

REPORTE DE PRÁCTICA NO. 2

Práctica. Álgebra relacional y SQL (1)

ALUMNO: Jose Angel Castro Paredes
Dr. Eduardo Cornejo-Velázquez

portada.jpg

1. Introducción

En el presente documento se desarrollan diversas consultas utilizando álgebra relacional sobre una base de datos diseñada para la gestión de vehículos, conductores, mantenimiento, consumo de gasolina y refacciones. El álgebra relacional proporciona un conjunto de operadores formales que permiten manipular y consultar bases de datos relacionales de manera estructurada y lógica.

El propósito principal de este trabajo es transformar consultas escritas en SQL a su correspondiente notación en álgebra relacional, destacando las operaciones fundamentales como proyecciones, selecciones, uniones naturales y agrupaciones. Estas consultas permiten obtener información relevante como listados de vehículos que han recibido mantenimiento, gastos por consumo de gasolina, reportes de refacciones y otros datos clave para una correcta administración de la flota vehicular.

2. Marco teórico

Algebra relacional

El álgebra relacional es un conjunto de operaciones matemáticas que permiten la manipulación y consulta de bases de datos relacionales. Fue propuesta por Edgar F. Codd en 1970 como la base teórica de los sistemas de bases de datos relacionales.

Sql

SQL es un lenguaje de consulta estructurado diseñado para la gestión de bases de datos relacionales. Permite la manipulación y recuperación de datos de manera eficiente. SQL es el estándar para la interacción con bases de datos relacionales, y su uso es fundamental en la gestión de la información en sistemas informáticos modernos.

Sql

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto basado en SQL. Fue desarrollado por MySQL AB y actualmente es mantenido por Oracle Corporation. Es una de las bases de datos más utilizadas en aplicaciones web y empresariales debido a su rendimiento, fiabilidad y facilidad de uso. MySQL es ampliamente utilizado en aplicaciones como WordPress, Facebook y Twitter debido a su eficiencia y escalabilidad.

3. Herramientas empleadas

1. MySQL Workbench.
2. Latex Overleaf

4. Desarrollo

Ejercicios

1. Listado de autos que recibieron mantenimiento en enero del 2025.

```
1 SELECT v.idVehiculo, v.placa, v.modelo, r.fecha as fechaMantenimiento
2 FROM vehiculo v
3 JOIN reporteFallas r ON v.idVehiculo = r.idVehiculo
4 WHERE MONTH(r.fecha) = 1 AND YEAR(r.fecha) = 2025;
```

Listing 1: Mantenimiento de autos

	idVehiculo	placa	modelo	fechaMantenimiento
▶	1	ABC123	Toyota Corolla	2025-01-10
	2	DEF456	Honda Civic	2025-01-16
	3	GHI789	Ford F-150	2025-01-20
	4	JKL012	Chevrolet Spark	2025-01-26
	5	MNO345	Nissan Altima	2025-01-28

Figure 1: Tabla fechas de mantenimiento

2. Listado de autos que deben ser verificados en marzo del 2025.

```
1 SELECT v.idVehiculo, v.placa, v.modelo, d.fechaVerificacion
2 FROM vehiculo v
3 JOIN documentacion d ON v.idVehiculo = d.idVehiculo
4 WHERE MONTH(d.fechaVerificacion) = 3 AND YEAR(d.fechaVerificacion) = 2025;
```

Listing 2: Sentencia SQL

	idVehiculo	placa	modelo	fechaVerificacion
▶	1	ABC123	Toyota Corolla	2025-03-10
	2	DEF456	Honda Civic	2025-03-15
	4	JKL012	Chevrolet Spark	2025-03-05

Figure 2: Resultado consulta

3. Reporte con el nombre de los conductores que trabajaron el 14 de febrero del 2025.

```
1 SELECT DISTINCT c.nombre
2 FROM conductor c
3 JOIN vehiculo_conductor vc ON c.idConductor = vc.idConductor
4 JOIN registroConduccion rc ON vc.idVehiculo = rc.idVehiculo
5 WHERE rc.fecha = '2025-02-14';
```

Listing 3: Sentencia SQL.

