

# **Proyecto 2 - Análisis sobre nacimientos en Colombia**

## **Integrantes del proyecto (Grupo 15)**

Sara Sofia Cárdenas Rodríguez - 202214907

Daniel Felipe Diaz Moreno - 202210773

Juan Sebastián Urrea López - 201914710

## **Fecha de Entrega**

2 de noviembre del 2024

Inteligencia de Negocios - ISIS 3301

2024-2

## **0. Resumen**

Durante este proyecto, se busca realizar un análisis descriptivo y estadístico sobre datos de nacimientos, defunciones fetales y no fetales en Colombia, durante los años 2017, 2018, 2021 y 2022. En particular, se desea analizar los factores socioeconómicos de las regiones y padres del territorio nacional, al igual que su acceso a la atención prenatal y médica; todo esto con respecto a las características de los nacimientos y las defunciones fetales.

Estos datos son obtenidos a partir de encuestas vitales a lo largo del territorio nacional. Cabe resaltar que este proyecto se basa en un trabajo transdisciplinar entre estudiantes de ingeniería de sistemas y de medicina, ya que se necesita conocer tanto los detalles técnicos del área clínica como los de un ingeniero o científico de datos para obtener un análisis que pueda ser utilizado para apoyar el desarrollo de políticas públicas y la toma de decisiones en materias de salud con un enfoque diferencial por territorios.

Con esto en mente, se identificarán e implementarán requerimientos de analítica descriptiva mediante tableros de control. También se presenta un proceso de consumo de diversas fuentes de datos, transformación y almacenamiento a través de un data mart y un ETL.

## Contenido

0. Resumen .....	2
1. Introducción .....	5
1.1 Objetivos del proyecto .....	5
1.1.1. Tema analítico general.....	5
1.1.2. Objetivo principal.....	5
1.1.3. Objetivos secundarios .....	5
1.2. Contexto y justificación.....	5
2. Metodología.....	6
2.1 Identificación de Requerimientos Analíticos .....	1
2.2 Entendimiento de los datos .....	1
2.2.1. Perfilamiento de los datos .....	1
2.2.2. Entendimiento y preparación de datos .....	7
2.3 Arquitectura de la solución construida y Diseño de Data Marts .....	9
2.3.1. Arquitectura propuesta.....	9
2.3.1. Modelo multidimensional.....	9
2.4 Diseño e Implementación de ETL .....	1
2.4.1. Diseño del ETL.....	1
3. Análisis Descriptivo .....	1
3.1 Tableros de Control.....	1
3.1.1. Planeación de tableros de control .....	1
3.1.2. Diseño de tableros de control .....	2
3.1.2.1. Indicadores de relevancia en la práctica clínica .....	2
3.2 Análisis Realizados e interpretación de los resultados.....	4
4. Discusión y Conclusiones.....	4
4.1 Significancia Estadística.....	4
4.2 Significancia Clínica .....	5
4.3 Limitaciones del Estudio.....	5
7. Referencias .....	6



## **1. Introducción**

### **1.1 Objetivos del proyecto**

#### **1.1.1. Tema analítico general**

Impacto de los factores socioeconómicos y el acceso a la atención prenatal de los padres sobre los nacimientos y defunciones fetales

#### **1.1.2. Objetivo principal**

Analizar de forma descriptiva cómo influyen los factores socioeconómicos y el acceso a la atención prenatal de los padres sobre las tasas de nacimientos y defunciones fetales de las diferentes regiones de Colombia, a lo largo de los años 2017, 2018, 2021 y 2022.

#### **1.1.3. Objetivos secundarios**

1. Identificar el impacto de los factores socioeconómicos y la caracterización de la prestación de los servicios de salud de las diferentes regiones del país sobre las particularidades de los nacimientos y defunciones fetales en estos lugares.
2. Determinar el impacto de los factores socioeconómicos de las madres y los padres sobre las características de los nacimientos y defunciones fetales en las distintas regiones del país
3. Advertir las variaciones estadísticas generadas por el acceso a la atención prenatal y médica sobre las características de los nacimientos y defunciones fetales en las diferentes regiones del país

### **1.2. Contexto y justificación**

En Colombia, la mortalidad fetal continúa siendo un desafío significativo en el ámbito de la salud pública. Aunque el país ha avanzado en la atención materno-infantil, persisten desigualdades en el acceso a servicios de salud prenatal, especialmente en las zonas rurales y entre mujeres de bajos recursos. A nivel global, se estima que desde el año 2000, 53 millones de bebés han nacido muertos, con uno de cada 72 nacimientos resultando en una muerte fetal, una realidad que también afecta a Colombia (UNICEF, 2023). La falta de acceso a una atención médica de calidad durante el embarazo es un factor crítico en estos resultados.

