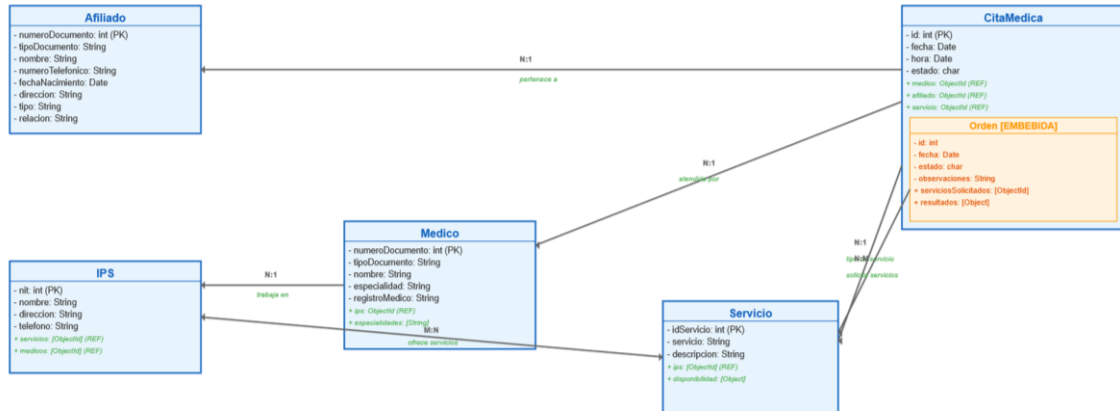


Sofia Alcalá – 202321623
María José Castilla – 202315018
Santiago Alvarez - 202321575

Proyecto Sistemas Transaccionales

Entrega 3

Punto 2: Proponga un modelo conceptual en UML o E/R que describa las entidades del modelo de datos para la aplicación que se quiere desarrollar



Punto 3.a.a: Identifiquen entidades y sus atributos

1. Afiliado

- numeroDocumento (PK): int
- tipoDocumento: String
- nombre: String
- numeroTelefonico: String
- fechaNacimiento: Date
- direccion: String
- tipo: String
- relación: String

2. IPS

- nit (PK): int
- nombre: String
- direccion: String
- telefono: String

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

- servicios: [ObjectId] (referencia a Servicio)

3. Medico

- numeroDocumento (PK): int
- tipoDocumento: String
- nombre: String
- especialidad: String
- registroMedico: String
- ips: ObjectId (referencia a IPS)

4. Servicio

- idServicio (PK): int
- servicio: String
- descripcion: String
- ips: [ObjectId] (referencia a IPS)

5. CitaMedica

- id (PK): int
- fecha: Date
- hora: Date
- estado: char
- medico: ObjectId (referencia a Medico)
- afiliado: ObjectId (referencia a Afiliado)
- servicio: ObjectId (referencia a Servicio)
- Orden (embebida):
 - id: int
 - fecha: Date
 - estado: char
 - observaciones: String
 - serviciosSolicitados: [ObjectId] (referencia a Servicio)

Sofia Alcalá – 202321623
 María José Castilla – 202315018
 Santiago Alvarez - 202321575

- resultados: [Object]

Punto 3.a.b: Cuantifiquen las entidades (cantidad de registros que tendría la BD para cada una de las entidades, pueden encontrar un aproximado en el enunciado).

| Entidad | Cantidad de registros | Justificación |
|-------------------|-----------------------|--|
| Afiliado | 900.000 - 10.000.000 | Según enunciado: "afiliados entre 900.000 y 10.000.000" |
| IPS | 1.000 - 10.000 | Según enunciado: "las IPS que maneja podrían llegar a ser hasta 10.000" |
| Médico | 1.000 - 9.000 | Según enunciado: "los médicos podrían estar entre los 1000 y los 9000" |
| Servicio | 50 - 100 | Servicios estándar de salud (consultas, exámenes, terapias, procedimientos) |
| CitaMedica | + 1.000.000 | Según enunciado: "1.000.000 de citas" en ventana de 1 año (incluye orden embebida) |

Punto 3.a.c: Analicen las operaciones de lectura y escritura para cada entidad. Para ello utilicen una tabla como la del ejemplo del anexo A. Recuerden que este análisis sirve para saber qué información se accederá de manera conjunta.

