

Área de Bienestar Universidad Nacional de Colombia como Modelo de Negocio

Planteamiento del problema:

El área de bienestar de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá busca el desarrollo integral de la comunidad universitaria, contribuyendo a la calidad de vida, por medio de la formación integral, la inclusión social y los avances educativos y laborales, en armonía con los principios misionales de la institución. Al ser Bienestar un sistema que brinda distintos servicios dentro de la Universidad a través de su organización ramificada en subáreas, se planteó realizar la base de datos para el sistema. Para ello inicialmente se realizó una previa investigación sobre el funcionamiento y los procesos que conlleva este sistema. Posteriormente se construyó el Modelo Entidad/Relación, consecuentemente, se realizó el Modelo Relacional en MySQL Workbench, los cuales reflejan la estructura del Área de Bienestar universitario y las partes implicadas. A partir de ello, se realizaron consultas, vistas, triggers, procedimientos almacenados y demás componentes, formando la base de una interfaz gráfica para la interacción con la base de datos, reflejando así la funcionalidad de la misma y la aplicación del conocimiento adquirido.

Áreas de Bienestar:

Bienestar se encuentra dividido en cinco subáreas que permiten cumplir los objetivos sobre la comunidad universitaria con mayor profundidad y satisfacibilidad, las cuales pueden ser contactadas por teléfono u otro medio de contacto, permitiendo la difusión y el recibimiento de la información sobre los actividades y servicios que estas brindan. Estas son:

- Área de Actividad física y deportes: Recreación y uso sano del tiempo libre por medio de la actividad física.
- Área de Salud: Importancia de la calidad de vida y hábitos saludables.
- Área de Acompañamiento integral: Seguimiento de problemáticas individuales y colectivas.
- Área de Cultura: Expresión y fortalecimiento de habilidades físicas y estéticas.
- Área de Gestión y fomento socioeconómico: Mejoramiento del aspecto socioeconómico del cuerpo estudiantil.

Los beneficios ofrecidos por Bienestar se encuentran ligados a un tipo según el área de Bienestar a la que pertenezcan. Así mismo, cada uno de los beneficios tiene una vigencia, es decir una fecha de inicio y finalización según el acuerdo establecido previamente.

Cada una de estas áreas brindan servicios tanto a los estudiantes, como a los docentes y otros empleados que conforman la comunidad universitaria. Así mismo, tienen una serie de

propiedades que distinguen estos servicios, como el número de cupos disponibles y la temática particular a tratar. Estos son:

- Cursos: Se realizan espacios para el desarrollo de habilidades deportivas, artísticas e incluso intelectuales por las distintas áreas de Bienestar.
- Programa de Gestión de Proyectos (PGP): Liderado por el Área de Acompañamiento Integral, la cual lleva un seguimiento y apoyo sobre ideas de proyecto fundamentadas por los miembros de la comunidad universitaria, fomentando el uso de las capacidades y el conocimiento, al igual que el compromiso ético generando impactos en pro de la sociedad.
- Beneficios: Ofrece apoyos socioeconómicos, como transporte y alimentación para aquellas personas que requieren de dichas ayudas y hacen parte de la comunidad universitaria (mayormente estudiantes).

Nota: El estudiante beneficiado por alguno de los servicios de Bienestar debe cumplir con horas de corresponsabilidad, apoyando algún proceso de la universidad.

Horario e Infraestructura de Bienestar:

La Sede Bogotá de la Universidad Nacional posee distintos espacios donde se desarrollan distintas actividades. Así mismo el área de Bienestar universitario tiene espacios propios para llevar a cabo las actividades artísticas, deportivas y académicas las cuales son convocadas por cada uno de las áreas de Bienestar, a los cuales pueden asistir todo tipo de miembros de la universidad, con el propósito de fortalecer la convivencia, el desarrollo y la comunicación entre las personas.

Dentro de los espacios que conforman la infraestructura propia de Bienestar se encuentran:

Campo de Tejo	CANCHAS DE TEJO (INGEOMINAS)
Canchas de Fútbol	CANCHA DE FÚTBOL #1
	CANCHA DE FÚTBOL #2
	CANCHA DE FÚTBOL #3
	CANCHA DE FÚTBOL #4
	CANCHA DE FÚTBOL #5
	CANCHA DE FÚTBOL #6
	CANCHA DE FÚTBOL #7
	CANCHA DE FÚTBOL #8
Tenis de Campo	CANCHA DE TENIS DE CAMPO #1
	CANCHA DE TENIS DE CAMPO #2
	CANCHA DE TENIS DE CAMPO #3
	CANCHA DE TENIS DE CAMPO #4
Canchas Sintéticas	CANCHA SINTÉTICA # 1
	CANCHA SINTÉTICA # 2
	CANCHA SINTÉTICA # 3
	CANCHA ASFALTO # 1
	CANCHA ASFALTO # 2
	CANCHA ASFALTO # 3
Concha Acústica	CONCHA ACÚSTICA (A)
	CONCHA ACÚSTICA (B)
	CONCHA ACÚSTICA (Gimnasio)
	CONCHA ACÚSTICA (Entrada principal)
Coliseo Auxiliar	COLISEO AUXILIAR # 1
	COLISEO AUXILIAR # 2
Estadio	ESTADIO ALFONSO LÓPEZ
Anexos Estadio	ESTADIO Entrada 22
	ESTADIO Entrada 24
	ZONA "D" ESTADIO

El manejo de los horarios para el correcto desarrollo y registro de los cursos, proyecto PGP y eventos por Bienestar, evitando el entrecruzamiento condujo a la creación de una relación entre dos entidades principalmente: horario e infraestructura.