En particular, más del 40% de las muertes fetales ocurren durante el parto, lo que evidencia la importancia de intervenciones médicas oportunas y de calidad (UNICEF, 2023). En Colombia, las disparidades socioeconómicas juegan un papel importante, afectando de manera desproporcionada a madres con bajo nivel educativo y aquellas sin acceso a la seguridad social, lo que resalta la necesidad de abordar las desigualdades en el acceso a la atención prenatal.

Este estudio tiene una relevancia clínica significativa, ya que permitirá identificar los factores socioeconómicos que influyen en las tasas de nacimientos y defunciones fetales en Colombia. Los resultados podrán orientar políticas públicas enfocadas en mejorar el acceso a la atención prenatal, especialmente en las poblaciones más vulnerables. Si las tendencias actuales continúan, sin cambios en la inversión y mejora en la atención, se proyecta que otros 16 millones de bebés nacerán muertos para finales de esta década (UNICEF, 2023). Esto subraya la urgencia de implementar intervenciones que reduzcan la mortalidad fetal en Colombia, mejorando los resultados de salud para las madres y sus hijos.

## **2. Metodología**

En primer lugar, se consultaron los datos suministrados sobre el proyecto y toda su información, como enunciados y otras piezas clave. Luego, se estableció la propuesta respecto a posibles temas. Posteriormente, se hallaron las variables más significativas y dicientes en principio para este fin, no solo las de los datos iniciales, sino también de otros datos externos que podrían enriquecer el análisis. Por último, se documentaron los requerimientos analíticos.

## 2.1 Identificación de Requerimientos Analíticos

Tema analítico	Análisis requeridos o inferidos	Categoría del análisis - Tablero de control, análisis OLAP, Minería de datos	Procesos de negocio	Fuentes de datos y datos
<b>Impacto de los factores socioeconómicos de las regiones</b>	Regiones del país (incluyendo departamentos, municipios y áreas) con registros de nacimientos y defunciones fetales	Análisis OLAP y Tablero de Control	Consolidación de certificados de nacido vivo	Informes y datos del DANE sobre Estadísticas Vitales (EEVV) (archivos de datos de nacimientos y defunciones fetales) para los años 2017 - 2018, 2021 y 2022
			Consolidación de certificados de defunción fetal	
	Factores sociales generales de las regiones del país en los años identificados	Análisis OLAP	Realización de encuestas de medición de la pobreza monetaria y desigualdad respecto a la caracterización de personas	Informes y datos del DANE sobre la Medición de Pobreza Monetaria y Desigualdad (archivo de datos de Personas) para los años 2017, 2018, 2021 y 2022
	Factores económicos generales de las regiones del país en los años identificados			
	Caracterización de la prestación de servicios de salud de las regiones del país en los años identificados		Registro de las regiones, departamentos y municipios	Datos abiertos de los Departamentos y Municipios de Colombia

Impacto del acceso a la atención prenatal y médica relacionada a los nacimientos y defunciones	Cantidad de consultas prenatales que tuvo la madre del nacido vivo en los años identificados	Análisis OLAP y Tablero de Control	Consolidación de certificados de nacido vivo	Informes y datos del DANE sobre Estadísticas Vitales (EEVV) (archivos de datos de nacimientos y defunciones fetales) para los años 2017 - 2018, 2021 y 2022
	Recepción de asistencia médica durante la defunción fetal		Consolidación de certificados de defunción fetal	
	Presencia de las consultas prenatales en madres del territorio nacional en los años identificados		Realización de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida	Informes y datos del DANE sobre la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (archivo de salud) para los años 2017, 2018, 2021 y 2022
Impacto de los factores socioeconómicos de las madres y padres	Información demográfica y socioeconómica de los padres	Análisis OLAP	Consolidación de certificados de nacido vivo	Informes y datos del DANE sobre Estadísticas Vitales (EEVV) (archivos de datos de nacimientos y defunciones fetales) para los años 2017 - 2018, 2021 y 2022
	Información demográfica y socioeconómica de las madres	Análisis OLAP y Tablero de Control	Consolidación de certificados de defunción fetal	
	Caracterización clínica de las madres en los años identificados			Realización de encuestas de medición de la pobreza monetaria y desigualdad respecto a