| Entidades | Operaciones | Información Necesaria | Tipo |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| Afiliado | Consultar detalles del afiliado | Detalles afiliado + tipo afiliado | Lectura |
| Afiliado | Validar afiliado para cita | Detalles afiliado + tipo afiliado | Lectura |
| Afiliado | Registrar nuevo afiliado | Detalles afiliado + tipo afiliado | Escritura |
| Afiliado | Actualizar información afiliado | Detalles afiliado + tipo afiliado | Escritura |
| IPS | Consultar detalles de IPS | Detalles IPS + servicios disponibles | Lectura |
| IPS | Buscar IPS por servicio | Detalles IPS + servicios + médicos | Lectura |
| IPS | Registrar nueva IPS | Detalles IPS + servicios iniciales | Escritura |
| IPS | Actualizar servicios de IPS | Detalles IPS + lista servicios | Escritura |

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| | | | |
|-------------------|-----------------------------------|--|-----------|
| Medico | Consultar detalles del médico | Detalles médico + IPS + especialidad | Lectura |
| Medico | Buscar médicos por IPS | Detalles médico + especialidad | Lectura |
| Medico | Buscar médicos por especialidad | Detalles médico + IPS | Lectura |
| Medico | Registrar nuevo médico | Detalles médico + asignación IPS | Escritura |
| Medico | Actualizar información médico | Detalles médico + IPS | Escritura |
| Servicio | Consultar detalles del servicio | Detalles servicio + IPS que lo ofrecen | Lectura |
| Servicio | Verificar disponibilidad servicio | Detalles servicio + IPS + horarios | Lectura |
| Servicio | Registrar nuevo servicio | Detalles del servicio | Escritura |
| Servicio | Asignar servicio a IPS | Detalles servicio + lista IPS | Escritura |
| CitaMedica | Consultar detalles de cita | Cita + médico + afiliado + servicio + orden embebida | Lectura |
| CitaMedica | Consultar agenda disponibilidad | Cita + médico + servicio + horarios | Lectura |
| CitaMedica | Buscar citas por afiliado | Cita + médico + servicio + orden embebida | Lectura |
| CitaMedica | Buscar citas por médico | Cita + afiliado + servicio + orden embebida | Lectura |
| CitaMedica | Agendar nueva cita | Cita + orden embebida + validaciones | Escritura |
| CitaMedica | Actualizar estado de cita | Detalles cita + orden + estado | Escritura |
| CitaMedica | Cancelar cita | Detalles cita + estado + orden | Escritura |
| CitaMedica | Actualizar orden embebida | Cita + orden + servicios solicitados | Escritura |
| CitaMedica | Agregar resultados a orden | Cita + orden + nuevos resultados | Escritura |
| CitaMedica | Consultar servicio en orden | Cita + orden + servicios solicitados | Escritura |

Punto 3.a.d: Cuantifiquen las operaciones de lectura y escritura para cada entidad. Para ello utilicen una tabla como la del ejemplo del anexo B.

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| Entidades | Operación | Información Necesaria | Tipo | Frecuencia |
|-----------------|-----------------------------------|--|-----------|------------|
| Afiliado | Consultar detalles del afiliado | Detalles afiliado + tipo + relación | Lectura | 10,000/día |
| Afiliado | Validar afiliado para cita | Detalles afiliado + tipo + relación | Lectura | 5,000/día |
| Afiliado | Registrar nuevo afiliado | Detalles afiliado + tipo + relación | Escritura | 300/día |
| Afiliado | Actualizar información afiliado | Detalles afiliado + tipo + relación | Escritura | 150/día |
| IPS | Consultar detalles de IPS | Detalles IPS + servicios disponibles | Lectura | 5,000/día |
| IPS | Buscar IPS por servicio | Detalles IPS + servicios + médicos | Lectura | 3,000/día |
| IPS | Registrar nueva IPS | Detalles IPS + servicios iniciales | Escritura | 0.3/día |
| IPS | Actualizar servicios de IPS | Detalles IPS + lista servicios | Escritura | 1/día |
| Medico | Consultar detalles del médico | Detalles médico + IPS + especialidad | Lectura | 5,000/día |
| Medico | Buscar médicos por IPS | Detalles médico + especialidad | Lectura | 2,000/día |
| Medico | Buscar médicos por especialidad | Detalles médico + IPS | Lectura | 1,500/día |
| Medico | Registrar nuevo médico | Detalles médico + asignación IPS | Escritura | 3.3/día |
| Medico | Actualizar información médico | Detalles médico + IPS | Escritura | 2/día |
| Servicio | Consultar detalles del servicio | Detalles servicio + IPS que lo ofrecen | Lectura | 10,000/día |
| Servicio | Verificar disponibilidad servicio | Detalles servicio + IPS + horarios | Lectura | 5,000/día |

