

La Desigualdad de Género en Carreras de STEM en Colombia en el año 2018: Análisis desde la Ciencia de Datos

Danna Sofía Estupiñan Sabogal
Miguel Santiago Feles Gómez
Juan Pablo Niño Ortiz

Dpto. de Matemáticas
Universidad Externado de Colombia
Pregrado Ciencia de Datos
Bases de Datos
Bogotá, Colombia

danna.estupinan, miguel.feles, juan.nino1@est.uexternado.edu.co

31 de octubre del 2023

Índice

1. Introducción	3
2. Características del proyecto de investigación que hace uso de Bases de Datos	3
2.1. Título del proyecto de investigación	3
2.2. Objetivo general	3
2.2.1. Objetivos específicos	4
2.3. Alcance	4
2.4. Pregunta de investigación	4
2.5. Hipótesis	4
3. Reflexiones sobre el origen de datos e información	4
3.1. ¿Cuál es el origen de los datos e información?	4
3.2. ¿Cuáles son las consideraciones legales o éticas del uso de la información?	4
3.3. ¿Cuáles son los retos de la información y los datos que serán utilizados en la base de datos en terminos de la calidad y la consolidación?	5
3.4. ¿Qué se espera de la utilización de un sistema de Bases de Datos para su proyecto?	5
4. Diseño del Modelo de Datos del SMBD (Sistema Manejador de Bases de Datos)	6
4.1. Características del SMBD (Sistema Manejador de Bases de Datos) para el proyecto	6
4.2. Diagrama modelo de datos	6
4.3. Imágenes de la Base de Datos	7
4.4. Código SQL - Lenguaje de Definición de Datos (DDL)	12
4.5. Código SQL - Manipulación de datos (DML)	14
4.6. Código SQL + Resultados: Vistas	19
4.7. Código SQL + Resultados: Triggers	24
4.8. Código SQL + Resultados: Funciones	24
4.9. Código SQL + Resultados: Procedimientos almacenados	26

5. Bases de Datos No-SQL	28
5.1. Diagrama Bases de Datos No-SQL	28
5.2. SMBD utilizado para la Base de Datos No-SQL (<i>Segunda entrega</i>)	32
6. Aplicación de ETL (Extract, Transform, Load)	33
6.1. Ejemplo de aplicación de ETL	33
7. Próximos pasos	34
8. Lecciones aprendidas	35

1. Introducción

Con el transcurso del tiempo y del crecimiento de las nuevas tecnologías, el campo de la ciencia, matemáticas y tecnología ha tenido un crecimiento enorme. Ya que los conocimientos y aplicaciones que se generan en esta área tienen efecto en diversos sectores sociales y son materia prima en negocios millonarios [Gonzalez, 2007]. Siguiendo esta necesidad global, varias instituciones educativas han desarrollado nuevos programas orientados a estas áreas con alto componente tecnológico en donde semestralmente se gradúan miles de personas en Colombia.[Semana, 2018] De manera que actualmente hay una ola de personas que buscan constantemente capacitarse y buscar oportunidades de crecimiento en este campo. Desafortunadamente, a lo largo de la historia las oportunidades de progreso en distintas carreras no es la misma para todas las personas sin importar las habilidades que estas tengan. Un ejemplo de ello son las desventajas y dificultades que han tenido las mujeres para progresar y abrirse paso en distintas profesiones. De modo que la desigualdad por sexo es una problemática global muy importante que desde mitades del siglo XX se ha buscado combatir con diferentes medidas. [para América Latina y el Caribe, 2017] En la actualidad uno de los puntos principales de esta lucha se relaciona con el acceso a oportunidades educativas y laborales que tienen las mujeres [Guevara and Flores, 2018]. Siguiendo esta idea es interesante conocer si en el nuevo campo de la ciencia y tecnología las mujeres han logrado tener oportunidad y un camino bueno en los niveles educativos de Colombia.

Se han realizados investigaciones previas que abordan el tema de la desigualdad de género en diferentes países como en Polonia [Soñta, 2023] en donde narran historias y planes de vida de mujeres profesionales en áreas IT. Otros estudios se han realizado para conocer la evolución de diferentes mujeres en áreas de la ciencia como la historia de vida de Kalpana Chawla que es la primera mujer india en formar parte de la NASA. [P, 2023] En última instancia con toda la información y contexto histórico desarrollado se han planteado guías y planes como pautas para generar un sector más justo en cuanto a la igualdad de género. [Szlavi, 2023]

Así que esta investigación busca identificar cómo es la proporción de acuerdo al sexo en las instituciones educativas de nivel superior en el país para las carreras STEM en el año 2018 en Colombia, observando a nivel nacional y departamental. También tomando en cuenta estos indicadores de acuerdo al nivel de formación ya que los pregrados y posgrados pueden dar estadísticas diferentes muy valiosas. De igual forma reconocer si hay una diferencia relevante en cuanto a los conocimientos o habilidades técnicas entre ambos sexos para iniciar y destacar en una carrera de Ciencia, Tecnología, Ingeniería o Matemáticas.

La metodología consistirá en encontrar bases de datos del gobierno de Colombia relacionadas con información sobre la educación superior. Con esta información se realizará un análisis exploratorio de los datos para así determinar las variables con mayor relevancia en nuestro estudio. Siguiendo las etapas iniciales de la metodología CRISP-DM [Sharma, 2017]

Estos indicadores y resultados obtenidos pueden dar un gran aporte a la discusión sobre la desigualdad de género en el ámbito profesional y académico en el área de la tecnología en Colombia, tema que ya distintos investigadores y analistas han estudiado en los últimos años. [Cobo, 2023]

2. Características del proyecto de investigación que hace uso de Bases de Datos

2.1. Título del proyecto de investigación

La Desigualdad de Género en Carreras de STEM en Colombia en el año 2018.

2.2. Objetivo general

Encontrar las proporciones por sexo en las diferentes carreras STEM en Colombia, agrupando y filtrando estas cifras según los programas y etapas existentes en la educación superior en Colombia, al igual de modelar estos resultados en los diferentes departamentos del país.

2.2.1. Objetivos específicos

- Reconocer si ambos sexos cuentan con conocimientos y habilidades técnicas similares para cursar y desarrollarse en carreras de educación superior STEM en Colombia.
- Encontrar cifras y medidas que representen de manera adecuada la proporción por sexos en diferentes áreas de la educación superior.
- Hacer un análisis de la proporción por género en diferentes niveles educativos de educación superior y en la docencia en Colombia.
- Hacer un estudio departamental, para observar si la relación entre hombres y mujeres en la educación superior para la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas cambia de acuerdo a la zona del país.

2.3. Alcance

El alcance geográfico de esta investigación será en el país de Colombia, también se observarán de manera individual y comparativa sus departamentos. A nivel temporal el estudio se realizará para el año 2018 tomando en cuenta distintas bases de datos con información desde el segundo semestre de 2017 y datos que abarcan los dos semestres del 2018. El objeto principal del estudio son los estudiantes matriculados, graduados y los docentes vinculados en las instituciones educativas de educación superior de Colombia registradas en el Sistema Nacional de Educación Superior (SNIES), también se usarán como parte del estudio los resultados oficiales de las pruebas Saber 11 exclusivamente del segundo semestre de 2017. En cuanto al análisis de las proporciones se tomará en cuenta el género de las personas y en los casos en donde esta información no se especifique se tomará en cuenta el sexo.

2.4. Pregunta de investigación

¿En el año 2018 hubo desigualdad de género en acceso y oportunidades en las carreras de STEM en Colombia?

2.5. Hipótesis

Se plantea que en las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas existe una desproporción entre hombres y mujeres, es decir que menos mujeres inician y desarrollan su carrera en estas áreas y que esto no se debe a que ellas tengan menos habilidades o conocimientos para desempeñarse en carreras STEM.

3. Reflexiones sobre el origen de datos e información

3.1. ¿Cuál es el origen de los datos e información?

Los datos se consiguieron directamente de la página SNIES (Sistema Nacional de información de Educación superior), se encontraron tres bases de datos: Para estudiantes admitidos en pregrado y posgrado, para graduados de pregrado y posgrado y una de docentes, cada una de estas tiene información como: la universidad, el sexo de la persona, la carrera que cursó, la universidad en la que estuvo o está, entre otros (pero para el problema que se va a trabajar, estas son las columnas más relevantes). [SNIES, 2018]

3.2. ¿Cuáles son las consideraciones legales o éticas del uso de la información?

Si se habla de la seguridad y privacidad de los individuos en la base de datos, entonces no hay problemas ya que en las diferentes bases de datos no se contiene información que pueda ser sensible para las personas o que exista algún peligro si llega a perderse los datos, claramente se consideran ciertos principios para el tratamiento de datos e información (como la transparencia o la veracidad de los datos), pero en este caso no hay problemas, ya que los datos fueron recopilados anónimamente. En la legislación se cumple la ley 1581 de 2012 que regula la protección de datos personales.[Pública, 2012]

3.3. ¿Cuáles son los retos de la información y los datos que serán utilizados en la base de datos en terminos de la calidad y la consolidación?

En las diferentes bases datos destinadas para el proyecto se encuentra como reto principal determinar cuáles son las variables más relevantes para el proyecto ya que las bases de datos que se van a utilizar cuentan con gran cantidad de variables que en ciertos casos no van a ser relevantes para la información, de esta forma se evita la maldición de la dimensionalidad. [Pernice, 2023]

Sobre los registros de la base de datos, esta no tiene datos vacíos y con anterioridad ya se asignaron identificadores a las distintas columnas para filtrar de una manera más sencilla así que no se presentan dificultades en cuanto a los registros. De forma que con las bases de datos recopiladas se pueden lograr las metas y objetivos propuestos en el proyecto siguiendo el alcance que se delimitó para que terminen en resultados objetivos.