Los cursos, eventos y proyecto PGP liderado por el área de Acompañamiento Integral se encuentran organizados mediante un horario que permite el desarrollo de los programas durante el paso de los semestres.

El registro de los cursos incluye el identificador del curso, así como, el horario específico donde se dan, permitiendo que se presente la realización de un mismo curso en una misma semana e incluso en un mismo día (por ejemplo, un horario de clase). De la misma forma, los eventos y proyecto PGP liderados por Bienestar se identifican por la infraestructura y horario donde se presentan, además del área de Bienestar que los orienta.

Esta relación entre los programas de Bienestar con el horario y la infraestructura permite un flujo claro de la información, el registro del desarrollo de las actividades en distintos espacios en una misma fecha, al igual que en un mismo espacio en una fecha diferente.

Funcionamiento del Área de Bienestar:

Cada una de las personas que conforman la comunidad universitaria, se encuentran identificadas con un documento de identidad y un conjunto de datos complementarios que

hace más fácil la autenticidad, el control y la organización dentro de la comunidad universitaria para participar dentro del área de Bienestar.

El perfil del aspirante al ingreso de Bienestar incluye los siguientes datos:

- Documento identidad (identificador principal)
- Tipo de documento
- Nombre
- Apellido
- Correo electrónico
- Edad
- Teléfono

Nota: Se debe tener en cuenta que no se debe tomar en cuenta solo la cédula, ya que algunos de los beneficiarios y aspirantes del área de Bienestar son menores de edad o cuentan con documento de extranjería al pertenecer a otro país. Por tanto, se tuvieron en cuenta tres principales tipos de documento de identidad: cédula de ciudadanía, tarjeta de identidad y cédula de extranjería.

Se encuentran dos grupos principales que conforman todas las personas que acceden al área de Bienestar (Dirección de Bienestar) en la comunidad universitaria:

1. Estudiantes.
2. Empleados:
 - Docentes.
 - Administrativos
 - Comité de Bienestar:
 - Director de Bienestar Universitario de Sede
 - Secretario del Comité
 - Director Académico de Sede
 - Estudiante
 - Representante profesoral suplente ante el Consejo de Sede

Teniendo en cuenta lo anterior, se definieron tres roles principales dentro del modelo, consecuentemente, dentro de la base de datos:

- Persona U: Estudiantes o personas de comunidad universitaria que no tengan un cargo dentro del área de Bienestar Universitario.
- Empleados: Personal con cargos dentro de Bienestar, como aquellas personas que dirigen los cursos que ofrece este sistema.
- Jefes: Se refiere al cargo superior sobre los empleados, los cuales cuentan con mayor número de permisos dentro de la base de datos.

¿Cómo funciona el comité de Bienestar?

El comité de Bienestar de Sede se encuentra conformado por: Director de Bienestar Universitario de Sede, Secretario del Comité, Director Académico de Sede, Estudiante, Representante profesoral suplente ante el Consejo de Sede los cuales en conjunto

desempeñan la función de promover y orientar los programa de bienestar de Sede, así como, proponer mejoras al funcionamiento de Bienestar universitario ante el Consejo de Sede y Vicerrectoría de Sede.

Nota: Se puede encontrar otro grupo adicional a estos que son los egresados de la universidad. No obstante, no se tuvieron en cuenta, ya que este grupo abarca un sistema que regula su funcionamiento, lo que haría la base de datos más compleja y menos puntual en su objetivo principal.

Acceso a los programas:

El acceso a cada uno de estos servicios brindados por Bienestar se posibilita mediante una previa inscripción en una fecha específica donde se postulan los interesados, lo que lleva a una convocatoria durante en un intervalo de tiempo establecido. Mediante la convocatoria se evalúa el cumplimiento de los requisitos por cada persona interesada para ser aceptado y poder formar parte de los servicios de Bienestar, de acuerdo al beneficio de interés. El proceso de acceso a los beneficios se puede encontrar en tres fases: activo, inactivo, pendiente.

En el caso de los estudiantes beneficiados o aspirantes al beneficio, se caracterizan por el pregrado que cursan y su porcentaje de avance, el P.A.P.A , si pertenecen a grupo PEAMA o PAES. Teniendo en cuenta los anteriores datos por cada estudiante, el área de Bienestar tiene como requisito de acceso a los beneficios el P.A.P.A. (promedio aritmético ponderado acumulado), el cual impulsa la competencia académica entre los estudiantes y facilita el acceso a los beneficios para los estudiantes con mejores puntaje de P.A.P.A. Consecuentemente, los estudiantes beneficiados deben cumplir con horas de corresponsabilidad, desempeñando un rol de apoyo en la comunidad universitaria, como retribución a las ayudas dadas por el área de Bienestar. Por lo tanto, las horas de corresponsabilidad también hacen parte de los datos de los estudiantes beneficiados.