	nombre
▶	Juan Pérez
	María Gómez
	Carlos Ruiz
	Ana López
	Luis Torres

Figure 3: Resultado consulta

4. Listado de autos que consumieron más de MXN2,300.00 de gasolina por día en los últimos 2 meses.

```
1 SELECT v.idVehiculo, v.placa, SUM(cg.precio * cg.cantidad) AS gastoTotal, dcg.fecha
2 FROM vehiculo v
3 JOIN tanque t ON v.tipo = t.tipo
4 JOIN compraGasolina cg ON t.folioCompraGas = cg.folioCompraGas
5 JOIN detallesCompraGasolina dcg ON cg.folioCompraGas = dcg.folioCompraGas
6 WHERE dcg.fecha BETWEEN DATE_SUB(CURDATE(), INTERVAL 2 MONTH) AND CURDATE()
7 GROUP BY v.idVehiculo, dcg.fecha
8 HAVING gastoTotal > 2300;
```

Listing 4: Sentencia SQL.

	idVehiculo	placa	gastoTotal	fecha
▶	1	ABC123	125000	2025-01-10
	2	DEF456	125000	2025-01-10
	5	MNO345	125000	2025-01-10
	3	GHI789	72000	2025-01-15
	4	JKL012	180000	2025-02-05

Figure 4: Resultado consulta.

5. Reporte de gastos en refacciones utilizadas en el mes de enero del 2025.

```
1 SELECT v.idVehiculo, v.placa, SUM(dcr.precioRefaccion) AS totalGastos
2 FROM vehiculo v
3 JOIN reporteFallas rf ON v.idVehiculo = rf.idVehiculo
4 JOIN solicitudRefacciones sr ON rf.idReporteFallas = sr.idReporteFallas
5 JOIN detallesCompraRefacciones dcr ON sr.idSolicitud = dcr.idSolicitud
6 WHERE MONTH(dcr.fecha) = 1 AND YEAR(dcr.fecha) = 2025
7 GROUP BY v.idVehiculo;
```

Listing 5: Sentencia SQL.

	idVehiculo	placa	totalGastos
▶	1	ABC123	5000
	2	DEF456	2000
	3	GHI789	7500
	4	JKL012	3200
	5	MNO345	4790

Figure 5: Resultados consulta.

6. Gasto total de gasolina.

```
1 SELECT vehiculo.placa, SUM(compraGasolina.precio * compraGasolina.cantidad) AS
   gastoTotalGasolina
2 FROM vehiculo
3 JOIN tanque ON vehiculo.tipo = tanque.tipo
4 JOIN compraGasolina ON tanque.folioCompraGas = compraGasolina.folioCompraGas
5 GROUP BY vehiculo.placa;
```

Listing 6: Sentencia SQL.

	placa	gastoTotalGasolina
▶	ABC123	125000
	DEF456	125000
	GHI789	72000
	JKL012	180000
	MNO345	125000

Figure 6: Resultados sentencia

7. Conductores asignados a cada vehiculo.

```
1 SELECT vehiculo.placa, conductor.nombre
2 FROM vehiculo
3 JOIN vehiculo_Conductor ON vehiculo.idVehiculo = vehiculo_Conductor.idVehiculo
4 JOIN conductor ON vehiculo_Conductor.idConductor = conductor.idConductor;
```

Listing 7: Sentencia SQL.

	placa	nombre
▶	ABC123	Juan Pérez
	ABC123	María Gómez
	DEF456	Carlos Ruiz
	GHI789	Ana López
	JKL012	Luis Torres
	MNO345	Juan Pérez

Figure 7: Resultados sentencia

8. Obtener todos los carros registrados.

```
1 SELECT idVehiculo, placa, modelo, tipo
2 FROM vehiculo;
```

Listing 8: Sentencia SQL.

	idVehiculo	placa	modelo	tipo
▶	1	ABC123	Toyota Corolla	Sedan
	2	DEF456	Honda Civic	Sedan
	3	GHI789	Ford F-150	Pickup
	4	JKL012	Chevrolet Spark	Hatchback
	5	MNO345	Nissan Altima	Sedan

Figure 8: Resultados sentencia

6. Notaciones algebra relacional

1. Listado de autos que recibieron mantenimiento en enero de 2025

$$\pi_{idVehiculo,placa,modelo,fechaMantenimiento} \left(\sigma_{MONTH(r.fecha)=1 \wedge YEAR(r.fecha)=2025} \left(\begin{array}{l} vehiculo \bowtie_{vehiculo.idVehiculo=reporteFallas.idVehiculo} reporteFallas \end{array} \right) \right)$$