3.4. ¿Qué se espera de la utilización de un sistema de Bases de Datos para su proyecto?

Con la utilización de un Sistema de Bases de Datos se espera tener un manejo más eficiente de los registros e información, adicionalmente atendiendo las investigaciones realizadas tener un buen modelo permite una mejor gestión de la base[Ghosh, 2023]. De acuerdo a las características de la información se tiene que es bastante amplia porque son 3 bases de datos en total las cuales se pueden relacionar por medio de la universidad. El propósito de este trabajo es tomar cada universidad y analizar su proporción de hombres y mujeres en carreras STEM.

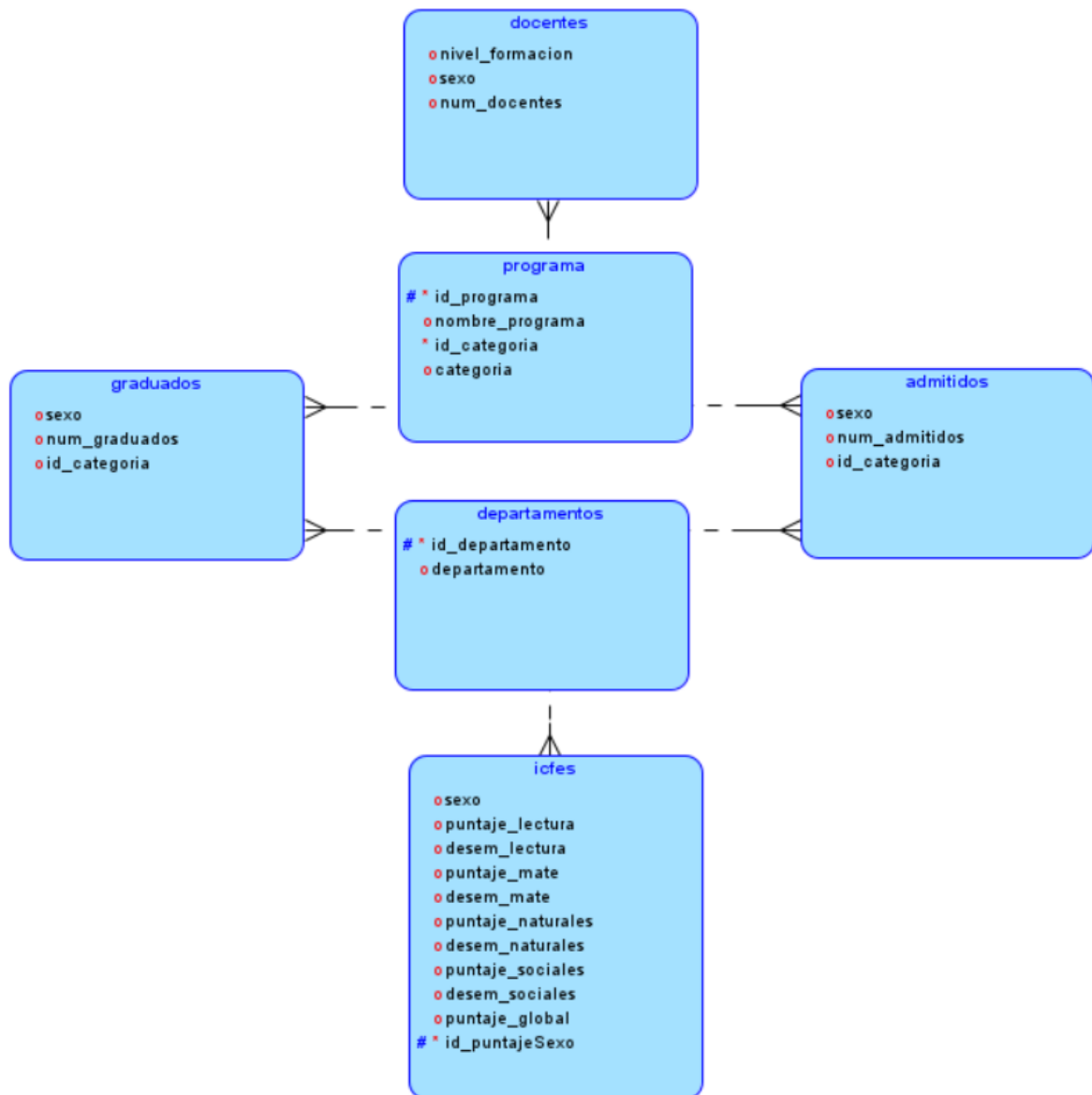
4. Diseño del Modelo de Datos del SMBD (Sistema Manejador de Bases de Datos)

4.1. Características del SMBD (Sistema Manejador de Bases de Datos) para el proyecto

El SMBD utilizado es SQL Server desde Azure Data Studio. Se tomó esta decisión investigando sus principales diferencias con otros Sistemas Manejadores de Bases de Datos. [H, 2022]

Este sistema fue escogido por su acceso a la nube desde Azure, además de proporcionar una mejor organización para los proyectos y por ende, para las tablas.

4.2. Diagrama modelo de datos



4.3. Imágenes de la Base de Datos

Tabla “Programa”

id_programa	nombre_programa	id_categoria	categoria
1	INGENIERIA AGRONOMICA	8	Ingenieria, arquitectura...
2	MEDICINA VETERINARIA	1	Agronomia, veterinaria y...
3	ZOOTECNIA	1	Agronomia, veterinaria y...
4	DISEÑO GRAFICO	2	Bellas artes
5	DISEÑO INDUSTRIAL	2	Bellas artes
6	CINE Y TELEVISION	2	Bellas artes
7	ENFERMERIA	4	Ciencias de la salud
8	FISIOTERAPIA	4	Ciencias de la salud
9	MEDICINA	4	Ciencias de la salud
10	NUTRICION Y DIETETICA	4	Ciencias de la salud
11	ODONTOLOGIA	4	Ciencias de la salud
12	TERAPIA OCUPACIONAL	4	Ciencias de la salud
13	ANTROPOLOGIA	5	Ciencias sociales y huma...
14	PSICOLOGIA	5	Ciencias sociales y huma...
15	TRABAJO SOCIAL	5	Ciencias sociales y huma...
16	SOCIOLOGIA	5	Ciencias sociales y huma...
17	DERECHO	5	Ciencias sociales y huma...
18	ECONOMIA	6	Economia, administracion...
19	ADMINISTRACION DE EMPRESAS	6	Economia, administracion...
20	FILOSOFIA	5	Ciencias sociales y huma...
21	HISTORIA	5	Ciencias sociales y huma...
22	LITERATURA	5	Ciencias sociales y huma...
23	FILOLOGIA E IDIOMAS	5	Ciencias sociales y huma...
24	INGENIERIA AGRICOLA	8	Ingenieria, arquitectura...
25	INGENIERIA CIVIL	8	Ingenieria, arquitectura...
26	INGENIERIA DE SISTEMAS	8	Ingenieria, arquitectura...

Tabla “Admitidos”

sexo ▼	num_admitidos ▼	programa_id_categoria ▼	departamentos_id_departamento ▼	programa_id_programa ▼
Hombre	897	8	11	1
Mujer	484	8	11	1
Hombre	553	1	11	2
Mujer	724	1	11	2
Hombre	389	1	11	3
Mujer	334	1	11	3
Hombre	423	2	11	4
Mujer	201	2	11	4
Hombre	646	2	11	5
Mujer	353	2	11	5
Hombre	368	2	11	6
Mujer	174	2	11	6
Hombre	522	4	11	7
Mujer	813	4	11	7
Hombre	182	4	11	8
Mujer	287	4	11	8
Hombre	1793	4	11	9
Mujer	1161	4	11	9
Hombre	250	4	11	10
Mujer	596	4	11	10
Hombre	461	4	11	11
Mujer	601	4	11	11
Hombre	119	4	11	12
Mujer	201	4	11	12
Hombre	491	5	11	13
Mujer	378	5	11	13

Tabla “Graduados”

sexo ▼	num_graduados ▼	programa_id_categoria ▼	departamentos_id_departamento ▼	programa_id_programa ▼
Hombre	51	8	11	1
Mujer	29	8	11	1
Hombre	28	1	11	2
Mujer	29	1	11	2
Hombre	16	1	11	3
Mujer	17	1	11	3
Hombre	35	2	11	4
Mujer	14	2	11	4
Hombre	36	2	11	5
Mujer	25	2	11	5
Hombre	32	2	11	6
Mujer	12	2	11	6
Hombre	23	4	11	7
Mujer	69	4	11	7
Hombre	8	4	11	8
Mujer	24	4	11	8
Hombre	105	4	11	9
Mujer	78	4	11	9
Hombre	13	4	11	10
Mujer	44	4	11	10
Hombre	27	4	11	11
Mujer	64	4	11	11
Hombre	8	4	11	12
Mujer	19	4	11	12
Hombre	43	5	11	13
Mujer	27	5	11	13