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| | | | | |
|-------------------|---------------------------------|---|-------------|-------------------|
| Servicio | Registrar nuevo servicio | Detalles del servicio | Escritura | 0.03/día |
| Servicio | Asignar servicio a IPS | Detalles servicio + lista IPS | Escritura | 0.1/día |
| CitaMedica | Consultar detalles de cita | Cita + médico + afiliado + servicio + orden | Lectura | 5,000/día |
| CitaMedica | Consultar agenda disponibilidad | Cita + médico + servicio + horarios | Lectura | 5,000/día |
| CitaMedica | Buscar citas por afiliado | Cita + médico + servicio + orden | Lectura | 2,000/día |
| CitaMedica | Buscar citas por médico | Cita + afiliado + servicio + orden | Lectura | 1,500/día |
| CitaMedica | Agendar nueva cita | Cita + orden embebida + validaciones | Escritura | 2,000/día |
| CitaMedica | Actualizar estado de cita | Detalles cita + orden + estado | Escritura | 1,000/día |
| CitaMedica | Cancelar cita | Detalles cita + orden + estado | Escritura | 200/día |
| CitaMedica | Actualizar orden embebida | Cita + orden + servicios solicitados | Escritura | 1,500/día |
| CitaMedica | Agregar resultados a orden | Cita + orden + nuevos resultados | Escritura | 800/día |
| CitaMedica | Consultar servicios de orden | Cita + orden + servicios solicitados | Lectura | 3,000/día |
| Entidades | Operación | Información Necesaria | Tipo | Frecuencia |
| Afiliado | Consultar detalles del afiliado | Detalles afiliado + tipo + relación | Lectura | 10,000/día |
| Afiliado | Validar afiliado para cita | Detalles afiliado + tipo + relación | Lectura | 5,000/día |

Punto 3.b.a: La lista de entidades con la descripción de cada una de ellas.

1. Afiliado

Descripción: Representa a las personas afiliadas al sistema de salud EPS, incluyendo tanto contribuyentes como beneficiarios.

Sofía Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

Propósito: Almacenar información personal y de contacto de cada afiliado, junto con su tipo de afiliación y relación familiar.

Datos principales: Identificación, datos personales, contacto, tipo de afiliación (como atributos simples).

2. IPS

Descripción: Entidades médicas contratadas por la EPS para prestar servicios de salud a los afiliados.

Propósito: Mantener información de las instituciones de salud y los servicios que pueden ofrecer.

Datos principales: Identificación tributaria, información de contacto, servicios disponibles.

3. Medico

Descripción: Profesionales de la salud que trabajan en las IPS y prestan servicios médicos a los afiliados.

Propósito: Gestionar información de médicos, sus especialidades y vinculación con IPS.

Datos principales: Identificación, especialidad, registro médico, IPS de adscripción.

4. Servicio

Descripción: Tipos de servicios de salud que ofrece el sistema EPS (consultas, exámenes, terapias, procedimientos).

Propósito: Catalogar y describir todos los servicios de salud disponibles en el sistema.

Datos principales: Código del servicio, descripción, IPS que lo ofrecen.

5. CitaMedica

Descripción: Agendamiento de servicios médicos que incluye la información de la orden médica embebida. Cada cita médica contiene tanto los datos de la reserva como la prescripción médica asociada.

Propósito: Gestionar de forma unificada la agenda de citas y las órdenes médicas correspondientes.

Datos principales: Fecha, hora, estado de la cita, médico, afiliado, servicio principal, y orden embebida con servicios solicitados.

