

# Actividad 3 Ejercicio MongoDB

## **Alumnos:**

Restrepo Rosero Juan

Piñeros Castro Carlos

Doria Atencia Joel

## **Docente:**

Sierra Galvis Martín Vladimir Alonso

Gestión de datos

Maestría en ciencia de datos

Universidad Javeriana de Cali

Octubre, 2024



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

## Contexto

Ha pasado algún tiempo desde que la Universidad desarrolló la plataforma educativa que soporta el almacenamiento de los datos producto de gran parte de los procesos que se llevan a cabo en la institución. Debido al rápido incremento de los datos almacenados en la infraestructura relacional original, los Ingenieros de Software y de Datos de la Universidad decidieron migrar los datos de ciertos procesos a una infraestructura orientada a documentos, específicamente, MongoDB. Entre los procesos migrados se encuentra el **módulo de registro académico**. A pesar de entender la razón de este cambio, los directivos se encuentran un poco preocupados por los procesos de análisis que se llevan a cabo periódicamente para ver las tendencias en el contexto educativo de la Universidad. Nuestra misión como científicos de datos será familiarizarnos con la nueva infraestructura de almacenamiento y efectuar diversas consultas que permitan seleccionar los datos necesarios para los procesos analíticos, y así dar tranquilidad a los directivos.

## Consultas

Con el objetivo de seleccionar la información pertinente para los procesos de análisis que requiere la Universidad los directivos nos piden efectuar las siguientes consultas sobre los datos del nuevo módulo de registro académico:

- a. Obtener la lista de los cursos ofrecidos en la carrera de Ingeniería de Sistemas. Se deben obtener los siguientes datos: nombre del curso, nombre completo del profesor que dicta el curso, el salón en que se dicta el curso y la hora en la que se dicta el curso.

### *Consulta:*

```
//CONSULTA A: sobre Colección carreras
[
  {
    $match: {
      nombre: "Ingeniería de Sistemas"
    }
  },
  {
    $unwind: {
      path: "$cursos"
    }
  },
  {
    $lookup: {
      from: "cursos",
      localField: "cursos.curso",
      foreignField: "_id",
      as: "cursoDetalles"
    }
  },
  {
    $unwind: {
      path: "$cursoDetalles"
    }
  },
]
```

```
{
  $lookup: {
    from: "profesores",
    localField: "cursoDetalles.profesor",
    foreignField: "_id",
    as: "profesorDetalles"
  }
},
{
  $unwind: {
    path: "$profesorDetalles",
    preserveNullAndEmptyArrays: true
  }
},
{
  $match: {
    profesorDetalles: {
      $ne: null
    }
  }
},
{
  $project: {
    _id: 1,
    nombreCurso: "$cursoDetalles.nombre",
    nombreProfesor: "$profesorDetalles.nombre",
    calendario: "$cursoDetalles.calendario",
    fechaInicio: "$cursoDetalles.fechaInicio"
  }
}
]
```

RESULTADO:

<b>_id</b>	<b>nombreCurso</b>	<b>nombreProfesor</b>	<b>dia</b>	<b>inicio</b>	<b>fin</b>	<b>salon</b>	<b>edificio</b>
642703703bfa44cdd942c9c0	Introducción a la Programación	Ben Stone	Martes	8:00 AM	10:00 AM	1.4	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Introducción a la Programación	Ben Stone	Jueves	8:00 AM	10:00 AM	1.4	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cálculo Diferencial	Grace Stone	Martes	8:00 AM	10:00 AM	2.5	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cálculo Diferencial	Grace Stone	Jueves	8:00 AM	10:00 AM	2.5	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Optimización Matemática	Jared Vásquez	Lunes	2:00 PM	4:00 PM	2.2	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Optimización Matemática	Jared Vásquez	Miércoles	2:00 PM	4:00 PM	2.2	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Estructuras de Datos	Ben Stone	Martes	10:00 AM	12:00 PM	3.4	Almendros
642703703bfa44cdd942c9c0	Estructuras de Datos	Ben Stone	Jueves	10:00 AM	12:00 PM	3.4	Almendros
642703703bfa44cdd942c9c0	Técnicas y Prácticas de Programación	Ben Stone	Lunes	4:00 PM	6:00 PM	3.4	Almendros
642703703bfa44cdd942c9c0	Técnicas y Prácticas de Programación	Ben Stone	Miércoles	4:00 PM	4:00 PM	3.4	Almendros
642703703bfa44cdd942c9c0	Álgebra Lineal	Grace Stone	Martes	10:00AM	12:00 PM	3.1	El Lago