Tabla “Docentes”

nivel_formacion	sexo	num_docentes	programa_id_categoria	programa_id_programa	semestre
Doctorado	Hombre	603	NULL	NULL	1
Doctorado	Hombre	614	NULL	NULL	2
Doctorado	Hombre	62	NULL	NULL	1
Doctorado	Hombre	62	NULL	NULL	2
Doctorado	Hombre	34	NULL	NULL	1
Doctorado	Hombre	36	NULL	NULL	2
Maestría	Hombre	275	NULL	NULL	1
Maestría	Hombre	281	NULL	NULL	2
Maestría	Hombre	167	NULL	NULL	1
Maestría	Hombre	165	NULL	NULL	2
Maestría	Hombre	218	NULL	NULL	1
Maestría	Hombre	231	NULL	NULL	2
Especialización Universitaria	Hombre	29	NULL	NULL	1
Especialización Universitaria	Hombre	27	NULL	NULL	2
Especialización Universitaria	Hombre	21	NULL	NULL	1
Especialización Universitaria	Hombre	22	NULL	NULL	2
Especialización Universitaria	Hombre	54	NULL	NULL	1
Especialización Universitaria	Hombre	54	NULL	NULL	2
Universitaria	Hombre	54	NULL	NULL	1
Universitaria	Hombre	53	NULL	NULL	2
Universitaria	Hombre	26	NULL	NULL	1
Universitaria	Hombre	25	NULL	NULL	2
Universitaria	Hombre	112	NULL	NULL	1
Universitaria	Hombre	131	NULL	NULL	2
Especialización Médico Quirú...	Hombre	94	NULL	NULL	1
Especialización Médico Quirú...	Hombre	90	NULL	NULL	2

Tabla “Departamentos”

id_departamento	departamento
5	Antioquia
8	Atlantico
11	Bogota D.C.
13	Bolivar
15	Boyaca
17	Caldas
18	Caqueta
19	CAUCA
20	CESAR
23	CORDOBA
25	CUNDINAMARCA
27	CHOCO
41	HUILA
44	GUAJIRA
47	MAGDALENA
50	META
52	NARIÑO
54	NORTE DE SANTA...
63	QUINDIO
66	RISARALDA
68	SANTANDER
70	SUCRE
73	TOLIMA
76	Valle del Cauca
81	ARAUCA
85	CASANARE

Tabla “ICFES”

s	puntaje_lectura	desem_lectura	puntaje_mate	desem_mate	puntaje_naturales	desem_naturales	puntaje_sociales	desem_sociales
NULL	48	2	42	1	45	1	45	1
NULL	53	2	49	2	49	2	50	2
NULL	52	2	50	2	51	2	49	2
NULL	52	2	48	2	49	2	48	2
NULL	56	2	54	2	54	2	54	2
NULL	50	2	46	2	48	1	46	1
NULL	54	2	54	2	54	2	52	2
NULL	52	2	49	2	51	2	50	2
NULL	50	2	47	2	49	2	48	2
NULL	52	2	50	2	51	2	49	2
NULL	49	2	45	2	48	1	46	1
NULL	51	2	48	2	49	2	48	2
NULL	46	2	41	1	42	1	42	1
NULL	51	2	47	2	50	2	48	2
NULL	54	2	51	2	52	2	51	2
NULL	51	2	47	2	50	2	49	2
NULL	49	2	46	2	47	1	46	1
NULL	52	2	49	2	51	2	49	2
NULL	48	2	44	2	46	1	45	1
NULL	49	2	44	2	46	1	45	1
NULL	53	2	50	2	51	2	50	2
NULL	52	2	50	2	51	2	50	2
NULL	54	2	52	2	52	2	50	2
NULL	51	2	48	2	49	2	48	2
NULL	53	2	50	2	50	2	50	2
NULL	54	2	50	2	52	2	51	2

4.4. Código SQL - Lenguaje de Definición de Datos (DDL)

```
CREATE TABLE admitidos (
    sexo                VARCHAR(10),
    num_admitidos       INTEGER,
    programa_id_categoria INTEGER NOT NULL,
    departamentos_id_departamento INTEGER NOT NULL,
    programa_id_programa INTEGER NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE departamentos (
    id_departamento INTEGER NOT NULL,
    departamento     VARCHAR(100)
);
```

```
ALTER TABLE departamentos ADD CONSTRAINT departamentos_pk
PRIMARY KEY ( id_departamento );
```

```
CREATE TABLE docentes (
    nivel_formacion  VARCHAR(100),
    sexo             VARCHAR(10),
    num_docentes     INTEGER,
    programa_id_categoria INTEGER NOT NULL,
    programa_id_programa INTEGER NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE graduados (
    sexo                VARCHAR(10),
```

```

        num_graduados                INTEGER,
        programa_id_categoria         INTEGER NOT NULL,
        departamentos_id_departamento INTEGER NOT NULL,
        programa_id_programa          INTEGER NOT NULL
    );

CREATE TABLE icfes (
    sexo                VARCHAR(10),
    puntaje_lectura      INTEGER,
    desem_lectura        INTEGER,
    puntaje_mate         INTEGER,
    desem_mate          INTEGER,
    puntaje_naturales    INTEGER,
    desem_naturales      INTEGER,
    puntaje_sociales     INTEGER,
    desem_sociales       INTEGER,
    puntaje_global       INTEGER,
    departamentos_id_departamento INTEGER NOT NULL,
    id_puntajesexo       INTEGER NOT NULL
);

ALTER TABLE icfes ADD CONSTRAINT icfes_pk
PRIMARY KEY ( id_puntajesexo );

CREATE TABLE programa (
    id_programa          INTEGER NOT NULL,
    nombre_programa      VARCHAR(100),
    id_categoria         INTEGER NOT NULL,
    categoria            VARCHAR(100)
);

ALTER TABLE programa ADD CONSTRAINT programa_pk
PRIMARY KEY ( id_programa );

ALTER TABLE admitidos
ADD CONSTRAINT admitidos_departamentos_fk
FOREIGN KEY ( departamentos_id_departamento )
REFERENCES departamentos ( id_departamento );

ALTER TABLE admitidos
ADD CONSTRAINT admitidos_programa_fk
FOREIGN KEY ( programa_id_programa )
REFERENCES programa ( id_programa );

ALTER TABLE admitidos
ADD CONSTRAINT admitidos_programa_fk
FOREIGN KEY ( programa_id_categoria )
REFERENCES programa ( id_categoria );

ALTER TABLE docentes
ADD CONSTRAINT docentes_programa_fk
FOREIGN KEY ( programa_id_programa )
REFERENCES programa ( id_programa );

```

```

ALTER TABLE docentes
  ADD CONSTRAINT docentes_programa_fk
  FOREIGN KEY ( programa_id_categoria )
    REFERENCES programa ( id_categoria );

ALTER TABLE graduados
  ADD CONSTRAINT graduados_departamentos_fk
  FOREIGN KEY ( departamentos_id_departamento )
    REFERENCES departamentos ( id_departamento );

ALTER TABLE graduados
  ADD CONSTRAINT graduados_programa_fk
  FOREIGN KEY ( programa_id_programa )
    REFERENCES programa ( id_programa );

ALTER TABLE graduados
  ADD CONSTRAINT graduados_programa_fk
  FOREIGN KEY ( programa_id_categoria )
    REFERENCES programa ( id_categoria );

ALTER TABLE icfes
  ADD CONSTRAINT icfes_departamentos_fk
  FOREIGN KEY ( departamentos_id_departamento )
    REFERENCES departamentos ( id_departamento );

ALTER TABLE docentes
  ADD semestre INTEGER;

```

4.5. Código SQL - Manipulación de datos (DML)

```

— DEPARTAMENTOS :)
insert into departamentos values (11, 'Bogota D.C. ');
insert into departamentos values (05, 'Antioquia ');
insert into departamentos values (08, 'Atlantico ');
insert into departamentos values (13, 'Bolívar ');
insert into departamentos values (15, 'Boyaca ');
insert into departamentos values (17, 'Caldas ');
insert into departamentos VALUES (18, 'Caqueta ');
insert into departamentos values (76, 'Valle del Cauca ');
insert into departamentos values (19, 'CAUCA ');
insert into departamentos values (52, 'NARIÑO ');
insert into departamentos values (86, 'PUTUMAYO ');
insert into departamentos values (66, 'RISARALDA ');
insert into departamentos values (88, 'SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA ');
insert into departamentos values (73, 'TOLIMA ');
insert into departamentos values (44, 'GUAJIRA ');
insert into departamentos values (50, 'META ');
insert into departamentos values (63, 'QUINDIO ');
insert into departamentos values (23, 'CORDOBA ');
insert into departamentos values (41, 'HUILA ');
insert into departamentos values (91, 'AMAZONAS ');
insert into departamentos values (25, 'CUNDINAMARCA ');

```

```

insert into departamentos values (27, 'CHOCO');
insert into departamentos values (81, 'ARAUCA');
insert into departamentos values (20, 'CESAR');
insert into departamentos values (70, 'SUCRE');
insert into departamentos values (68, 'SANTANDER');
insert into departamentos values (54, 'NORTE DE SANTANDER');
insert into departamentos values (85, 'CASANARE');
insert into departamentos values (47, 'MAGDALENA');
insert into departamentos values (95, 'GUAVIARE');
insert into departamentos values (99, 'VICHADA');
insert into departamentos values (94, 'GUAINIA');
insert into departamentos values (97, 'VAUPES');

```

```

select * from departamentos;