Con respecto a los empleados, debemos tener en cuenta que ellos pueden ser tanto beneficiarios como trabajadores con un rol específico dentro de una de las áreas de Bienestar. Por tanto, algunos de ellos tienen para sí un sitio de trabajo u oficina, identificado por la cédula de ciudadanía de la persona a quien le corresponde y un identificador propio de la oficina. Además, poseen un sueldo según el cargo que desempeñan. Las oficinas hacen parte de la infraestructura del campus universitario al igual que la infraestructura propia de Bienestar. Al desempeñar cargos de relevancia en el funcionamiento de la Universidad, se ve la necesidad de realizar reuniones en una fecha específica, las cuales incluyen una relatoría donde se menciona el objetivo principal de la reunión. Allí se encuentran las reuniones convocadas por el Comité de Bienestar, con el fin de orientar y mejorar el funcionamiento de los programas ofrecidos por Bienestar.

Diagramas Entidad/Relación:

A partir de la descripción del funcionamiento del sistema previamente se realizaron los respectivos Diagramas E/R y Modelo Relacional con el de estructurar satisfactoriamente la base de datos del sistema de Bienestar Universitario, por medio del correcto nombramiento de las relaciones o tablas, la caracterización de las mismas con atributos y su adecuado tipo de dato, y el establecimiento del flujo e integridad de datos entre las tablas a través de las llaves primarias y secundarias.

- Entidades fuertes y débiles.
- Llaves primarias y foráneas.
- Relaciones : $1 \rightarrow 1$, $1 \rightarrow n$ ó $n \rightarrow n$.
- Atributos \rightarrow Tipos de datos (string, varchar, int, etc...)

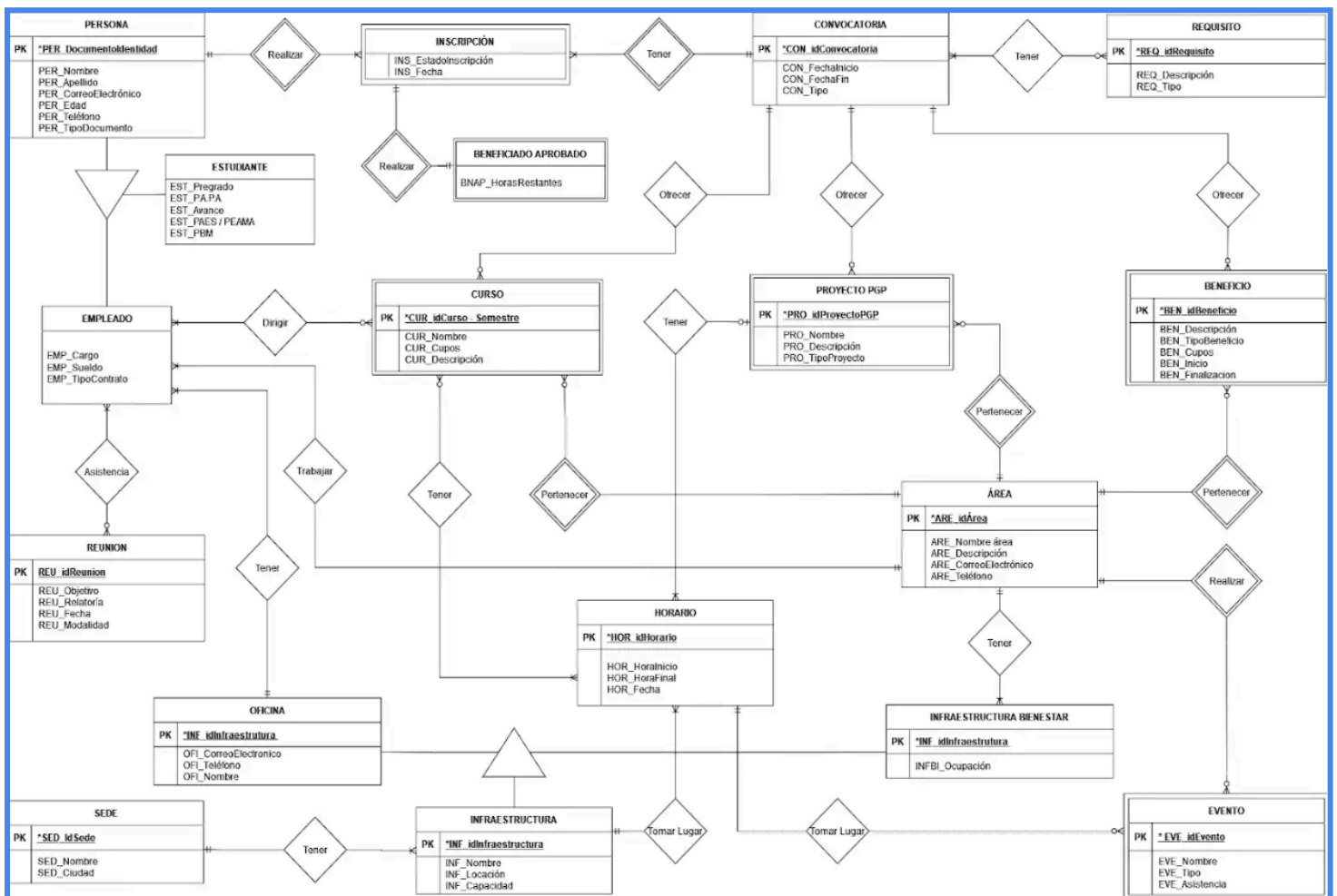


Imagen. Diagrama Entidad / Relación

A partir de este diagrama donde se establecen las tablas, relaciones y la cardinalidad de las mismas se realizó en Modelo Relacional en MYSQL Workbench, estableciendo los correctos tipos de datos para los atributos de las tablas.