642703703bfa44cdd942c9c0	Álgebra Lineal	Grace Stone	Jueves	10:00 AM	12:00 PM	3.1	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cálculo Integral	Jared Vásquez	Martes	10:00 AM	12:00 PM	3.3	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cálculo Integral	Jared Vásquez	Jueves	10:00 AM	12:00 PM	3.3	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Teología	Zeke Landon	Lunes	10:00 AM	12:00 PM	1.8	El Samán
642703703bfa44cdd942c9c0	Lógica Digital y Lenguaje Máquina	Grace Stone	Miércoles	2:00 PM	4:00 PM	1.2	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Lógica Digital y Lenguaje Máquina	Grace Stone	Viernes	2:00 PM	4:00 PM	1.2	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cálculo Multivariado	Jared Vásquez	Martes	2:00 PM	4:00 PM	2.1	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cálculo Multivariado	Jared Vásquez	Jueves	2:00 PM	4:00 PM	2.1	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Arquitectura del Computador	Grace Stone	Lunes	4:00 PM	6:00 PM	2.6	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Arquitectura del Computador	Grace Stone	Viernes	4:00 PM	6:00 PM	2.6	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cinemática y Dinámica	Saanvi Bahl	Lunes	2:00 PM	4:00 PM	2.2	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Cinemática y Dinámica	Saanvi Bahl	Miércoles	2:00 PM	4:00 PM	2.2	El Lago

642703703bfa44cdd942c9c0	Cinemática y Dinámica	Saanvi Bahl		2:00 PM	4:00 PM	2.2	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Electricidad y Magnetismo	Saanvi Bahl	Lunes	4:00 PM	6:00 PM	1.5	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Electricidad y Magnetismo	Saanvi Bahl	Miércoles	4:00 PM	6:00 PM	1.5	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Electricidad y Magnetismo	Saanvi Bahl	Viernes	4:00 PM	6:00 PM	1.5	El Lago
642703703bfa44cdd942c9c0	Programación Paralela	Ulrich Nielsen	Martes	8:00 AM	10:00 AM	3.3	Palmas
642703703bfa44cdd942c9c0	Programación Paralela	Ulrich Nielsen	Jueves	8:00 AM	10:00 AM	3.3	Palmas
642703703bfa44cdd942c9c0	Aprendizaje Automático	Robert Vance	Martes	4:00 PM	6:00 PM	1.1	El Samán
642703703bfa44cdd942c9c0	Aprendizaje Automático	Robert Vance	Jueves	4:00 PM	6:00 PM	1.1	El Samán
642703703bfa44cdd942c9c0	Introducción a la Seguridad Informática	Robert Vance	Miércoles	4:00 PM	6:00 PM	3.5	Palmas
642703703bfa44cdd942c9c0	Introducción a la Seguridad Informática	Robert Vance	Viernes	4:00 PM	6:00 PM	3.5	Palmas
642703703bfa44cdd942c9c0	Sistemas Inteligentes	Robert Vance	Lunes	10:00 AM	12:00 PM	2.2	Cedro Rosado
642703703bfa44cdd942c9c0	Sistemas Inteligentes	Robert Vance	Miércoles	10:00 AM	12:00 PM	2.2	Cedro Rosado

642703703bfa44cdd942c9c0	Desarrollo de Videojuegos	Ben Stone	Martes	2:00 PM	5:00 PM	3.2	Palmas
642703703bfa44cdd942c9c0	Desarrollo de Videojuegos	Ben Stone	Viernes	2:00 PM	5:00 PM	3.2	Palmas
642703703bfa44cdd942c9c0	Ética	Jared Vásquez	Viernes	8:00 AM	10:00 AM	3.7	Almendros
642703703bfa44cdd942c9c0	Ética	Mikaela Stone	Miércoles	8:00 AM	10:00 AM	3.1	Almendros
642703703bfa44cdd942c9c0	Práctica Estudiantil	Jared Vásquez	Viernes	2:00 PM	4:00 PM	1.6	El Samán

- b. Obtener la lista de profesores que dictan cursos en dos carreras diferentes. Se deben obtener los siguientes datos: nombre completo del profesor, nombre del curso que dicta y nombre de la carrera a la que pertenece el curso.