```

— PROGRAMAS :)

```

insert into programa values(1,'INGENIERIA AGRONOMICA',
8,'Ingenieria , arquitectura , urbanismo y afines ');
insert into programa values(2,'MEDICINA VETERINARIA',
1,'Agronomia, veterinaria y afines ');
insert into programa values(3,'ZOOTECNIA',
1,'Agronomia, veterinaria y afines ');
insert into programa values(4,'DISENO GRAFICO',
2,'Bellas artes ');
insert into programa values(5,'DISENO INDUSTRIAL',
2,'Bellas artes ');
insert into programa values(6,'CINE Y TELEVISION',
2,'Bellas artes ');
insert into programa values(7,'ENFERMERIA',
4,'Ciencias de la salud ');
insert into programa values(8,'FISIOTERAPIA',
4,'Ciencias de la salud ');
insert into programa values(9,'MEDICINA',
4,'Ciencias de la salud ');
insert into programa values(10,'NUTRICION Y DIETETICA',
4,'Ciencias de la salud ');
insert into programa values(11,'ODONTOLOGIA',
4,'Ciencias de la salud ');
insert into programa values(12,'TERAPIA OCUPACIONAL',
4,'Ciencias de la salud ');
insert into programa values(13,'ANTROPOLOGIA',
5,'Ciencias sociales y humanas ');
insert into programa values(14,'PSICOLOGIA',
5,'Ciencias sociales y humanas ');
insert into programa values(15,'TRABAJO SOCIAL',
5,'Ciencias sociales y humanas ');
insert into programa values(16,'SOCIOLOGIA',
5,'Ciencias sociales y humanas ');
insert into programa values(17,'DERECHO',
5,'Ciencias sociales y humanas ');
insert into programa values(18,'ECONOMIA',
6,'Economia, administracion , contaduria y afines ');
insert into programa values(19,'ADMINISTRACION DE EMPRESAS',

```

```

6,'Economia, administracion, contaduria y afines ');
insert into programa values(20,'FILOSOFIA',
5,'Ciencias sociales y humanas');
insert into programa values(21,'HISTORIA',
5,'Ciencias sociales y humanas');
insert into programa values(22,'LITERATURA',
5,'Ciencias sociales y humanas');
insert into programa values(23,'FILOLOGIA E IDIOMAS',
5,'Ciencias sociales y humanas');
insert into programa values(24,'INGENIERIA AGRICOLA',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');
insert into programa values(25,'INGENIERIA CIVIL',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');
insert into programa values(26,'INGENIERIA DE SISTEMAS',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');
insert into programa values(27,'INGENIERIA ELECTRICA',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');
insert into programa values(28,'INGENIERIA MECANICA',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');
insert into programa values(29,'INGENIERIA QUIMICA',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');
insert into programa values(30,'ARQUITECTURA',
8,'Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines ');

select * from programa;

```

— ADMITIDOS

```

insert into admitidos values('Hombre',897,8,11,1);
insert into admitidos values('Mujer',484,8,11,1);
insert into admitidos values('Hombre',553,1,11,2);
insert into admitidos values('Mujer',724,1,11,2);
insert into admitidos values('Hombre',389,1,11,3);
insert into admitidos values('Mujer',334,1,11,3);
insert into admitidos values('Hombre',423,2,11,4);
insert into admitidos values('Mujer',201,2,11,4);
insert into admitidos values('Hombre',646,2,11,5);
insert into admitidos values('Mujer',353,2,11,5);
insert into admitidos values('Hombre',368,2,11,6);
insert into admitidos values('Mujer',174,2,11,6);
insert into admitidos values('Hombre',522,4,11,7);
insert into admitidos values('Mujer',813,4,11,7);
insert into admitidos values('Hombre',182,4,11,8);
insert into admitidos values('Mujer',287,4,11,8);
insert into admitidos values('Hombre',1793,4,11,9);
insert into admitidos values('Mujer',1161,4,11,9);
insert into admitidos values('Hombre',250,4,11,10);
insert into admitidos values('Mujer',596,4,11,10);
insert into admitidos values('Hombre',461,4,11,11);
insert into admitidos values('Mujer',601,4,11,11);
insert into admitidos values('Hombre',119,4,11,12);
insert into admitidos values('Mujer',201,4,11,12);
insert into admitidos values('Hombre',491,5,11,13);
insert into admitidos values('Mujer',378,5,11,13);

```



```

insert into admitidos values ('Hombre',863,5,11,14);
insert into admitidos values ('Mujer',635,5,11,14);
insert into admitidos values ('Hombre',294,5,11,15);
insert into admitidos values ('Mujer',589,5,11,15);
insert into admitidos values ('Hombre',552,5,11,16);
insert into admitidos values ('Mujer',332,5,11,16);
insert into admitidos values ('Hombre',1061,5,11,17);
insert into admitidos values ('Mujer',586,5,11,17);
insert into admitidos values ('Hombre',1265,6,11,18);
insert into admitidos values ('Mujer',408,6,11,18);
insert into admitidos values ('Hombre',978,6,11,19);
insert into admitidos values ('Mujer',493,6,11,19);
insert into admitidos values ('Hombre',434,5,11,20);
insert into admitidos values ('Mujer',163,5,11,20);
insert into admitidos values ('Hombre',305,5,11,21);
insert into admitidos values ('Mujer',125,5,11,21);
insert into admitidos values ('Hombre',79,5,11,22);
insert into admitidos values ('Mujer',70,5,11,22);
insert into admitidos values ('Hombre',783,5,11,23);
insert into admitidos values ('Mujer',595,5,11,23);
insert into admitidos values ('Hombre',782,8,11,24);
insert into admitidos values ('Mujer',331,8,11,24);
insert into admitidos values ('Hombre',1790,8,11,25);

```

```

select * from admitidos;

```

— GRADUADOS

```

insert into graduados values ('Hombre',51,8,11,1);
insert into graduados values ('Mujer',29,8,11,1);
insert into graduados values ('Hombre',28,1,11,2);
insert into graduados values ('Mujer',29,1,11,2);
insert into graduados values ('Hombre',16,1,11,3);
insert into graduados values ('Mujer',17,1,11,3);
insert into graduados values ('Hombre',35,2,11,4);
insert into graduados values ('Mujer',14,2,11,4);
insert into graduados values ('Hombre',36,2,11,5);
insert into graduados values ('Mujer',25,2,11,5);
insert into graduados values ('Hombre',32,2,11,6);
insert into graduados values ('Mujer',12,2,11,6);
insert into graduados values ('Hombre',23,4,11,7);
insert into graduados values ('Mujer',69,4,11,7);
insert into graduados values ('Hombre',8,4,11,8);
insert into graduados values ('Mujer',24,4,11,8);
insert into graduados values ('Hombre',105,4,11,9);
insert into graduados values ('Mujer',78,4,11,9);
insert into graduados values ('Hombre',13,4,11,10);
insert into graduados values ('Mujer',44,4,11,10);
insert into graduados values ('Hombre',27,4,11,11);
insert into graduados values ('Mujer',64,4,11,11);
insert into graduados values ('Hombre',8,4,11,12);
insert into graduados values ('Mujer',19,4,11,12);
insert into graduados values ('Hombre',43,5,11,13);
insert into graduados values ('Mujer',27,5,11,13);

```

```

insert into graduados values ('Hombre',56,5,11,14);
insert into graduados values ('Mujer',58,5,11,14);
insert into graduados values ('Hombre',16,5,11,15);
insert into graduados values ('Mujer',38,5,11,15);
insert into graduados values ('Hombre',41,5,11,16);
insert into graduados values ('Mujer',28,5,11,16);
insert into graduados values ('Hombre',90,5,11,17);
insert into graduados values ('Mujer',73,5,11,17);

```

```

select * from graduados;

```

— ICFES

```

insert into icfes (puntaje_lectura,desem_lectura,puntaje_mate,
desem_mate,puntaje_naturales,desem_naturales, puntaje_sociales,
desem_sociales,puntaje_global,departamentos_id_departamento)
values (48.19457547169812,2.340801886792453,42.5566037735849,
1.946933962264151,45.84316037735849,1.844339622641509,
45.01768867924528,1.788915094339623,226.7311320754717,91);
insert into icfes (puntaje_lectura,desem_lectura,puntaje_mate,
desem_mate,puntaje_naturales,desem_naturales, puntaje_sociales,
desem_sociales,puntaje_global,departamentos_id_departamento)
values (53.20745742325251,2.680544544982368,49.26131051638829,
2.356305185752166,49.82857220961701,2.117301331292201,
50.06906590853175,2.143243760422077,252.2974631639376,5);
insert into icfes (puntaje_lectura,desem_lectura,puntaje_mate,
desem_mate,puntaje_naturales,desem_naturales, puntaje_sociales,
desem_sociales,puntaje_global,departamentos_id_departamento)
values (52.30387858347386,2.623946037099494,50.00539629005059,
2.410118043844857,51.0,2.201011804384486,49.57099494097807,
2.111298482293423,252.3119730185497,81);
insert into icfes (puntaje_lectura,desem_lectura,puntaje_mate,
desem_mate,puntaje_naturales,desem_naturales, puntaje_sociales,
desem_sociales,puntaje_global,departamentos_id_departamento)
values (52.23285837238214,2.616652322208409,48.56510790220267,
2.316247489719805,49.82815339007364,2.115648210130375,
48.59924771285582,2.041088903764623,248.9242612603997,8);
insert into icfes (puntaje_lectura,desem_lectura,puntaje_mate,
desem_mate,puntaje_naturales,desem_naturales, puntaje_sociales,
desem_sociales,puntaje_global,departamentos_id_departamento)
values (56.4745821687937,2.898014389781235,54.24056301983365,
2.653028925480688,54.85064709117644,2.453884230730377,
54.06113973353089,2.405562851466478,274.2820374673087,11);
insert into icfes (puntaje_lectura,desem_lectura,puntaje_mate,
desem_mate,puntaje_naturales,desem_naturales, puntaje_sociales,
desem_sociales,puntaje_global,departamentos_id_departamento)
values (50.24512803994202,2.485343855693348,46.40316476083105,
2.185778708326623,48.0007650185215,1.995248832340151,
46.68678531164439,1.916250603961991,238.6511515541955,13);

select * from icfes;

