

## Semana 5

# Modelamiento de Bases de Datos

Formato de respuesta

<b>Nombre estudiante:</b> Bastian Valdivia	
<b>Asignatura:</b> Modelamiento de Base de datos	<b>Carrera:</b> Analista programador computacional
<b>Profesor:</b>	<b>Fecha:</b> 15-09-25

## Descripción de la actividad

En esta quinta semana, realizarás una actividad sumativa individual llamada "Transformando el MER en Modelo Relacional", donde deberás dar solución al caso de negocio planteado, desarrollando un Modelo Entidad-Relación-Extendido (MER-E) Normalizado. En esta actividad, será necesario que:

- Identifiques todas las entidades, los supertipos y subtipos con sus atributos identificadores, atributos obligatorios y opcionales.
- Identifiques las relaciones entre las entidades.
- Analices y determines los tipos de datos más adecuados para cada atributo, así como su dominio.
- Finalmente transformar a Modelo Relacional Normalizado.

## Instrucciones específicas

Para llevar a cabo la actividad sumativa de la semana, a continuación te presentaremos el contexto de negocio que deberás analizar en detalle:

### Contexto: Centro Médico Universitario San Rafael

El Centro Médico Universitario San Rafael es una clínica ambulatoria ubicada en el campus universitario, que ofrece servicios de medicina general, salud mental y laboratorio clínico a estudiantes, personal académico y administrativo. Su objetivo es entregar atención médica rápida y de calidad sin que los pacientes deban salir del entorno universitario.

El centro cuenta con tres unidades de atención (Medicina General, Salud Mental y Laboratorio Clínico). Cada unidad tiene su propio equipo médico y equipamiento, pero todas comparten un sistema centralizado de registros clínicos.

Los pacientes pueden agendar consultas presenciales o virtuales. Cada consulta es realizada por un médico y puede derivar a exámenes de laboratorio o a otra especialidad. En toda atención deben registrarse: paciente, médico tratante, fecha y hora, especialidad, diagnóstico y, si corresponde, exámenes solicitados.

Los médicos están asociados a una unidad específica y pueden atender múltiples consultas. Cada médico se registra con RUT, nombre, fecha de ingreso y especialidad. De manera opcional, puede establecerse una relación de supervisión entre médicos (por motivos académicos), indicando quién supervisa o es supervisado.

Los pacientes se registran con nombre, RUT, tipo de usuario (estudiante, funcionario, externo) y datos de contacto. Pueden tener historial de atenciones anteriores, el cual debe mantenerse con confidencialidad y trazabilidad.

Los exámenes de laboratorio se registran con un código, nombre, tipo de muestra y condiciones de preparación (ej.: ayuno). Pueden ser solicitados por distintos médicos, y los resultados se ingresan al sistema una vez completados, vinculando paciente, médico y solicitud.

