

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

PROYECTO DE AULA (PA) - 2025-2
Normalización y Diccionario de Datos
(TIA3)

EQUIPO “05”

Programa : Tecnología en desarrollo de Software
Asignatura : BASE DE DATOS I Código ET-0057
Docente : JAIME E SOTO U
Tipo proyecto : Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP)

TÍTULO

**Arquitectura de una base de datos para el servicio de Hospitalización del
Sistema de Salud del Departamento de Antioquia, Colombia**

Objetivo General del Proyecto

Los estudiantes de “Base de Datos I” deben diseñar, construir, poblar, consultar y validar una base de datos robusta, flexible y segura para almacenar y monitorear la información de hospitalización de la Red de Salud del Departamento de Antioquia, Colombia

La información de hospitalización debe estar integrada y alimentar a un Sistema de Historia Clínica Electrónica de cada paciente del Departamento de Antioquia.

Para lograr esto, deben realizar las siguientes fases:

- Fase 1: Analizar en detalle los requerimientos
- Fase 2: Elaborar el Diseño Conceptual
- Fase 3: Elaborar el Modelo Lógico
- Fase 4: Construir el Modelo Físico
- Fase 5: Poblar la base de datos
- Fase 6: Construir el sistema de consultas solicitado
- Fase 7: Validar la Base de Datos con las propiedades ACID

Presentación del Trabajo en la FIPA

Se realizará una presentación del Proyecto de Aula en la FIPA a través de un Video de Presentación dónde se muestre la Arquitectura y funcionamiento de las Bases de Datos; haciendo énfasis en particular en el propósito de monitorear en tiempo real los datos de salud relacionados con la actividad de TeleConsulta en áreas rurales.

Lectura recomendada

Big Data y Salud: La Medicina del Futuro

<https://campushealthtech.com/blog/big-data-y-salud-la-medicina-del-futuro/>

CASO DE ESTUDIO

Arquitectura de una base de datos para el servicio de Hospitalización del Sistema de Salud del Departamento de Antioquia, Colombia

CONTEXTO

La Secretaría de Salud de la Gobernación de Antioquia tiene contemplada la licitación de un proyecto de envergadura para la atención en Salud en los servicios de Hospitalización de la Red De Atención del departamento. Inicialmente se requiere un sistema de información Web de Servicio de Atención e Información que se integrará en el futuro a un sistema de información de Historia Clínica Electrónica mucho más robusto. Para lograr este sistema de información, primero se debe construir una base de datos que cumpla con los requerimientos de la Secretaría de Salud para implementar un sistema de información de Hospitalización básico que se integre a un Sistema de Información de Historia Clínica Electrónica masivo.

Adicionalmente, desde el punto de vista técnico, la base de datos debe cumplir con las propiedades ACID. Las propiedades ACID garantizan que una transacción tenga fiabilidad, integridad y robustez en un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). ACID es un acrónimo que representa Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad (

- **Atomicidad (Atomicity)**: Asegura que todas las operaciones dentro de una transacción se realicen como una unidad. Si alguna parte de la transacción falla, la operación completa se revierte, y la base de datos vuelve a su estado anterior, como si la transacción nunca hubiera ocurrido.
- **Consistencia (Consistency)**: Garantiza que cualquier transacción lleve la base de datos de un estado válido a otro estado válido. Se asegura de que la integridad de los datos no se viole, manteniendo la coherencia estructural del sistema.
- **Aislamiento (Isolation)**: Asegura que las transacciones sean independientes entre sí. Esto significa que una transacción no debe afectar ni ser afectada por otras transacciones que se ejecutan simultáneamente, evitando la corrupción de datos y las lecturas inconsistentes.
- **Durabilidad (Durability)**: Garantiza que una vez que una transacción ha sido confirmada (commit), sus resultados son permanentes y persisten incluso en caso de fallas del sistema. Los cambios se guardan en el disco para asegurar que no se pierdan.



REQUERIMIENTOS

1.- REQUERIMIENTO GENERAL DE LA CONVOCATORIA

Diseño, construcción, poblamiento, validación y entrega de una Bases de Datos que almacene la información del servicio de Hospitalización como parte de la Historia Clínica Electrónica del Departamento de Antioquia, Colombia. El proyecto se realizará en varias fases y se requiere iniciar con un conjunto de datos básicos. En etapas posteriores, se agregará más información. El nombre de la base de datos es “*hce_antioquia*”

2.- REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS

- Los datos de interés que se desea almacenar del paciente son: n° de identificación, número de aseguradora (EPS), nombre, apellidos, fecha de nacimiento, entre otros.
- Un paciente estará asignado a una cama determinada de una planta del hospital, pudiendo estar a lo largo del tiempo de ingreso en diferentes camas y plantas, siendo significativa la fecha de asignación de cama y el número de ésta. Habrá que tener en cuenta que las camas se numeran correlativamente por cada planta, es decir, existirá la cama número 12 de la tercera planta y también la número 12 de la séptima planta. Las plantas del hospital estarán identificadas por número de planta, su nombre y número de camas de que dispone.
- Por cada paciente se entregarán hasta un máximo de 4 tarjetas de visita. Estas tarjetas de visita serán válidas para visitar a un único paciente. La tarjeta de visita se definirá por: n° de tarjeta de visita y la hora de comienzo y de final en que se puede visitar al enfermo.
- A un paciente le pueden atender diferentes médicos, siendo significativa por cada visita médica la fecha y hora de ésta. Y un paciente puede tener diferentes diagnósticos de enfermedad, siendo significativa la fecha de diagnóstico. Por otra parte, un médico puede tratar diferentes tipos de diagnósticos y viceversa. Los datos de interés de los médicos serán: código del médico, nombre y apellidos. Los datos de interés de los diagnósticos serán: código de diagnóstico y descripción
- Anexo a esta plantilla de Informe, se le entrega una plantilla en Hoja de Cálculo para que coloque los resultados del llenado de los datos (atributos, campos) faltantes, la normalización (1FN, 2FN, 3FN), Diccionario de Datos y Diagrama de Entidad-Relación de Chen.
- Nota: Complete supuestos semánticos que hacen falta para diseñar la base de datos utilizando el modelo relacional normalizado hasta la tercera forma normal

2.- REQUERIMIENTOS DE DATOS

- La Secretaría hace entrega de 32 datos de uso obligatorio
- El equipo de diseño debe investigar y agregar 8 datos nuevos para integrarlos en la base de datos.

