



**DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Práctico 2

4 de febrero de 2019

Bases de Datos



**Facultad de Ciencias Exactas y
Naturales**

Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta
Baja)

Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep.
Argentina

Tel/Fax: (+54 +11) 4576-3300

<http://www.exactas.uba.ar>

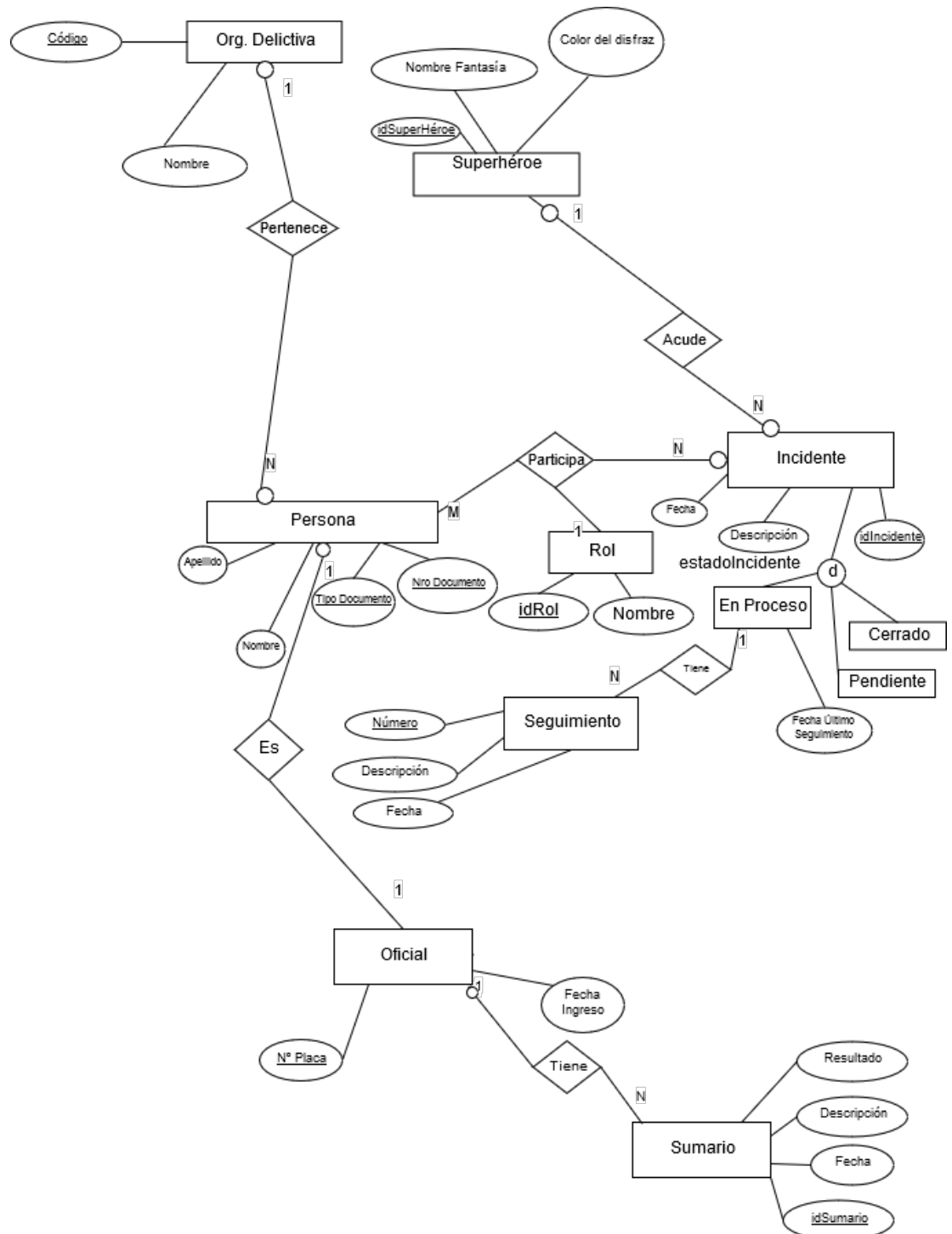
1. Introducción

En el presente trabajo, se realiza una implementación en una base de datos **NoSQL** del modelo relacional de la **Policía de Ciudad Gótica**, que fue desarrollado en el Trabajo Práctico 1.

