - Campos de texto
  - Similar a LIKE en SQL

Optimizar consultas compuestas (Y)

- Supongamos que vamos a consultar documentos que cumplen los criterios A, B y C. Digamos que el criterio A lo cumplen 40.000 documentos, el B lo hacen 9.000 y el C sólo 200.



- Filtrar **el conjunto más pequeño cuanto más pronto posible**.



2.4.2 Proyección de Campos

- Para elegir los campos a devolver, pasar un segundo parámetro de tipo *JSON* con aquellos campos que deseamos mostrar con el valor `true` o `1`.
  - Si no se indica nada, por defecto siempre mostrará el campo `_id`

```
> db.grades.findOne({student_id:3},{score:true})
{ "_id" : ObjectId("50906d7fa3c412bb040eb583"), "score" : 92.6244233936537 }
```

- Si queremos que no se muestre el `_id`, lo pondremos a `false` a `0`:

```
> db.grades.findOne({student_id:3},{score:true, _id:false})
{ "score" : 92.6244233936537 }
```

2.4.3 Campos Anidados

- Notación punto
- Da igual el nivel en el que esté y su orden respecto al resto de campos.

```
{
  "producto" : "Condensador de Fluzo",
  "precio" : 100000000000,
  "reviews" : [
    {
      "usuario" : "emmett",
      "comentario" : "¡Genial!",
      "calificacion" : 5
    },{
      "usuario" : "marty" ,
      "comentario" : "¡Justo lo que necesitaba!",
      "calificacion" : 4
    } ]
}
```

```
db.catalogo.find({"precio":{$gt:10000},"reviews.calificacion":{$gte:5}})
```

2.4.4 Condiciones Compuestas

- `$and` y `$or` para conjunción y la disyunción
- Operadores prefijo → se ponen antes de las subconsultas que se van a evaluar.
  - Reciben un array como parámetro

```
db.grades.find({ $or:[ {"type":"exam"}, {"score":{$gte:65}} ]})
db.grades.find({ $or:[ {"score":{$lt:50}}, {"score":{$gt:90}} ]})
```

=

```
db.grades.find({ type:"exam", score:{$gte:65} })
db.grades.find({ $and:[ {type:"exam"}, {score:{$gte:65}} ] })
```

Operadores para conjunciones

- `$nor` → negación de `$or`

```
db.grades.find({ score:{$gte:65}, $nor:[ {type:"quiz"}, {type:"homework"} ] })
```

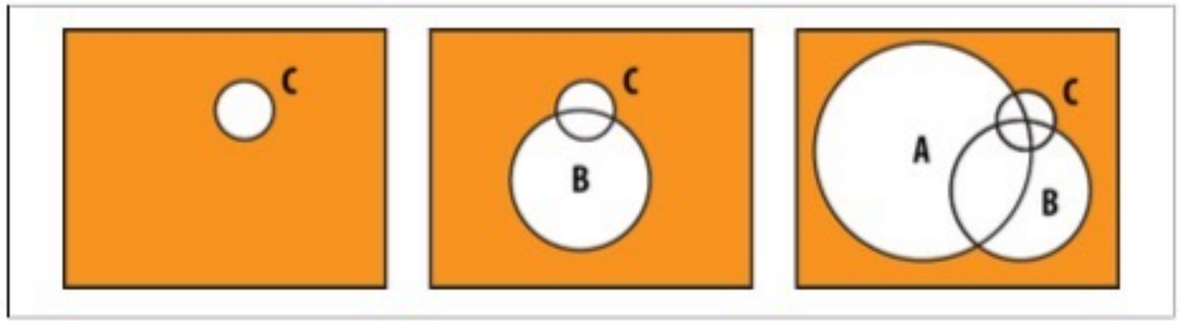
- `$in` → admite un array con los posibles valores

```
db.grades.find({ type:{$in:["quiz","exam"]} })
```