3.- REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

- Diseño de una Arquitectura Conceptual
- Diseño de un Diccionario de Datos Genérico

4.- REQUERIMIENTOS DE HERRAMIENTAS (debe utilizar estas herramientas)

- Draw.io
- Excel
- PostgreSQL 15+
- pgAdmin4
- Python (opcional)

5.- REQUERIMIENTOS DE ENTREGA DE PRODUCTOS (las entregas deben subirse al repositorio GIT)

- **Primera Entrega (TIA3- PA - Parte 0).** Esta tarea
 - **Inventario de Entidades y Relaciones**
 - **Diagrama de Entidad Relación (Tipo Chen) sin atributos**
 - **Proceso de Normalización en Plantilla Hoja de Cálculo**
 - **Diccionario de Datos Genérico**
- **Segunda Entrega (TIA5 - PA - Parte 1)**
 - Diccionario de Datos Físico (considerar el Diccionario de Datos Genérico como insumo)
 - Creación de la base de datos “hce_antioquia” (DDL)
 - Implementación de todas las reglas y restricciones
- **Tercera Entrega (TIA6 - PA - Parte 2)**
 - Poblamiento de la base de datos
 - Sistema de consultas (DML)
 - Validación ACID

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

INFORME DE ENTREGA
Tarea 3 (TIA3): Normalización y Diccionario de Datos Genérico
BASES DE DATOS: “[hce_antioquia](#)”

Miembros del grupo

- *Sebastián Sepúlveda Quintero*
- *Andres Santiago Quiroz Gómez*
- *Emanuel Ceballos Mesa*

1.- Agregar datos nuevos

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

| DATOS - Requerimientos de la Secretaría de Salud | | |
|--|---|---|
| # | Inventario de Datos | Valor Ficticios |
| 1 | Cédula paciente | 1020498922 |
| 2 | EPS | Código 22, SURA |
| 3 | Nombre paciente | Jaime Ernesto Soto Urdaneta |
| 4 | fecha de nacimiento | 29-09-1962 |
| 5 | edad | 63 |
| 6 | Lugar de Nacimiento | Maracaibo, Venezuela |
| 7 | Código Hospital | 3001 |
| 8 | Hospital | Hospital "Pablo Tobón", |
| 9 | Ubicación hospital | Medellín, Colombia |
| 10 | Cuarto #1 paciente | Piso 4, Cuarto 12 |
| 11 | Fecha ingreso cuarto #1 Paciente | 01-03-2025 |
| 12 | Cuarto #2 paciente | Piso 5, Cuarto 12 |
| 13 | Fecha ingreso cuarto #2 Paciente | 10-03-2025 |
| 14 | Fecha de alta paciente (salida) | 29-03-2025 |
| 15 | Tarjetas de visita disponibles | 4 |
| 16 | Tarjetas de visita utilizadas | 3 |
| 17 | Fechas de visita | 03-03-2025, 15-03-2025, 19-03-2025 |
| 18 | Nombre visitantes en las fechas de visita | Luis Ramos, Rogelio Hincapié, Raúl Piedrahita |
| 19 | Código Médico #1 | 111 |
| 20 | Nombre médico # 1 | Pedro Pérez |
| 21 | Código Médico #2 | 112 |
| 22 | Nombre médico # 2 | Julián Castro |
| 23 | Especialidad Médico #1 | infectologia |
| 24 | Especialidad Médico #2 | neumologia |
| 25 | Fecha visita médico #1 | 03/03/2025 |
| 26 | Fecha visita médico #2 | 11/03/2025 |
| 27 | Diagnóstico médico #1 | 101, Viruela |
| 28 | Diagnóstico médico #2 | 203, Neumonía |
| 29 | Teléfono 1 de contacto paciente | 317-2213434 |
| 30 | Teléfono 2 de contacto paciente | 317-2222222 |
| 31 | Teléfono de contacto médico #1 | 319-3333333 |
| 32 | Teléfono de contacto médico #2 | 319-5555555 |
| Agregar Campos | | Completar Valor del campo |
| 33 | Planta | 4, 5 |
| 34 | Tratamiento | 200101 , 300111 |
| 35 | Nombre de tratamiento | antibioticos, vacuna |
| 36 | fecha de inicio de tratamiento | 03/03/2025, 14/03/2025 |
| 37 | fecha de fin de tratamiento | 12/03/2025, 14/03/2025 |
| 38 | Medicamento | 45, 200 |
| 39 | nombre medicamento | amoxicilina, acam |
| 40 | dosis de medicamento | 500 mg cada 8 horas, una dosis |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

2.- Inventario de Entidades

| ENTIDADES | | | |
|-----------|--------------|---|--|
| # | Entidad | Descripción Entidad | Observaciones |
| 1 | paciente | persona atendida en el hospital que posee: cedula, nombre, apellidos, nacimiento, eps, lugar de nacimiento, contactos, edad, tarjetas de visita | entidad fuerte; pk id_paciente |
| 2 | eps | entidad promotora de salud, aseguradora asociada al paciente, almacena codigo eps, nombre | entidad fuerte: pk id_eps, un paciente solo puede tener una eps |
| 3 | hospital | institucion o sede de atencion, con codigo de hospital, nombre, ubicación | entidad fuerte: pk id_hospital |
| 4 | cuarto | representa el cuarto en donde se encuentra el paciente; guarda el numero del cuarto | entidad fuerte pk id_cuarto, un paciente puede tener varios cuartos |
| 5 | visitante | persona que visita al paciente con; nombre, apellidos relacion con paciente, fecha de visita; hora inicio y final | entidad debil: depende de las tarjetas de visita |
| 6 | medico | profesional que atiende al paciente con; especialidad, nombre, apellidos, telefono, codigo de medico | entidad fuerte: pk id_medico, un medico puede tratar varios diagnosticos |
| 7 | diagnostico | sintoma o condicion que el medico tratante describe al paciente se registra con; fecha, codigo y descripcion | entidad fuerte: pk id_diagnostico, un paciente puede tener varios diagnosticos |
| 8 | especialidad | rema medica que pertene el medico tratante; guarda nombre de especialidad y codigo | entidad fuerte: pk id_especialidad |
| 9 | tratamiento | registro de un plan de intervencion relacionado al paciente y el diagnostico; guarda codigo, nombre tratamiento, fecha de inicio y de final | entidad fuerte: pk id_tratamiento |
| 10 | medicamento | catalogo de farmacos prescritos al paciente según el tratamiento; guarda codigo, nombre farmaco y dosis | entidad fuerte: pk id_medicamento |
| 11 | planta | piso o planta del hospital en donde se encuentra el cuarto; guarda el numero de planta, el nombre y las camas que dispone | entidad fuerte: pk id_planta |
| 12 | tarjeta | tarjetas de visita(4) que dispone el paciente; solo se puede visitar a un paciente por tarjeta | entidad debil: depende de las tarjetas de visita que tenga el paciente |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