Normalización:

Se debe tener en cuenta la normalización de las relaciones, en un proceso de 5 etapas, con el fin de eliminar la redundancia de datos y acelerar la búsqueda de la información, así como la actualización y borrado de la misma:

- F1N: Establecer la atomicidad de los datos.
- F2N: Dependencia única de las llaves primarias.
- F3N: Eliminación de las dependencias transitivas.
- Boyce Codd FN: Dependencias funcionales no triviales con llaves candidatas como determinantes.
- 4FN: Independencias multivaluadas.

Modelo Relacional:

Contemplando lo anterior se realizó el Modelo Relacional presentado a continuación:

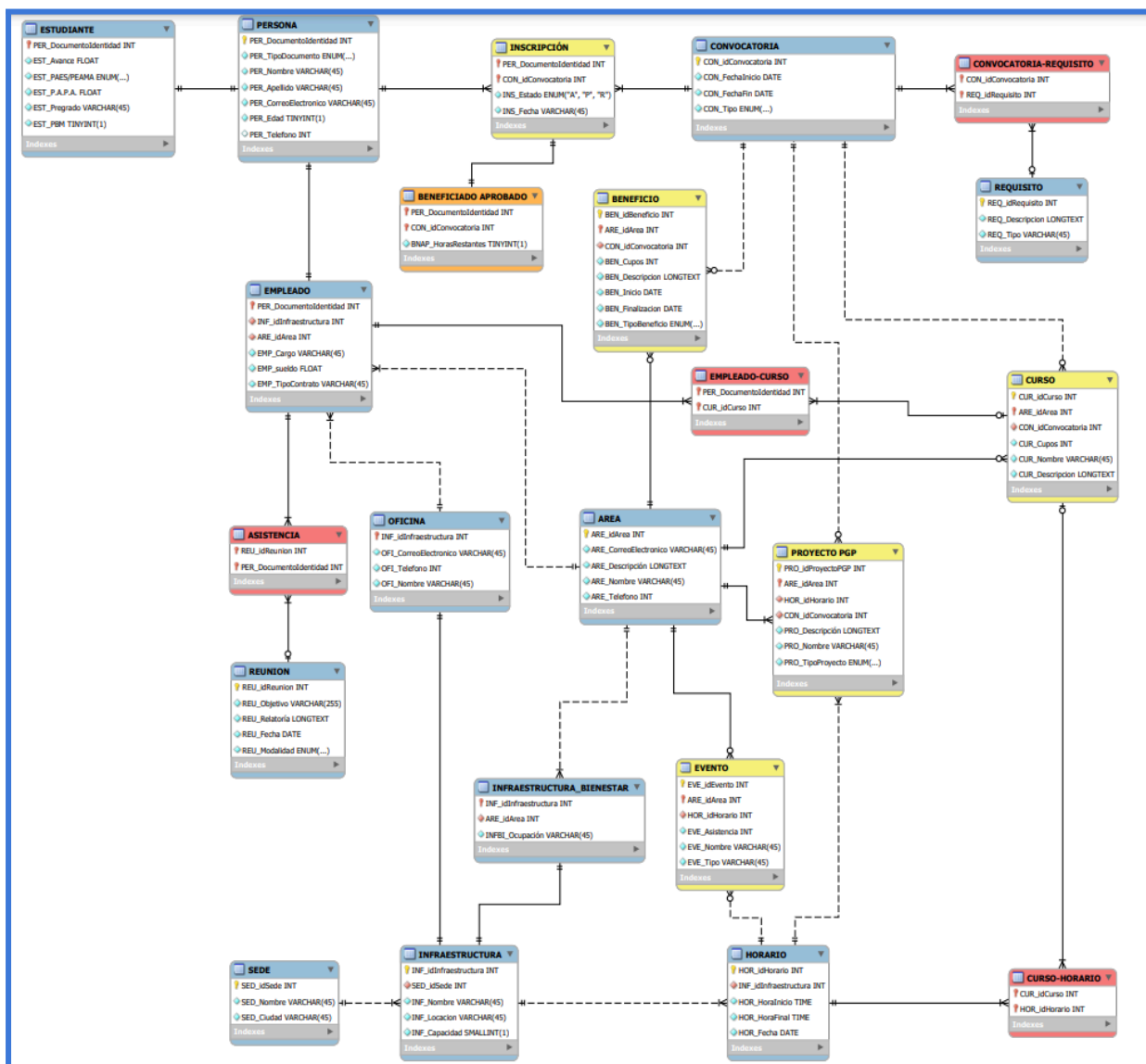


Imagen. Modelo Relacional en MYSQL Workbench

Diccionario de datos:

Teniendo construido el Modelo Relacional se realizó el diccionario de datos con el propósito de facilitar el reconocimiento de los atributos de las relaciones, así como las mismas relaciones, a través de la descripción de cada una de estas incluyendo su rol, tipo de dato y la indicación como PK(llave primaria) o FK(llave foránea).