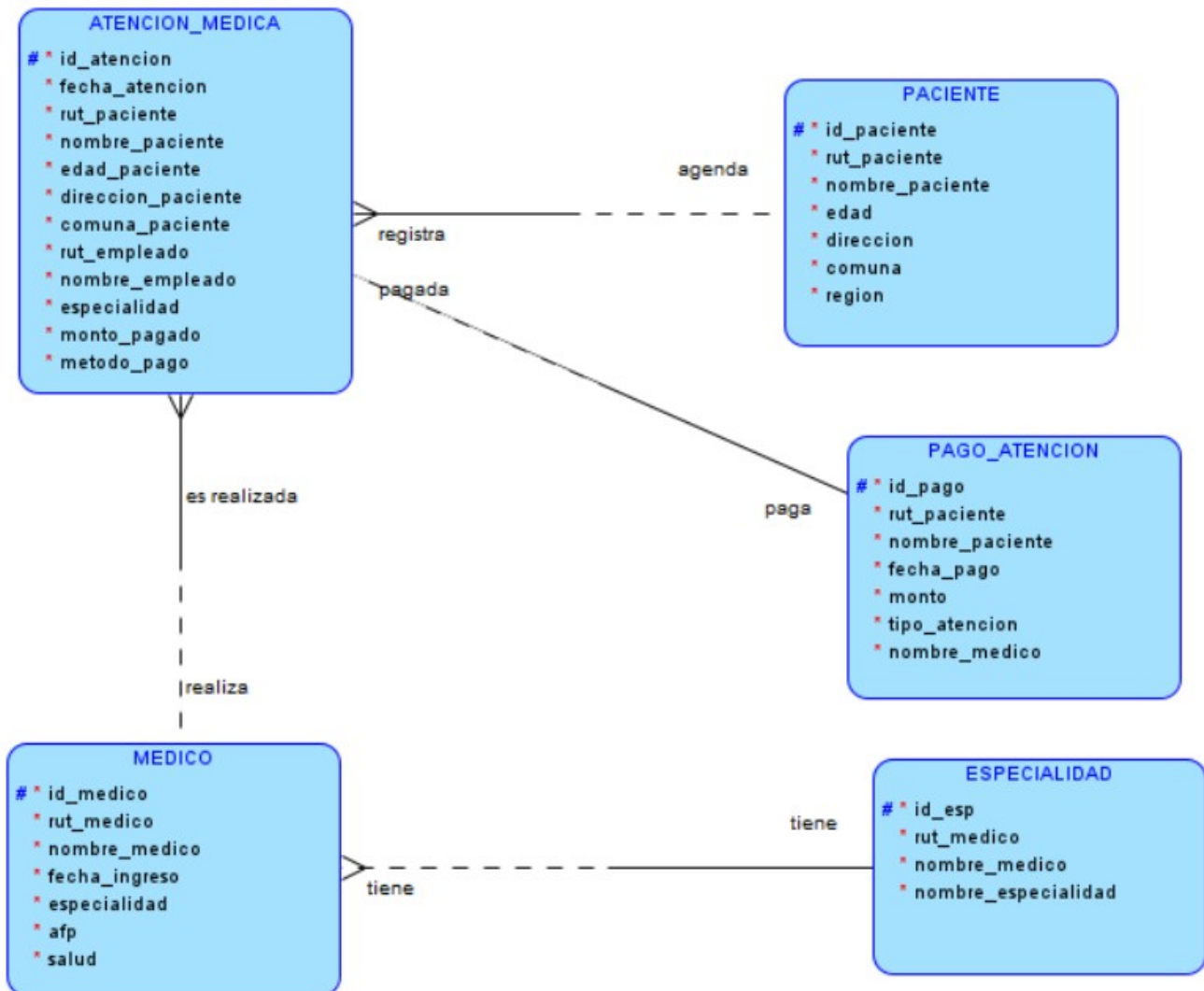
Actualmente, la información se gestiona en una hoja de cálculo donde cada fila representa una atención completa. Esta estructura plana provoca duplicación de datos, errores de ingreso y dificultades en el seguimiento clínico.

**Como parte del equipo de implementación, deberás:**

- Analizar la información disponible en las planillas.
- Modificar el MER de la Figura 1 y normalizarlo aplicando las tres primeras formas normales para obtener un Modelo Entidad-Relación Extendido (MER-E).
- Transformar el MER-E en un Modelo Relacional (MR), definiendo tablas, claves primarias, claves foráneas, restricciones y relaciones.
- Generar el script DDL en Oracle SQL para crear las tablas del modelo físico.

**Figura 1**

*Modelo MER incompleto que se debe normalizar y convertir a MR*



*Nota.* En la figura se presenta un modelo de datos desnormalizado que ilustra las relaciones entre las entidades: ATENCION\_MEDICA, MEDICO, PACIENTE, PAGO\_ATENCION y ESPECIALIDAD. Oracle. (s.f.). Oracle SQL Developer Data Modeler [Software]. [Oracle.com](https://www.oracle.com/sql-developer/)

**Reglas de Negocio:**

- El centro médico atiende a estudiantes, funcionarios y externos, registrando cada atención en una ficha médica.
- Cada atención incluye: fecha, tipo (general, urgencia, preventiva), paciente, médico y monto pagado.
- Un paciente puede tener múltiples atenciones, pero cada atención es realizada por un único médico.
- Todos los pacientes deben registrarse con: RUT, nombre completo, sexo, fecha de nacimiento, dirección y comuna. Cada paciente se asocia a una comuna, y cada comuna pertenece a una región.
- Cada médico pertenece al equipo del centro y se registra con: RUT, nombre completo, fecha de ingreso y especialidad. Un médico tiene solo una especialidad.
- Una especialidad puede estar asociada a varios médicos (ej.: Medicina General, Ginecología, Psicología).
- Toda atención debe registrarse con su pago, indicando: monto cancelado, tipo de pago (efectivo, tarjeta, convenio) y la atención asociada.
- Cada médico está afiliado a una AFP y a una institución de salud (Fonasa o Isapre). Estas entidades solo aplican a médicos, no a pacientes.
- Una misma AFP o institución de salud puede estar vinculada a varios médicos; ambas se registran con nombre y código.
- La ficha de atención es la entidad central que vincula paciente, médico y pago.
-