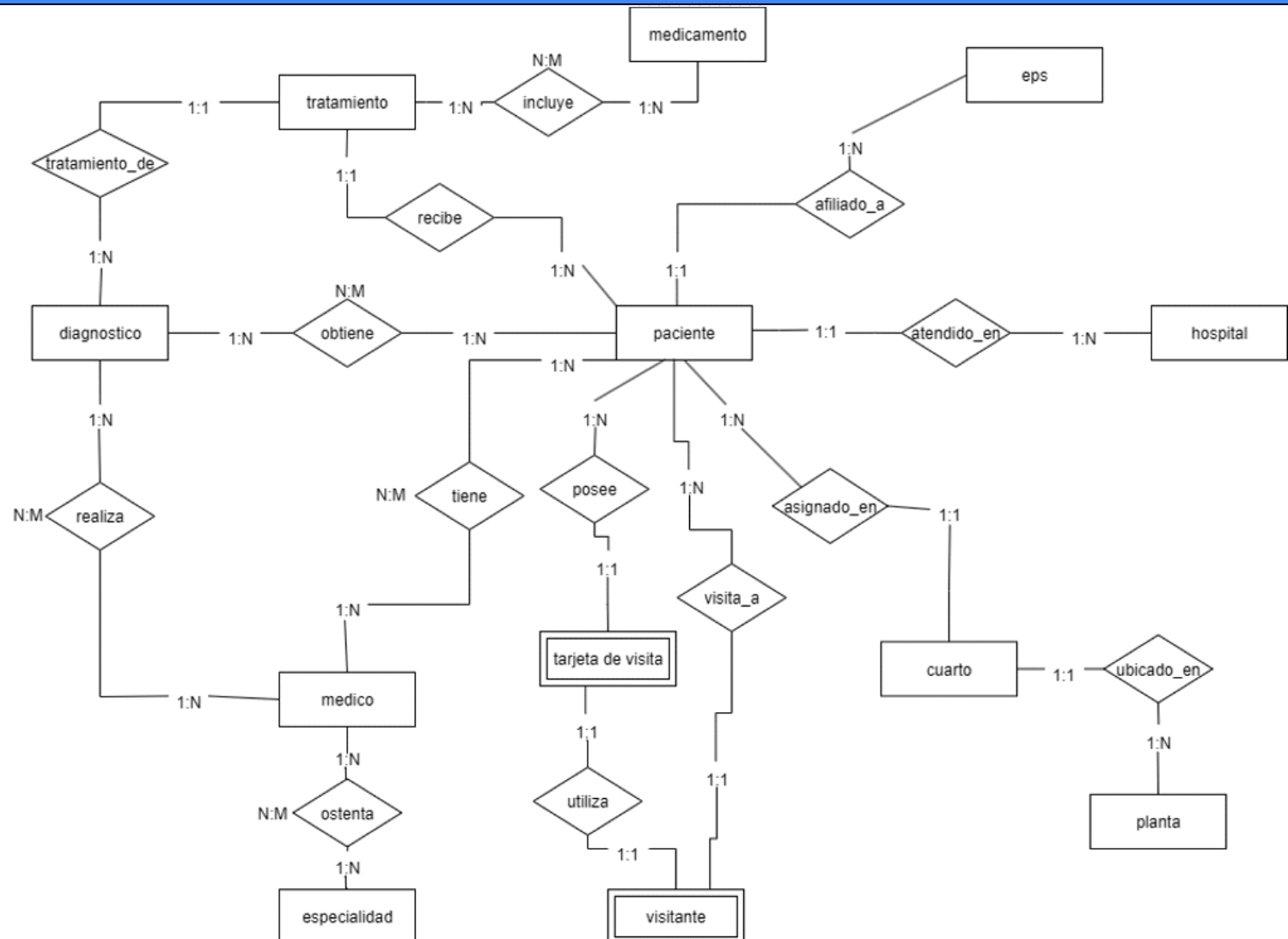
3.- Inventario de Relaciones

| RELACIONES | | | | | | |
|------------|-----------------|---|-----------|----------------|----------------|-----|
| # | Nombre Relación | Descripción | Entidades | | Cardinalidades | |
| 1 | afiliado_a | representa la afiliación de un paciente a una eps, y la cobertura que puede dar una eps a varios paciente | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:1 |
| | | | Derecha | eps | Der/Izq | 1:N |
| 2 | atendido_en | indica en que lugar se esta atendiendo al paciente, solo puede ser atendido en un hospital a la vez, y por su parte el hospital puede atender varios paciente | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:1 |
| | | | Derecha | hospital | Der/Izq | 1:N |
| 3 | asignado_en | relacion entre la asignacion de los cuartos para el paciente, y la condicion de que solo un cuarto puede pertenecer a un paciente | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | cuarto | Der/Izq | 1:1 |
| 4 | ubicado_en | indica la pertenencia fisica del cuarto a una planta o piso del hospital, una planta puede tener varios cuartos pero el conjunto de piso y cuarto es unico | Izquierda | cuarto | Izq/Der | 1:1 |
| | | | Derecha | planta | Der/Izq | 1:N |
| 5 | posee | relacion que representa las tarjetas de visita entregadas a un paciente | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | tarjeta_visita | Der/Izq | 1:1 |
| 6 | utiliza | registra el uso de las tarjetas de visita usadas por un visitante | Izquierda | tarjeta_visita | Izq/Der | 1:1 |
| | | | Derecha | visitante | Der/Izq | 1:1 |
| 7 | visita_a | registra cada evento de visita que efectua el visitante al paciente | Izquierda | visitante | Izq/Der | 1:1 |
| | | | Derecha | paciente | Der/Izq | 1:N |
| 8 | tiene | representa la atencion de uno o varios medicos que pueden atender al paciente o pacientes | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | medico | Der/Izq | 1:N |
| 9 | ostenta | representa las especialidades que pueden tener los medicos tratantes | Izquierda | medico | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | especialidad | Der/Izq | 1:N |
| 10 | realiza | registra todos los diagnosticos que puede hacer un medico y los diagnosticos que pueden ser registrados por varios medicos tratantes | Izquierda | medico | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | diagnostico | Der/Izq | 1:N |
| 11 | obtiene | describe los difentes diagnosticos que se le han identificados al paciente | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | diagnostico | Der/Izq | 1:N |
| 12 | recibe | representa los tratamientos que puede recibir un paciente hechos por el o los medicos | Izquierda | paciente | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | tratamiento | Der/Izq | 1:1 |
| 13 | tratamiento_de | muestra la relacion entre los tratamientos que puede tener un diagnostico especifico del paciente | Izquierda | tratamiento | Izq/Der | 1:1 |
| | | | Derecha | diagnostico | Der/Izq | 1:N |
| 14 | incluye | indica que medicamentos puede tener los diferentes tratamientos | Izquierda | tratamiento | Izq/Der | 1:N |
| | | | Derecha | medicamentos | Der/Izq | 1:N |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