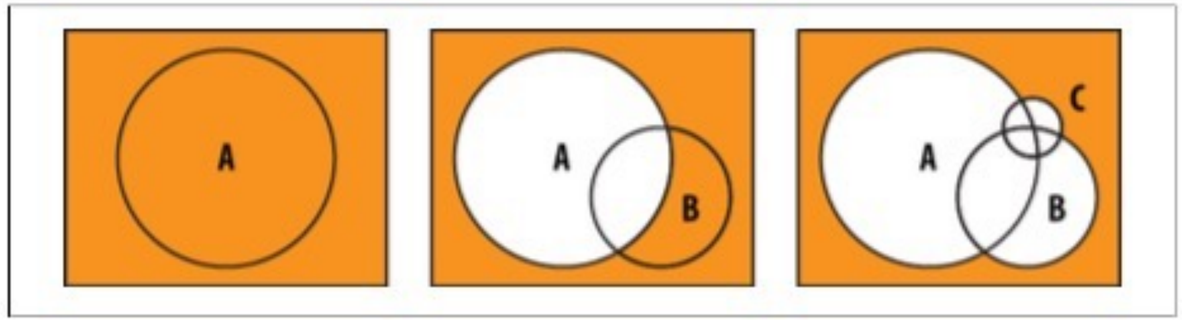
- `$nin` → negación de `$in`

Optimizar consultas compuestas (O)

- Supongamos que vamos a consultar documentos que cumplen los criterios A, B y C. Digamos que el criterio A lo cumplen 40.000 documentos, el B lo hacen 9.000 y el C sólo 200.



- Filtrar **el conjunto más grande cuanto más pronto posible**.



2.4.5 Consultas sobre Arrays

- Se pueden consultar como un campo normal, siempre que sea un campo de 1er nivel
- Consultas sobre la cantidad de elementos del array:
  - **`$all`** → ocurrencias que tienen todos los valores del array
    los valores pasados a la consulta serán un subconjunto del resultado
  - **`$in`** → ocurrencias que cumple con alguno de los valores pasados
    similar a usar `$or` sobre un conjunto de valores de un mismo campo

```
db.people.find({ amistades: {$all: ["Juan", "David"]},
                 hobbies: {$in: ["footing", "baloncesto"]} })
```

- `$elemMatch` → Para acceder a documentos embebidos
- **`$size`** → cantidad de elementos

```
db.people.find( {hobbies : {$size : 3}} )
```

- `$slice` → restringe el resultado

```
db.people.find( {hijos: {$gt:1}}, {hobbies: {$slice:2}} )
```

Sólo devuelve 2 hobbies

2.4.6 Conjunto de Valores

- Método `distinct`
- Permite obtener los diferentes valores que existen en un campo.

```
> db.grades.distinct('type')
[ "exam", "quiz", "homework" ]
```

- Para filtrar los datos sobre los que se obtienen los valores → pasar un segundo parámetro con el criterio:

```
> db.grades.distinct('type', { score: { $gt: 99.9 } } )
[ "exam" ]
```

2.4.7 Cursores

- Al hacer una consulta en el *shell* se devuelve un cursor.
- Se puede almacenar en una variable, y partir de ahí trabajar con él
- Métodos a partir de un cursor (devuelven un nuevo cursor):

Método	Uso	Lugar de ejecución
`hasNext()`	`true`/`false` para saber si quedan elementos	Cliente
`next()`	Pasa al siguiente documento	Cliente
`limit(`*`numElementos`***`)`**	Restringe el número de resultados a *numElementos*	Servidor
`sort({`*`campo`***`:1})`**	Ordena los datos por *campo* `1` ascendente o `-1` o	Servidor
`skip(`*`numElementos`***`)`**	Permite saltar *numElementos* con el cursor	Servidor

Trabajando con Cursores

- La consulta no se ejecuta hasta que el cursor comprueba o pasa al siguiente documento (`next`/`hasNext`),
  - Tanto `limit` como `sort` (ambos modifican el cursor) sólo se pueden realizar antes de recorrer cualquier elemento del cursor.
- Tras realizar una consulta con `find` se devuelve un cursor.
- Es habitual es encadenar una operación de `find` con `sort` y/o `limit` para **ordenar** el resultado por uno o más campos y posteriormente **limitar** el número de documentos a devolver.

```
db.grades.find({ type:'homework'}).sort({score:-1}).limit(1)
```

```
db.grades.find().sort({score:-1}).skip(20).limit(10);
```

2.4.8 Contando Documentos

- Método `count()`
- También se puede emplear como un cursor.

```
db.grades.count({type:"exam"})
db.grades.find({type:"exam"}).count()
db.grades.count({type:"essay", score:{$gt:90}})
```

2.5 Actualizar Documentos

- Para actualizar (y fusionar datos) → método `update` con 2 parámetros:
  1. la consulta para averiguar sobre qué documentos
  2. los campos a modificar

```
db.people.update({nombre:"Steve Jobs"},{nombre:"Domingo Gallardo", salario: 1000000})
```

⚠️ `update` hace un **reemplazo** de los campos

- si en el origen había 100 campos y en el `update` ponemos 2, el resultado sólo tendrá 2 campos

- Al actualizar, si el criterio de selección no encuentra el documento sobre el que hacer los cambios, no se realiza ninguna acción.

