

LABORATORIO 1 MODELADO AVANZADO DE BASE DE DATOS

Base de Datos NoSQL Herramienta VSCode Entorno MongoDB Atlas Autor Pepinós Arboleda Brian

Autor

Nombre completo: TNTE Pepinós Arboleda Brian
Asignatura: Modelado avanzado de Base de Datos
Fecha: 28 Octubre 2025
Repositorio de github:

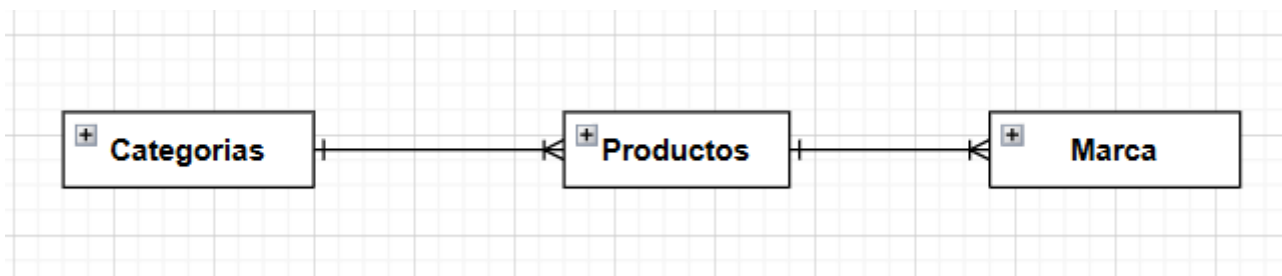
<https://github.com/BRIANPEPINOS/Modelado-Avanzada-de-BDD/tree/f9d70cf26622c26488bdeeeee3c8784403a0db9f/lab-unidad1-mongodb>

Análisis Comparativo (SQL vs NoSQL)

Criterio	Solución Relacional (SQL)	Solución NoSQL (MongoDB)	Justificación para “TechStore”
Flexibilidad de Esquema	Rígido (requiere ALTER TABLE o el uso de tablas EAV).	Flexible (usa documentos JSON/BSON con estructura variable).	La tienda maneja productos con distintos atributos por ejemplo, laptops, smartphones y monitores, por lo que la flexibilidad de MongoDB permite añadir o eliminar campos sin alterar toda la base.
Modelo de Datos	Tablas normalizadas y relacionadas mediante claves foráneas (ej. producto, detalle_laptop).	Colección de documentos, cada documento representa un producto completo.	Un documento por producto simplifica la estructura y evita múltiples tablas para distintos tipos de artículos.
Consulta de Datos	Requiere consultas con JOIN para obtener información completa.	Las consultas se realizan sobre un único documento.	Se mejora el rendimiento y la velocidad al evitar combinaciones de tablas, ideal para catálogos en línea con muchas lecturas.

Diseño del Modelo Relacional (Conceptual)

Cada producto pertenece obligatoriamente a una categoría y una marca, y todas las categorías y marcas deben tener al menos un producto asociado

Figura 1. Diagrama Entidad–Relación (DER) del caso “TechStore”

Diseño del Modelo NoSQL (MongoDB):

Estructura general

```
{
  "_id": "ObjectId(...)",
  "nombre": "String",
  "sku": "String (Indexado, Único)",
  "precio": "Number",
  "stock": "Number",
  "tipo_producto": "String (Enum: 'Laptop', 'Smartphone', 'Monitor')",
  "fecha_creacion": "Date",
  "especificaciones": {
    ejemplo_smartphone:
      "pantalla": "6.1\"",
      "ram_gb": 8,
    ejemplo_Laptop:
      "cpu": "Core i7",
      "ram_gb": 16,
      "dimensiones": { "alto_cm": 2.5, "ancho_cm": 35, "peso_kg": 1.8 }
  }
}
```

Fase 2: Implementación y Manipulación

Preparación del Entorno

Se añaden los comandos para conectarse a la base de datos y seleccionar la base de datos techstore, además de un comando para borrar la colección productos al inicio, para asegurar que el script sea re-ejecutable.

```
use('techstore');
db.productos.drop();
```