4.- Diagrama de Entidad Relación (Chen)

Diagrama de Entidad - Relación de Chen



Institución Universitaria Pascual Bravo

Facultad de Ingeniería

Departamento de Sistemas Digitales

5.- Proceso de Normalización

5.-1.- Hallazgos y solución para llevar a Primera Forma Normal (1FN)

| PRIMERA FORMA NORMAL (1FN) | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|--|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Pasos | Descripción de la acción | | | | | | | |
| 1 | eliminar grupos repetidos o datos multivalorados | | | | | | | |
| 2 | asegurar que cada fila tenga una clave primaria unica | | | | | | | |
| 3 | crear tablas separadas si hay datos que se repiten | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| Tabla original (pestaño DATOS) | | | | Información de los REGISTROS (Filas) - Colocar datos ficticios | | | | |
| Datos | # | Nombre dato | Descripción dato | Fila 1 - Valores | Fila 2 - Valores | Fila 3 - Valores | Fila 4 - Valores | Fila 5 - Valores |
| Dato 1 | 1 | Cédula paciente | 1020498922 | 1002345678 | 1009876543 | 1012345600 | 1034567802 | 1045678901 |
| Dato 2 | 2 | EPS | Código 22, SURA | Código 05, SaludViva | Código 11, Coomeva | Código 09, Nueva EPS | Código 14, Colsanitas | Código 18, Salud Total |
| Dato 3 | 3 | Nombre paciente | Jaime Ernesto Soto Urdaneta | Ana Maria Torres perez | Luis Fernando Gómez rojo | Maria Fernanda Ruiz Perez | Catalina Andrea Mejia Echeverri | Diego Alberto Rios Martinez |
| Dato 4 | 4 | fecha de nacimiento | 29-09-1962 | 12/05/1988 | 30/11/1975 | 14/02/1992 | 01/12/2001 | 10/04/1979 |
| Dato 5 | 5 | edad | 63 | 37 | 49 | 33 | 23 | 46 |
| Dato 6 | 6 | Lugar de Nacimiento | Maracaibo, Venezuela | Medellin, Colombia | Bogotá, Colombia | Cartagena, Colombia | Pereira, Colombia | Barranquilla, Colombia |
| Dato 7 | 7 | Código Hospital | 3001 | 3001 | 3001 | 3002 | 3002 | 3003 |
| Dato 8 | 8 | Hospital | Hospital "Pablo Tobón", | Hospital "Pablo Tobón" | Hospital "Pablo Tobón" | Clínica Santa María | Clínica Santa María | Hospital San Vicente |
| Dato 9 | 9 | Ubicación hospital | Medellin, Colombia | Medellin, Colombia | Medellin, Colombia | Rionegro, Antioquia | Rionegro, Antioquia | Medellin, Colombia |
| Dato 10 | 10 | Cuarto #1 paciente | Piso 4, Cuarto 12 | Piso 2, Cuarto 10 | Piso 3, Cuarto 05 | Piso 1, Cuarto 03 | Piso 4, Cuarto 14 | Piso 2, Cuarto 09 |
| Dato 11 | 11 | Fecha ingreso cuarto #1 Paciente | 01-03-2025 | 01/09/2025 | 25/08/2025 | 05/09/2025 | 12/09/2025 | 20/09/2025 |
| Dato 12 | 12 | Cuarto #2 paciente | Piso 5, Cuarto 12 | (vacío) | Piso 4, Cuarto 08 | Piso 1, Cuarto 05 | (vacío) | (vacío) |
| Dato 13 | 13 | Fecha ingreso cuarto #2 Paciente | 10-03-2025 | (vacío) | 02/09/2025 | 08/09/2025 | (vacío) | (vacío) |
| Dato 14 | 14 | Fecha de alta paciente (salida) | 29-03-2025 | 20/09/2025 | 02/09/2025 | 15/09/2025 | 20/09/2025 | 05/10/2025 |
| Dato 15 | 15 | Tarjetas de visita disponibles | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Dato 16 | 16 | Tarjetas de visita utilizadas | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Dato 17 | 17 | Fechas de visita | 03-03-2025, 15-03-2025, 19-03-2025 | 2025-09-02, 2025-09-05 | 2025-08-26, 2025-08-30 | 06/09/2025 | 13/09/2025 | 22/09/2025 |
| Dato 18 | 18 | Nombre visitantes en las fechas de visita | Luis Ramos, Rogelio Hincapié, Raúl Piedrahíta | Carlos Torres, Lucia Pérez | Marta Ruiz, Andrés Gómez | José Martínez | Andrés Toro | María López |
| Dato 19 | 19 | Código Médico #1 | 111 | 201 | 301 | 401 | 501 | 601 |
| Dato 20 | 20 | Nombre médico # 1 | Pedro Pérez | Pedro López | Álvaro Mejía | Laura Sánchez | Julia Rios | Esteban Herrera |
| Dato 21 | 21 | Código Médico #2 | 112 | 202 | (vacío) | 402 | 302 | 602 |
| Dato 22 | 22 | Nombre médico # 2 | Julían Castro | Julia Ríos | (vacío) | Natalia Ruiz | Carlos Montoya | Marta Salgado |
| Dato 23 | 23 | Especialidad Médico #1 | infectologia | cardiologia | neurologia | medicina interna | infectologia | neumologia |
| Dato 24 | 24 | Especialidad Médico #2 | neumologia | infectologia | (vacío) | infectologia | neumologia | cardiologia |
| Dato 25 | 25 | Fecha visita médico #1 | 03/03/2025 | 01/09/2025 | 28/08/2025 | 08/09/2025 | 13/09/2025 | 21/09/2025 |
| Dato 26 | 26 | Fecha visita médico #2 | 11/03/2025 | 11/09/2025 | (vacío) | 09/09/2025 | 14/09/2025 | 23/09/2025 |
| Dato 27 | 27 | Diagnóstico médico #1 | 101, Viruela | 301, Insuficiencia cardiaca | 20, Ictus isquémico | 130, Apendicitis | 110, Infección respiratoria | 305, Bronquitis |
| Dato 28 | 28 | Diagnóstico médico #2 | 203, Neumonía | 410, Infección respiratoria | (vacío) | 210, Infección respiratoria | 250, Anemia | 410, Hipertensión |
| Dato 29 | 29 | Teléfono 1 de contacto paciente | 317-2213434 | 310-555-1111 | 315-666-7777 | 300-888-9999 | 313-777-4444 | 3150001111 |
| Dato 30 | 30 | Teléfono 2 de contacto paciente | 317-2222222 | 604-123-4567 | (vacío) | 605-777-8888 | 605-123-4567 | 6050002222 |
| Dato 31 | 31 | Teléfono de contacto médico #1 | 319-3333333 | 311-222-3333 | 313-111-2222 | 314-555-6666 | 312-444-5555 | 3178889999 |
| Dato 32 | 32 | Teléfono de contacto médico #2 | 319-5555555 | 312-444-5555 | (vacío) | 312-444-5555 | 314-555-6666 | 3177778888 |
| Dato 33 | 33 | Planta | 4, 5 | 2 | 3, 4 | 1, 1 | 4 | 2 |
| Dato 34 | 34 | Tratamiento | 200101, 300111 | 201000 | 300200 | 400100 | 500110 | 600200 |
| Dato 35 | 35 | Nombre de tratamiento | antibioticos, vacuna | diuréticos | fisioterapia | cirugia | antibiótico, oral | antiinflamatorio |
| Dato 36 | 36 | fecha de inicio de tratamiento | 03/03/2025, 14/03/2025 | 01/09/2025 | 27/08/2025 | 06/09/2025 | 13/09/2025 | 21/09/2025 |
| Dato 37 | 37 | fecha de fin de tratamiento | 12/03/2025, 14/03/2025 | 20/09/2025 | 10/09/2025 | 15/09/2025 | 20/09/2025 | 28/09/2025 |
| Dato 38 | 38 | Medicamento | 45, 200 | 78 | 120 | 210 | 45 | 99 |
| Dato 39 | 39 | nombre medicamento | amoxicilina, acam | tirosentida | analgésico | anestésico | amoxicilina | ibuprofeno |
| Dato 40 | 40 | dosis de medicamento | 500 mg cada 8 horas, una dosis | 40 mg c/12h | 500 mg cada 8 horas | según protocolo | 500 mg cada 6 horas | 400 mg cada 12 horas |