Upsert (Update + Insert)

- Acción de insertar un nuevo documento cuando no se encuentra ningún resultado en el criterio de una actualización.
- Para realizar un *upsert*, hay que pasarle un tercer parámetro al método con el objeto `{upsert:true}`

```
db.people.update({nombre:"Domingo Gallardo"},{name:"Domingo Gallardo",
 twitter: '@domingogallardo'}, {upsert: true})
```

- Otra manera es mediante la operación **`save`** (suponemos que `nombre` hace de `_id`):

```
db.people.save({nombre:"Domingo Gallardo"},{name:"Domingo Gallardo",
 twitter: '@domingogallardo'})
```

- Si no indicamos el valor `_id`, el comando `save` asume que es una inserción e inserta el documento en la colección.

Operadores de actualización

- Simplifican la actualización de campos.
- **`$set`** → evita el reemplazo (si el campo no existe, se creará):

```
db.people.update({nombre:"Aitor Medrano"},{ $set:{salario: 1000000} })
```

- **`$inc`** → incrementa el valor de una variable:

```
db.people.update({nombre:"Aitor Medrano"},{ $inc:{salario: 1000} })
```

- **`$unset`** → elimina un campo:

```
db.people.update({nombre:"Aitor Medrano"},{ $unset:{twitter: ''} })
```

- Otros operadores: `$mul`, `$min`, `$max`, `$currentDate`

Actualización Múltiple

⚠️ Si al actualizar la búsqueda devuelve más de un resultado, la actualización sólo se realiza sobre el primer resultado obtenido.

- Para modificar múltiples documentos, en el tercer parámetro indicaremos **`{multi: true}`**

```
db.grades.update({type:'exam'}, {'$inc':{'score':1}}, {multi: true} );
```

- Las actualizaciones múltiples no se realizan de manera atómica
- *MongoDB* no soporta transacciones *isolated* → se pueden producir pausas (*pause yielding*).
- **Cada documento sí es atómico** → ninguno se va a quedar a la mitad.

`findAndModifiy`

- Permite encontrar y modificar un documento de manera atómica
- Evita que entre la búsqueda y la modificación el estado del documento se vea afectado.
- Por defecto, el documento devuelto será el resultado que ha encontrado con la consulta.
  - Para que devuelva el documento modificado → parámetro `new` a `true`.
  - Si no lo indicamos o lo ponemos a `false`, tendremos el comportamiento por defecto.

```
db.grades.findAndModify({
  query: { student_id: 0, type: "exam"},
  update: { $inc: { score: 1 } },
  new: true
})
```

- Caso de Uso: contadores y casos similares.

Renombrado campos

- Caso particular de actualización
- Posibilidad de renombrar un campo mediante el operador **`$rename`**:

```
db.people.update( { _id: 1 },
 { $rename: { 'nickname': 'alias', 'cell': 'movil' } } )
```

Actualización sobre Arrays

Operador	Propósito
`$push`	Añade un elemento
~~`$pushAll`~~	Añade varios elementos
`$addToSet`	Añade un elemento sin duplicados
`$pull`	Elimina un elemento
`$pullAll`	Elimina varios elementos
`$pop`	Elimina el primer o el último

- Preparando ejemplos:

```
db.enlaces.insert( {titulo:"www.google.es", tags:["mapas", "videos"] })
```

```
{
   "_id" : ObjectId("54f9769212b1897ae84190cf"),
   "titulo" : "www.google.es",
   "tags" : [
      "mapas", "videos"
   ]
}
```

Añadiendo elementos a un array

- **`$push`** y **~~`$pushAll`~~** → añade uno a varios elementos de una sola vez

```
db.enlaces.update( {titulo:"www.google.es"}, {$push: {tags:"blog"}} )
db.enlaces.update( {titulo:"www.google.es"}, {$pushAll: {tags:["calendario",
"email", "mapas"]} } )
```

  - Tanto `$push` como `$pushAll` no tienen en cuenta el contenido del array
  - Si un elemento ya existe, se repetirá y tendremos duplicados.