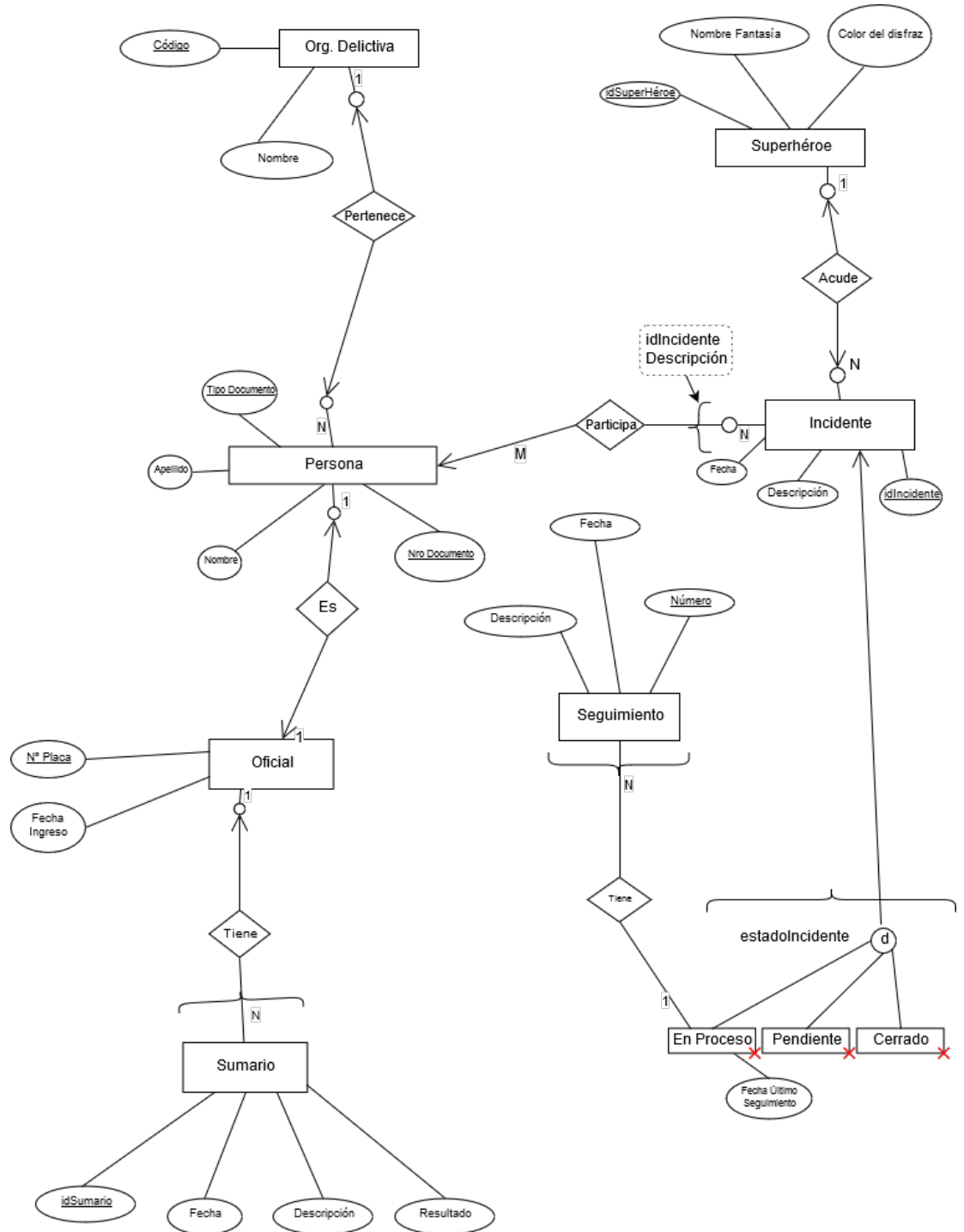
Para ello, se utilizará **ArangoDB** como motor de base de datos, realizando una implementación basada en documentos. Además, será necesario crear los Modelos de **Interacción de Documentos** y **Conceptual**.