	Comparación de los factores socioeconómicos de los madres y padres frente a los de los encuestados totales		la caracterización de personas	Personas) para los años 2017, 2018, 2021 y 2022
			Realización de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida	Informes y datos del DANE sobre la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (archivo de salud) para los años 2017, 2018, 2021 y 2022
			Registro de las regiones, departamentos y municipios	Datos abiertos de los Departamentos y Municipios de Colombia
<b>Caracterización de los nacimientos y defunciones fetales</b>	Caracterización del parto	Análisis OLAP y Tablero de Control	Consolidación de certificados de nacido vivo	Informes y datos del DANE sobre Estadísticas Vitales (EEVV) (archivos de datos de nacimientos y defunciones fetales) para los años 2017 - 2018, 2021 y 2022
	Caracterización del nacido vivo	Análisis OLAP		
	Caracterización de la defunción fetal	Análisis OLAP y Tablero de Control	Consolidación de certificados de defunción fetal	Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10)
	Caracterización del difunto fetal	Análisis OLAP		

## **2.2 Entendimiento de los datos**

### **2.2.1. Perfilamiento de los datos**

Por el momento, se efectuó un perfilamiento de los datos inicialmente brindados (Estadísticas Vitales del DANE para los años 2017 - 2018, 2021 y 2022. También se identificaron los principales grupos de variables en las fuentes externas que podrían enriquecer en análisis al unirse con los datos principales.

Esto se hizo con el fin de preseleccionar las variables o grupos de ellas que fundamentan la selección y posible respuesta de la pregunta de investigación a través del cumplimiento de los requerimientos analíticos. Entonces, estas son las variables que en su momento podrían explicar las dimensiones del problema y propiciar el análisis propuesto:

#### **2.2.1.1. Archivo Nacimientos - Estadísticas Vitales**

##### **Caracterización de la fecha**

ANO: Año de ocurrencia del nacimiento

MES: Mes de la ocurrencia del nacimiento

##### **Caracterización de las regiones específicas**

Podrían servir para identificar y caracterizar el entorno colombiano con sus divisiones territoriales

COD\_DEPTO: Departamento de nacimiento

COD\_MUNIC: Municipio de nacimiento

AREANAC: Área de nacimiento (Cabecera municipal, centro poblado, rural disperso)

##### **Factores socioeconómicos de la madre**

CODPTORE: Departamento de residencia habitual de la madre

CODMUNRE: Municipio de residencia habitual de la madre

AREA\_RES: Área de residencia habitual de la madre (Cabecera municipal, centro poblado, rural disperso)

EDAD\_MADRE: Edad de la madre a la fecha del parto (Rangos de edad)

EST\_CIVM: Estado conyugal de la madre

NIV\_EDUM: Último nivel de estudio que aprobó la madre

ULTCURMAD: Último año o grado aprobado de la madre

SEG\_SOCIAL: Régimen de seguridad social en salud de la madre (Contributivo, subsidiado, excepción, especial, no asegurado)

NUMCONSUL: Número de consultas prenatales que tuvo la madre del nacido vivo

### **Caracterización clínica de la madre**

N\_HIJOSV: Número de hijos nacidos vivos que ha tenido la madre, incluido el presente

N\_EMB: Número de embarazos, incluido el presente

### **Caracterización del nacido vivo**

Podrían reflejar el impacto de los factores socioeconómicos en las características de los nacidos vivo

SEXO: Sexo del nacido vivo

PESO\_NAC: Peso del nacido vivo, al nacer

TALLA\_NAC: Talla del nacido vivo, al nacer

T\_GES: Tiempo de gestación del nacido vivo (Menos de 22, de 22 a 27, de 28 a 37, de 38 a 41, de 42 y más)

T\_GES\_AGRU\_CIE: Tiempo de gestación del nacido vivo ajustado a la agrupación sugerida por la CIE (Menos de 22, de 22 a 27, de 28 a 36, de 37 a 41, de 42 y más)

### **Caracterización del parto**

TIPO\_PARTO: Tipo de parto de este nacimiento (Espontáneo, cesárea, instrumentado)

MUL\_PARTO: Multiplicidad del embarazo (Simple, doble, triple, cuádruple o más)