- **`$addToSet`** → evita duplicados:

```
db.enlaces.update( {titulo:"www.google.es"}, {$addToSet: {tags:"buscador"} } )
```

  - Para añadir más de un campo a la vez sin duplicados → anidar el operador `$each`:

```
db.enlaces.update( {titulo:"www.google.es"}, {$addToSet: {tags: { $each:["drive",
"traductor"] }  }} )
```

Eliminando elementos a un array

- **`$pull`** y **`$pullAll`** → elimina uno o varios elementos

```
db.enlaces.update({titulo:”www.google.es"}, {$pull: {tags:"traductor"}})
db.enlaces.update({titulo:”www.google.es"}, {$pullAll: {tags:["calendario","email"]}})
```

- **`$pop`** → elimina elementos por el principio (`-1`) o el final (`1`)

```
db.enlaces.update({titulo:"www.google.es"},{$pop: {tags:-1}})
```

Operador posicional (`$`)

- Modifica el elemento que ocupa una determinada posición del array.
- `$` referencia al campo/documento que ha cumplido el filtro de búsqueda

- *Cambiar la calificación `80` por `82`*

```
{ "_id" : 1, "grades" : [ 80, 85, 90 ] }
```

```
db.students.update( { _id: 1, grades: 80 }, { $set: { "grades.$" : 82 } } )
```

- *Cambiar el campo `std` a `6` de la calificación con nota `85`*

```
{ "_id" : 4, "grades" :
  [ { grade: 80, mean: 75, std: 8 },
    { grade: 85, mean: 90, std: 5 },
    { grade: 90, mean: 85, std: 3 } ] }
```

```
db.students.update( { _id: 4, "grades.grade": 85 }, { $set: { "grades.$.std" : 6 } } )
```

2.6 Borrando Documentos

- Método **`remove`**

```
db.people.remove({nombre:"Domingo Gallardo"})
```

- Si no pasamos ningún parámetro, borra toda la colección documento a documento
- Para ello, es más eficiente usar el método `drop`

```
db.people.drop()
```

- Eliminar un campo no se considera un borrado, sino una actualización mediante `$unset`.

2.7 Control de Errores

- En versiones anteriores a la 2.6, para averiguar qué ha sucedido, y si ha fallado conocer el motivo → ejecutar comando `getLastError`

```
db.runCommand({getLastError:1})
```

  - Ejecutar después de haber realizado una operación para obtener información.
  - Si la última operación ha sido una modificación mediante un `update` podremos obtener el número de registros afectados, o si es un `upsert` podremos obtener si ha insertado o modificado el documento…

- Desde la versión 2.6, *MongoDB* devuelve un objeto `WriteResult` con información del número de documentos afectados y en el caso de un error, un documento con info del mismo.

```
> db.people.insert({"_id":"error","nombre":"Pedro Casas", "edad":38})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.people.insert({"_id":"error","nombre":"Pedro Casas", "edad":38})
WriteResult({
   "nInserted" : 0,
   "writeError" : {
      "code" : 11000,
      "errmsg" : "insertDocument :: caused by :: 11000 E11000 duplicate key error index:
expertojava.people.$_id_  dup key: { : \"error\" }"
   }
})
```

2.8 *MongoDB* desde *Java*

- Posibilidades:
  - Trabajar directamente con el *driver* → versión 2.14.1 (ya disponible 3.0)
  - Utilizar una abstracción

    JPA → Morphia, Hibernate OGM, DataNucleus

    Wrapper → Spring Data, MongoJack, Gson

- En el módulo nos vamos a centrar en el *driver*
- paquete `com.mongodb`

```
<dependency>
  <groupId>org.mongodb</groupId>
  <artifactId>mongo-java-driver</artifactId>
  <version>2.14.1</version>
</dependency>
```

pom.xml

`MongoClient`

- Abre una conexión con el servidor
- Internamente gestiona un *pool* de conexiones
- Su constructor se sobrecarga para permitir una conexión a una URI, puerto o conjunto de réplicas
  - lanza `UnknownHostException`
- Métodos:
  - **`getDB`**`(String nombre)` → recupera la base de datos indicada
  - `dropDatabase(String nombre)` → elimina la base de datos indicada
  - `getDatabaseNames()` → obtiene el nombre de las bases de datos existentes

DB

- Representa una base de datos
- Se obtiene a partir de un `MongoClient`
- Métodos:
  - **`getCollection`**`(String nombre)` → recupera la colección indicada
  - `command(DBObject obj)` → ejecuta un comnado
  - `createCollection(String col)` → crea una nueva colección sobre la DB activa
  - `dropDatabase()` → elimina la base de datos activa
  - `getCollectionNames()` → obtiene el nombre de las colecciones existentes
  - ~~`getLastError()` → obtiene el último error, si lo hay, de la operación previa~~ (*deprecated*)
  - `shutdownServer()` → detiene el servidor

