



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN  
IIC2413 - BASES DE DATOS

# Interrogación 1

Fecha: 30 de septiembre de 2024

2º semestre 2024 - Profesores: Eduardo Bustos - Christian Álvarez

## INSTRUCCIONES

- I Al finalizar la Prueba debe digitalizarla y subirla a Canvas correctamente. No seguir esta instrucción los expone a un descuento de hasta 5 décimas.
- II Cada hoja debe contener su Nombre Completo y Número de Lista en la esquina superior izquierda.
- III No separe las hojas.
- IV Debe firmar la lista de asistencia.
- V Duración 2 horas.

## Pregunta 1 - Álgebra Relacional

Dada las siguientes relaciones, que contiene información sobre *Salas*, *Cursos* y *Asignaciones* (asociación de *Salas* a *Cursos*). A continuación ejemplo de tuplas existentes en las 3 tablas.

<u>id_sala</u>	nombre_sala	piso	edificio	capacidad
1	Sala A1	1	Edificio A	120
2	Sala A5	1	Edificio A	120
3	Sala B18	1	Edificio B	90
4	Sala BC24	2	Edificio B	102
5	Sala A7	1	Edificio A	120
6	Sala C1	1	Edificio C	50
7	Sala K201	2	Edificio K	150
8	Sala K202	2	Edificio K	150

Cuadro 1: Salas

<u>id_curso</u>	<u>sigla_curso</u>	<u>nombre_curso</u>	<u>sección</u>	<u>vacantes</u>
1	IIC2133	Estructuras de Datos y Algoritmos	1	120
2	IIC2133	Estructuras de Datos y Algoritmos	2	120
3	IIC2133	Estructuras de Datos y Algoritmos	3	90
4	IIC2413	Bases de Datos	1	190
5	IIC2413	Bases de Datos	2	190
6	IIC2513	Sistemas Distribuidos	1	120
7	IIC3113	Gestión de Proyectos de Tecnologías	1	140
8	IIC2413	Gestión de Proyectos de Tecnologías	2	140

Cuadro 2: Cursos

<u>id_asignación</u>	<u>id_curso</u>	<u>id_sala</u>	<u>día</u>	<u>módulo</u>
1	1	1	W	1
2	1	1	W	2
3	2	2	W	1
4	2	2	W	2
5	4	2	W	5
6	4	2	W	6
7	5	5	W	5
8	5	5	W	6

Cuadro 3: Asignaciones

Escriba y ejecute las siguientes operaciones en álgebra relacional:

I Liste la sigla del curso, sección, sala asignada, día y módulo asignado (1.2 pts)

**Solución:**

$$\pi_{\text{sigla\_curso}, \text{seccion}, \text{nombre\_sala}, \text{dia}, \text{modulo}}(\text{Salas} \bowtie_{\text{Salas.id\_sala}=\text{Asignaciones.id\_sala}} \text{Asignaciones} \bowtie_{\text{Asignaciones.id\_curso}=\text{Cursos.id\_curso}} \text{Cursos})$$

II Liste los nombres de todas las salas que tienen capacidad para las vacantes del curso *Sistemas Distribuidos* (1.2 pts)

**Solución:**

$$\rho(\text{sist\_dist}, \sigma_{\text{nombre\_curso}=\text{"SistemasDistribuidos"}}(\text{Cursos})) \\ \pi_{\text{nombre\_sala}, \text{capacidad}}(\sigma_{\text{capacidad} \geq \text{vacantes}}(\text{Salas} \times \text{sist\_dist}))$$

III Liste los nombres de todas las salas, días y módulos que no tienen un curso asignado (1.2 pts)

**Solución:**

$$\begin{aligned}
 & \rho(todas\_salas, \pi_{nombre\_sala}(Salas)) \\
 & \rho(todos\_dia\_modulo, \pi_{dia, modulo}(Asignaciones)) \\
 & \rho(todas\_salas\_modulos, todas\_salas \times todos\_dia\_modulo) \\
 & \rho(salas\_ocupadas, \pi_{nombre\_sala, dia, modulo}(Salas \bowtie_{Salas.id\_sala=Asignaciones.id\_sala} Asignaciones)) \\
 & \pi_{nombre\_sala, dia, modulo}(todas\_salas\_modulo) - \pi_{nombre\_sala, dia, modulo}(salas\_ocupadas)
 \end{aligned}$$

- IV Liste los nombres de las salas que tienen la mayor cantidad de módulos asignados (1.2 pts)

**Solución:**

Pregunta anulada.