**Consulta:**

```
[
  {
    $unwind: {
      path: "$cursos"
    }
  },
  {
    $lookup: {
      from: "cursos",
      localField: "cursos.curso",
      foreignField: "_id",
      as: "cursoDetalles"
    }
  },
  {
    $unwind: {
      path: "$cursoDetalles"
    }
  },
  {
    $lookup: {
      from: "profesores",
      localField: "cursoDetalles.profesor",
```

```

        foreignField: "_id",
        as: "profesorDetalles"
    }
},
{
    $unwind: {
        path: "$profesorDetalles"
    }
},
{
    $group: {
        _id: "$profesorDetalles._id",
        nombreProfesor: {
            $first: "$profesorDetalles.nombre"
        },
        Carreras: {
            $addToSet: {
                carreras: "$nombre"
            }
        },
        cursosPorCarrera: {
            $push: {
                cursos: "$cursoDetalles.nombre",
                carrera: "$nombre"
            }
        }
    }
},
{
    $match: {
        $expr: {
            $eq: [
                {
                    $size: "$Carreras"
                },
                2
            ]
        }
    }
},
{
    $project: {
        _id: 0,
        nombreProfesor: 1,
        Carreras: 1,
        cursosPorCarrera: 1
    }
}
]

```



## RESULTADO:

```
nombreProfesor : "Ben Stone"
▼ Carreras : Array (2)
  ▼ 0: Object
    carreras : "Ingeniería de Sistemas"
  ▼ 1: Object
    carreras : "Matemáticas Aplicadas"
▼ cursosPorCarrera : Array (5)
  ▼ 0: Object
    cursos : "Introducción a la Programación"
    carrera : "Ingeniería de Sistemas"
  ▼ 1: Object
    cursos : "Estructuras de Datos"
    carrera : "Ingeniería de Sistemas"
  ▼ 2: Object
    cursos : "Técnicas y Prácticas de Programación"
    cursos : "Desarrollo de Videojuegos"
    carrera : "Ingeniería de Sistemas"
  ▼ 4: Object
    cursos : "Estructuras de Datos"
    carrera : "Matemáticas Aplicadas"
```

```
nombreProfesor : "Claudia Tiedemann"
▼ Carreras : Array (2)
  ▼ 0: Object
    carreras : "Matemáticas Aplicadas"
  ▼ 1: Object
    carreras : "Ingeniería Mecánica"
▼ cursosPorCarrera : Array (4)
  ▼ 0: Object
    cursos : "Propiedades de los Materiales"
    carrera : "Ingeniería Mecánica"
  ▼ 1: Object
    cursos : "Diseño Mecánico"
    carrera : "Ingeniería Mecánica"
  ▼ 2: Object
    cursos : "Máquinas Térmicas e Hidráulicas"
    carrera : "Ingeniería Mecánica"
  ▼ 3: Object
    cursos : "Álgebra Moderna"
    carrera : "Matemáticas Aplicadas"
```

```

nombreProfesor : "Ulrich Nielsen"
▼ Carreras : Array (2)
  ▼ 0: Object
    carreras : "Matemáticas Aplicadas"
  ▼ 1: Object
    carreras : "Ingeniería de Sistemas"
▼ cursosPorCarrera : Array (3)
  ▼ 0: Object
    cursos : "Optimización Matemática"
    carrera : "Ingeniería de Sistemas"
  ▼ 1: Object
    cursos : "Programación Paralela"
    carrera : "Ingeniería de Sistemas"
  ▼ 2: Object
    cursos : "Optimización Matemática"
    carrera : "Matemáticas Aplicadas"

```

nombreProfesor	nombreCurso
Ben Stone	Introducción a la Programación
Ulrich Nielsen	Programación Paralela
Grace Stone	Álgebra Lineal
Zeke Landon	Antropología Filosófica
Robert Vance	Aprendizaje Automático
Claudia Tiedemann	Máquinas Térmicas e Hidráulicas
Jared Vásquez	Práctica Estudiantil
Mikaela Stone	Ética
Saanvi Bahl	Mecánica de Fluidos

- c. Para un estudiante en particular, obtener el listado de cursos que puede matricular. Para este caso particular se debe tener en cuenta que los cursos se dictan en semestres diferentes, pertenecen a carreras diferentes y un estudiante no puede matricular un curso que ya se encuentre matriculado. Se deben obtener los siguientes datos: el nombre del curso, el nombre de la carrera a la que pertenece y el semestre en el que se ubica. Pista: averigua el uso de la sentencia NOT EXISTS.