`DBObject`

- Representa un documento (BSON)
- Interfaz implementado por `BasicDBObject`
- Funcionamiento similar a un mapa (uso de `put()` y `get()`)

```
BasicDBObject doc = new BasicDBObject();
doc.put("nombre", "Aitor Medrano");
doc.put("fnac", new Date(234832423));
doc.put("casado", true);
doc.put("hijos", 2);
doc.put("hobbies", Arrays.asList("programación","videojuegos", "baloncesto"));
doc.put("direccion", new BasicDBObject("calle", "Mayor")
  .append("ciudad", "Elx")
  .append("cp", "03206"));
```

```
Persona p = new Persona();
p.setNombre((String) obj.get("nombre"));
p.setFnac((Date) obj.get("fnac"));
p.setHijos((Integer) obj.get("hijos"));

BasicDBList hobbies = (BasicDBList) obj.get("hobbies");
p.setHobbies(hobbies.toArray(new String[0]));
```

`DBCollection`

- Representa una colección
- Se obtiene a partir de una `DB`
- Permite realizar las operaciones
  - Consulta, inserción, borrado, modificación, etc…

```
MongoClient cliente = new MongoClient();

DB db = cliente.getDB("expertojava");
DBCollection col = db.getCollection("people");

System.out.println("doc:" + col.findOne());
```

Inserción

- `coleccion.insert(DBObject)`
- Tras insertar el objeto, *MongoDB* rellena automáticamente el atributo `_id`

```
MongoClient client = new MongoClient();
DB db = client.getDB("expertojava");
DBCollection people = db.getCollection("people");
DBObject doc = new BasicDBObject("nombre", "Aitor Medrano")
  .append("twitter", "@aitormedrano");

try {
  people.insert(doc);       // primer insert
  doc.removeField("_id");   // elimina el campo "_id"
  people.insert(doc);       // segundo insert
} catch (Exception e) {
  e.printStackTrace();
}
```

Consultas

- Método `find()` o `findOne()`
- Parámetros:
  1. Criterio de filtrado
  2. Proyección
- Devuelve un `DBCursor`
  - Se recorre como un iterador
  - Al finalizar es conveniente cerrarlo

```
MongoClient cliente = new MongoClient();
DB db = cliente.getDB("expertojava");
DBCollection coleccion = db.getCollection("pruebas");
coleccion.drop();

// insertamos 10 documentos con un número aleatorio
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  coleccion.insert(new BasicDBObject(“numero",
                        new Random().nextInt(100)));
}

DBObject uno = coleccion.findOne(); // Encuentra uno
System.out.println(uno);

DBCursor cursor = coleccion.find(); // Encuentra todos
try {
  while (cursor.hasNext()) {
    DBObject otro = cursor.next();
    System.out.println(otro);
  }
} finally {
  cursor.close();
}

System.out.println("\nTotal:" + coleccion.count());
```

Criterios en Consultas

```
MongoClient cliente = new MongoClient();
DB db = cliente.getDB("expertojava");
DBCollection coleccion = db.getCollection("pruebas");
coleccion.drop();

// insertamos 10 documentos con 2 números aleatorios
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  coleccion.insert(
    new BasicDBObject("x", new Random().nextInt(2))
      .append("y", new Random().nextInt(100)));
}
```

- Se pasan como 1er parámetro
- A partir de un `QueryBuilder`
  - métodos asociados a operadores lógicos y aritméticos

```
QueryBuilder builder = QueryBuilder.start("x").is(0).and("y").greaterThan(10).lessThan(90);
long cantidadBuilder = coleccion.count(builder.get());
```

```
DBCursor cursor = coleccion.find(builder.get());
```

- A partir de un `DBObject`
  - Similar al shell

```
DBObject query = new BasicDBObject("x", 0)
  .append("y", new BasicDBObject("$gt", 10).append("$lt", 90));
long cantidadQuery = coleccion.count(query);
```

Selección de Campos

- Se pasan como 2º parámetro
- `DBObject` con campos a `true`/`false`

```
DBObject query = QueryBuilder.start(“x”).is(0)
                             .and("y").greaterThan(10).lessThan(70).get();
DBObject proyeccion = new BasicDBObject("y", true).append("_id", false);

DBCursor cursor = coleccion.find(query, proyeccion);
try {
  while (cursor.hasNext()) {
    DBObject cur = cursor.next();
    System.out.println(cur);
  }
} finally {
__cursor.close();
}
```