Punto 3.b.b: Las relaciones entre entidades y su cardinalidad (uno a uno, uno a muchos, o muchos a muchos)

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| Relación | Entidad 1 | Entidad 2 | Cardinalidad | Descripción |
|---------------------|------------|-----------|--------------|---|
| Medico-IPS | Medico | IPS | N:1 | Múltiples médicos pueden trabajar en una IPS |
| IPS-Servicio | IPS | Servicio | M:N | Una IPS ofrece múltiples servicios, un servicio puede ser ofrecido por múltiples IPS |
| CitaMedica-Medico | CitaMedica | Medico | N:1 | Múltiples citas pueden ser atendidas por un médico |
| CitaMedica-Afiliado | CitaMedica | Afiliado | N:1 | Un afiliado puede tener múltiples citas |
| CitaMedica-Servicio | CitaMedica | Servicio | N:1 | Múltiples citas pueden ser del mismo tipo de servicio principal |
| CitaMedica-Orden | CitaMedica | Orden | 1:1 | Cada cita médica tiene una orden embebida |
| Orden-Servicio | Orden | Servicio | N:M | Una orden puede solicitar múltiples servicios, un servicio puede ser solicitado por múltiples órdenes |

Punto 3.b.c: El análisis de selección de esquema de asociación (modelo normalizado o embebido) para cada relación entre entidades. Para ello use la tabla de análisis vista en clase, la cual se retoma en el anexo C, junto con los resultados del análisis de la carga de trabajo (workload), descrita antes.

CitaMedica-Orden

| Guideline Service | Pregunta | Embebido | Referencia |
|-------------------|---|----------|------------|
| Simplicity | ¿Mantener las piezas de información juntas conduce a un modelo de datos más simple? | Sí | No |
| Go Together | ¿Las piezas de información tienen una relación "has-a", "contains" o similar? | Sí | No |

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| | | | |
|--------------------------|---|----|----|
| Query Atomicity | ¿La aplicación consulta las piezas de información juntas? | Sí | No |
| Update Complexity | ¿Las piezas de información se actualizan juntas? | Sí | No |
| Archival | ¿Las piezas de información deben archivarse al mismo tiempo? | Sí | No |
| Cardinality | ¿Hay alta cardinalidad en el lado hijo de la relación? | No | Sí |
| Data Duplication | ¿La duplicación de datos sería demasiado complicada de manejar? | No | Sí |
| Document Size | ¿El tamaño combinado tomaría demasiada memoria o ancho de banda? | No | Sí |
| Document Growth | ¿La pieza embebida crecería sin límites? | No | Sí |
| Workload | ¿Las piezas de información se escriben en diferentes momentos en cargas de trabajo pesadas? | No | Sí |
| Individuality | ¿Las piezas del lado hijo pueden existir por sí mismas sin un padre? | No | Sí |
| DECISIÓN | | X | |

Médico-IPS

| Guideline Name | Pregunta | Embebido | Referencia |
|------------------------|---|-----------------|-------------------|
| Simplicity | ¿Mantener las piezas de información juntas conduce a un modelo de datos más simple? | No | Sí |
| Go Together | ¿Las piezas de información tienen una relación "has-a", "contains" o similar? | No | Sí |
| Query Atomicity | ¿La aplicación consulta las piezas de información juntas? | No | Sí |

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| | | | |
|--------------------------|---|----|----|
| Update Complexity | ¿Las piezas de información se actualizan juntas? | No | Sí |
| Archival | ¿Las piezas de información deben archivarse al mismo tiempo? | No | Sí |
| Cardinality | ¿Hay alta cardinalidad en el lado hijo de la relación? | Sí | No |
| Data Duplication | ¿La duplicación de datos sería demasiado complicada de manejar? | Sí | No |
| Document Size | ¿El tamaño combinado tomaría demasiada memoria o ancho de banda? | Sí | No |
| Document Growth | ¿La pieza embebida crecería sin límites? | Sí | No |
| Workload | ¿Las piezas de información se escriben en diferentes momentos en cargas de trabajo pesadas? | Sí | No |
| Individuality | ¿Las piezas del lado hijo pueden existir por sí mismas sin un padre? | Sí | No |
| DECISIÓN | | | X |