```

— DOCENTES

```

insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Doctorado', 'Hombre', 603, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Doctorado', 'Hombre', 614, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Doctorado', 'Hombre', 62, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Doctorado', 'Hombre', 62, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Maestria', 'Hombre', 275, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Maestria', 'Hombre', 281, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Maestria', 'Hombre', 167, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Maestria', 'Hombre', 165, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Universitaria', 'Hombre', 21, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Universitaria', 'Hombre', 22, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Universitaria', 'Hombre', 54, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Universitaria', 'Hombre', 54, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Universitaria', 'Hombre', 54, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Universitaria', 'Hombre', 53, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Universitaria', 'Hombre', 26, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Universitaria', 'Hombre', 25, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Medico Quirurgica', 'Hombre', 94, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Medico Quirurgica', 'Hombre', 90, 2);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Medico Quirurgica', 'Hombre', 82, 1);
insert into docentes (nivel_formacion, sexo, num_docentes, semestre)
values ('Especializacion Medico Quirurgica', 'Hombre', 84, 2);

select * from docentes;

```

4.6. Código SQL + Resultados: Vistas

```

create or alter view programas_stem AS
select * from programa
where categoria like 'Ingenieria%'
or categoria = 'Ciencias de la salud'
or categoria like 'Matematicas%'
or categoria like 'Agronomia%';

select * from programas_stem;

```

id_programa	nombre_programa	id_categoria	categoria
1	INGENIERIA AGRONOMICA	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
2	MEDICINA VETERINARIA	1	Agronomia, veterinaria y afines
3	ZOOTECNIA	1	Agronomia, veterinaria y afines
7	ENFERMERIA	4	Ciencias de la salud
8	FISIOTERAPIA	4	Ciencias de la salud
9	MEDICINA	4	Ciencias de la salud
10	NUTRICION Y DIETETICA	4	Ciencias de la salud
11	ODONTOLOGIA	4	Ciencias de la salud
12	TERAPIA OCUPACIONAL	4	Ciencias de la salud
24	INGENIERIA AGRICOLA	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
25	INGENIERIA CIVIL	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
26	INGENIERIA DE SISTEMAS	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
27	INGENIERIA ELECTRICA	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
28	INGENIERIA MECANICA	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
29	INGENIERIA QUIMICA	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
30	ARQUITECTURA	8	Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines
31	BIOLOGIA	9	Matematicas y ciencias naturales
32	ESTADISTICA	9	Matematicas y ciencias naturales
33	FISICA	9	Matematicas y ciencias naturales
34	GEOLOGIA	9	Matematicas y ciencias naturales
35	MATEMATICAS	9	Matematicas y ciencias naturales
36	QUIMICA	9	Matematicas y ciencias naturales
37	FARMACIA	9	Matematicas y ciencias naturales
38	ESPECIALIDAD EN CIRUG...	4	Ciencias de la salud
39	ESPECIALIDAD EN CIRUG...	4	Ciencias de la salud
40	ESPECIALIDAD EN CIRUG...	4	Ciencias de la salud

```

create or alter view stem_especializaciones AS
select * from programas_stem
where nombre_programa like 'Especiali%';

select * from stem_especializaciones;

```

id_programa	nombre_programa	id_categoria	categoria
38	ESPECIALIDAD EN CIRUGIA GENERAL	4	Ciencias de la salud
39	ESPECIALIDAD EN CIRUGIA PEDIATRICA	4	Ciencias de la salud
40	ESPECIALIDAD EN CIRUGIA PLASTICA	4	Ciencias de la salud
41	ESPECIALIDAD EN DERMATOLOGIA	4	Ciencias de la salud
45	ESPECIALIDAD EN GASTROENTEROLOGIA	4	Ciencias de la salud
46	ESPECIALIDAD EN OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA	4	Ciencias de la salud
47	ESPECIALIDAD EN MEDICINA FISICA Y REHABILITACION	4	Ciencias de la salud
48	ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA	4	Ciencias de la salud
49	ESPECIALIDAD EN NEUROCIRUGIA	4	Ciencias de la salud
50	ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGIA	4	Ciencias de la salud
52	ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA	4	Ciencias de la salud
53	ESPECIALIDAD EN OTORRINOLARINGOLOGIA	4	Ciencias de la salud
55	ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA	4	Ciencias de la salud
57	ESPECIALIDAD EN PSIQUIATRIA	4	Ciencias de la salud
58	ESPECIALIDAD EN RADIOLOGIA E IMAGENES DIAGNOSTI...	4	Ciencias de la salud
59	ESPECIALIDAD EN REUMATOLOGIA	4	Ciencias de la salud
60	ESPECIALIDAD EN UROLOGIA	4	Ciencias de la salud
61	ESPECIALIDAD EN ENDOCRINOLOGIA	4	Ciencias de la salud
64	ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION	4	Ciencias de la salud
65	ESPECIALIDAD EN NEUMOLOGIA CLINICA	4	Ciencias de la salud
66	ESPECIALIDAD EN PATOLOGIA ANATOMICA Y CLINICA	4	Ciencias de la salud
67	ESPECIALIDAD EN NEUROLOGIA CLINICA	4	Ciencias de la salud
79	ESPECIALIZACION EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIM...	8	Ingenieria, arquite...
80	ESPECIALIZACION EN ESTRUCTURAS	8	Ingenieria, arquite...
85	ESPECIALIZACION EN ESTADISTICA	9	Matematicas y cienc...
132	ESPECIALIZACION EN APROVECHAMIENTO DE RECURSOS ...	8	Ingenieria, arquite...

```

create or alter view stem_maestrias AS
select * from programas_stem
where nombre_programa like 'Maestria%';

select * from stem_maestrias;

```

id_programa	nombre_programa	id_categoria	categoria
86	MAESTRIA EN SALUD O PRODUCCION ANIMAL	1	Agronomía, veterinaria y afines
87	MAESTRIA EN GENETICA HUMANA	4	Ciencias de la salud
88	MAESTRIA EN SALUD PUBLICA	4	Ciencias de la salud
89	MAESTRIA EN ENFERMERIA	4	Ciencias de la salud
95	MAESTRIA EN INGENIERIA - INGENIERIA ELECTRICA	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
96	MAESTRIA EN INGENIERIA - INGENIERIA QUIMICA	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
97	MAESTRIA EN INGENIERIA - TRANSPORTES	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
99	MAESTRIA EN INGENIERIA - RECURSOS HIDRAULICOS	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
100	MAESTRIA EN INGENIERIA - GEOTECNIA	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
101	MAESTRIA EN INGENIERIA - ESTRUCTURAS	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
103	MAESTRIA EN URBANISMO	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
104	MAESTRIA EN CIENCIAS - ESTADISTICA	9	Matemáticas y ciencias naturales
105	MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA	9	Matemáticas y ciencias naturales
106	MAESTRIA EN CIENCIAS - MICROBIOLOGIA	9	Matemáticas y ciencias naturales
107	MAESTRIA EN CIENCIAS - MATEMATICAS	9	Matemáticas y ciencias naturales
108	MAESTRIA EN CIENCIAS - QUIMICA	9	Matemáticas y ciencias naturales
109	MAESTRIA EN CIENCIAS - FARMACOLOGIA	9	Matemáticas y ciencias naturales
136	MAESTRIA EN INGENIERIA - INGENIERIA DE SISTE...	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
137	MAESTRIA EN INGENIERIA - RECURSOS HIDRAULICOS	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
139	MAESTRIA EN ESTUDIOS URBANO - REGIONALES	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
140	MAESTRIA EN CIENCIAS - ESTADISTICA	9	Matemáticas y ciencias naturales
142	MAESTRIA EN BOSQUES Y CONSERVACION AMBIENTAL	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
207	MAESTRIA EN METALURGIA Y CIENCIAS DE LOS MAT...	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
252	MAESTRIA EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
256	MAESTRIA EN RECURSOS HIDROBIOLOGICOS CONTINE...	9	Matemáticas y ciencias naturales
278	MAESTRIA EN SISTEMAS AUTOMATICOS DE PRODUCCI...	8	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines

```
create or alter view stem_doctorados AS
select * from programas_stem
where nombre_programa like 'Doctorado %';
```

```
select * from stem_doctorados;
```