2. Listado de autos que deben ser verificados en marzo de 2025

$$\pi_{idVehiculo,placa,modelo,fechaVerificacion} \left(\sigma_{MONTH(d.fechaVerificacion)=3 \wedge YEAR(d.fechaVerificacion)=2025} \left(\begin{array}{l} vehiculo \bowtie_{vehiculo.idVehiculo=documentacion.idVehiculo} documentacion \end{array} \right) \right)$$

3. Conductores que trabajaron el 14 de febrero del 2025

$$\pi_{nombre} \left(\sigma_{rc.fecha='2025-02-14'} \left(\begin{array}{l} conductor \bowtie_{conductor.idConductor=vehiculo_conductor.idConductor} vehiculo_conductor \\ \bowtie_{vehiculo_conductor.idVehiculo=registroConduccion.idVehiculo} registroConduccion \end{array} \right) \right)$$

4. Autos que consumieron más de \$2,300.00 de gasolina por día en los últimos 2 meses

$$\pi_{idVehiculo,placa,gastoTotal,fecha} \left(\sigma_{gastoTotal > 2300} \left(\begin{array}{l} \gamma_{idVehiculo,dcg.fecha, SUM(cg.precio \times cg.cantidad) \rightarrow gastoTotal} \left(\begin{array}{l} vehiculo \bowtie_{vehiculo.tipo=tanque.tipo} tanque \\ \bowtie_{tanque.folioCompraGas=compraGasolina.folioCompraGas} compraGasolina \\ \bowtie_{compraGasolina.folioCompraGas=detallesCompraGasolina.folioCompraGas} detallesCompraGasolina \end{array} \right) \end{array} \right) \right)$$

5. Gastos en refacciones utilizadas en enero de 2025

$$\pi_{idVehiculo,placa,totalGastos} \left(\gamma_{idVehiculo, SUM(dcr.precioRefaccion) \rightarrow totalGastos} \left(\begin{array}{l} \sigma_{MONTH(dcr.fecha)=1 \wedge YEAR(dcr.fecha)=2025} \left(\begin{array}{l} vehiculo \bowtie_{vehiculo.idVehiculo=reporteFallas.idVehiculo} reporteFallas \\ \bowtie_{reporteFallas.idReporteFallas=solicitudRefacciones.idReporteFallas} solicitudRefacciones \\ \bowtie_{solicitudRefacciones.idSolicitud=detallesCompraRefacciones.idSolicitud} detallesCompraRefacciones \end{array} \right) \end{array} \right) \right)$$

6. Total de gasto en gasolina por vehículo

$$\pi_{placa,gastoTotalGasolina}\left(\gamma_{vehiculo.placa, SUM(cg.precio \times cg.cantidad) \rightarrow gastoTotalGasolina}\left(\begin{array}{c} vehiculo \bowtie_{vehiculo.tipo=tanque.tipo} tanque \\ \bowtie_{tanque.folioCompraGas=compraGasolina.folioCompraGas} compraGasolina \end{array}\right)\right)$$

7. Listado de vehículos con sus conductores

$$\pi_{vehiculo.placa,conductor.nombre}\left(vehiculo \bowtie_{vehiculo.idVehiculo=vehiculo_conductor.idVehiculo} vehiculo_conductor \bowtie_{vehiculo_conductor.idConductor=conductor.idConductor} conductor\right)$$

8. Listado simple de vehículos (id, placa, modelo, tipo)

$$\pi_{idVehiculo,placa,modelo,tipo}(vehiculo)$$

5. Conclusiones

El uso de álgebra relacional para representar consultas SQL permite comprender en profundidad las operaciones internas que se realizan sobre las bases de datos relacionales. A través de esta notación, es posible visualizar de manera clara los procesos de selección, proyección, unión y agrupación de datos, facilitando el análisis y optimización de las consultas.

Las consultas desarrolladas en este documento demuestran cómo el álgebra relacional puede aplicarse para resolver necesidades reales en sistemas de gestión vehicular, permitiendo extraer información valiosa para la toma de decisiones. Este enfoque formal no solo fortalece el entendimiento teórico de las bases de datos, sino que también contribuye a mejorar la eficiencia en el manejo y recuperación de datos complejos.

Referencias Bibliográficas

References

- [1] Codd, E. F. (1970). "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks." Communications of the ACM.
- [2] Silberschatz, A., Korth, H. F., Sudarshan, S. (2020). Database System Concepts (7th ed.). McGraw-Hill.
- [3] Date, C. J. (2004). An Introduction to Database Systems (8th ed.). Pearson.
- [4] McFadden, F. R., Hoffer, J. A. (**2013**). Modern Database Management *11th ed Pearson*