Inserción de datos

```
// Colección: productos
db.productos.insertMany([
  {
    nombre: "SmartX Pro 6",
    sku: "SMX-P6-256BLK",
    precio: 799,
    stock: 25,
    tipo_producto: "Smartphone",
    fecha_creacion: new Date(),
    especificaciones: {
      pantalla: '6.1" OLED',
      ram_gb: 8,
      almacenamiento_gb: 256,
      so: "Android 14",
      camaras_mp: { principal: 50, ultra_wide: 12, selfie: 12 }
    }
  },
  {
    nombre: "NoteBook Z14",
    sku: "NBK-Z14-16-512",
    precio: 1199,
    stock: 8,
    tipo_producto: "Laptop",
    fecha_creacion: new Date(),
    especificaciones: {
      cpu: "Intel Core i7-12700H",
      ram_gb: 16,
      almacenamiento_gb: 512,
      gpu: "NVIDIA RTX 4050",
      dimensiones: { alto_cm: 2.0, ancho_cm: 35.0, peso_kg: 1.8 }
    }
  },
  {
    nombre: "VisionView Q27",
    sku: "MON-Q27-144",
    precio: 299,
    stock: 45,
    tipo_producto: "Monitor",
    fecha_creacion: new Date(),
    especificaciones: {
      tamano_pulg: 27,
      resolucion: "2560x1440",
      panel: "IPS",
      frecuencia_hz: 144
    }
  }
]);
```

Lectura de datos

Para realizar las diferentes consultas en base a los productos agregados recientemente se realizan los siguientes comandos.

Consulta 1: Mostrar todos los productos en la colección

```
// Consulta 1: Mostrar todos los productos

db.productos.find();
```

Consulta 2: Mostrar solo los productos que sean de tipo "Laptop".

```
// Consulta 2: Solo productos tipo "Laptop"

db.productos.find({ tipo_producto: "Laptop" });
```

Consulta 3: Mostrar los productos que tengan más de 10 unidades en stock Y un precio menor a 1000.

```
// Consulta 3: Productos con stock > 10 Y precio < 1000

db.productos.find({ stock: { $gt: 10 }, precio: { $lt: 1000 } });
```

Consulta 4: Mostrar solo el nombre, precio y stock de los "Smartphone" (Proyección)

```
// Consulta 4: Proyección de nombre, precio y stock para "Smartphone"

db.productos.find(
  { tipo_producto: "Smartphone" },
  { _id: 0, nombre: 1, precio: 1, stock: 1 }
);
```

Actualización de Datos (Update)

En esta sección se actualizan ciertos datos de diferentes productos, para ello se realizaron dos operaciones.

Operación 1: Se vendió un Smartphone (busque uno por su sku). Reduzca su stock en 1 unidad. (Use \$inc).

```
db.productos.updateOne(  
  { sku: "SMX-P6-256BLK" },  
  { $inc: { stock: -1 } }  
);
```

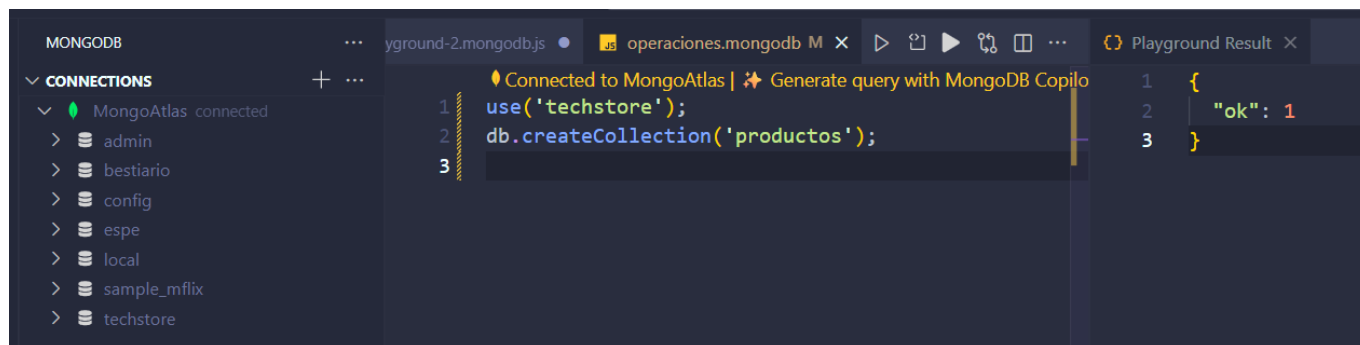
Operación 2: El precio de la Laptop ha subido. Actualice su precio a un nuevo valor y añada un nuevo campo ultima_revision: new Date(). (Use \$set).

```
db.productos.updateOne(  
  { sku: "NBK-Z14-16-512" },  
  { $set: { precio: 1299, ultima_revision: new Date() } }  
);
```