Más detalle se muestra en las siguientes vistas de usuario:

## Figura 2

*Vista de Usuario: Bono Fonasa*

BONO FONASA		Monto pagado:
CENTRO MÉDICO UNIVERSITARIO		<b>\$12.700</b>
Folio:	830142229	10-04-2024
Rut paciente	14567890-2	
Nombre paciente:	Carla Rodriguez	
Tipo de atención	MEDICINA GENERAL	
Médico:	Roberto González	
Rut médico:	14567890-2	
Tipo de pago	Convenio	



*Nota.* En la figura se muestra un formato de un Bono de Fonasa.

## Figura 3

*Vista de Usuario: Agendamiento de hora*

### AGENDA TU HORA

Ingresa tus datos y selecciona la atención solicitada:

Nombre:	<input type="text"/>
Rut:	<input type="text" value="18555555-3"/>
Fecha de nacimiento:	<input type="text" value="27-11-1968"/>
Especialidad:	<input type="text" value="Ginecología"/> 
Tipo de atención:	<input type="text" value="Preventiva"/> 
Fecha cita:	<input type="text" value="22-04-2024"/>

*Nota.* En la figura se muestra un formato de agendamiento de hora médica.

## Instrucciones de entrega

**Paso 1:** Para llevar a cabo este proceso, tendrás que utilizar la herramienta Oracle SQL Data Modeler, disponible de descarga a través del siguiente enlace:

<https://www.oracle.com/database/sqldeveloper/technologies/sql-data-modeler/download/>

Cuando tengas lista tu solución, deberás adjuntar en este documento dos capturas de:

- Modelo Entidad-Relación-Extendido (MER-E) Normalizado solicitado en notación Barker.
- Modelo Relacional (MR) Normalizado.
- Script DDL generado con la herramienta Oracle Data Modeler.

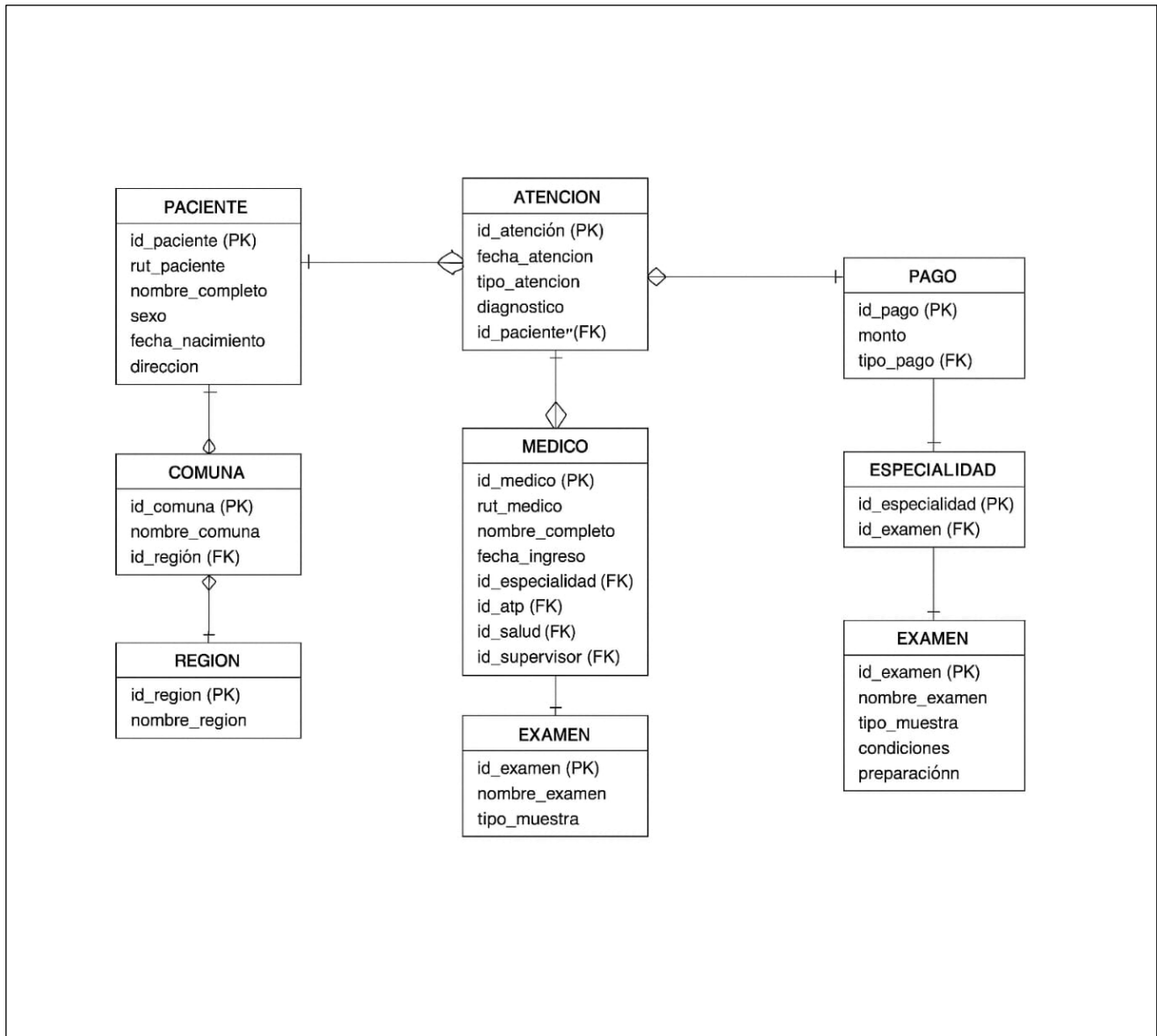
### Ejemplos:

Modelo MER-E Normalizado en notación Barker	Modelo Relacional Normalizado	Script DDL
		<pre> Editor de Archivo DDL - Oracle Database 11g Relational_1  100 CREATE TABLE paciente ( 101     rut                NUMBER(8) NOT NULL, 102     dv                 CHAR(1) NOT NULL, 103     pri_nombre         VARCHAR2(25) NOT NULL, 104     pri_apellido       VARCHAR2(25) NOT NULL, 105     seg_apellido       VARCHAR2(25) NOT NULL, 106     fecha_nac         DATE NOT NULL, 107     telefono          NUMBER(8) NOT NULL, 108     ciudad_cod_ciudad NUMBER(3) NOT NULL 109 ); 110 111 ALTER TABLE paciente 112     ADD CONSTRAINT dv_ck CHECK ( dv IN ( '0', '1', 113   '5', '6', 114   'k' ) ); 115 116 ALTER TABLE paciente ADD CONSTRAINT paciente_pk PRI 117 118 CREATE TABLE receta ( 119     id_receta          NUMBER(8) NOT NULL, 120     observacion        VARCHAR2(30), 121     digitador_id_digitador NUMBER(5) NOT NULL, 122     boleta_n_boleta   NUMBER(4) NOT NULL, 123     diagnostico_cod_diag NUMBER(4) NOT NULL, 124     medico_id_medico  NUMBER(6) NOT NULL, 125     paciente_rut      NUMBER(8) NOT NULL, 126     tipo_receta_tipo_receta_id NUMBER NOT NULL 127 ); </pre>