- V Liste los nombres de las salas que no tienen ningún módulo asignado (1.2 pts)

**Solución:**

$$\begin{aligned}
 & \rho(todas\_salas, \pi_{id\_sala}(Salas)) \\
 & \rho(salas\_ocupadas, \pi_{id\_sala}(Asignaciones)) \\
 & \rho(salas\_desocupadas, \pi_{id\_sala}(todas\_salas) - \pi_{id\_sala}(salas\_ocupadas)) \\
 & \pi_{nombre\_sala}(salas\_desocupadas \bowtie_{Salas.desocupadas.id\_sala=Salas.id\_sala} Salas)
 \end{aligned}$$

---

## Pregunta 2 - Diagrama E/R

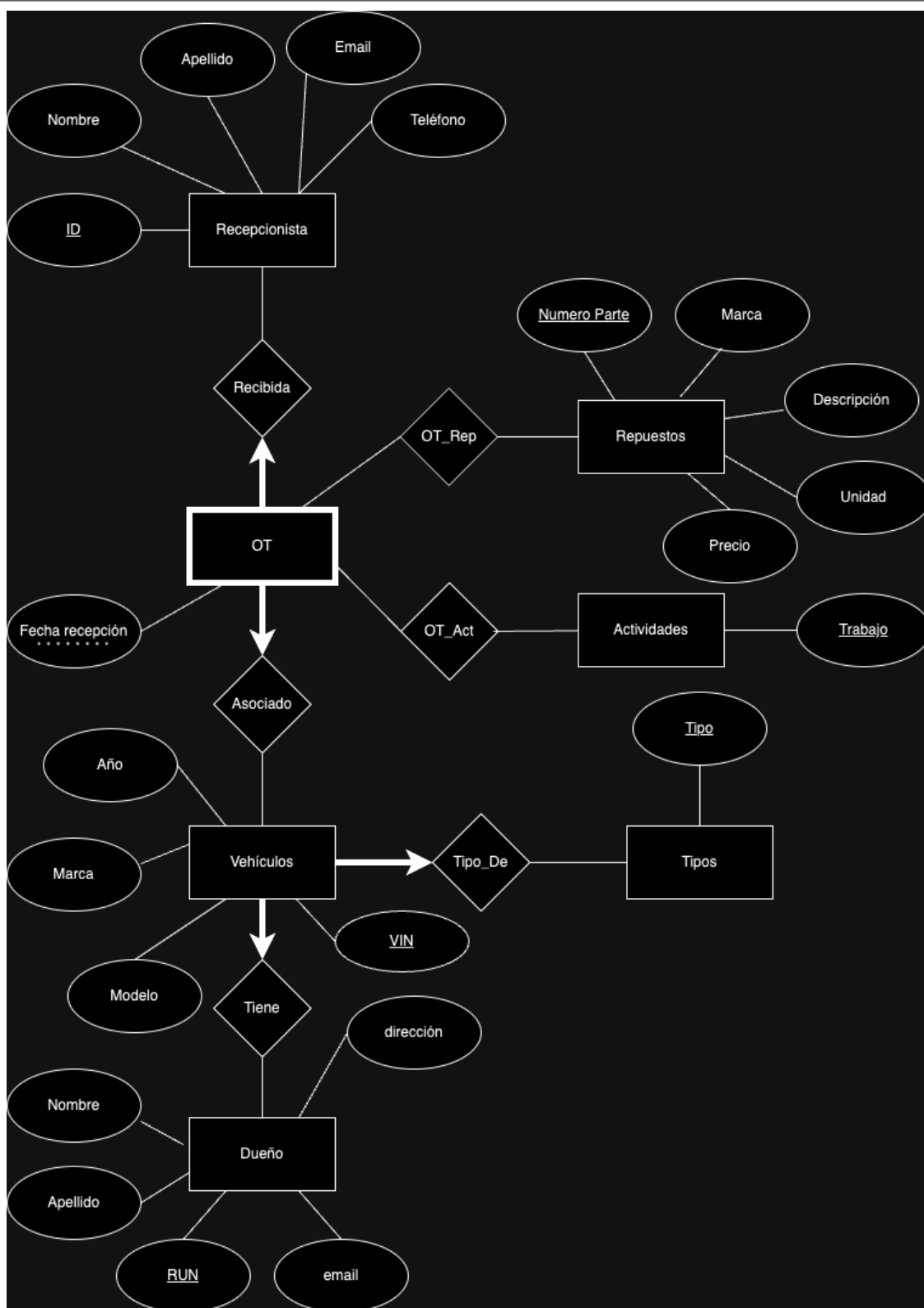
En un taller automotriz, se reciben vehículos para su reparación; estos tienen marca, modelo, año, tipo y VIN (Vehicle Identification Number, equivalente a un número serial). Los tipos de vehículos son combustión, eléctrico e híbrido. Cada auto tiene un dueño (nombre, apellido, RUN, email, dirección y teléfono de contacto) y un dueño puede tener múltiples vehículos.