| id_paciente | nombre | primer_apellido | segundo_apellido | cedula | fecha_nacimiento | edad | ciudad_pais | tel1 | tel2 |
|-------------|----------|-----------------|------------------|------------|------------------|------|------------------------|------------|------------|
| P1 | jaime | soto | Urdaneta | 1020498922 | 29-09-1962 | 63 | Maracaibo, Venezuela | 3172213434 | 3172222222 |
| P2 | ana | torres | perez | 1002345678 | 12/05/1988 | 37 | Medellin, Colombia | 3105551111 | 6041234567 |
| P3 | luis | gomez | rojo | 1009876543 | 30/11/1975 | 49 | Bogotá, Colombia | 3156667777 | |
| P4 | maria | ruiz | perez | 1012345600 | 14/02/1992 | 33 | Cartagena, Colombia | 3008889999 | 6057778888 |
| P5 | catalina | mejia | echeverria | 1034567802 | 01/12/2001 | 23 | Pereira, Colombia | 3137774444 | 6051234567 |
| P6 | diego | rios | martinez | 1045678901 | 10/04/1979 | 46 | Barranquilla, Colombia | 3150001111 | 6050002222 |

| EPS | | | | | | | | | |
|----------|-----------------|------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|
| eps_id | codigo | nombre | | | | | | | |
| EPS22 | 22 | SURA | | | | | | | |
| EPS01 | 1 | SaludViva | | | | | | | |
| EPS02 | 2 | Coomeva | | | | | | | |
| EPS03 | 3 | Nueva EPS | | | | | | | |
| EPS04 | 4 | Colsanitas | | | | | | | |
| EPS18 | 18 | Salud Total | | | | | | | |
| HOSPITAL | | | | | | | | | |
| id | codigo_hospital | nombre | ubicacion | | | | | | |
| H3001 | 3001 | Hospital "Pablo Tobón" | Medellin, Colombia | | | | | | |
| H3002 | 3002 | Clínica Santa María | Rionegro, Antioquia | | | | | | |
| H3003 | 3003 | Hospital San Vicente | Medellin, Colombia | | | | | | |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

5.-2.- Hallazgos y solución para llevar a Segunda Forma Normal (2FN)

| SEGUNDA FORMA NORMAL (2FN) | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------------------------------|--|--|----------------------------------|--|--|--------------------|--|
| Pasos | Descripción de las acciones para llegar a 2FN | | | | | | | | |
| 1 | identifico las tablas con clave primaria | | | | | | | | |
| 2 | reviso que los atributos dependan solo de una clave primaria | | | | | | | | |
| 3 | muevo los atributos que no cumplen a sus tablas con una clave primaria | | | | | | | | |
| 4 | y reviso que todas las demas tablas dependan completamente de su pk | | | | | | | | |
| Tablas resultantes | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 1 | Tabla | paciente | | | Descripción Tabla | | | datos del paciente | |
| # | Atributo | Descripción Atributo | | | Observaciones | | | Claves | |
| 1 | id_paciente | identificador unico; P1, P2... | | | | | | PK | |
| 2 | nombre | nombre del paciente | | | | | | | |
| 3 | primer_apellido | segundo apellido del paciente | | | | | | | |
| 4 | segundo_apellido | primer apellido del paciente | | | | | | | |
| 5 | cedula | numero de identificacion personal | | | | | | UK | |
| 6 | fecha_nacimiento | fecha de nacimiento del paciente | | | | | | | |
| 7 | edad | edad del paciente | | | | | | | |
| 8 | cuidad_pais | ciudad y pais donde es originario | | | | | | | |
| 9 | eps_id | identificacion de la eps | | | fk a eps | | | FK | |
| 10 | hospital_id | hospital donde esta el paciente | | | fk a hospital | | | FK | |
| 11 | tarjetas_disponibles | numero de tarjetas asignadas | | | | | | | |
| 12 | tarjetas_utilizadas | numero de tarjetas usadas | | | | | | | |
| 13 | fecha_alta | fecha de salida del hospital | | | null hasta que salga del hospita | | | NULL | |
| 14 | tel1 | telefono principal | | | | | | | |
| 15 | tel2 | telefono secundario | | | | | | NULL | |
| | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