IPS-Servicio

| Guideline Name | Pregunta | Embebido | Referencia |
|--------------------------|---|-----------------|-------------------|
| Simplicity | ¿Mantener las piezas de información juntas conduce a un modelo de datos más simple? | No | Sí |
| Go Together | ¿Las piezas de información tienen una relación "has-a", "contains" o similar? | No | Sí |
| Query Atomicity | ¿La aplicación consulta las piezas de información juntas? | Sí | No |
| Update Complexity | ¿Las piezas de información se actualizan juntas? | No | Sí |
| Archival | ¿Las piezas de información deben archivarse al mismo tiempo? | No | Sí |
| Cardinality | ¿Hay alta cardinalidad en el lado hijo de la relación? | Sí | No |

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

| | | | |
|-------------------------|---|----|----|
| Data Duplication | ¿La duplicación de datos sería demasiado complicada de manejar? | Sí | No |
| Document Size | ¿El tamaño combinado tomaría demasiada memoria o ancho de banda? | Sí | No |
| Document Growth | ¿La pieza embebida crecería sin límites? | Sí | No |
| Workload | ¿Las piezas de información se escriben en diferentes momentos en cargas de trabajo pesadas? | Sí | No |
| Individuality | ¿Las piezas del lado hijo pueden existir por sí mismas sin un padre? | Sí | No |
| DECISIÓN | | | X |

Punto 3.b.d: Una descripción gráfica usando Json de cada relación entre entidades en donde presente un ejemplo de datos junto con el esquema de asociación usado (referenciado o embebido). En el anexo D se muestra un ejemplo de lo que se requiere.

CitaMedica con Orden

```
{
  "_id": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439020"),
  "fecha": ISODate("2024-03-25"),
  "hora": ISODate("2024-03-25T09:00:00Z"),
  "estado": "A", // Activa
  "medico": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439013"),
  "afiliado": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439011"),
  "servicio": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439015"),

  "orden": {
    "id": 12345,
    "fecha": ISODate("2024-03-20"),
    "estado": "V",
```

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

```
"observaciones": "Consulta especializada en cardiología con exámenes complementarios",

"serviciosSolicitados": [

  ObjectId("507f1f77bcf86cd799439014"), // Examen de laboratorio

  ObjectId("507f1f77bcf86cd799439015"), // Consulta cardiología

  ObjectId("507f1f77bcf86cd799439017") // Electrocardiograma

],

"resultados": [

  {

    "servicio": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439014"),

    "estado": "Completado",

    "fecha": ISODate("2024-03-22"),

    "observaciones": "Examen de laboratorio normal - valores dentro del rango",

    "archivo": "lab_results_12345.pdf"

  }

]

}
```

Medico → IPS

```
{

  "_id": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439013"),

  "numeroDocumento": 87654321,

  "tipoDocumento": "CC",

  "nombre": "Dra. María Elena García",

  "especialidad": "Cardiología",

  "registroMedico": "RM-12345",

  "ips": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439016")

}
```

Sofia Alcalá – 202321623
María José Castilla – 202315018
Santiago Alvarez - 202321575

```
{  
  "_id": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439016"),  
  "nit": 900123456,  
  "nombre": "Hospital San Carlos",  
  "direccion": "Carrera 50 #25-30",  
  "telefono": "6013001234",  
  "servicios": [  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439014"),  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439015"),  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439017")  
  ]  
}
```

IPS - Servicio (M:N)

```
{  
  "_id": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439014"),  
  "idServicio": 101,  
  "servicio": "Examen de Laboratorio",  
  "descripcion": "Análisis clínicos de sangre y orina",  
  "ips": [  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439016"),  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439018"),  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439019")  
  ]  
}  
  
{  
  "_id": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439016"),
```

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

```
"nit": 900123456,  
  
"nombre": "Hospital San Carlos",  
  
"direccion": "Carrera 50 #25-30",  
  
"telefono": "6013001234",  
  
"servicios": [  
  
  ObjectId("507f1f77bcf86cd799439014"),  
  
  ObjectId("507f1f77bcf86cd799439015")  
  
]  
}
```