### **Factores socioeconómicos del padre**

EDAD\_PADRE: Edad del padre a la fecha del parto

NIV\_EDUP: Nivel educativo del padre, último año de estudio que aprobó el padre

ULTCURPAD: Último año o grado aprobado del padre

### **Caracterización de la atención del parto**

Podrían reflejar el impacto de los factores socioeconómicos en los partos

SIT\_PARTO: Sitio de parto (Institución de salud, domicilio)

ATEN\_PAR: El parto fue atendido por (Médico, enfermero(a), auxiliar de enfermería, promotor(a) de salud, partera)

PROFESION: Profesión de quien certifica el nacimiento (Médico, enfermero(a), auxiliar de enfermería, promotor(a) de salud, funcionario de registro civil)

### **2.2.1.2. Archivo Fetal (Defunciones fetales) – Estadísticas Vitales**

#### **Caracterización de la fecha**

ANO: Año en que ocurrió la defunción

MES: Mes en que ocurrió la defunción

#### **Caracterización de las regiones específicas**

Podrían servir para identificar y caracterizar el entorno colombiano con sus divisiones territoriales

COD\_DPTO: Departamento donde ocurrió la defunción

COD\_MUNIC: Municipio donde ocurrió la defunción

A\_DEFUN: Área donde ocurrió la defunción (Cabecera municipal, centro poblado, rural disperso)

#### **Factores socioeconómicos de la madre**

CODPTORE: Departamento de residencia habitual de la madre (para muerte fetal o de menor de un año el de la madre)

CODMUNRE: Municipio de residencia habitual de la madre (para muerte fetal o de menor de un año el de la madre)

AREA\_RES: Área de residencia habitual del fallecido (para muerte fetal o de menor de un año la el de la madre)

EDAD\_MADRE: Edad de la madre del feto o del menor de un año fallecido (Rango edad)

EST\_CIVM: Estado conyugal de la madre

NIV\_EDUM: Último nivel de estudio que aprobó la madre

ULTCURMAD: Último año o grado aprobado de la madre

SEG\_SOCIAL: Régimen de seguridad social del fallecido (para muerte fetal, o de menor de un año el de la madre)

### **Caracterización clínica de la madre**

N\_HIJOSV: Número de hijos nacidos vivos de la madre (incluyendo el presente)

N\_HIJOSM: Número de hijos nacidos muertos de la madre (incluyendo el presente)

### **Caracterización del difunto fetal**

Podrían reflejar el impacto de los factores socioeconómicos en las características de los difuntos fetales

SEXO: Sexo del fallecido

PESO\_NAC: Peso al nacer del feto o del menor de un año

T\_GES: Tiempo de gestación

T\_GES\_AGRU\_CIE: Tiempo de gestación ajustado a la agrupación sugerida por la CIE

### **Caracterización del parto**

T\_PARTO: Tipo de parto - el feto o el menor de un año fallecido nació por parto (Espontáneo, cesárea, instrumentado)

TIPO\_EMB: Multiplicidad - el feto o el menor de un año fallecido nació de un embarazo (Simple, doble, triple, cuádruple o más)

### **Caracterización de la muerte**

PMAN\_MUER: Probable manera de muerte (Natural, violenta, en estudio)

MAN\_MUER: Probable manera de muerte (violenta) (Suicidio, Homicidio, accidente de tránsito)

P\_PMAN\_IRIS: Probable manera de muerte (PMAN\_MUER y MAN\_MUER reformadas)

C\_BAS1: Código de la causa Básica de la defunción

MU\_PARTO: La muerte fetal o del menor de un año ocurrió con relación al parto (Antes, durante, después)

### **Caracterización de la atención de la defunción fetal**

Podrían reflejar el impacto de los factores socioeconómicos en las defunciones fetales

SIT\_DEFUN: Sitio donde ocurrió la defunción (Hospital/clínica, centro/puesto de salud, casa/domicilio, lugar de trabajo, vía pública)

CONS\_EXP: Certificado de defunción expedido por (Médico tratante, médico no tratante, médico legista, personal de salud autorizado, funcionario del registro civil)

IDPROFCER: Profesión de quien certifica la defunción (Médico, enfermero(a), auxiliar de enfermería, promotor(a) de salud, funcionario del registro civil, médico legista)

ASIS\_MED: ¿Recibió asistencia médica durante el proceso que lo llevo a la muerte?