Un ejemplo de esto es la tabla *curso*,

Table: Curso						
Table Comments	Muestra el curso ofrecido de acuerdo a la convocatoria, el área a la cual pertenece y su respectivo horario					
Columns						
Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
Cur_IdCurso	INT	No	Yes	No		Identificador id de curso
Are_IdArea	INT	No	Yes	Yes		Identificador único al área de bienestar que ofrece el curso
Con_IdConvocatoria	INT	No	No	Yes		Identificador único para cada convocatoria realizada por Bienestar
Cur_Nombre	VARCHAR(45)	No	No	No		Es el nombre específico del curso
Cur_Cupos	INT	No	No	No		Refleja la disponibilidad de cada curso
Cur_Descripción	LONGTEXT	No	No	No		Descripción del curso

Podemos notar cada uno de los atributos de la tabla, así como sus propiedades (tipo de dato). Podemos ver que las columnas *Are_IdArea* y *Con_idConvocatoria* se indican como llaves foráneas dentro de la tabla *curso*.

Creación de la Base de datos ‘bienestar’:

Por medio del Sistema de Gestión de Base de datos MYSQL se creó la base de datos con los respectivos comandos de creación de tablas y asignación de atributos, con los respectivos tipos de datos. Luego, se realizó la inserción de datos a partir de la producción de los mismos artificial y manualmente, por medio del comando **INSERT INTO table_name** y **LOAD DATE INFILE** para archivos CSV. Los archivos CSV facilitaron la creación de datos manual, al permitir escribir los datos en un Excel en grupo, para luego convertirlo en un archivo CSV.

```
DROP SCHEMA IF EXISTS bienestar;
CREATE SCHEMA bienestar;
USE bienestar;

CREATE TABLE persona (
    PER_DocumentoIdentidad INT NOT NULL ,
    PER_TipoDocumento ENUM('CC','TI','CE','DNI') NOT NULL,
    PER_Nombre VARCHAR(45) NOT NULL,
    PER_Apellido VARCHAR(45) NOT NULL,
    PER_CorreoElectronico VARCHAR(45) NOT NULL,
    PER_Edad TINYINT (1) NOT NULL,
    PER_Telefono BIGINT,
    PRIMARY KEY (PER_DocumentoIdentidad)
);
```

Imagen. Ejemplo- Creación de la DB y tablas


```

LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/estudiante.csv'
INTO TABLE estudiante
CHARACTER SET utf8mb4
FIELDS TERMINATED BY ','
LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 LINES ;

insert into area (ARE_Nombre, ARE_Descripción, ARE_CorreoElectronico, ARE_Telefono) values
('Área de Gestión y Fomento Socioeconómico','Mejoramiento del aspecto socioeconómico del cuerpo estudiantil.', 'agfse_bog@unal.edu.co',316500010655),
('Área de Acompañamiento Integral','Seguimiento de problemáticas individuales y colectivas.', 'aaintegral@unal.edu.co',316500017171),
('Área de Salud','Importancia de la calidad de vida y hábitos saludables.', 'areasalud_bog@unal.edu.co',316500021061),
('Área de Cultura','Expresión y fortalecimiento de habilidades físicas y estéticas.', 'culturabien_bog@unal.edu.co',316500017248),
('Área de Actividad física y Deporte','Recreación y uso sano del tiempo libre por medio de la actividad física.', 'deportes_bog@unal.edu.co',316500017214);

```

Imagen. Ejemplo- Inserción de datos

Nota: Los archivos que contiene lenguaje SQL para las distintas tareas dentro de la base de datos se encuentran en la carpeta MYSQL Scripting.

Consultas:

Con el propósito de corroborar la funcionalidad de la base de datos se realizaron 10 consultas complejas haciendo uso de las distintas palabras clave para la extracción de datos, como JOINS, subconsultas, agregaciones, order by, group by:

Una de las consultas realizadas retornaba el número de cursos vistos por un estudiante.

```

SELECT
PER_DocumentoIdentidad AS 'Documento Identidad estudiante',
CONCAT(PER_Nombre, ' ', PER_Apellido) AS 'Nombre estudiante',
EST_Pregrado 'Pregrado',
COUNT(CUR_IdCurso) AS 'Cantidad cursos'
FROM
estudiante
NATURAL JOIN
persona
LEFT JOIN
inscripcion USING (PER_DocumentoIdentidad)
LEFT JOIN
convocatoria USING (CON_idConvocatoria)
LEFT JOIN
curso USING (CON_idConvocatoria)
GROUP BY PER_DocumentoIdentidad;

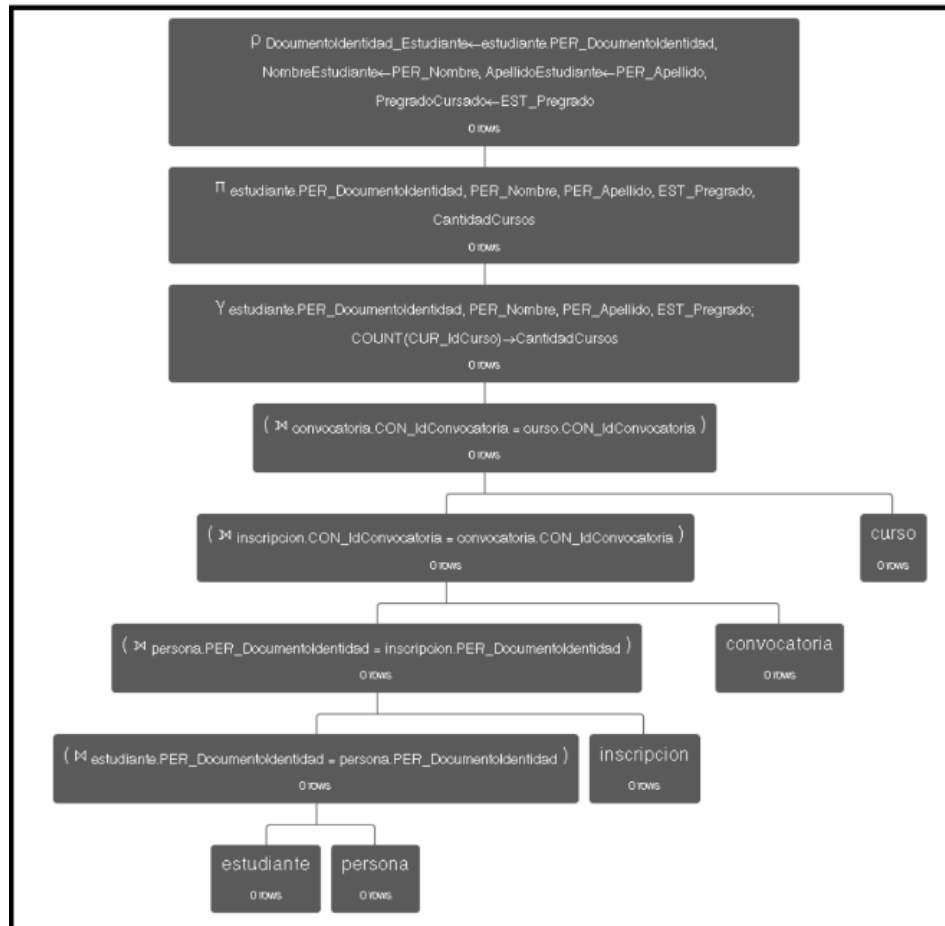
```