2. Modelo Conceptual y Modelo de Interacción de Documentos

2.1. Modelo Conceptual (DER)



2.2. Modelo de Interacción de Documentos (DID)



3. Supuestos asumidos

- El tipo de documento es un enumerado. En los datos de prueba se utilizó el 1 para hacer referencia al Documento Único.
- Un incidente siempre tiene algún estado al ser creado.
- Un incidente tiene que estar en un único estado, por lo cual, cada vez que un incidente cambia de estado es necesario asegurarse de que esta restricción sea respetada.

4. JSONSchema

4.1. Organización Delictiva

```
"OrgDelictiva": {"type": "object",
  "properties": {
    "Codigo": {"type": "integer"},
    "Nombre": {"type": "string"},
    "Miembros": {
      "type": "array",
      "items":
        {"type ": "object",
          "properties": {
            "TipoDocumento": {"type": "integer"},
            "NroDocumento": {"type": "integer"}
          }
        }
    }
  }
}
```

4.2. Persona

```
"Persona": {"type": "object",
  "properties": {
    "TipoDocumento": {"type": "integer"},
    "NroDocumento": {"type": "integer"},
    "Nombre": {"type": "string"},
    "Apellido": {"type": "string"},
    "NroPlaca": {"type": "integer"},
    "OrgDelictiva": {"type": "integer"},
    "Incidentes": {
      "type": "array",
      "items":
        {"type ": "object",
          "properties": {
            "idIncidente": {"type": "integer"},
            "Descripcion": {"type": "string"}
          }
        }
    }
  }
}
```

4.3. Oficial

```
"Oficial": {"type": "object",
  "properties": {
    "NroPlaca": {"type": "integer"},
    "FechaIngreso": {"type": "string", "format": "date-time"},
    "TipoDocumento": {"type": "integer"},
    "NroDocumento": {"type": "integer"},
    "Sumarios": {
      "type": "array",
      "items":
        {"type": "object",
          "properties": {
            "idSumario": {"type": "integer"},
            "Fecha": {"type": "string", "format": "date-time"},
            "Descripcion": {"type": "string"},
            "Resultado": {"type": "string"}
          }
        }
    }
  }
}
```

4.4. Sumario

```
"Sumario": {"type": "object",
  "properties": {
    "idSumario": {"type": "integer"},
    "Fecha": {"type": "string", "format": "date-time"},
    "Descripcion": {"type": "string"},
    "Resultado": {"type": "string"},
    "NroPlaca": {"type": "integer"}
  }
}
```

4.5. Seguimiento

```
"Seguimiento": {"type": "object",
  "properties": {
    "Numero": {"type": "integer"},
    "Fecha": {"type": "string", "format": "date-time"},
    "Descripcion": {"type": "string"},
    "idIncidente": {"type": "integer"}
  }
}
```