Cada vehículo en reparación está asociado a una orden de trabajo (OT), que tiene una fecha de recepción, un recepcionista, una lista de trabajos solicitados (ej: revisión 50.000 kms, problema de frenos, problema motor de partida, etc.). Los recepcionistas son trabajadores del taller identificados por un id, además tienen nombre, apellido, email y teléfono. Una OT tiene un solo recepcionista, pero un recepcionista tiene múltiples OTs asignadas.

Cada OT tiene asociadas distintas actividades y repuestos. Las actividades son trabajos que se realizan al vehículo (cambio de aceite, cambio de frenos, cambio filtro de aceite, cambio filtro de combustible, etc) y repuestos usados (pastillas de frenos, aceite, filtro de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, bujías, etc.). Los repuestos se identifican por un número de parte, marca, descripción, unidad y precio.

- I Genere el Diagrama Entidad/Relación del Taller Automotriz. Identifique las llaves primarias y parciales, entidades, entidades débiles y cardinalidad de las relaciones. (4 pts)

**Solución:**



II Genere el Esquema Relacional, asociado al Diagrama E/R anterior, del Taller Automotriz.

Especifique las llaves primarias, parciales, foráneas y dominios. (2 pts)

**Solución:**

```
CREATE TABLE OT(fecha_recepcion: date, ID: int, VIN: int,
PRIMARY KEY(fecha_recepcion, ID, VIN),
FOREIGN KEY (ID) REFERENCES Recepcionista(ID),
FOREIGN KEY (VIN) REFERENCES Vehiculos(VIN))

CREATE TABLE dueño(RUN varchar(9) PRIMARY KEY,
email varchar(50), nombre varchar(25), apellido varchar(25),
direccion varchar(250),

CREATE TABLE tipos(tipo varchar(50) PRIMARY KEY)

CREATE TABLE vehiculos(VIN int PRIMARY KEY, tipo varchar(50),
modelo varchar(50), marca varchar(50), año date,
FOREIGN KEY (tipo) REFERENCES tipos(tipo))

CREATE TABLE recepcionista(id int PRIMARY KEY, nombre varchar(50),
apellido varchar(50), email varchar(50), telefono: varchar(25))

CREATE TABLE repuestos(numero_parte int PRIMARY KEY,
marca varchar(50), descripcion varchar(250), unidad varchar(25),
precio int)

CREATE TABLE actividades(trabajo varchar(250) PRIMARY KEY)

CREATE TABLE OT_Rep(numero_parte int, fecha_recepcion: date, ID: int,
vin: int,
PRIMARY KEY(numero_parte, fecha_recepcion, id, VIN),
FOREIGN KEY numero_parte REFERENCES repuestos(numero_parte),
FOREIGN KEY fecha_recepcion REFERENCES OT(fecha_recepcion),
FOREING KEY id REFERENCES OT(id),
FOREING KEY vin REFERENCES OT(vin))

CREATE TABLE OT_Act(trabajo varchar(50), fecha_recepcion: date, ID: int,
VIN: int,
PRIMARY KEY(trabajo, fecha_recepcion, id, VIN),
FOREIGN KEY trabajo REFERENCES actividades(trabajo),
FOREIGN KEY fecha_recepcion REFERENCES OT(fecha_recepcion),
FOREING KEY id REFERENCES OT(id),
FOREING KEY vin REFERENCES OT(vin))
```