**Consulta:**

```
[
  {
    $match: {
      nombre: "Olive Stone"
    }
  },
  {
    $lookup: {
      from: "carreras",
      localField: "carreras",
      foreignField: "_id",
      as: "carrerasDetalles"
    }
  },
  {
    $unwind: {
      path: "$carrerasDetalles"
    }
  },
  {
    $lookup: {
      from: "cursos",
      localField: "carrerasDetalles.cursos.curso",
      foreignField: "_id",
      as: "cursosDisponibles"
    }
  },
  {
    $unwind: {
      path: "$cursosDisponibles",
      preserveNullAndEmptyArrays: true
    }
  },
  {
    $lookup: {
      from: "estudiantes",
      localField: "_id",
      foreignField: "_id",
      as: "estudiante"
    }
  },
  {
    $unwind: {
      path: "$estudiante"
    }
  }
]
```

```

    }
  },
  {
    $match: {
      $expr: {
        $not: {
          $in: [
            "$cursosDisponibles._id",
            "$estudiante.cursos"
          ]
        }
      }
    }
  },
  {
    $project: {
      _id: 0,
      Nombre: "$estudiante.nombre",
      carrera: "$carrerasDetalles.nombre",
      Curso: "$cursosDisponibles.nombre",
      Semestre: {
        $arrayElemAt: [
          {
            $filter: {
              input: "$carrerasDetalles.cursos",
              as: "curso",
              cond: {
                $eq: [
                  "$$curso.curso",
                  "$cursosDisponibles._id"
                ]
              }
            }
          },
          0
        ]
      }
    }
  }
]

```

## RESULTADO:

```
Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Estructuras de Datos"  
▼ Semestre : Object  
  semestre : 2  
  curso : ObjectId('642708ed3bfa44cdd942c9ca')
```

```
Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Lógica para Ciencias de la Computación"  
▼ Semestre : Object  
  semestre : 3  
  curso : ObjectId('642709713bfa44cdd942c9cf')
```

```
Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Fundamentos de Matemáticas"  
▼ Semestre : Object  
  semestre : 1  
  curso : ObjectId('64270e1a3bfa44cdd942c9f2')
```

```
Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Geometría Plana y Analítica"  
▼ Semestre : Object  
  semestre : 1  
  curso : ObjectId('64270e353bfa44cdd942c9f3')
```

Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Matemáticas Discretas"  
▼ Semestre : Object  
    semestre : 2  
    curso : ObjectId('64270e7d3bfa44cdd942c9f6')

Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Álgebra Moderna"  
▼ Semestre : Object  
    semestre : 4  
    curso : ObjectId('64270f093bfa44cdd942c9fa')

Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Ecuaciones Diferenciales"  
▼ Semestre : Object  
    semestre : 5  
    curso : ObjectId('64270f523bfa44cdd942c9fc')

Nombre : "Olive Stone"  
carrera : "Matemáticas Aplicadas"  
Curso : "Estadística Aplicada"  
▼ Semestre : Object  
    semestre : 5  
    curso : ObjectId('64270f8d3bfa44cdd942c9fd')

```

Nombre : "Olive Stone"
carrera : "Matemáticas Aplicadas"
Curso : "Optimización Matemática"
▼ Semestre : Object
  semestre : 6
  curso : ObjectId('64270f9f3bfa44cdd942c9fe')

```

```

Nombre : "Olive Stone"
carrera : "Matemáticas Aplicadas"
Curso : "Optimización Matemática"
▼ Semestre : Object
  semestre : 6
  curso : ObjectId('64270fd23bfa44cdd942c9ff')

```

Curso	Nombre	Semestre.curso	Semestre.seme stre	carrera
Estructuras de Datos	Olive Stone	642708ed3bfa44cdd942c9ca	2	Matemáticas Aplicadas
Lógica para Ciencias de la Computación	Olive Stone	642709713bfa44cdd942c9cf	3	Matemáticas Aplicadas
Fundamentos de Matemáticas	Olive Stone	64270e1a3bfa44cdd942c9f2	1	Matemáticas Aplicadas
Geometría Plana y Analítica	Olive Stone	64270e353bfa44cdd942c9f3	1	Matemáticas Aplicadas
Matemáticas Discretas	Olive Stone	64270e7d3bfa44cdd942c9f6	2	Matemáticas Aplicadas
Álgebra Moderna	Olive Stone	64270f093bfa44cdd942c9fa	4	Matemáticas Aplicadas
Ecuaciones Diferenciales	Olive Stone	64270f523bfa44cdd942c9fc	5	Matemáticas Aplicadas
Estadística Aplicada	Olive	64270f8d3bfa44cdd94	5	Matemáticas