Fase 3: Resultados de la ejecución

En esta figura se observa la ejecución de los comandos `use('techstore')` y `db.createCollection('productos')`, los cuales permiten crear y seleccionar la base de datos donde se almacenarán los documentos del proyecto. El mensaje "ok": 1 confirma que la colección fue creada correctamente.

Figura 2. Comandos para crear la base de datos



Esta figura muestra el resultado de la primera consulta utilizando `db.productos.find()`, la cual recupera todos los documentos almacenados en la colección productos. En el resultado se visualizan los tres registros insertados.

Figura 3. Resultado y ejecución consulta 1

```

File Edit Selection View Go Run Terminal Help
lab1

db.products.find()

// Consulta 2: Solo productos tipo "Laptop"
db.products.find({ tipo_producto: "Laptop" });

// Consulta 3: Productos con stock > 10 y precio < 1000
db.products.find({ stock: { $gt: 10 }, precio: { $lt: 1000 } });

// Consulta 4: Proyección de nombre, precio y stock para "Smartphone"
db.products.find(
  { tipo_producto: "Smartphone" },
  { _id: 0, nombre: 1, precio: 1, stock: 1 }
);

//ACTUALIZACION DE DATOS
// Operación 1: Se vendió un Smartphone (busque uno por su sku). Reduzca su stock en 1 unidad. (Use $inc).
db.products.updateOne(
  { sku: "SPK-PG-256BLK" },
  { $inc: { stock: -1 } }
);

// Operación 2: El precio de la Laptop ha subido. Actualice su precio a un nuevo valor y añada un nuevo campo ultima_revision. (Use $set).
db.products.updateOne(
  { sku: "NBK-Z14-16-512" },
  { $set: { precio: 1299, ultima_revision: new Date() } }
);

Playground Result X

{
  "_id": {
    "$oid": "6900da68d5a9b7114d206fb0"
  },
  "nombre": "HP Nootebook",
  "sku": "NBK-Z14-16-512",
  "precio": 1199,
  "stock": 8,
  "tipo_producto": "Laptop",
  "fecha_creacion": {
    "$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z"
  },
  "especificaciones": {
    "cpu": "Intel Core i7",
    "ram_gb": 16,
    "almacenamiento_gb": 512,
    "gpu": "NVIDIA ",
    "dimensiones": {
      "alto_cm": 2,
      "ancho_cm": 35,
      "peso_kg": 1.8
    }
  }
}

Edit Document
{
  "_id": {
    "$oid": "6900da68d5a9b7114d206fb1"
  },
  "nombre": "VisionView Q27",
  "sku": "NBK-Q27-144",
  "precio": 299,
  "stock": 45,
  "tipo_producto": "Monitor",
  "fecha_creacion": {
    "$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z"
  }
}

```

En esta consulta se utilizó el filtro `{ tipo_producto: "Laptop" }` para mostrar únicamente los documentos que corresponden a laptops dentro de la colección. El resultado devuelve un solo documento con todos los detalles de la laptop.

Figura 4. Resultado y ejecución consulta 2:

```

// Consulta 2: Solo productos tipo
// "Laptop"
db.products.find({ tipo_producto:
// "Laptop" });

1 [
2   {
3     "_id": {
4       "$oid": "6900da68d5a9b7114d206fb0"
5     },
6     "nombre": "HP Nootebook",
7     "sku": "NBK-Z14-16-512",
8     "precio": 1199,
9     "stock": 8,
10    "tipo_producto": "Laptop",
11    "fecha_creacion": {
12      "$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z"
13    },
14    "especificaciones": {
15      "cpu": "Intel Core i7",
16      "ram_gb": 16,
17      "almacenamiento_gb": 512,
18      "gpu": "NVIDIA ",
19      "dimensiones": {
20        "alto_cm": 2,
21        "ancho_cm": 35,
22        "peso_kg": 1.8
23      }
24    }
25  }
26 ]

```

En este caso se aplicó un filtro compuesto utilizando los operadores lógicos `$gt` (mayor que) y `$lt` (menor que). La consulta `{ stock: { $gt: 10 }, precio: { $lt: 1000 } }` devuelve los productos que cumplen ambas condiciones, mostrando únicamente el smartphone y el monitor.