4.6. Incidente

```
"Incidente": {"type": "object",
  "properties": {
    "idIncidente": {"type": "integer"},
    "Fecha": {"type": "string", "format": "date-time"},
    "Descripcion": {"type": "string"},
    "idSuperHeroe": {"type": "integer"},
    "Cerrado": {"type": "Boolean"},
    "Pendiente": {"type": "Boolean"},
    "EnProceso": {"type": "Boolean"},
    "FechaUltimoSeguimiento": {"type": "string", "format": "date-time"},
    "Participantes": {
      "type": "array",
      "items":
        {"type": "object",
          "properties": {
            "TipoDocumento": {"type": "integer"},
            "NroDocumento": {"type": "integer"}
          }
        }
    }
  }
}
"Seguimientos": {
  "type": "array",
  "items":
    {"type": "object",
      "properties": {
        "Numero": {"type": "integer"},
        "Fecha": {"type": "string", "format": "date-time"},
        "Descripcion": {"type": "string"}
      }
    }
}
}
```

4.7. Superheroe

```
"Superheroe": {"type": "object",
  "properties": {
    "idSuperHeroe": {"type": "integer"},
    "NombreFantasia": {"type": "string"},
    "ColorDisfraz": {"type": "string"},
    "Incidentes": { "type": "array",
      "items": {"type": "integer"}
    }
  }
}
```


5. Diseño físico

Dado que *ArangoDb* es una base de datos sin esquema, no existe un diseño físico de por sí, sino que los propios datos modelan la estructura de las colecciones. En la siguiente sección se presentan ejemplos de cada colección creada en ArangoDB.

5.1. Organización Delictiva

```
{
  "Codigo": 2,
  "Nombre": "Black Mask",
  "Miembros": [
    {
      "TipoDocumento": 1,
      "NroDocumento": 6
    }
  ]
}
```

5.2. Persona

```
{
  "TipoDocumento": 1,
  "NroDocumento": 3,
  "Nombre": "Payaso",
  "Apellido": "Loco",
  "OrgDelictiva": 1,
  "NroPlaca": null,
  "Incidentes": [
    {
      "idIncidente": 2,
      "Descripcion": "Una Felonía"
    }
  ]
}
```

5.3. Sumario

```
{
  "idSumario": 5,
  "Resultado": "Sumario completo",
  "Descripcion": "No se preveen acciones adicionales respecto a este sumario.",
  "Fecha": "2018-09-03 00:00:00",
  "NroPlaca": 1
}
```

5.4. Oficial

```
{
  "NroPlaca": 1,
  "FechaIngreso": "2018-06-23 00:00:00",
  "TipoDocumento": 1,
  "NroDocumento": 9,
  "Sumarios": [
    {
      "idSumario": 5,
      "Resultado": "Sumario completo",
      "Descripcion": "No se preveen acciones adicionales respecto a este sumario.",
      "Fecha": "2018-09-03 00:00:00"
    }
  ]
}
```

5.5. Incidente

```
{
  "idIncidente": 1,
  "Descripcion": "Un Robo",
  "idSuperHeros": 1,
  "Fecha": "2018-01-01 00:00:00",
  "Participantes": [
    {
      "TipoDocumento": 1,
      "NroDocumento": 6
    },
    {
      "TipoDocumento": 1,
      "NroDocumento": 7
    },
    {
      "TipoDocumento": 1,
      "NroDocumento": 9
    },
    {
      "TipoDocumento": 1,
      "NroDocumento": 11
    }
  ],
  "Seguimientos": [],
  "Cerrado": true,
  "Pendiente": false,
  "EnProceso": false,
  "FechaUltimoSeguimiento": null
}
```

5.6. SuperHeroe

```
{
  "idSuperHeroe": 4,
  "NombreFantasia": "Ogon Batto",
  "ColorDelDisfraz": "Rojo",
  "Incidentes": [
    4
  ]
}
```

5.7. Seguimiento

```
{
  "Numero": 2,
  "Descripcion": "Seguimiento de la discusión",
  "Fecha": "2018-09-26 00:00:00",
  "idIncidente": 3
}
```

6. Consultas

- Dada una organización delictiva, el detalle de incidentes en que participaron las personas que componen dicha organización¹.