	Stone	2c9fd		Aplicadas
Optimización Matemática	Olive Stone	64270f9f3bfa44cdd942c9fe	6	Matemáticas Aplicadas
Optimización Matemática	Olive Stone	64270fd23bfa44cdd942c9ff	6	Matemáticas Aplicadas
Estadística Avanzada	Olive Stone	64270fe63bfa44cdd942ca00	7	Matemáticas Aplicadas
Humanidades	Olive Stone	6427106b3bfa44cdd942ca05	2	Matemáticas Aplicadas
Ética	Olive Stone	642711223bfa44cdd942ca0d	7	Matemáticas Aplicadas
Ética	Olive Stone	642711383bfa44cdd942ca0e	7	Matemáticas Aplicadas
Trabajo de Grado	Olive Stone	64273d8e3bfa44cdd942ca13	8	Matemáticas Aplicadas
Práctica Estudiantil	Olive Stone	64273da33bfa44cdd942ca14	8	Matemáticas Aplicadas



## **Análisis de los resultados:**

### **Punto A: *Obtener la lista de los cursos ofrecidos en la carrera de Ingeniería de Sistemas.***

En esta consulta, se obtuvo una lista detallada de los cursos que se ofrecen en la carrera de Ingeniería de Sistemas, incluyendo el nombre del profesor, el salón, y el horario. Esta información es clave para la universidad, ya que permite un control más preciso de la asignación de recursos, como las aulas, y facilitar a los estudiantes la planificación de sus horarios.

- La consulta arrojó una lista clara de los cursos y sus respectivos horarios, lo que permite a los directivos identificar posibles conflictos de tiempo o problemas en la asignación de espacios.
- La repetición de algunos cursos en días y horas diferentes puede indicar la necesidad de gestionar el uso de las aulas de manera más eficiente, especialmente cuando se observan patrones de saturación en ciertas franjas horarias.
- En particular, el salón 3.4 *Almendros* y 2.2 *El Lago* aparecen repetidamente, lo que sugiere que son aulas de uso frecuente en esta carrera. La universidad podría analizar si estas aulas están siendo utilizadas al máximo de su capacidad o si podrían redistribuirse los recursos para evitar cuellos de botella en el uso de infraestructura.

### **Punto B: *Obtener la lista de profesores que dictan cursos en dos carreras diferentes.***

El análisis realizado en esta consulta identifica a los profesores que enseñan en dos carreras distintas. Esta información es crucial para la planificación académica y para entender la carga de trabajo y la distribución de docentes entre carreras.

- Se identificaron tres docentes que cumplen con el criterio de dictar cursos en dos carreras distintas: Ben Stone, Claudia Tiedemann y Ulrich Nielsen. De ellos, Ben Stone es el único que imparte clases en tres carreras: Matemáticas Aplicadas, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Mecánica. Esta observación destaca que algunos profesores tienen una carga académica diversificada, lo que puede ser una ventaja en términos de versatilidad, pero también un riesgo si no se gestiona adecuadamente la carga laboral.
- Los otros dos docentes, Claudia Tiedemann y Ulrich Nielsen, dictan clases en Matemáticas Aplicadas y una ingeniería (Mecánica o Sistemas). Este patrón sugiere que la universidad podría tener un enfoque interdisciplinario en estas áreas, lo que refuerza la flexibilidad de los programas educativos y la capacidad de los docentes para contribuir en más de una facultad.

### **Punto C: *Para un estudiante en particular, obtener el listado de cursos que puede matricular.***

Esta consulta se enfoca en un análisis individualizado para la estudiante **Olive Stone**, de 5° semestre, permitiendo identificar los cursos disponibles para matricular que no ha cursado previamente.

- El análisis mostró que Olive Stone tiene pendientes 6 materias de semestres anteriores, lo que sugiere que no ha completado su plan de estudios de forma regular. Esto podría deberse a diferentes razones, como retrasos, dificultades en los cursos o problemas de disponibilidad de cupos en los semestres anteriores.
- De los cursos disponibles para matricular, solo 2 corresponden a su semestre actual y 2 al siguiente, lo que refleja una situación irregular en la progresión académica de la estudiante. Esto podría ser un

indicativo de problemas en la planificación de las inscripciones o dificultades en la oferta de cursos para los estudiantes que no siguen el cronograma ideal.