Figura 5. Resultado y ejecución consulta 3

The screenshot shows a MongoDB Playground window with two tabs: 'RME_TECNICO.md' and 'operaciones.mongodb'. The 'operaciones.mongodb' tab is active, displaying a query and its results.

Query (Left Panel):

```

87 // Consulta 3: Productos con stock > 10 Y
88 precio < 1000
89 db.productos.find({ stock: { $gt: 10 },
90 precio: { $lt: 1000 } });
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130

```

Results (Right Panel):

```

1  [
2  {
3    "_id": {
4      "$oid": "6900da68d5a9b7114d206faf"
5    },
6    "nombre": "Samsung s21",
7    "sku": "SMX-P6-256BLK",
8    "precio": 799,
9    "stock": 25,
10   "tipo_producto": "Smartphone",
11   "fecha_creacion": {
12     "$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z"
13   },
14   "especificaciones": {
15     "pantalla": "6.1\" OLED",
16     "ram_gb": 8,
17     "almacenamiento_gb": 256,
18     "so": "Android 14",
19     "camaras_mp": {
20       "principal": 50,
21       "ultra_wide": 12,
22       "selfie": 12
23     }
24   }
25 },
26 {
27   "_id": {
28     "$oid": "6900da68d5a9b7114d206fb1"
29   },
30   "nombre": "VisionView Q27",
31   "sku": "MON-Q27-144",
32   "precio": 299,
33   "stock": 45,
34   "tipo_producto": "Monitor",
35   "fecha_creacion": {
36     "$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z"
37   },
38   "especificaciones": {
39     "tamano_pulg": 27,
40     "resolucion": "2560x1440",
41     "panel": "IPS",
42     "frecuencia_hz": 144
43   }
44 }
45 ]

```

En la siguiente consulta se empleó una proyección para mostrar solo ciertos campos del documento: nombre, precio y stock, ocultando el resto de los atributos. Esto se logró con la instrucción { _id: 0, nombre: 1, precio: 1, stock: 1 }.

Figura 6. Resultado y ejecución consulta 4

RME_TECNICO.md

operaciones.mongodb

Playground Result

```
93 // Consulta 4: Proyección de nombre,
94 precio y stock para "Smartphone"
95 db.productos.find(
96   { tipo_producto: "Smartphone" },
97   { _id: 0, nombre: 1, precio: 1, stock:
98     1 }
99 );
100
```

```
1 [
2   {
3     "nombre": "Samsung s21",
4     "precio": 799,
5     "stock": 25
6   }
7 ]
```

Esta operación simula la venta de un smartphone. Usando el operador \$inc, se disminuyó en una unidad el valor del campo stock. Al comparar el documento antes y después de la actualización, se puede observar que el stock pasó de 25 a 24.

Figura 7. Resultado y ejecución operación 1

Documento antes de la operación	Documento después antes de la operación
<pre>{ "_id": { "oid": "6900da68d5a9b7114d206faf" }, "nombre": "Samsung s21", "sku": "SPX-P6-256BLK", "precio": 799, "stock": 25, "tipo_producto": "Smartphone", "fecha_creacion": { "\$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z" }, "especificaciones": { "pantalla": "6.1\" OLED", "ram_gb": 8, "almacenamiento_gb": 256, "so": "Android 14", "camaras_mp": { "principal": 50, "ultra_wide": 12, "selfie": 12 } } }</pre>	<pre>1 { 2 "_id": { 3 "oid": "6900da68d5a9b7114d206faf" 4 }, 5 "nombre": "Samsung s21", 6 "sku": "SPX-P6-256BLK", 7 "precio": 799, 8 "stock": 24, 9 "tipo_producto": "Smartphone", 10 "fecha_creacion": { 11 "\$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z" 12 }, 13 "especificaciones": { 14 "pantalla": "6.1\" OLED", 15 "ram_gb": 8, 16 "almacenamiento_gb": 256, 17 "so": "Android 14", 18 "camaras_mp": { 19 "principal": 50, 20 "ultra_wide": 12, 21 "selfie": 12 22 } 23 } 24 }</pre>