Consultas Álgebra Relacional:

A partir de cada una de las consultas realizadas en MYSQL Workbench se implementaron las expresiones de las consultas SQL en Álgebra Relacional, evaluando así la comprensión del uso de símbolos de proyección, agrupamiento, renombramiento, etc.

Así la expresión en álgebra Relacional equivalente a la anterior consulta en SQL es:

ρ DocumentoIdentidad_Estudiante \leftarrow estudiante.PER_DocumentoIdentidad, NombreEstudiante \leftarrow PER_Nombre, ApellidoEstudiante \leftarrow PER_Apellido, PregradoCursado \leftarrow EST_Pregrado
 π estudiante.PER_DocumentoIdentidad, PER_Nombre, PER_Apellido, EST_Pregrado, CantidadCursos
 γ estudiante.PER_DocumentoIdentidad, PER_Nombre, PER_Apellido, EST_Pregrado; COUNT(CUR_IdCurso) \rightarrow CantidadCursos
 \bowtie ((estudiante \bowtie estudiante.PER_DocumentoIdentidad = persona.PER_DocumentoIdentidad persona) \bowtie persona.PER_DocumentoIdentidad = inscripcion.PER_DocumentoIdentidad inscripcion) \bowtie inscripcion.CON_IdConvocatoria = convocatoria.CON_IdConvocatoria convocatoria) \bowtie convocatoria.CON_IdConvocatoria = curso.CON_IdConvocatoria curso)



Creación de índices:

Igualmente se implementaron índices sobre las columnas con datos relevantes dentro de las tablas y un rol importante en los **JOINS** entre tablas, mejorando la eficiencia de respuestas a la búsqueda de las consultas, con el comando **CREATE INDEX ...**

Se tuvo en cuenta el tipo de índice a implementar sobre cada una de las columnas de las tablas, donde era necesario hacer esto para mejorar la eficiencia de respuesta a consultas de la base de datos.

Algoritmos de búsqueda de los índices:

- B-Tree: Ideal para las consultas donde su WHERE clause incluye llaves foráneas o desigualdades.
- Hash: Adecuada para consultas condicionadas por la igualdad de valores de alguna columna con un valor determinado. Se implementa con otros motores de almacenamiento como InnoDB.

Con el fin de interactuar por medio de una interfaz gráfica, y establecer las reglas de negocio se realizaron procedimientos almacenados, triggers y funciones para el análisis de eventos con una acción destinada, que facilitara la funcionalidad de la base de datos:

Procedimientos Almacenados:

Toman parámetros provocados por un evento determinado para realizar cierta acción CRUD sobre la base de datos. Algunos de ellos incluyen transacciones para mejorar la seguridad e integridad de las consultas, por medio de rollbacks.

Algunos de los procedimientos realizados para la segunda entrega del Proyecto no se implementaron directamente en la interfaz, tal que la construcción de la misma provocó cambios en los procedimientos almacenados.

Los procedimientos almacenados creados se encuentran documentados.

Triggers:

Permiten ejecutar automáticamente en respuesta a ciertos eventos en una tabla, como inserciones, actualizaciones o eliminaciones. Fortalecen la automatización de tareas.

Funciones:

Realizan una tarea específica y devuelven un valor. A diferencia de los procedimientos almacenados, las funciones pueden ser utilizadas en sentencias SQL como SELECT, WHERE, etc.

Matrices de perfiles de usuarios y permisos:

Con la base de datos creada y la inserción de datos, se establecieron consultas complejas para visualizar las relaciones entre las tablas y el flujo de datos. A partir del diseño de las consultas, las cuales también se desarrollaron en Álgebra relacional en Relax se crearon vistas y procedimientos almacenados, con el fin de hacer más dinámica la base de datos para una próxima conexión con una interfaz gráfica desde distintos usuarios.