5.-3.- Hallazgos y solución para llevar a Tercera Forma Normal (3FN)

| SEGUNDA FORMA NORMAL (3FN) | |
|----------------------------|--|
| Pasos | Descripción de las acciones para llegar a 3FN |
| 1 | identificar dependencias transitivas, por ejemplo la ciudad y pais, la ciudad depende del pais |
| 2 | separar los atributos dependientes en nuevas tablas y dejar solo la referencia FK en la tabla original |
| 3 | verificar que no queden dependencias transitivas, revisar que todos los campos dependan unicamente de su clave primaria y no de atributos no clave |
| 4 | |
| Tablas resultantes | |

| 1 | Tabla | paciente | Descripción Tabla | datos del paciente |
|----|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| # | Atributo | Descripción Atributo | Observaciones | Claves |
| 1 | id_paciente | identificador unico; P1, P2... | | PK |
| 2 | nombre | nombre del paciente | | |
| 3 | primer_apellido | segundo apellido del paciente | | |
| 4 | segundo_apellido | primer apellido del paciente | | |
| 5 | cedula | numero de identificacion personal | | UK |
| 6 | fecha_nacimiento | fecha de nacimiento del paciente | | NOT NULL |
| 7 | edad | edad del paciente | | |
| 8 | ciudad_id | ciudad y pais donde es originario | fk a ciudad_pais | FK |
| 9 | eps_id | identificacion de la eps | fk a eps | FK |
| 10 | hospital_id | hospital donde esta el paciente | fk a hospital | FK |
| 11 | tarjetas_disponibles | numero de tarjetas asignadas | | NOT NULL |
| 12 | tarjetas_utilizadas | numero de tarjetas usadas | | NULL |
| 13 | fecha_alta | fecha de salida del hospital | null hasta que salga del hospita | NULL |
| 14 | tel1 | telefono principal | | |
| 15 | tel2 | telefono secundario | | NULL |
| | | | | |
| N | | | | |

| 2 | Tabla | eps | Descripción Tabla | aseguradoras de salud |
|---|------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| # | Atributo | Descripción Atributo | Observaciones | Claves |
| 1 | eps_id | identificador unico | | PK |
| 2 | codigo_eps | codigo de la eps | | UK |
| 3 | nombre_eps | nombre comercial | | NOT NULL |
| | | | | |
| N | | | | |

| 3 | Tabla | ciudad_pais | Descripción Tabla | obtencion de ciudad junto al pais |
|---|---------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|
| # | Atributo | Descripción Atributo | Observaciones | Claves |
| 1 | ciudad_id | identificador unico | | PK |
| 2 | nombre_ciudad | nombre de la ciudad | | NOT NULL |
| 3 | pais | pais de la ciudad | | NOT NULL |
| | | | | |
| N | | | | |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

6.- Diccionario de Datos Genérico

| Inventario de Tablas | | | |
|----------------------|--------------------------|---|--|
| # | Tabla | Descripción Tabla | Observaciones |
| 1 | paciente | datos del paciente | entidad fuerte |
| 2 | eps | aseguradoras de salud | entidad fuerte |
| 3 | hospital | sede donde se presta la atencion | entidad fuerte |
| 4 | ciudad_pais | obtencion del pais y luego la ciudad | entidad fuerte |
| 5 | planta | pisos del edificio del hospital | entidad fuerte |
| 6 | cuarto | habitacion en numerada del hospital | entidad fuerte |
| 7 | asignacion | asignacion del paciente a un cuarto y el motivo | entidad debil |
| 8 | estancia | historial de fechas de la asignacion | relación entre la asignación del cuarto y las fechas |
| 9 | tarjeta_visita | tarjetas asignada a los pacientes | entidad debil |
| 10 | visitante | personas que visitan al paciente | entidad debil |
| 11 | visita | registro de quien visito al paciente | entidad debil |
| 12 | medico | profesion del medico | entidad fuerte |
| 13 | especialidad | especialidades medicas | entidad fuerte |
| 14 | medico_especialidad | relacion entre medico y especialidades | tabla de relaciones N:M |
| 15 | atencion | registro de una atencion medica | entidad debil |
| 16 | atencion_medico | medicos que participan en atencion | tabla de relaciones N:M |
| 17 | diagnostico | catalogo de diagnostico | entidad fuerte |
| 18 | diagnostico_paciente | aplicacion de diagnostico a paciente | entidad debil |
| 19 | tratamiento | catalogo de planes de tratamientos | entidad fuerte |
| 20 | tratamiento_paciente | instancia del tratamiento aplicado | entidad debil |
| 21 | diagnostico_medicos | medicos que participan en una atencion | entidad fuerte |
| 22 | medicamento | catalogo de medicamentos | entidad fuerte |
| 23 | tratamiento_medicaciones | relacion tratamientos y medicamentos | tabla de relaciones N:M |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

| 1 | Tabla | paciente | Descripción Tabla | datos del paciente | | | | | Versión | 1.0 |
|----|----------------------|--|-------------------|--------------------|------|----|----|----|----------------------------|-----|
| # | Campo | Descripción Campo | Tipo Dato | Tamaño / | Nulo | PK | FK | UK | Nota/Comentarios | |
| 1 | id_paciente | identificador interno del paciente | INT | 4 bytes | NO | S | | | Autoincremental | |
| 2 | nombre | nombre del paciente | VARCHAR | 40 | NO | | | | | |
| 3 | primer_apellido | primer apellido | VARCHAR | 40 | NO | | | | | |
| 4 | segundo_apellido | segundo apellido | VARCHAR | 40 | NO | | | | | |
| 5 | cedula | documento de identificación | VARCHAR | 20 | NO | | | S | | |
| 6 | fecha_nacimiento | fecha de nacimiento | DATE | | NO | | | | | |
| 7 | edad | edad de la persona | INT | 3 | NO | | | | | |
| 8 | ciudad_id | lugar de nacimiento | VARCHAR | 4 bytes | NO | | S | | fk a ciudad | |
| 9 | eps_id | eps donde esta afiliado el paciente | VARCHAR | 4 bytes | NO | | S | | fk a eps | |
| 10 | hospital_id | hospital del lugar de atencion | VARCHAR | 4 bytes | NO | | S | | fk a hospital | |
| 11 | tarjetas_disponibles | tarjetas de visita asignadas | INT | 2 bytes | NO | | | | | |
| 12 | tarjetas_utilizadas | tarjetas de visita usadas por los visitantes | INT | 2 bytes | NO | | | | | |
| 13 | fecha_alta | fecha de salida del hospital del paciente | DATE | | SI | | | | null si aun esta ingresado | |
| 14 | tel1 | numero celular de contacto | INT | 15 | SI | | | | solo digitos | |
| 15 | tel2 | segundo numero de contacto (opcional) | INT | 15 | SI | | | | solo digitos | |
| | | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | | |

NOTA: En las columnas PK, FK y UK debe colocar "S" solamente cuando aplique. En la columna "Nulo" coloque "No" en caso de que el campo debe estar valorizado

| 2 | Tabla | eps | Descripción Tabla | especificacion de la eps | | | | | Versión | 1.0 |
|---|------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|------|----|----|----|------------------|-----|
| # | Campo | Descripción Campo | Tipo Dato | Tamaño / | Nulo | PK | FK | UK | Nota/Comentarios | |
| 1 | eps_id | identificador interno | INT | 4 bytes | NO | S | | | Autoincremental | |
| 2 | codigo_eps | codigo oficial de la eps | VARCHAR | 10 | NO | | | | | |
| 3 | nombre_eps | nombre comercial de la eps | VARCHAR | 100 | NO | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | | |

NOTA: En las columnas PK, FK y UK debe colocar "S" solamente cuando aplique. En la columna "Nulo" coloque "No" en caso de que el campo debe estar valorizado

| 3 | Tabla | ciudad_pais | Descripción Tabla | obtencion del pais y la ciudad | | | | | Versión | 1.0 |
|---|---------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|------|----|----|----|------------------|-----|
| # | Campo | Descripción Campo | Tipo Dato | Tamaño / | Nulo | PK | FK | UK | Nota/Comentarios | |
| 1 | ciudad_id | identificador interno | INT | 4 bytes | NO | S | | | Autoincremental | |
| 2 | nombre_ciudad | nombre de la ciudad | VARCHAR | 100 | NO | | | S | unique por pais | |
| 3 | pais | nombre del pais | VARCHAR | 100 | NO | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | | | |

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

7.- Conclusiones individuales

Sebastián Sepúlveda Quintero: Mi participación en este ambicioso proyecto se focalizó principalmente en el proceso de normalización avanzada y la elaboración exhaustiva del diccionario de datos, áreas que me permitieron profundizar en aspectos críticos y frecuentemente subestimados del diseño de bases de datos relacionales. Durante la implementación meticulosa de la segunda y tercera forma normal, pude apreciar cómo la eliminación sistemática de dependencias funcionales parciales y transitivas contribuye significativamente no solo a la optimización del modelo, sino también a la prevención proactiva de anomalías en las operaciones fundamentales de inserción, actualización y eliminación de datos. Un hallazgo particularmente valioso fue comprender cómo las dependencias transitivas, aunque no siempre evidentes en las etapas iniciales de diseño, pueden generar redundancias sutiles que afectan progresivamente la consistencia de los datos a largo plazo y complican innecesariamente las consultas analíticas.

Mi contribución específica incluyó el diseño detallado y la implementación de las tablas de normalización 2FN y 3FN, donde trabajé meticulosamente en la identificación y resolución de dependencias que, de permanecer ocultas, podrían haber comprometido la integridad estructural del modelo. También lideré la creación completa del diccionario de datos genérico, documentando minuciosamente cada tabla, sus atributos, tipos de datos, restricciones, relaciones y reglas de negocio asociadas. Esta tarea aparentemente burocrática me enseñó la importancia fundamental de la documentación exhaustiva en proyectos de bases de datos de mediana y gran escala, donde la claridad conceptual puede significar la diferencia entre un mantenimiento ágil y uno costoso y propenso a errores.

Académicamente, este proyecto transformó radicalmente mi comprensión de la normalización, pasando de ser un conjunto de conceptos abstractos y teóricos a convertirse en una herramienta práctica esencial para cualquier desarrollador de bases de datos serio. Cada forma normal dejó de ser una regla arbitraria para convertirse en una solución elegante a problemas concretos de diseño. Profesionalmente, me di cuenta con mayor claridad que en sistemas de salud, donde los datos son críticos para la toma de decisiones médicas que afectan vidas humanas, la normalización rigurosa no es un lujo académico sino una necesidad operativa y ética. El trabajo en equipo me enseñó lecciones invaluable sobre la importancia de la comunicación efectiva, la división estratégica de tareas según las fortalezas individuales de cada integrante, y la gestión proactiva de dependencias entre diferentes componentes del proyecto. La experiencia de colaborar intensamente en el diseño de un sistema con potencial impacto real en la calidad de la atención médica en Antioquia ha sido particularmente motivadora y formativa, reforzando mi compromiso personal y profesional con el desarrollo de tecnología con propósito social significativo. Esta vivencia me confirmó que el rigor técnico y la responsabilidad social no son dimensiones separadas, sino complementarias en el desarrollo de software de calidad.

Andres Quiroz: Este taller fue un ejercicio práctico que transformó datos desorganizados en una estructura funcional. Comenzamos con 40 campos en bruto almacenados en una celda, códigos mezclados, fechas y valores derivados, y los convertimos en un relato significativo de la historia clínica de un individuo: quién es el paciente, en qué hospital y habitación estuvo, qué médicos lo atendieron, qué diagnósticos recibió y quién lo visitó. Esa travesía desde la información hasta el vocabulario y el esquema, me mostró cómo concebir los datos como sucesos y conexiones, en lugar de como fragmentos de texto.

Académicamente, la ejercicio consolidó conceptos fundamentales: reconocer atributos atómicos, dividir catálogos, solucionar relaciones N:M mediante tablas asociativas y trasladar atributos históricos a tablas de sesión o estancia. Crear el diccionario me forzó a definir tipos, tamaños y limitaciones; eso no es burocracia, es

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

la aseguración de que quien ejecute o administre la base comprenda claramente qué representa cada columna y cómo utilizarla sin comprometer la integridad.