id_programa	nombre_programa	id_categoria	categoria
111	DOCTORADO EN CIENCIAS - QUIMICA	9	Matematicas y ciencias naturales
112	DOCTORADO EN CIENCIAS - FISICA	9	Matematicas y ciencias naturales
670	DOCTORADO EN CIENCIAS BIOMEDICAS	4	Ciencias de la salud
678	DOCTORADO EN CIENCIAS FISICAS	9	Matematicas y ciencias naturales
679	DOCTORADO EN CIENCIAS QUIMICAS	9	Matematicas y ciencias naturales
680	DOCTORADO EN CIENCIAS- BIOLOGIA	9	Matematicas y ciencias naturales
733	DOCTORADO EN INGENIERIA QUIMICA	8	Ingenieria, arquitectura, urban...
1587	DOCTORADO EN CIENCIAS- BIOLOGIA	9	Matematicas y ciencias naturales
2604	DOCTORADO EN CIENCIAS-MATEMATIC...	9	Matematicas y ciencias naturales
4758	DOCTORADO EN CIENCIAS QUIMICAS	9	Matematicas y ciencias naturales
4909	DOCTORADO EN QUIMICA	9	Matematicas y ciencias naturales
4910	DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES...	9	Matematicas y ciencias naturales
5054	DOCTORADO EN CIENCIAS MEDICAS	4	Ciencias de la salud
5330	DOCTORADO EN FISICA	9	Matematicas y ciencias naturales
5331	DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLOGICAS	9	Matematicas y ciencias naturales
7186	DOCTORADO EN INGENIERIA	8	Ingenieria, arquitectura, urban...
7259	DOCTORADO EN CIENCIAS - FISICA	9	Matematicas y ciencias naturales
9303	DOCTORADO EN BIOLOGIA	9	Matematicas y ciencias naturales
16071	DOCTORADO EN INGENIERIA	8	Ingenieria, arquitectura, urban...
16183	DOCTORADO EN INGENIERIA CON ENF...	8	Ingenieria, arquitectura, urban...
16887	DOCTORADO EN CIENCIAS AGRARIAS	1	Agronomia, veterinaria y afines
19776	DOCTORADO EN INGENIERIA	8	Ingenieria, arquitectura, urban...
19859	DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUA...	1	Agronomia, veterinaria y afines
19892	DOCTORADO EN CIENCIAS - BIOLOGIA	9	Matematicas y ciencias naturales
19893	DOCTORADO EN CIENCIAS - ESTADIS...	9	Matematicas y ciencias naturales
19894	DOCTORADO EN CIENCIAS FARMACEUT...	9	Matematicas y ciencias naturales

4.7. Código SQL + Resultados: Triggers

```
CREATE OR ALTER TRIGGER validar_obligatorios
ON docentes
INSTEAD OF INSERT
AS
BEGIN
```

```
    IF EXISTS (SELECT 1 FROM inserted WHERE num_docentes IS NULL)
    BEGIN
        THROW 50000, 'El número de docentes es un campo obligatorio.', 1;
        ROLLBACK TRANSACTION;
    END
```

```
END;
```

```
insert into docentes (nivel_formacion) values ('Universitaria');
```

**Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure validar_obligatorios, Line 8
El número de docentes es un campo obligatorio.**

```
CREATE OR ALTER TRIGGER validar_duplicados
ON departamentos
AFTER INSERT
AS
BEGIN
```

```
    IF EXISTS (
        SELECT d.departamento
        FROM departamentos d
        JOIN inserted i ON d.departamento = i.departamento
        GROUP BY d.departamento
        HAVING COUNT(*) > 1
    )
    BEGIN
        THROW 50000, 'Ya está ingresado este departamento.', 1;
        ROLLBACK TRANSACTION;
    END
```

```
END;
```

```
insert into departamentos values (12, 'Bogota D.C.');
```

**Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure validar_duplicados, Line 14
Ya está ingresado este departamento.**

4.8. Código SQL + Resultados: Funciones

```
CREATE OR ALTER FUNCTION cantidad_mujeres()
RETURNS INT
AS
BEGIN
```



```

DECLARE @suma INT;
SELECT @suma = SUM(numgraduados) FROM graduados
where sexo = 'Mujer' programa_id_categoria = 8
or programa_id_categoria = 9 or programa_id_categoria = 1
or programa_id_categoria = 4;
RETURN CAST(@suma AS INT);
END;

DECLARE @resultado INT;
SET @resultado = dbo.cantidad_mujeres();
PRINT 'La cantidad de mujeres graduadas en carreras STEM es: ' +
CAST(@resultado AS VARCHAR(100));

```

La cantidad de mujeres graduadas en carreras STEM es: 85032

```

CREATE OR ALTER FUNCTION cantidad_hombres()
RETURNS INT
AS
BEGIN
    DECLARE @suma INT;
    SELECT @suma = SUM(numgraduados) FROM graduados
    where sexo = 'Hombre' programa_id_categoria = 8
    or programa_id_categoria = 9 or programa_id_categoria = 1
    or programa_id_categoria = 4;
    RETURN CAST(@suma AS INT);
END;

DECLARE @resultado INT;
SET @resultado = dbo.cantidad_hombres();
PRINT 'La cantidad de hombres graduados en carreras STEM es: ' +
CAST(@resultado AS VARCHAR(100));

```

La cantidad de hombres graduados en carreras STEM es: 120878

```

CREATE OR ALTER FUNCTION proporcion_mujeres()
RETURNS decimal(10,2)
AS
BEGIN
    DECLARE @mujeres INT;
    DECLARE @hombres INT;
    SET @mujeres = dbo.cantidad_mujeres();
    SET @hombres = dbo.cantidad_hombres();

    DECLARE @suma INT;
    SET @suma = @mujeres + @hombres

    DECLARE @prop decimal(10,2);
    SET @prop = CAST(@mujeres AS DECIMAL(10,2))*100 /
    CAST(@suma AS DECIMAL(10,2))
    RETURN CAST(@prop AS decimal(10,2));

```

```
END;
```

```
CREATE OR ALTER FUNCTION proporcion_hombres()  
RETURNS decimal(10,2)  
AS  
BEGIN  
    DECLARE @mujeres INT;  
    DECLARE @hombres INT;  
    SET @mujeres = dbo.cantidad_mujeres();  
    SET @hombres = dbo.cantidad_hombres();  
  
    DECLARE @suma INT;  
    SET @suma = @mujeres + @hombres  
  
    DECLARE @prop decimal(10,2);  
    SET @prop = CAST(@hombres AS DECIMAL(10,2))*100 /  
    CAST(@suma AS DECIMAL(10,2))  
    RETURN CAST(@prop AS decimal(10,2));  
END;
```

```
DECLARE @resultado decimal(10,2);  
DECLARE @resultado2 decimal(10,2);  
SET @resultado = dbo.proporcion_mujeres();  
SET @resultado2 = dbo.proporcion_hombres();  
PRINT 'La proporci n de mujeres graduadas en carreras STEM es: ' +  
CAST(@resultado AS VARCHAR(100)) + '%';  
PRINT 'La proporci n de hombres graduados en carreras STEM es: ' +  
CAST(@resultado2 AS VARCHAR(100)) + '%';
```

La proporción de mujeres graduadas en carreras STEM es: 41.30%

La proporción de hombres graduados en carreras STEM es: 58.70%

4.9. Código SQL + Resultados: Procedimientos almacenados

```
CREATE OR ALTER PROCEDURE cantidad_admitida_m  
AS  
BEGIN  
    DECLARE @cant_mujeres INT;  
  
    SELECT @cant_mujeres = SUM(num_admitidos)  
    FROM admitidos  
    WHERE sexo = 'Mujer';  
  
    PRINT 'La cantidad de mujeres admitidas en carreras STEM es: ' +  
    CAST(@cant_mujeres AS VARCHAR(100));  
    RETURN CAST(@cant_mujeres AS INT);  
END;
```

```
EXECUTE cantidad_admitida_m;
```

La cantidad de mujeres admitidas en carreras STEM es: 2357021

```
CREATE OR ALTER PROCEDURE cantidad_admitida_h
AS
BEGIN
```

```
    DECLARE @cant_hombres INT;
```

```
    SELECT @cant_hombres = SUM(num_admitidos)
    FROM admitidos
    WHERE sexo = 'Hombre';
```

```
    PRINT 'La cantidad de hombres admitidos en carreras STEM es: ' +
    CAST(@cant_hombres AS VARCHAR(100));
    RETURN CAST(@cant_hombres AS INT);
```

```
END;
```

```
EXECUTE cantidad_admitida_h;
```

```
La cantidad de hombres admitidos en carreras STEM es: 2097161
```

```
CREATE OR ALTER PROCEDURE proporciones
AS
BEGIN
```

```
    DECLARE @mujeres INT;
    DECLARE @hombres INT;
    DECLARE @proporcion_m DECIMAL(10, 2);
    DECLARE @proporcion_h DECIMAL(10, 2);
```

```
    SELECT @mujeres = SUM(num_admitidos)
    FROM admitidos
    WHERE sexo = 'Mujer';
```

```
    SELECT @hombres = SUM(num_admitidos)
    FROM admitidos
    WHERE sexo = 'Hombre';
```

```
    SET @proporcion_m = CAST(@mujeres AS DECIMAL(10, 2))*100 /
    CAST((@hombres + @mujeres) AS DECIMAL(10, 2));
    SET @proporcion_h = CAST(@hombres AS DECIMAL(10, 2))*100 /
    CAST((@hombres + @mujeres) AS DECIMAL(10, 2));
```

```
    PRINT 'La proporci n de mujeres admitidas en carreras STEM es: ' +
    CAST(@proporcion_m AS VARCHAR(100)) + '%';
    PRINT 'La proporci n de hombres admitidos en carreras STEM es: ' +
    CAST(@proporcion_h AS VARCHAR(100)) + '%';
```

```
END;
```

```
EXECUTE proporciones;
```

```
La proporción de mujeres admitidas en carreras STEM es: 52.92%
La proporción de hombres admitidos en carreras STEM es: 47.08%
```