CitaMedica con múltiples referencias

```
{  
  
  "_id": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439020"),  
  
  "fecha": ISODate("2024-03-25"),  
  
  "hora": ISODate("2024-03-25T09:00:00Z"),  
  
  "estado": "A",  
  
  "medico": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439013"),  
  
  "afiliado": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439011"),  
  
  "servicio": ObjectId("507f1f77bcf86cd799439015"),  
  
  "ordenes": [  
  
    ObjectId("507f1f77bcf86cd799439012")  
  
  ]  
}
```

3.c Cree en MongoDB las colecciones principales de su base según lo descrito antes. Puede usar Compass o Mongo Shell (Mongosh) para realizar este proceso. Guarde lo hecho en un archivo. Anexe a los entregables los archivos con los scripts utilizados.

Sofia Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

Para esto se uso MongoCompass, y simplemente se entro a la base personal y se crearon las carpetas manualmente, en vez de scripts.

3.d Cree los esquemas de validación para cada colección. Puede usar Compass o Mongo Shell (Mongosh) para realizar este proceso. Guarde lo hecho en un archivo. Anexe a los entregables los archivos con los scripts utilizados.

Para esta parte se usó el código de db.runcommand, y con este se definió la estructura de collMod para llamar la estructura a la cual modificar, junto con un objeto validador, en el cual se encuentra la estructura a usar para cada colección. Finalmente, se definió que algunos debían tener un nivel de validación moderado, mientras que otros estrictos y al no cumplirse con esta, arrojar un error de validación. Todas estas validaciones están en el archivo de texto de “Validación”. Aquí hay un ejemplo de una:

Validación Servicio:

```
db.runCommand({
  collMod: "servicios",
  validator: {
    $jsonSchema: {
      bsonType: "object",
      required: ["nombre", "descripcion", "especialidad"],
      properties: {
        nombre: {
          bsonType: "string",
          description: "Debe ser una cadena y es obligatorio"
        },
        descripcion: {
          bsonType: "string",
          description: "Debe ser una cadena y es obligatorio"
```

Sofia Alcalá – 202321623
María José Castilla – 202315018
Santiago Alvarez - 202321575

```
    },  
    especialidad: {  
      bsonType: "string",  
      description: "Debe ser una cadena y es obligatorio"  
    }  
  }  
}  
},  
validationLevel: "moderate"  
})
```

4. Poblar la base de datos: a través Postman o de un script inserte suficientes

datos para cada una de las colecciones, de tal manera que las consultas de los RF de Consulta (RFC1 y RFC2) puedan ser probadas. En caso de haber usado un script, anéxelo a la entrega.

Para la población de los datos, se hizo a través de comandos de insertMany. Esto se debe hacer en un orden específico, ya que, al tener algunos objetos embebidos, se debe hacer referencia a los datos ya creados. Primero se añade servicio, luego afiliado, luego médico con el campo de IPS vacío. Luego se crea IPS, y después de este se añaden las IPS a los diferentes médicos. Esto se hace con updateOne. Finalmente se añaden los datos de orden y luego de cita médica. Todos los scripts están en el archivo de “Script de poblaciones”. Aquí hay un ejemplo:

Servicio:

```
db.servicio.insertMany([  
  { _id: ObjectId("66520a01f1a93a1e0a1a0001"), nombre: "Consulta general",  
    descripcion: "Consulta médica general", especialidad: "General" },
```


Sofía Alcalá – 202321623

María José Castilla – 202315018

Santiago Alvarez - 202321575

{_id: ObjectId("66520a01f1a93a1e0a1a0002"), nombre: "Odontología", descripcion:
"Atención dental básica", especialidad: "Odontología" },

{_id: ObjectId("66520a01f1a93a1e0a1a0003"), nombre: "Pediatría", descripcion:
"Consulta para niños", especialidad: "Pediatría" },

{_id: ObjectId("66520a01f1a93a1e0a1a0004"), nombre: "Cardiología", descripcion:
"Revisión del corazón", especialidad: "Cardiología" },

{_id: ObjectId("66520a01f1a93a1e0a1a0005"), nombre: "Laboratorio", descripcion:
"Análisis clínicos", especialidad: "Diagnóstico" }

]);