- Consulta que devuelve los incidentes en los que participó cada miembro de la Organización Delictiva indicada.

```
FOR p IN Persona
FILTER p.OrgDelictiva == @OrgDelictiva
LET ins = (FOR ip IN p.Incidentes
            FOR i IN Incidente
            FILTER ip.idIncidente == i.idIncidente
            RETURN
                {idIncidente: i.idIncidente,
                 Descripcion: i.Descripcion,
                 Fecha: i.Fecha,
                 Estado: i.Cerrado ? "Cerrado" :
                     (i.EnProceso ? "En Proceso" : "Pendiente")})
RETURN {Nombre: p.Nombre,
        Apellido: p.Apellido,
        TipoDocumento: p.TipoDocumento,
        NroDocumento: p.NroDocumento,
        Incidentes: ins[*]}
```

- Consulta que sólo devuelve los distintos incidentes en los que participaron los miembros de la Organizacion Delictiva.

```
FOR i IN Incidente
LET p = (FOR ip IN i.Participantes
        FOR per IN Persona
        FILTER ip.NroDocumento == per.NroDocumento
        FILTER ip.TipoDocumento == per.TipoDocumento
        FILTER per.OrgDelictiva == @OrgDelictiva
        RETURN per.Incidentes[*].idIncidente
        )
FILTER LENGTH(p[*]) > 0
RETURN {idIncidente: i.idIncidente,
        Descripcion: i.Descripcion,
        Fecha: i.Fecha,
        Estado: i.Cerrado ? "Cerrado" :
            (i.EnProceso ? "En Proceso" : "Pendiente")}
```

¹**Nota:** Para ejecutar cualquiera de las consultas se debe de remplazar @OrgDelictiva por alguno de los valores 1 o 2.

- Los datos de los sumarios para un oficial dado.².

```
FOR s IN Sumario
FILTER s.NroPlaca == @NroPlaca
RETURN {idSumario: s.idSumario,
        Fecha: s.Fecha,
        Descripcion: s.Descripcion,
        Resultado: s.Resultado}
```

- Los superhéroes que participaron en algún incidente.

```
FOR s IN SuperHeroe
FILTER LENGTH(s.Incidentes[*]) > 0
RETURN {NombreFantasia: s.NombreFantasia}
```

- Los seguimientos de un incidente en particular³.

```
FOR s IN Seguimiento
FILTER s.idIncidente == @idIncidente
RETURN {Numero: s.Numero,
        Fecha: s.Fecha,
        Descripcion: s.Descripcion}
```

²**Nota:** Para ejecutar la consulta se debe de remplazar **@NroPlaca** por alguno de los valores 1 o 2.

³**Nota:** Para ejecutar la consulta se debe de remplazar **@idIncidente** por alguno de los valores 1, 2, 3 o 4.

7. Conclusiones

A diferencia de la implementación realizada en el trabajo práctico anterior en un modelo de bases de datos SQL tradicional (como lo es MySQL), en el actual se realizó en NoSQL, que representa un modelo fundamentalmente distinto, con sus propias características, facilidades y dificultades.

Al igual que lo observado con DER/MR, el pasaje de DER a DID ayuda a la modelización y la posterior implementación en este tipo de bases de datos, ya que el DER no tiene la suficiente expresividad para poder graficar las distintas aristas que este nuevo modelo provee (por ejemplo, el embebido parcial o total de alguna entidad).

Siendo ArangoDB la solución elegida para la implementación física del problema, y dada su característica de ser *schema-free*, resulta en una estructura flexible a los datos ingresados, a diferencia del modelo previo donde la estructura es rígida y preestablecida. Otra ventaja a destacar, es que al embeber ciertos modelos se pueden modelar las consultas de tal forma de obtener información más declarativa y específica del problema que se quiere resolver.

Como contrapartida, se pierden los beneficios de las propiedades ACID tradicionales a cualquier base de datos SQL (en particular en implementaciones multi-cluster/multi-modelo).

Dado lo mencionado previamente, consideramos que haber interactuado con diferentes modelos nos permite diferenciar cuales son las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.