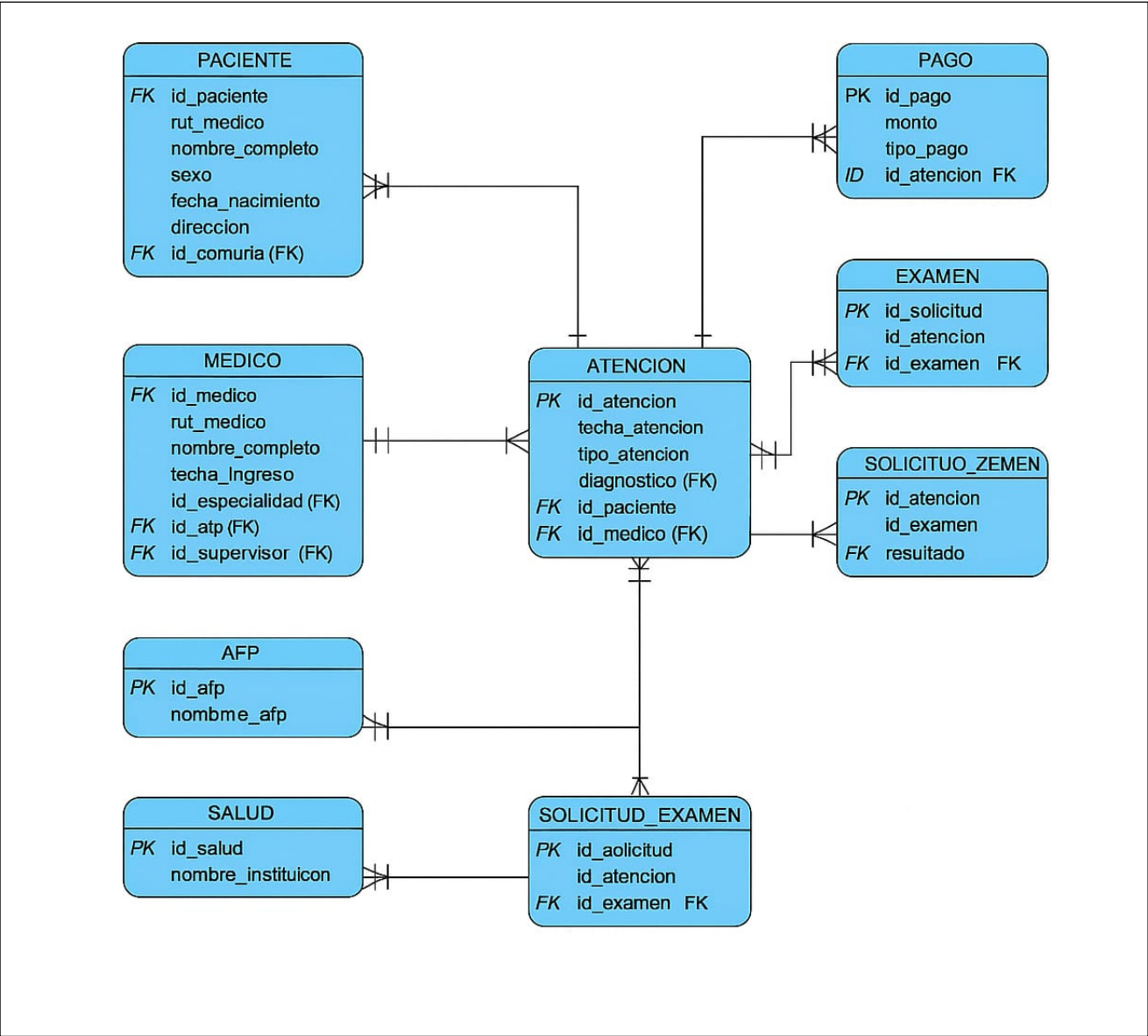
Adjunta tus evidencias en esta parte:

**Modelo Entidad Relación-Extendido Normalizado (MER-E) en notación Barker:**





Modelo Relacional (MR) Normalizado:



## Script obtenido con la herramienta, a partir de tu Modelo Relacional

```
1 CREATE TABLE REGION (
2     id_region INT PRIMARY KEY,
3     nombre_region VARCHAR2(100) NOT NULL
4 );
5
6 CREATE TABLE COMUNA (
7     id_comuna INT PRIMARY KEY,
8     nombre_comuna VARCHAR2(100) NOT NULL,
9     id_region INT REFERENCES REGION(id_region)
10 );
11
12 CREATE TABLE PACIENTE (
13     id_paciente INT PRIMARY KEY,
14     rut_paciente VARCHAR2(15) UNIQUE NOT NULL,
15     nombre_completo VARCHAR2(100) NOT NULL,
16     sexo CHAR(1) NOT NULL,
17     fecha_nacimiento DATE NOT NULL,
18     direccion VARCHAR2(200),
19     id_comuna INT REFERENCES COMUNA(id_comuna)
20 );
21
22 CREATE TABLE ESPECIALIDAD (
23     id_especialidad INT PRIMARY KEY,
24     nombre_especialidad VARCHAR2(100) NOT NULL
25 );
26
27 CREATE TABLE AFP (
28     id_afp INT PRIMARY KEY,
29     nombre_afp VARCHAR2(100) NOT NULL
30 );
31
32 CREATE TABLE SALUD (
33     id_salud INT PRIMARY KEY,
34     nombre_institucion VARCHAR2(100) NOT NULL
35 );
36
37 CREATE TABLE MEDICO (
38     id_medico INT PRIMARY KEY,
39     rut_medico VARCHAR2(15) UNIQUE NOT NULL,
40     nombre_completo VARCHAR2(100) NOT NULL,
41     fecha_ingreso DATE NOT NULL,
42     id_especialidad INT REFERENCES ESPECIALIDAD(id_especialidad),
43     id_afp INT REFERENCES AFP(id_afp),
44     id_salud INT REFERENCES SALUD(id_salud),
45     id_supervisor INT NULL REFERENCES MEDICO(id_medico)
46 );
47
48 CREATE TABLE ATENCION (
49     id_atencion INT PRIMARY KEY,
50     fecha_atencion DATE NOT NULL,
51     tipo_atencion VARCHAR2(30) NOT NULL,
52     diagnostico VARCHAR2(200),
53     id_paciente INT REFERENCES PACIENTE(id_paciente),
54     id_medico INT REFERENCES MEDICO(id_medico)
55 );
56
57 CREATE TABLE PAGO (
58     id_pago INT PRIMARY KEY,
59     monto NUMBER(10,2) NOT NULL,
60     tipo_pago VARCHAR2(20) NOT NULL,
61     id_atencion INT UNIQUE REFERENCES ATENCION(id_atencion)
62 );
63
64 CREATE TABLE EXAMEN (
65     id_examen INT PRIMARY KEY,
66     nombre_examen VARCHAR2(100) NOT NULL,
67     tipo_muestra VARCHAR2(100),
68     condiciones_preparacion VARCHAR2(200)
69 );
70
71 CREATE TABLE SOLICITUD_EXAMEN (
72     id_solicitud INT PRIMARY KEY,
73     id_atencion INT REFERENCES ATENCION(id_atencion),
74     id_examen INT REFERENCES EXAMEN(id_examen),
75     resultado VARCHAR2(200)
76 );
```

Line 76, Column 3

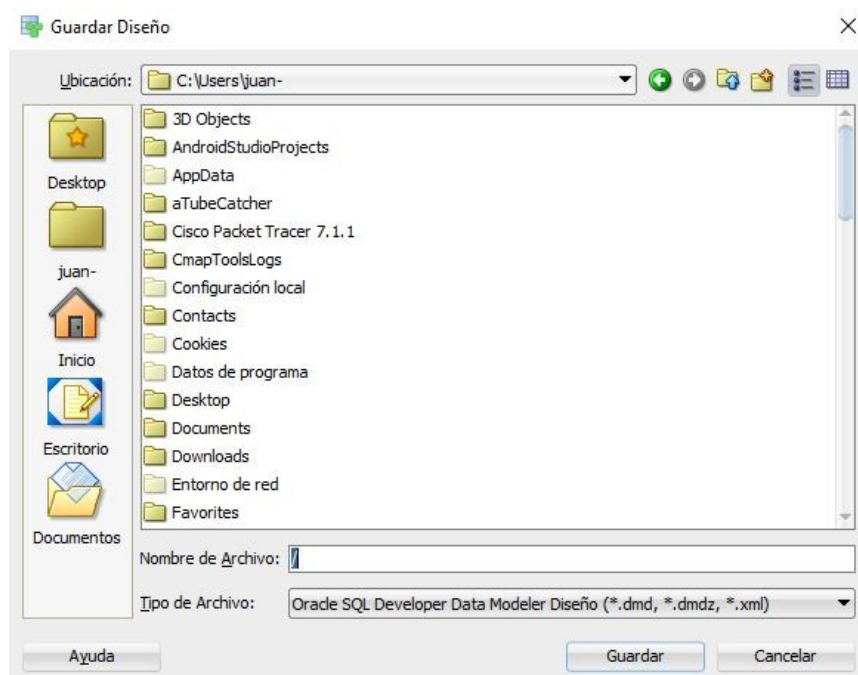
## Paso 2:

Además, tendrás que descargar el resultado y generar un archivo DMD y una subcarpeta.