## **Conclusiones:**

Las bases de datos no relacionales, también conocidas como "NoSQL", representan un enfoque distinto en el almacenamiento de datos, ya que están diseñadas para manejar información de manera flexible, permitiendo la organización de datos en diversos formatos, en lugar de la estructura rígida de tablas. Esta flexibilidad ofrece varias ventajas, como la capacidad de un desarrollo más ágil y la adecuación para modelos de datos semiestructurados o no estructurados. Además, facilitan la escalabilidad horizontal, lo que se traduce en un mejor rendimiento operativo y una mayor eficiencia en la gestión de grandes volúmenes de datos.

MongoDB, una base de datos NoSQL orientada a documentos, almacena datos en formato BSON, que se convierte a JSON para su manipulación. Este tipo de base de datos es especialmente útil en aplicaciones basadas en la nube, ya que permite un acceso rápido y eficiente a través de la fragmentación de datos, lo que habilita un escalado horizontal mucho más económico que el tradicional escalado vertical. En resumen, MongoDB es ideal para manejar grandes cantidades de datos en constante crecimiento que no siempre están estructurados, lo que amplía las posibilidades de almacenamiento y análisis.

Sin embargo, aunque MongoDB facilita la manipulación de datos no estructurados, esta misma ventaja puede representar un desafío para los científicos de datos, quienes necesitan que la información esté al menos semiestructurada para poder realizar un análisis efectivo. Esto destaca la importancia de la colaboración entre ingenieros de datos y científicos de datos para organizar y preparar la información de manera adecuada.

El análisis general de los resultados de este informe evidencia las ventajas de utilizar bases de datos NoSQL, como MongoDB, para consultas complejas sobre grandes volúmenes de datos no estructurados. En el contexto de la universidad, estas consultas permiten obtener información clave para la planificación académica, la gestión del personal docente y el seguimiento del rendimiento estudiantil. No obstante, también se identifican áreas de mejora en la asignación de recursos, la oferta académica y el soporte a los estudiantes, para asegurar que todos puedan tener las mejores oportunidades de éxito académico.

- **Punto A:** El análisis en este punto demuestra cómo MongoDB ayuda a organizar y filtrar datos clave para las operaciones diarias de la universidad. A su vez, revela oportunidades de optimización en la planificación de los cursos y la asignación de aulas. Se identificaron patrones de uso frecuente en ciertas aulas, lo que sugiere la necesidad de reevaluar la distribución de los recursos físicos.
- **Punto B:** La consulta refleja la estructura flexible de los programas académicos y la capacidad de los profesores para adaptarse a distintas áreas del conocimiento. Sin embargo, se debe tener en cuenta la distribución de la carga laboral entre los docentes que enseñan en más de una carrera, para evitar sobrecargas y garantizar una enseñanza de calidad. La universidad podría necesitar la contratación de más profesores o una redistribución de la carga de trabajo.
- **Punto C:** El análisis individualizado de la estudiante Olive Stone revela una progresión académica no lineal, lo que podría representar un patrón en otros estudiantes en situación similar. La universidad podría implementar mecanismos de apoyo, como tutorías personalizadas o ajustes en la planificación académica, para ayudar a estos estudiantes a completar su plan de estudios en el tiempo previsto. Además, la oferta de cursos debe ser flexible y adaptarse a las necesidades de los estudiantes que no siguen el ritmo estándar de los semestres.

En conclusión, la implementación de MongoDB como base de datos no relacional ha proporcionado herramientas valiosas para la gestión y análisis de datos en la universidad, permitiendo optimizar la toma de decisiones en aspectos críticos como la planificación académica y el soporte a los estudiantes. Sin embargo, también se identifican áreas donde se requiere una mayor planificación y flexibilidad para mejorar el rendimiento general del sistema académico.

## Referencias:

- [1] MongoDB, “What is MongoDB?,” *MongoDB*. <https://www.mongodb.com/company/what-is-mongodb>
- [2] Hitesh Choudhary, “Learn MongoDB aggregation Pipelines | setup,” *YouTube*. Dec. 15, 2023. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=SUZKhBvxW5c>
- [3] SaaJF school, “Exportar e importar de MongoDB - Database tools - mongodump y mongorestore,” *YouTube*. Feb. 25, 2023. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=hg8OKEhjwUk>