Los perfiles de usuarios concebidos para la base de datos fueron:

- Administrador de BD.
- Persona U: Estudiantes y demás personas de la comunidad universitaria sin cargos administrativos dentro del área de bienestar.
- Empleados: Como directores de cursos, etc...
- Jefes: Personas con cargos administrativos dentro de bienestar que lideran los empleados.

Esto conllevó al diseño de una Matriz CRUD y EXECUTE, para el establecimiento de los permisos a cada usuario para el acceso a las vistas y procedimientos almacenados.

- **Matriz CRUD:** Dirigida a las tablas originales de la base de datos, presentes en el Modelo Relacional y a las vistas, productos de procedimientos entre las tablas principales.

Operaciones CRUD:

- C → Create (insert)
- R → Read (select)
- U → Update (update)

- D → Delete (delete)

TABLA CRUD	Admin	Persona U	Jefes	Empleados
Persona	CRUD	-	CRUD	RU
Empleado	CRUD	-	CRUD	R
Estudiante	CRUD	-	CRUD	RU
Inscripción	CRUD	C	CRUD	RU
Convocatoria	CRUD	R	CRUD	RU
Requisito	CRUD	R	CRUD	RU
Beneficio	CRUD	R	CRUD	R
Curso	CRUD	R	CRUD	RU
Proyecto PGP	CRUD	R	CRUD	CRU
Evento	CRUD	R	CRUD	R
Area	CRUD	R	R	R
Horario	CRUD	R	CRUD	CRU
Oficina	CRUD	R	RU	R
Infraestructura_Bienestar	CRUD	R	R	R
Infraestructura	CRUD	R	R	R
Sede	CRUD	R	R	R
Reunion	CRUD	-	CR	R
Beneficiado Aprobado	CRUD	R	R	R
VISTAS				
requisitos_convocatoria	CRUD	R	CRUD	CRUD
empleado_persona	CRUD	R	CRUD	R
horarios_eventos	CRUD	R	CRUD	RU
admitidos_pgp	CRUD	R	CRUD	CRU
admitidos_cursos	CRUD	R	CRUD	CRU
admitidos_ben	CRUD	R	CRUD	CRU
NUM_CursosEstudiante	CRUD	-	CRUD	CRU
vw_EMPAVgSalary	CRUD	-	CRUD	-

Imagen. Matriz CRUD - usuarios

- **Matriz EXECUTE:** Se refiere a los permisos concedidos por usuario para el acceso de ejecución de los procedimientos almacenados.

TABLA EXECUTE	Admin	Persona U	Jefes	Empleados
actualizarEstadoInscripcionPorNombre	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
NewDateEvent	EXECUTE		EXECUTE	
UpdateHorary	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
Info_empleado	EXECUTE		EXECUTE	
NewRegistrationCourse	EXECUTE	EXECUTE		
NewRegistrationProject	EXECUTE	EXECUTE		
NewRegistrationBenefit	EXECUTE	EXECUTE		
AgregarRequisitosAConvocatoria	EXECUTE		EXECUTE	
insrt_asistenciaReuniones	EXECUTE		EXECUTE	
EliminarInscripcion	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
EliminarEmpleado	EXECUTE		EXECUTE	
DeleteCourse	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
del_beneficio	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
del_proyectopgp	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
ObtenerInscripcionesPorCursoAnio	EXECUTE	EXECUTE	EXECUTE	EXECUTE
StudentsTeacher	EXECUTE		EXECUTE	EXECUTE
EVENT_YEAR	EXECUTE	EXECUTE	EXECUTE	EXECUTE
UPDATE_GeneralData	EXECUTE	EXECUTE		
UPDATE_SpecificData	EXECUTE		EXECUTE	

Imagen. Matriz EXECUTE - usuarios

Manejo de permisos-usuarios:

Ya establecidas las Matrices para el manejo de permisos a los usuarios Persona U, Empleado, Jefe y Admin, se realizaron las sentencias de permisos, con el comando **GRANT INSERT/SELECT/UPDATE/DELETE ...** para vistas y tablas, y **GRANT EXECUTE ...** para la ejecución de los procedimientos almacenados.

Modelo NOSQL:

A partir del diseño de la base de datos relacional se realizaron ejemplos de cómo se vería implementada un modelo no relacional, es decir NOSQL, donde la tablas estuvieran representadas por colecciones, y los registros por documentos con formato JSON. Para ello se hizo uso de documentos embebidos, así como de uno de los aspectos.