### **2.2.1.3. Archivo Personas - Pobreza Monetaria y Desigualdad**

Cada una de estas fuentes nos permite analizar la pobreza monetaria y la desigualdad en los departamentos para los años que nos interesan. En particular, los datos de 2018, 2021 y 2022 incluyen un atributo específico para identificar el departamento. Aunque los datos de 2017 no proporcionan esta información directamente, ofrecen otros detalles útiles, como si corresponde a un área urbana, cabecera municipal, o la capital de un departamento (y cuál es).

La información de estos archivos complementa de manera significativa nuestra labor, ya que nos permite determinar los ingresos por departamento y obtener estadísticas demográficas como edad, sexo, condiciones de vivienda, trabajo, entre otros.

#### **Variables candidatas**

1. Cabecera, 2. Resto (centros poblados y área rural dispersa) (Clase)

Cada una de las 24 a.M., otras cabeceras y resto (Dominio)

Dummy capital de departamento. 1: capital 0: no capital (Capital)

Estrato de energía para las 13 a.M., y sextil de icv para otras cabeceras y resto (Estrato1)

Sexo (P6020)

¿Está afiliado, es cotizante o es beneficiario de alguna entidad de seguridad social en salud? (P6090)

¿A cuál de los siguientes regímenes de seguridad social en salud está afiliado: (P6100)

¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado y el último año o grado aprobado en este nivel? (P6210)

Grado escolar aprobado (P6210s1)

Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo diligencias para cambiar de trabajo? (P7150)

Población en edad de trabajar 1: sí 0: no (Pet)

Ocupado 1: sí (Oc)

#### **2.2.1.4. Archivo Salud - Encuesta Nacional de Calidad de Vida**

Estos conjuntos de datos incluyen la pregunta: "¿Si está embarazada actualmente, ¿asiste a control prenatal?", junto con otros datos que permiten una caracterización más detallada de las mujeres embarazadas en Colombia y su interacción con el sistema de salud colombiano.

##### **Variables candidatas**

¿Está afiliado(a) (cotizante o beneficiario(a)) a alguna entidad de seguridad social en salud? (Entidad Promotora de Salud - EPS o Entidad Promotora de Salud Subsidiada - EPS-S) (P6090)

¿Por qué razón principal no está afiliado(a) a una entidad de seguridad social en salud? (Entidad Promotora de Salud - EPS o Entidad Promotora de Salud Subsidiada - EPS-S) (P768)

¿A cuál de los siguientes regímenes de seguridad social en salud está afiliado: (P6100)

En general, considera que la calidad del servicio de la entidad de seguridad social en salud a la que está afiliado(a) es: (P6181)

¿Está embarazada actualmente o ha tenido hijos? (P5672)

Si está embarazada actualmente, ¿asiste a control prenatal? (P5694)

¿Ha estado embarazada alguna vez en su vida? (P3335)

#### **2.2.1.5. Archivo Datos abiertos – Regiones y departamentos**

Este conjunto de datos relaciona las regiones de Colombia con sus departamentos y municipios (Datos abiertos Colombia, 2024). Esto nos servirá para asociar los datos anteriormente mencionados a sitios geográficos específicos

##### **Variables candidatas**

Región

Código DANE del departamento

Departamento

#### **2.2.1.6. Archivo EAFIT – Causas de muerte**

Este conjunto de datos corresponde a la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Decima revisión (CIE-10). Esta información fue reunida por la Universidad EAFIT, la cual contiene códigos y descripción

a tres y cuatro dígitos de las causas de muerte clínicas (EAFIT, 2011). Esta información será relacionable con el Código de la causa Básica de la defunción de los conjuntos de datos de las defunciones fetales (C\_BAS1)

### **Variables candidatas**

COD\_04

Descripción Códigos de Cuatro Caracteres

## **2.2.2. Entendimiento y preparación de datos**

Luego de evaluar la completitud, unicidad, validez y consistencia de los atributos anteriormente mencionados, se decidió proseguir con los anteriores atributos del análisis, excepto con los cambios que se mencionarán a continuación. Las razones de la exclusión de atributos se encuentran documentadas en los notebooks para cada conjunto de datos y a continuación de una forma sucinta

Este es el link del repositorio de GitHub donde se encuentran los notebooks <https://github.com/ddi4z/Proyecto-2-BI/tree/main>

En el repositorio, se cuentan con carpetas para cada fuente de datos (cie, defunciones, municipios, nacimientos, personas, salud), que contienen los notebooks y los CSVs