## Pregunta 3 - SQL

En una empresa de comercio electrónico, tienen el siguiente esquema para la capacidad de despacho de los productos que venden:

- `zona_despacho`: (`id_zona`: serial, `nombre_zona`: string, `comuna`: string, `region`: string)
- `slot`: (`id_slot`: serial, `dia`: string, `hora_inicio`: time, `hora_fin`: time)
- `asig_capac`: (`id_capac`: serial, `id_zona`: int, `id_slot`: int, `capac_sm`: int, `capac_med`: int, `capac_big`: int, `precio_sm`: int, `precio_med`: int, `precio_big`: int)

Donde `zona_despacho` corresponde a un área dentro de una comuna y región, `slot` corresponde al rango de tiempo para despachar en un día específico (ej: miércoles de 3 a 6) y `asig_capac` corresponde a la capacidad de entregar productos de tamaño pequeño, medio y grandes (`capac_sm`, `capac_med` y `capac_big`) junto a sus precios de despacho respectivos.

Basado en el enunciado anterior, desarrolle las siguientes consultas SQL:

- I Usando lenguaje SQL DDL, cree las tablas asociadas al esquema especificado en el enunciado. Especifique las llaves primarias, foráneas y tipos de datos. (1.5 pts)

```
CREATE TABLE zona_despacho(id_zona serial PRIMARY KEY,  
nombre_zona varchar(50), comuna varchar(50), region varchar(50));
```

```
CREATE TABLE slot(id_slot serial PRIMARY KEY,  
dia varchar(25), hora_inicio time, hora_fin time);
```

```
CREATE TABLE asig_cap(id_capac serial PRIMARY KEY,  
id_zona int, id_slot int, capac_sm int, capac_med int,  
capac_big int, precio_sm int, precio_med int,  
precio_big int,  
FOREIGN KEY (id_zona) REFERENCES zona_despacho(id_zona),  
FOREIGN KEY (id_slot) REFERENCES slot(id_slot))
```

- II Cree una consulta SQL que entregue la capacidad de despacho de productos por tamaño, agrupado por día y zona de despacho. (1.5 pts)

```
SELECT id_zona, dia, sum(capac_sm), sum(capac_med), sum(capac_big)
```

---

```
FROM slot INNER JOIN asig_capac ON
      slot.id_slot = asig_capac.id_slot
GROUP BY id_zona, dia
```

- III Cree una consulta SQL que entregue por zona de despacho el slot con menor capacidad de despacho total de productos de todos los tamaños. (1.5 pts)

```
SELECT id_zona, id_slot, (capac_sm + capac_med + capac_big)
FROM asig_capac
WHERE (capac_sm + capac_med + capac_big) < ALL (
      SELECT capac_sm + capac_med + capac_big
      FROM asig_capac as asig_capac2
      WHERE asig_capac2.id_zona = asig_capac.id_zona
      AND asig_capac2.id_slot <> asig_capac.id_slot
)
```

- IV Cree una consulta SQL que calcule el precio de enviar un 1 producto small, 3 medios y 1 big a la zona con id 5. (1.5 pts)

```
SELECT precio_sm + 3*precio_med + precio_big
FROM asig_capac
WHERE id_zona = 5
```



## Pregunta 4 - Dependencias Funcionales

Ud. esta trabajando como consultor de Base de Datos y le presentan la información de la tabla a continuación.