5. Bases de Datos No-SQL

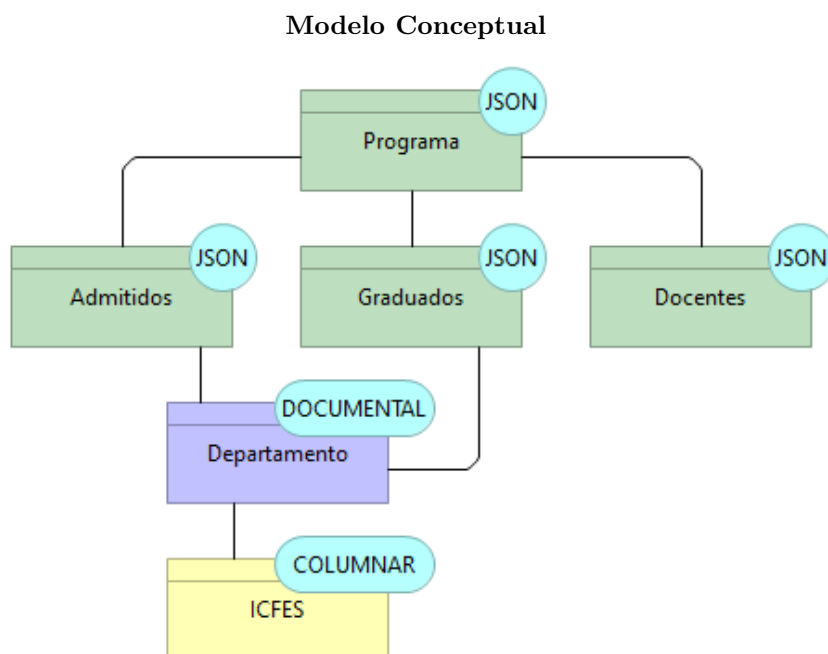
Las bases de datos no relacionales o también conocidas como NoSQL son una alternativa diferente a la forma en la que se almacena la información. Con la evolución de los diferentes sistemas de información surgió la necesidad de almacenar los datos de no precisamente uniforme y manteniendo la forma del tipo de datos recolectado. Estas necesidades las resuelven de manera perfecta los sistemas de Bases de Datos no estructurados ya que facilitan guardar la información de diferentes manera a gran escala con un buen desempeño y rendimiento. Entre los tipos de datos y sistemas NoSQL se encuentran las bases documentales, mediante grafos o almacenamiento clave-valor que guarda los registros de manera más flexibles relacionando identificadores con un grupo de valores no determinado. Estas son alternativas al sistema tradicional de filas y columnas. La siguiente tabla muestra las diferentes formas de almacenamiento de datos de manera no estructurada.[A. Gupta and Saxena, 2017]

Modelo de Datos	Rendimiento	Escalabilidad	Flexibilidad	Estructura	Complejidad
Almacén de clave-valor	Alto	Alto	Alto	Clave primaria con algún valor	Ninguna
Almacén de columnas	Alto	Alto	Moderado	Fila que consiste de múltiples columnas	Bajo
Almacén de documentos	Alto	Variable (Alto)	Alto	JSON en forma de árbol	Bajo
Base de datos de grafos	Variable	Variable	Alto	Entidades de grafo y relaciones	Alto

5.1. Diagrama Bases de Datos No-SQL

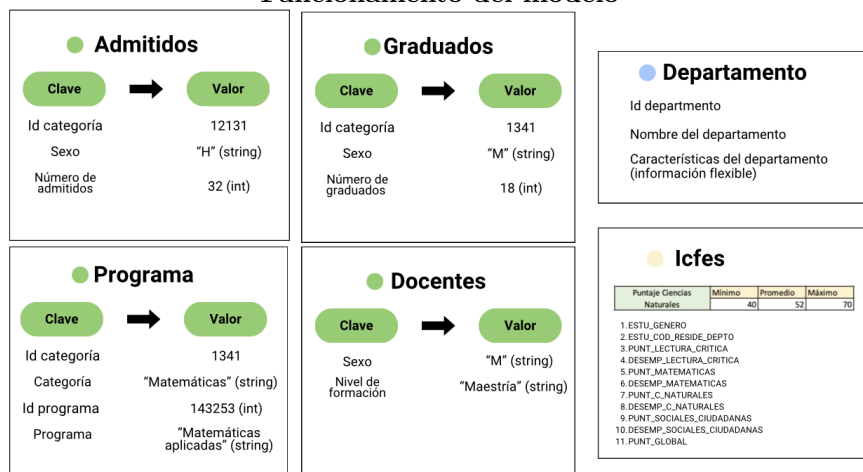
Debido a que las bases de datos NoSQL no siguen un sistema de datos estructurado, no existe una forma de modelo o diagrama de relaciones definido. Esto se debe a que tomando en cuenta los diferentes tipos de datos NoSQL, los modelos tienden a ser más flexibles o adaptados a la problemática que se quiera solucionar mediante el diseño de la base de datos no estructurada. Existen lineamientos y pautas que se pueden tomar en cuenta para tener un modelo de bases de datos NoSQL útil y funcional a la hora de añadir registros en los diferentes formatos como puede ser identificar y plantear previamente las características de estos [Mason, 2015].

Ahora bien, para poder visualizar el modelado de una base NoSQL, existen tres tipos de modelos para poder presentar de manera clara lo que se quiere hacer y qué elementos hay en esta. De igual manera, sólo se usaron dos, el modelo conceptual y el modelo ya desarrollado e implementado en la base de datos.



De manera más detallada el modelo de la base de datos no estructurada cuenta con los siguientes registros. Cada uno de ellos cambia orientado a optimizar y mejorar el manejo de la información por lo que no todas las variables tendrán la misma forma de almacenamiento.

Funcionamiento del modelo



Implementación SQL-NoSQL en MongoDB

Los datos y la información relevante para el estudio se almacenó en un sistema de manejo de bases de datos no relacionales, denominados MongoDB. Los resultados del proceso son los siguientes:

Admitidos

Proyecto.Admitidos

STORAGE SIZE: 20KB LOGICAL DATA SIZE: 2.71KB TOTAL DOCUMENTS: 26 INDEXES TOTAL SIZE: 20KB

Find Indexes Schema Anti-Patterns 0 Aggregation Search Indexes

Filter Type a query: { field: 'value' }

QUERY RESULTS: 1-20 OF MANY

```

_id: ObjectId('65469f8326a7a7879aff1661')
id: 1
career: "Ingenieria Agronomica"
category1: "Ingenieria"
category2: 8

```

Departamento

Proyecto.Departamento

STORAGE SIZE: 20KB LOGICAL DATA SIZE: 1.78KB TOTAL DOCUMENTS: 26 INDEXES TOTAL SIZE: 20KB

Find

Indexes

Schema Anti-Patterns 0

Aggregation

Search Indexes

Filter

Type a query: { field: 'value' }

QUERY RESULTS: 1-20 OF MANY

```
_id: ObjectId('65469e2e26a7a7879aff162a')
ID_DEPARTAMENTO: 97
DEPARTAMENTO: "VAUPES"
```

Graduados

Proyecto.Graduados

STORAGE SIZE: 20KB LOGICAL DATA SIZE: 3.69KB TOTAL DOCUMENTS: 26 INDEXES TOTAL SIZE: 20KB

Find

Indexes

Schema Anti-Patterns 0

Aggregation

Search Indexes

Filter

Type a query: { field: 'value' }

QUERY RESULTS: 1-20 OF MANY

```
_id: ObjectId('65469fa926a7a7879aff167c')
SEXO: "Hombre"
NUM_GRADUADOS: 51
PROGRAMA_ID_CATEGORIA: 8
DEPARTAMENTOS_ID_DEPARTAMENTO: 11
PROGRAMA_ID_PROGRAMA: 1
```

Docentes

Proyecto.Docentes

STORAGE SIZE: 20KB LOGICAL DATA SIZE: 2.18KB TOTAL DOCUMENTS: 20 INDEXES TOTAL SIZE: 20KB

Find

Indexes

Schema Anti-Patterns 0

Aggregation

Search Indexes

Filter 

Type a query: { field: 'value' }

QUERY RESULTS: 1-20 OF 20

```
_id: ObjectId('6546ae6426a7a7879aff1697')
NIVEL_FORMACION: "Doctorado"
SEXO: "Hombre"
NUM_DOCENTES: 603
SEMESTRE: 1
```

Programas

Proyecto.Programas

STORAGE SIZE: 36KB LOGICAL DATA SIZE: 3.48KB TOTAL DOCUMENTS: 26 INDEXES TOTAL SIZE: 36KB

Find

Indexes

Schema Anti-Patterns 0

Aggregation

Search Indexes

Filter 

Type a query: { field: 'value' }

QUERY RESULTS: 1-20 OF MANY

```
_id: ObjectId('65469f2726a7a7879aff1645')
ID_PROGRAMA: 1
NOMBRE_PROGRAMA: "INGENIERIA AGRONOMICA"
ID_CATEGORIA: 8
CATEGORIA: "Ingenieria, arquitectura, urbanismo y afines"
```

Proyecto.Icfes

STORAGE SIZE: 4KB LOGICAL DATA SIZE: 7.44KB TOTAL DOCUMENTS: 26 INDEXES TOTAL SIZE: 4KB

[Find](#)
[Indexes](#)
[Schema Anti-Patterns 0](#)
[Aggregation](#)
[Search Indexes](#)
[Filter](#)

Type a query: { field: 'value' }

QUERY RESULTS: 1-20 OF MANY

```
_id: ObjectId('6546c23026a7a7879aff16ac')
ESTU_GENERO: "F"
PUNT_LECTURA_CRITICA: 47
DESEMP_LECTURA_CRITICA: 2
PUNT_MATEMATICAS: 41
DESEMP_MATEMATICAS: 2
PUNT_C_NATURALES: 44
DESEMP_C_NATURALES: 2
PUNT_SOCIALES_CIUDADANAS: 44
DESEMP_SOCIALES_CIUDADANAS: 2
PUNT_GLOBAL: 220
ESTU_COD_RESIDE_DEPTO: 91
```

5.2. SMBD utilizado para la Base de Datos No-SQL (*Segunda entrega*)

El Sistema Manejador de Bases de Datos escogido fue MongoDB, por su facilidad de acceso y compatibilidad con otros programas lo que facilita la inserción de registros de manera automática y sencilla. Otra de sus ventajas es que dentro del sistema se puede tener un control y seguimiento de los cambios de manera rápida. Otra de sus características relevantes es que es amigable con el usuario y tiene una navegación intuitiva. En el contexto de la investigación es ideal ya que soporta los diferentes tipos de modelos propuestos como el clave-valor o el documental.