En esta última operación se utilizó el operador \$set para modificar el precio de la laptop y agregar un nuevo campo llamado ultima_revision con la fecha actual (new Date()). El resultado muestra cómo MongoDB permite actualizar o añadir campos dentro de un documento ya existente

Figura 8. resultado y ejecución operación 2

Documento antes de la operación	Documento después antes de la operación
<pre>1 { 2 "_id": { 3 "oid": "6900da68d5a9b7114d206fb0" 4 }, 5 "nombre": "HP Nootbook", 6 "sku": "NBK-Z14-16-512", 7 "precio": 1199, 8 "stock": 0, 9 "tipo_producto": "Laptop", 10 "fecha_creacion": { 11 "\$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z" 12 }, 13 "especificaciones": { 14 "cpu": "Intel Core i7", 15 "ram_gb": 16, 16 "almacenamiento_gb": 512, 17 "gpu": "NVIDIA ", 18 "dimensiones": { 19 "alto_cm": 2, 20 "ancho_cm": 35, 21 "peso_kg": 1.8 22 } 23 } 24 }</pre>	<pre>1 { 2 "_id": { 3 "oid": "6900da68d5a9b7114d206fb0" 4 }, 5 "nombre": "HP Nootbook", 6 "sku": "NBK-Z14-16-512", 7 "precio": 1299, 8 "stock": 0, 9 "tipo_producto": "Laptop", 10 "fecha_creacion": { 11 "\$date": "2025-10-28T14:59:52.159Z" 12 }, 13 "especificaciones": { 14 "cpu": "Intel Core i7", 15 "ram_gb": 16, 16 "almacenamiento_gb": 512, 17 "gpu": "NVIDIA ", 18 "dimensiones": { 19 "alto_cm": 2, 20 "ancho_cm": 35, 21 "peso_kg": 1.8 22 } 23 }, 24 "ultima_revision": { 25 "\$date": "2025-10-28T16:54:46.320Z" 26 } 27 }</pre>

Fase 4: Análisis reflexivo

Pregunta 1: ¿Cuál fue la ventaja más significativa de usar un modelo de documento (MongoDB) para el caso "TechStore" en comparación con el modelo relacional que diseñó?

En mi caso, la ventaja más importante fue la flexibilidad del modelo de documento. En lugar de tener que crear varias tablas relacionadas y usar consultas con JOIN, en MongoDB pude guardar toda la información de un producto en un solo documento, permitiendo representar fácilmente productos con diferentes tipos de especificaciones sin tener que modificar la estructura general de la base de datos.

Pregunta 2: ¿Cómo facilita el anidamiento de documentos (el campo especificaciones) la gestión de datos heterogéneos (diferentes atributos por producto)?

El anidamiento de documentos me permitió agrupar dentro del mismo registro los detalles específicos de cada tipo de producto. Por ejemplo, un smartphone tiene cámara y sistema operativo, mientras que una laptop tiene procesador y tarjeta gráfica. Gracias a ese campo anidado especificaciones, pude mantener todos esos datos juntos, evitando crear muchas tablas adicionales.

Pregunta 3: ¿Qué problemas potenciales podría enfrentar esta base de datos a futuro si no se controla la flexibilidad del esquema (es decir, si se permite insertar cualquier dato)?

Si no se controla la estructura, la base podría llenarse de documentos inconsistentes. Algunos productos podrían no tener campos importantes como precio o stock, o podrían tener nombres de atributos mal escritos.

Pregunta 4: ¿Qué paso técnico recomendaría a continuación para "profesionalizar" esta base de datos? (Piense en rendimiento e integridad de datos que no cubrimos en este laboratorio).

Lo primero que haría sería implementar un validador JSON Schema para asegurar que todos los documentos cumplan con una estructura mínima. Por ejemplo, que nombre, precio y tipo_producto sean obligatorios y del tipo correcto.