A continuación se puede notar la definición de un documento referente a un estudiante, exponiendo desde sus datos personales hasta procesos realizados, como la inscripción. Se debe resaltar la redundancia de los datos , a causa de la no normalización de los modelos NOSQL.

```
{
  "_id":1,
  "Nombres": "Juan David",
  "Apellidos": "Gonzalez Salazar",
  "Tipo Documento": "Cédula",
  "Documento Identidad": 1002003532,
  "Correo Electronico": "jgonzalezsal@unal.edu.co",
  "Edad": 21,
  "Telefonos": [314879056, 310567843],
  "Datos academicos" : {
    "Avance": "23%",
    "P.A.P.A": 4.5,
    "Pregrado": ["Ingenieria de sistemas", "Ciencias economicas"]
  },
  "Datos socioeconomicos" : {
    "PAES": "NO",
    "PEAMA" : "NO",
    "PBM": 12
  },
  "Inscripcion": [{"Estado inscripción": "Pendiente",
  "Fecha Inscripción": "14/02/2024", "Convocatoria": {
    "Fecha inicio convocatoria": "27/01/2024",
    "Fecha final convocatoria":"18/02/2024",
    "Tipo conocatoria": "Curso",
    "Nombre curso":"Salsa UN",
    "Cupos": 14,
    "Descripcion": "Curso de salsa basica colombiana",
    "Area":"Area de Cultura",
    "Profesor": ["Felipe Gomez", "Hernesto Mantilla"]
  }},{ "Estado inscripción": "Aprobada",
  "Fecha Inscripción": "26/01/2024", "Convocatoria": {
```

```

"Fecha inicio convocatoria": "26/01/2024",
"Fecha final convocatoria": "18/02/2024",
"Tipo convocatoria": "Beneficio",
"Tipo de beneficio": "Monetario",
"Horas de corresponsabilidad": 24,
"Nombre beneficio": "Ayuda transporte",
"Cupos": 14,
"Descripcion": "Ayuda para transportes en transmilenio",
"Area": "Area de Gestión y fomento socioeconomico"
    }
  }
}

```

Interfaz gráfica:

Se realizó una interfaz para permitir interactuar los usuarios con la base de datos según su perfil de usuario. Así se realizaron 3 modelos de Wireframes de la interfaz para cada uno de los perfiles.

La interacción de botones y demás herramientas de la interfaz están apoyadas en procedimientos almacenados que permiten interactuar con la base de datos. No obstante, las muestra de tablas está definida mediante vistas para la protección de datos.

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Bienestar Universitario

Cerrar sesión

Mis datos

Mis inscripciones

Convocatorias

Eventos

Contáctanos

Mis Datos

Documento de identificación (T+I)	Nombre completo (N+A)	Edad
C.C. 1234567890	Juan Pedro de la Nieves Tercero	81
Correo electrónico (Personal)	Teléfono	
PedroNieves123@gmail.com	314 123 5678	

Nota: PersonaU solo puede actualizar el correo y el teléfono. Le toca a los jefes el resto.

Actualizar datos

Conclusiones:

- El objetivo principal dentro del Modelamiento de la Base de datos para el Sistema de Bienestar fue la identificación de las entidades partícipes dentro del sistema, y los procesos que conlleva modelados y controlados por medio de una base de datos. Por ende, el aprovechamiento de la información y los datos que facilite, fortalezca y mejore la veracidad, claridad y uso de la

información, aumentando el desarrollo social, económico y reconocimiento de identidad como miembro de la comunidad universitaria y en conjunto.

- El uso de vistas hizo más segura la integridad de los datos expuestos en la base de datos, protegiendo así datos personales que pueden ser vulnerados a través de la interfaz.
- El buen planteamiento de las relaciones desde el diagrama Entidad-Relación facilitó el flujo e integridad de los datos. Así mismo, hizo más fácil la manipulación de los datos, como la proyección de los mismos.
- La normalización de la base de datos hasta su cuarta forma normal (4NF) fue crucial para minimizar la redundancia de datos y mejorar la integridad de la base de datos. Esto resultó en una estructura de tablas más optimizada, donde cada dato fue almacenado en un único lugar, evitando inconsistencias y facilitando el mantenimiento de la base de datos.
- La implementación de claves primarias y foráneas aseguró la integridad referencial de la base de datos. Las claves primarias garantizaron la unicidad de los registros, mientras que las claves foráneas aseguraron que las relaciones entre tablas fueran consistentes, evitando la entrada de datos huérfanos y promoviendo la coherencia entre las tablas relacionadas.
- La creación de índices en columnas frecuentemente consultadas, como las claves primarias y foráneas, mejoró el rendimiento de las consultas. Optimizaron las búsquedas y las operaciones de unión, reduciendo los tiempos de respuesta y aumentando la eficiencia general del sistema.
- El uso de triggers automatizó tareas comunes, como la actualización de cupos disponibles en los cursos tras nuevas inscripciones. Esto aseguró que la base de datos mantuviera su integridad y consistencia sin necesidad de intervención manual, reduciendo la posibilidad de errores humanos y mejorando la confiabilidad del sistema.
- El uso de procedimientos almacenados y funciones permitió encapsular la lógica de negocio dentro de la base de datos, mejorando la reutilización de código y el rendimiento de las operaciones. Estos procedimientos simplificaron las consultas complejas y garantizaron que las operaciones críticas se realizarán de manera consistente y eficiente, como ocurrió al momento de construir la interfaz de la base de datos.
- La documentación de cada una de las partes partícipes en el proyecto hizo más sólido el trabajo sobre la base de datos, pudiendo identificar de manera clara los procesos y reglas del modelo de negocio planetario.

Bibliografías:

Universidad Nacional de Colombia - Dirección Nacional de Bienestar. (s/f).
Edu.co. Recuperado de <https://bienestar.bogota.unal.edu.co/index.php>

Misión. (s/f). Edu.co. Recuperado de
<https://bienestar.unal.edu.co/menu-principal/sistema-de-bienestar/mision/>

Universidad Nacional de Colombia. Organización y estructura. Recuperado de
<https://bienestar.unal.edu.co/menu-principal/sistema-de-bienestar/organizacion-y-estructura/>