En el ámbito profesional, el efecto es inmediato: crear adecuadamente una base de datos en el sector salud no es únicamente eficacia técnica, es protección. Registrar con exactitud quién estableció el diagnóstico, cuándo tuvo lugar una hospitalización, qué medicamento se suministró y quién lo prescribió ayuda a disminuir errores, facilita auditorías y optimiza la continuidad de la atención. Al aplicar trazabilidad y dividir responsabilidades, me siento más listo para abordar proyectos reales donde cada decisión de diseño puede influir en procesos clínicos.

En síntesis, el taller proporcionó un modelo relacional consistente, un glosario técnico aplicable y un camino definido hacia el diagrama conceptual (Chen) y su ejecución. Más allá de la técnica, me dejó la certeza de que la modelación de datos en salud es una obligación: cada tabla y cada restricción ayudan a que la información clínica sea exacta, rastreable y, en última instancia, beneficiosa para el cuidado de las personas.

Emanuel Ceballos Mesa: El desarrollo de este proyecto de base de datos para el sistema de hospitalización de Antioquia ha representado una experiencia profundamente transformadora en mi formación como futuro profesional en desarrollo de software. La oportunidad de aplicar los conceptos teóricos de normalización en un caso real con impacto social significativo me permitió comprender la verdadera importancia de un diseño robusto de bases de datos, donde cada decisión de modelado tiene consecuencias directas en la eficiencia, seguridad y confiabilidad del sistema final. Durante el exhaustivo proceso de normalización, pude evidenciar de manera práctica cómo la primera forma normal elimina eficazmente los grupos repetitivos y asegura la atomicidad de los datos, mientras que la segunda forma normal resuelve las dependencias parciales que pueden comprometer gravemente la integridad referencial. La tercera forma normal, aunque conceptualmente más abstracta, demostró ser crucial para eliminar redundancias sutiles que podrían afectar el rendimiento del sistema a largo plazo.

Mi aporte principal se centró en el diseño del diagrama Entidad-Relación, donde logré visualizar de manera clara las complejas interrelaciones entre pacientes, médicos, diagnósticos, tratamientos y todos los componentes del ecosistema hospitalario. Esta tarea me enseñó la importancia crítica de definir correctamente las cardinalidades, ya que un error en esta fase de diseño podría generar graves problemas de consistencia en el sistema operativo. También participé activamente en el proceso de primera forma normal, identificando y resolviendo meticulosamente los atributos multivaluados que inicialmente presentaba nuestra estructura de datos. Este ejercicio me hizo apreciar cómo los datos aparentemente simples, como los números de contacto o las especialidades médicas, requieren un análisis cuidadoso para determinar su representación óptima en el modelo relacional.

El impacto en mi vida académica ha sido profundamente significativo, pues comprendí que el diseño de bases de datos va mucho más allá de simplemente crear tablas y relaciones; implica pensar estratégicamente en la escalabilidad, el rendimiento bajo carga, la mantenibilidad a largo plazo y la adaptabilidad a futuros requisitos. Profesionalmente, este proyecto me ha dado una visión más madura y realista sobre cómo los sistemas de información en salud deben balancear la complejidad técnica inherente con la usabilidad práctica para el personal médico que interactuará diariamente con el sistema. La experiencia de trabajo en equipo fue fundamental para mi desarrollo, aprendiendo a coordinar esfuerzos de manera efectiva, respetar los diferentes enfoques técnicos,

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

integrar diversas perspectivas y manejar constructivamente los desacuerdos para alcanzar un objetivo común superior. Este modelo de datos no es solo un ejercicio académico abstracto, sino la base conceptual de un sistema que podría mejorar tangiblemente la calidad de la atención en salud del departamento de Antioquia, dotando a los profesionales de la salud de herramientas informáticas robustas para apoyar su labor salvavidas. La conciencia de esta responsabilidad social añadió una capa adicional de significado a nuestro trabajo técnico, recordándonos que detrás de cada entidad y relación hay pacientes reales cuyas vidas podrían verse afectadas por la calidad de nuestro diseño.

8.- Informe

9.- Repositorio

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

| | | |
|-------------|------------------|------------|
| 📁 tarea 2 | Update readme.md | 5 days ago |
| 📁 tarea 3 | Update README.md | 2 days ago |
| 📁 tarea 5 | Create readme.md | last month |
| 📁 tarea 6 | Create readme.md | last month |
| 📄 README.md | Update README.md | now |

📖 README

Base de Datos 1 | Grupo 811 | ET0057

Institución Universitaria Pascual Bravo

Tecnología De Desarrollo De Software

Docente: Jaime E. Soto U.

Grupo: 05

Integrantes:

- *Sebastian Sepulveda Quintero*
- *Andrés Santiago Quiroz Gomez*
- *Emanuel Ceballos Mesa*

📄

Proposito del repo

Este repositorio tiene como objetivo plasmar cada una de las tareas practicas que se desarrollen en el transcurso de la materia *Base De Datos I*

cada trabajo estara dentro de las carpetas (2, 3, 5, 6), dentro de cada una habra un Readme.md que tendra toda la informacion correspondiente, así como en este texto mas abajo estaran cada trabajo con un resumen corto como contexto

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

10.- Video de Sustentación

Institución Universitaria Pascual Bravo
Facultad de Ingeniería
Departamento de Sistemas Digitales

RÚBRICA
Tarea Normalización y Diccionario de Datos

| # | Ítems Tarea | | Peso | Cal |
|----|--|---|------|-----|
| 1 | Agregar “datos” y “entidades” nuevas según requerimientos | | 5 | |
| 2 | Elabora el inventario de Entidades según requerimientos | | 5 | |
| 3 | Elabora el inventario de Relaciones según requerimientos | | 5 | |
| 4 | Elabora Diagrama Entidad-Relación correctamente | | 5 | |
| 5 | Proceso de Normalización | Realiza el proceso de Normalización 1FN correctamente | 10 | |
| | | Realiza el proceso de Normalización 2FN correctamente | 10 | |
| | | Realiza el proceso de Normalización 3FN correctamente | 10 | |
| 6 | Diccionario de datos con los requerimientos solicitados | | 10 | |
| 7 | Conclusiones individuales (500 palabras mínimo) | | 5 | |
| 8 | Informe de resultados (informe y hoja de cálculo). Nota: Eliminar todas las instrucciones en azul. Solo resultados | | 5 | |
| 9 | Repositorio GIT | | 5 | |
| 10 | Video de Sustentación | | 25 | |
| | NOTA = $xx/100 =$ | Total | 100 | |