Para ello, tendrás que hacer clic en la opción “Guardar como” del menú “Archivo”, lo que desplegará el submenú que se ilustra en la siguiente imagen:

## Figura 4

*Cómo guardar Diseño en un archivo .dmd*



*Nota.* Ejemplo de diseño guardado como archivo .dmd con sus respectivas subcarpetas.

Oracle. (s.f.). *Oracle SQL Developer Data Modeler* [Software]. [Oracle.com](https://www.oracle.com)

## Figura 5

*Ejemplo de archivos de diseño generado con SQL Developer Data Modeler*

Nombre	Tipo
Modelo_Base	Carpeta de archivos
Modelo_Base.dmd	Archivo DMD

**Figura 6**

*Contenido estándar de la subcarpeta generada del ejemplo (Modelo\_Base)*

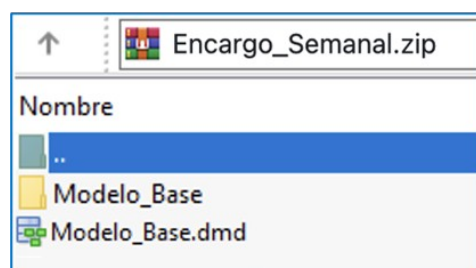
Nombre	Fecha de modificación	Tipo
businessinfo	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
datatypes	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
files	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
logical	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
mapping	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
pm	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
rdbms	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
rel	03/10/2024 15:55	Carpeta de archivos
ChangeRequests.local	03/10/2024 15:55	Archivo LOCAL
dl_settings.xml	03/10/2024 15:55	xmlfile

*Nota.* La figura muestra el contenido detallado de la carpeta de recursos asociada a un modelo de Oracle Data Modeler. Oracle. (s.f.). *Oracle SQL Developer Data Modeler* [Software]. [Oracle.com](https://www.oracle.com)

**Paso 3:** Una vez generado el archivo .dmd y su subcarpeta correspondiente, todo este contenido debe comprimirse en un solo archivo ZIP o RAR.

**Figura 7**

*Contenido del archivo comprimido*



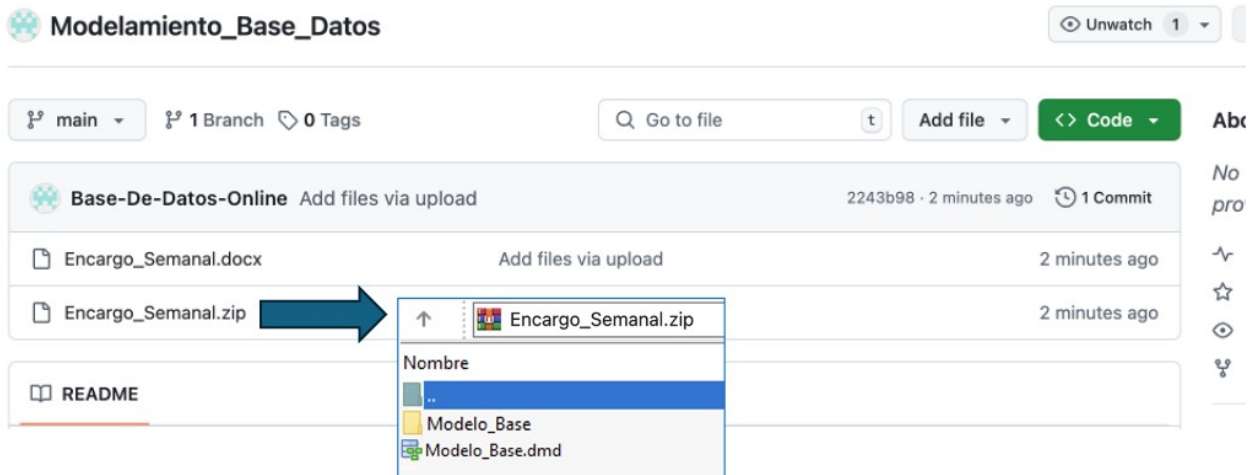
*Nota.* La figura muestra la estructura interna del archivo comprimido Encargo\_Semanal.zip. Oracle. (s.f.). *Oracle SQL Developer Data Modeler* [Software]. [Oracle.com](https://www.oracle.com)

**Paso 4:** Este documento Word deberás subirlo al repositorio GitHub (sin comprimir). Si no has creado tu cuenta aún, puedes hacerlo a través del siguiente enlace:

<https://github.com/>

**Figura 8**

*Repositorio en GitHub*



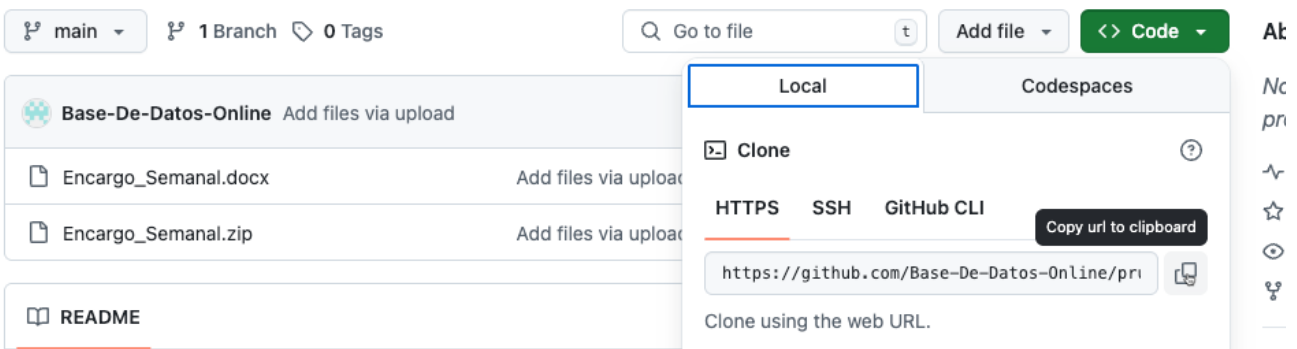
*Nota.* Ejemplo genérico de archivos cargados en el repositorio GitHub. GitHub (s.f.). *GitHub*.

<https://github.com/>

**Paso 5:** Posteriormente, desde el repositorio, deberás generar un enlace de tu proyecto:

**Figura 9**

*Enlace de proyecto GitHub*



*Nota.* Ejemplo genérico de donde se extrae un enlace en GitHub. GitHub (s.f.). *GitHub*.

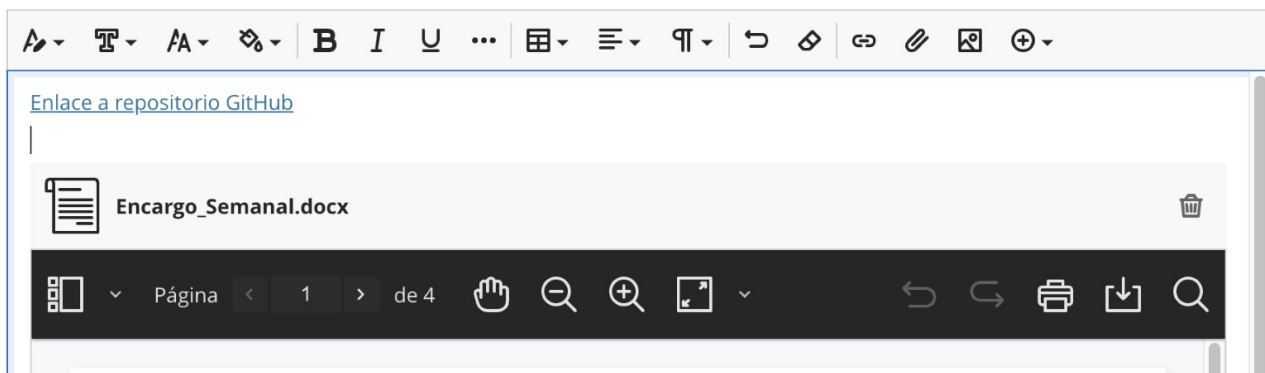
<https://github.com/>

**Paso 6:** Finalmente, deberás subir al AVA este documento Word sin comprimir (con las capturas Barker y Bachman o Ingeniería de la información) y el enlace de tu repositorio GitHub en la sección “Entrega”.

## Figura 10

*Visualización de entrega en el AVA*

### Entrega





Reservados todos los derechos Fundación Instituto Profesional Duoc UC. No se permite copiar, reproducir, reeditar, descargar, publicar, emitir, difundir, de forma total o parcial la presente obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de Fundación Instituto Profesional Duoc UC. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.