6. Aplicación de ETL (Extract, Transform, Load)

6.1. Ejemplo de aplicación de ETL

El siguiente proceso, es la manera en que se realizó el ETL para las bases de datos presentadas con anterioridad

1. Extract: Las bases de datos se obtuvieron del SNIES, de las cuales principalmente, se consideraron las siguientes:

Admitidos:

Programa Académico	ID Nivel Académico
INGENIERIA AGRONOMICA	1
INGENIERIA AGRONOMICA	1
INGENIERIA AGRONOMICA	1
INGENIERIA AGRONOMICA	1
MEDICINA VETERINARIA	1
MEDICINA VETERINARIA	1
MEDICINA VETERINARIA	1
MEDICINA VETERINARIA	1
ZOOTECNIA	1
ZOOTECNIA	1
ZOOTECNIA	1
ZOOTECNIA	1
DISEÑO GRAFICO	1
DISEÑO GRAFICO	1
DISEÑO GRAFICO	1
DISEÑO GRAFICO	1
DISEÑO INDUSTRIAL	1
DISEÑO INDUSTRIAL	1
DISEÑO INDUSTRIAL	1

Graduados:

Programa Académico	ID Nivel Académico	Nivel Académico
INGENIERIA AGRONOMICA	1	PREGRADO
INGENIERIA AGRONOMICA	1	PREGRADO
INGENIERIA AGRONOMICA	1	PREGRADO
INGENIERIA AGRONOMICA	1	PREGRADO
MEDICINA VETERINARIA	1	PREGRADO
MEDICINA VETERINARIA	1	PREGRADO
MEDICINA VETERINARIA	1	PREGRADO
MEDICINA VETERINARIA	1	PREGRADO
ZOOTECNIA	1	PREGRADO
ZOOTECNIA	1	PREGRADO
ZOOTECNIA	1	PREGRADO
ZOOTECNIA	1	PREGRADO
DISEÑO GRAFICO	1	PREGRADO
DISEÑO GRAFICO	1	PREGRADO
DISEÑO GRAFICO	1	PREGRADO
DISEÑO GRAFICO	1	PREGRADO
DISEÑO INDUSTRIAL	1	PREGRADO
DISEÑO INDUSTRIAL	1	PREGRADO
DISEÑO INDUSTRIAL	1	PREGRADO
DISEÑO INDUSTRIAL	1	PREGRADO
CINE Y TELEVISION	1	PREGRADO

Docentes:

Máximo nivel de formación del docente ▼	ID Tiempo de dedicación ▼
Doctorado	1
Doctorado	1
Doctorado	4
Doctorado	4
Doctorado	4
Doctorado	4
Doctorado	4
Maestría	1
Maestría	1
Maestría	4
Maestría	4
Maestría	4
Maestría	4
Especialización Universitaria	1
Especialización Universitaria	1
Especialización Universitaria	4
Especialización Universitaria	4
Especialización Universitaria	4
Especialización Universitaria	4
Universitaria	1

Todas las imágenes son una muestra de las bases usadas para el problema planteado, se siguió usando ICFES y Departamento como tablas para el análisis.

2. Transform: Se hizo una transformación en las tablas “Admitidos” y “Graduados” para tener la información de ambos semestres del año en solo un registro por programa.

3. Load: Se realizó la carga en la plataforma de Oracle Developer, para poder trabajar desde cualquiera de las dos bases de datos (Azure y Oracle)

7. Próximos pasos

Los próximos pasos son explorar los resultados obtenidos en las diferentes etapas en la educación superior. Es decir, como puede ser el trascurso de una mujer u hombre a lo largo de su pregrado o posgrado. De esta forma se le puede dar un contexto a los resultados para así sugerir medidas que apoyen en la toma de decisiones.

Realizar una análisis más a detalle del papel que tiene la industria en la generación de puestos y dinámicas en el sector universitario, para así plantear qué propuestas se pueden realizar desde este sector que fortalezcan la igualdad en la industria de la ciencia y tecnología.

Otro aspecto en los pasos futuros es en la implementación de técnicas más avanzadas de Machine Learning que aporten a producir resultados más precisos y útiles en la toma de decisiones de política pública.

8. Lecciones aprendidas

1. Se aprendió sobre el manejo de bases de datos de manera eficaz y completa mediante diferentes sistemas, adicionalmente se reconoció que existen sistemas alternativos al sistema de base de datos estructurados.
2. El trabajo en equipo fue uno de los componentes en los que más se aprendió, ya que hacer una correcta división del trabajo y llegar a acuerdos que faciliten el progreso en equipo fue crucial y muy importante para alcanzar las metas propuestas en el grupo.
3. Aprendimos a investigar y encontrar bases de datos confiables que le den un soporte verídico y objetivo a la investigación.
4. Comprendimos cómo se debe filtrar y organizar la información para extraer las características más importantes para el estudio.
5. Identificamos la transición en los diferentes niveles educativos desde pregrado a posgrado y cómo funciona la industria.
6. A realizar proyectos de manera estructurada y organizada que generen resultados objetivos y medibles.

Referencias

- [A. Gupta and Saxena, 2017] A. Gupta, S. Tyagi, N. P. S. S. and Saxena, U. (2017). Nosql databases: Critical analysis and comparison, pp. 293-299. *2017 International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN)*.
- [Cobo, 2023] Cobo, M. (2023). Las brechas de género en la ingeniería, ciencia y tecnología. *Forbes*.
- [Ghosh, 2023] Ghosh, S., a. R. S. (2023). Performance analysis of database models based on fuzzy and vague sets for uncertain query processing. *mathematics and computer science volume 2*, 363–383. *DreamFactory*.
- [Gonzalez, 2007] Gonzalez, C. (2007). De la acumulación del conocimiento y la tecnología. *Revista de Ingeniería*, 25.
- [Guevara and Flores, 2018] Guevara, E. and Flores, M. (2018). Educación científica de las niñas, vocaciones científicas e identidades femeninas. experiencias de estudiantes universitarias. *Actualidades Investigativas en Educación*.
- [H, 2022] H, J. (2022). Azure sql vs mysql: What are the differences? *DreamFactory*.
- [Mason, 2015] Mason, R. T. (2015). Nosql databases and data modeling for a document-oriented nosql database. informing science and it education conference. *Proceedings of Informing Science IT Education Conference*.
- [P, 2023] P, M., M. P. a. N. P. (2023). Women in science and technology: Issues, problems, solutions, policies. 2023 2nd international conference on advancements in electrical, electronics, communication, computing and automation (icaeca). *nd International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA)*.
- [para América Latina y el Caribe, 2017] para América Latina y el Caribe, C. E. (2017). Planes de igualdad de género en américa latina y el caribe: Mapas de ruta para el desarrollo. *Cepal*.
- [Pernice, 2023] Pernice, S. A. (2023). El problema de la reducción dimensional. análisis de componentes principales (pca). *Revista Mutis*, 14(1), 1–21.
- [Pública, 2012] Pública, F. (2012). Ley 1581 de 2012 - Protección de datos personales. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>.
- [Semana, 2018] Semana (2018). Estas son las nuevas carreras con un alto componente tecnológico que se toman el mercado colombiano. semana.com Últimas noticias de colombia y el mundo. <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/estas-son-las-nuevas-carreras-con-un-alto-componente-tecnologico-que-se-toman-el-mercado-colombiano/202232/>.
- [Sharma, 2017] Sharma, V., S. A. U. J. V. P. a. M. L. (2017). An agile group aware process beyond crisp-dm. *Proceedings of the International Conference on Compute and Data Analysis*.
- [SNIES, 2018] SNIES (2018). Estadísticas - sistemas información. *web*.
- [Soñta, 2023] Soñta, M. (2023). top talking about gender:” toward positive diversity and inclusion experience of female it professionals in poland. equality, diversity and inclusion: An international journal. *Management in Networked and Digital Societies (MINDS) Department, Kozminski University, Warsaw, Poland*.
- [Szlavi, 2023] Szlavi, A., a. S. G. L. (2023). Gender inclusive design innbsp;technology: Case studies andnbsp;guidelines. design, user experience, and usability, 343–354. *IEEE Explore*.