Campos Anidados

- Mediante notación punto

```
{ "_id" : 0 , "inicio" : { "x" : 28 , "y" : 46} , "fin" : { "x" : 37 , "y" : 51}}
```

```
// insertamos 10 documentos con puntos de inicio y fin aleatorios
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  coleccion.insert(
    new BasicDBObject("_id", i)
    .append("inicio", new BasicDBObject("x", rand.nextInt(90)).append("y", rand.nextInt(90)))
    .append("fin", new BasicDBObject("x", rand.nextInt(90)).append("y", rand.nextInt(90)))
  );
}

QueryBuilder builder = QueryBuilder.start("inicio.x").greaterThan(50);

DBCursor cursor = coleccion.find(builder.get(), new BasicDBObject("inicio.y",
true).append("_id", false));
```

Ordenar, Descartar y Limitar

- A partir de un DBCursor
- Métodos `sort(DBObject obj)`, `skip(int num)`, `limit(int num)`

```
DBCursor cursor = coleccion.find()
                           .sort(new BasicDBObject("inicio.x", 1)
                                 .append("inicio.y", -1))
                          .skip(2).limit(5);
```

Modificación

- `update(DBObject origen, DBOject destino)`
- `update(DBObject origen, DBOject destino, boolean upsert, boolean multiple)`

```
List<String> nombres = Arrays.asList("Laura", "Pedro", "Ana", "Sergio", "Helena");
for (String nombre : nombres) {
  coleccion.insert(new BasicDBObject("_id", nombre));
}

coleccion.update(new BasicDBObject("_id","Laura"), new BasicDBObject("hermanos",2));

coleccion.update(new BasicDBObject("_id","Laura"), new BasicDBObject("$set",new
BasicDBObject("edad", 34)));

coleccion.update(new BasicDBObject("_id","Laura"), new BasicDBObject("sexo","F"));

coleccion.update(new BasicDBObject("_id","Emilio"), new BasicDBObject("$set",new
BasicDBObject("edad", 36)), true, false);

coleccion.update(new BasicDBObject(), new BasicDBObject("$set",new
BasicDBObject("titulo","Don")), false, true);
```

Borrado

- `remove(DBObject obj)` → borra un documento

```
coleccion.remove(new BasicDBObject("_id", "Sergio"));
```

- `drop()` → borra la colección

```
coleccion.drop();
```

`mongodb-driver`

- `MongoDatabase` y `MongoCollection`
- `Document`
  - método `append(clave, valor)` para añadir información al documento
- uso de filtros en consultas → `coleccion.find(and(gt("i", 50), lte("i", 100)))`
- actualizaciones similares al *shell* `coleccion.updateOne(eq("i", 10), set("i", 110))`
- métodos específicos como `updateMany`

Ejemplo `mongodb-driver`

```
MongoClient cliente = new MongoClient();
MongoDatabase database = cliente.getDatabase("expertojava");
MongoCollection<Document> coleccion = database.getCollection("pruebas");
coleccion.drop();

// insertamos 10 documentos con un número aleatorio
for (int i = 0; i < 10; i++) {
  coleccion.insertOne(new Document("numero", new Random().nextInt(100)));
}

System.out.println("Primero:");
Document uno = coleccion.find().first(); // Encuentra uno
System.out.println(uno);

System.out.println("\nTodos: ");
MongoCursor<Document> cursor = coleccion.find().iterator();; // Encuentra todos
try {
  while (cursor.hasNext()) {
    DBObject otro = cursor.next();
    System.out.println(otro.toJson());
  }
} finally {
  cursor.close();
}

System.out.println("\nTotal:" + coleccion.count());
```

2.9 *Mapping* de Objetos

- *Wrapper*
  - *Jackson* → *MongoJack*
  - *Gson* → *Google*
  - *Spring Data MongoDB*
- *JPA*
  - *Morphia*
  - *Hibernate* OGM → *Infinispan*, *Ehcache*, *MongoDB* y *Neo4j*

- Ventajas
  - Desarrollo más ágil que con *mapping* manual.
  - Anotación unificada entre todas las capas.
  - Manejo de tipos amigables, por ejemplo, para cambios de tipos de `long` a `int` de manera transparente.
  - Posibilidad de incluir mapeos diferentes entre la base de datos y las capas del servidor web para transformar los formatos como resultado de una llamada REST.

¿Preguntas?