id	nombre_plato	precio	Ing 1	Ing 2	Ing 3	Ing 4
1	Ceviche	12.000	Reineta	Cebolla morada	Pimentones rojo, amarillo y verde	Jugo de limón
2	Bistec a lo pobre	15.000	Papas fritas	2 huevos	Cebolla frita	
3	Crudo	15.000	Carne molida	3 panes molde tostado	Cebolla morada picada, ají y alcaparras	Jugo de limón
4	Ceviche salmón	18.000	Salmón	Cebolla morada	Pimentones rojo, amarillo y verde	Jugo de limón
5	Ñoqui Salsa	15.000	Ñoqui	Salsas boloñesa, 4 quesos, champiñón	Queso parmesano	
6	Cazuela	10.000	Trutro Pollo	Zapallo	Papa y choclo	Arroz, zanahoria y cebolla
7	Charquicán	12.000	Papa	Zapallo	Cebolla, choclo, zanahoria y ajo	Carbe molida
8	Sushi	15.000	Salmón, Pollo	Arroz	Kanikama, camarón	Palta, queso crema, sésamo

Cuadro 4: Platos

Responda las siguientes consultas asociadas a la información anterior.

I ¿La información de la tabla se encuentra en 1NF? Justifique su respuesta. (1.5 pts)

**Solución:**

La tabla no se encuentra en 1NF, ya que para estar en 1NF los campos deben ser atómicos y en el caso de los ingredientes hay listas de ellos.

II Liste todas las dependencias funcionales de la tabla. (1.5 pts)

**Solución:**

Las dependencias funcionales son las siguientes:

- id  $\longrightarrow$  nombre\_plato, precio
- nombre\_plato  $\longrightarrow$  precio, Ing 1, Ing 2, Ing 3, Ing 4

- III Realice la descomposición de la tabla, para que se encuentre en 3NF. Justifique que la descomposición se encuentra en 3NF. (1.5 pts)

**Solución:**

*plato*(*id\_plato* : *serial*, *nombre\_plato* : *string*, *precio* : *int*)  
*ingredientes*(*id\_ingrediente* : *serial*, *nombre\_ingrediente* : *string*)  
*plato\_ingrediente*(*id\_plato* : *int*, *id\_ingrediente* : *int*)

La descomposición está en 3NF ya que todos los campos de las tablas dependen directamente desde la llave primaria.

- IV ¿Es posible generar una descomposición en BCNF? Si es posible, genere el modelo en BCNF y justifique. Si no es posible, justifique por qué no es posible. (1.5 pts)

**Solución:**

La descomposición no está en BCNF ya que  $id\_plato \rightarrow nombre\_plato$  y  $nombre\_plato \rightarrow precio$ . Lo indicado anteriormente muestra que hay una dependencia entre dos columnas de la tabla, no cumpliendo con ser BCNF.

La única forma de ser BCNF sería eliminar *id\_plato* del modelo, lo que implicaría que *nombre\_plato* debiera ser llave de la tabla y por lo tanto, no existir 2 platos con el mismo nombre. Este cambio sería una modificación grande al modelo, por lo tanto no es factible realizarlo.

## Bonus - 1/2 punto

Asocie el concepto indicado en la hoja de respuestas de final de la prueba, con las descripciones indicadas más adelante.

número	Descripción
1	Todos los datos se representan en tuplas que se agrupan en tablas llamadas relaciones
2	Permite describir los datos de un negocio del mundo real en términos de objetos y sus relaciones y es ampliamente usado en el desarrollo del diseño de una base de datos
3	Especifica el nombre de la relación, el nombre de cada tributo y su tipo
4	Conjunto de tuplas
5	fila de una tabla
6	Objeto del mundo real que es distinguible de otro.
7	Conjunto de atributos cuyos valores identifican de forma única una entidad en el conjunto.
8	columna de una tabla
9	conjunto de los valores de una relacion
10	conjunto de atributos que son llaves candidatas seleccionado por el diseñador para identificar una tupla
11	Datos de un atributo de una relación que está ligada a los datos de un atributo de otra relación.
12	Se refiere a las relaciones entre tablas y cuantas instancias de una entidad se relacionan con otra

---

**Solución:**

Número	Descripción
4	Instancia
7	Llave
5	Tupla
9	Relación
3	Esquema Relacional
11	Llave foránea
8	Atributo
2	Modelo entidad relación
1	Modelo relacional
10	Llave primaria
6	Entidad
12	Cardinalidad