### **2.2.2.2. Archivo Nacimientos - Estadísticas Vitales**

No hubo problemas significativos de calidad, por lo que no se rechazaron columnas preseleccionadas. Las principales anomalías fueron de inconsistencia de columnas entre años y los valores que podían tomar

### **2.2.2.1. Archivo Fetal (Defunciones fetales) – Estadísticas Vitales**

No hubo problemas significativos de calidad, por lo que solo se rechazaron las columnas preseleccionadas a continuación. Las principales anomalías fueron de inconsistencia de columnas entre años y los valores que podían tomar

### **Caracterización de la muerte**

Se unen las columnas PMAN\_MUERTE y MAN\_MUERTE de los archivos de datos del 2017 y 2018, ya que en años posteriores esta misma información está decodificada en P\_MAN\_IRIS. Finalmente, se elimina P\_MAN\_IRIS en todos los conjuntos de datos al tener una alta incompletitud (mayor al 80%) y problemas de validez

Por ello, en esta sección, solo quedan estos atributos:

C\_BAS1: Código de la causa Básica de la defunción

MU\_PARTO: La muerte fetal o del menor de un año ocurrió con relación al parto (Antes, durante, después)



### **2.2.2.3. Archivo Personas - Pobreza Monetaria y Desigualdad**

No hubo problemas significativos de calidad, por lo que no se rechazaron columnas preseleccionadas. Las principales anomalías fueron de inconsistencia de columnas entre años y los valores que podían tomar

#### **Variables candidatas**

La variable dummy de capital se elimina al solo aparecer en un año (2017)

Por ello, en esta sección, solo quedan estos atributos:

1. Cabecera, 2. Resto (centros poblados y área rural dispersa) (Clase)

Cada una de las 24 a.M., otras cabeceras y resto (Dominio)

Estrato de energía para las 13 a.M., y sextil de icv para otras cabeceras y resto (Estrato1)

Sexo (P6020)

¿Está afiliado, es cotizante o es beneficiario de alguna entidad de seguridad social en salud? (P6090)

¿A cuál de los siguientes regímenes de seguridad social en salud está afiliado: (P6100)

¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado y el último año o grado aprobado en este nivel? (P6210)

Grado escolar aprobado (P6210s1)

Durante las últimas 4 semanas, ¿hizo diligencias para cambiar de trabajo? (P7150)

Población en edad de trabajar 1: sí 0: no (Pet)

Ocupado 1: sí (Oc)

### **2.2.2.4. Archivo Salud - Encuesta Nacional de Calidad de Vida**

No hubo problemas significativos de calidad, por lo que no se rechazaron columnas preseleccionadas. Las principales anomalías fueron de inconsistencia de columnas entre años y los valores que podían tomar, además de altos valores de incompletitud que tienen sentido por las características de la población estudiada

### **2.2.2.5. Archivo Datos abiertos – Regiones y departamentos**

No hubo problemas significativos de calidad, por lo que no se rechazaron columnas preseleccionadas

#### 2.2.2.6. Archivo EAFIT – Causas de muerte

No hubo problemas significativos de calidad, por lo que no se rechazaron columnas preseleccionadas

### 2.3 Arquitectura de la solución construida y Diseño de Data Marts

#### 2.3.1. Arquitectura propuesta

Se espera usar las siguientes herramientas para construir la solución de datos:

**GCP Storage:** Es un servicio nativo de data lake brindado por GCP para almacenar datos, en este caso, los CSVs de las diversas fuentes de datos

**GCP DataPrep:** Es un servicio de datos brindado por GCP que permite extraer, limpiar y preparar datos de forma gráfica. En este caso, se utilizan sus servicios de ETL para preparar y transformar los archivos

**GCP BigQuery:** Es una plataforma de analítica de datos brindada por GCP que tendrá el rol de bodega de datos (data warehouse). En esta bodega de datos se encuentra el modelo multidimensional en forma de estrella, ya que todas las dimensiones se encuentran conectadas directamente a una tabla de hechos.

Para los tableros de control, se espera utilizar alguna herramienta de visualización, ya sea BigQuery (Looker Studio) o PowerBI

#### 2.3.1. Modelo multidimensional

Este es el enlace del modelo multidimensional [https://lucid.app/lucidchart/e164ecf2-dae0-451e-af41-2773eb5c3d79/edit?view\\_items=qfDkpwfWXULL&invitationId=inv\\_37deafa4-4824-49f8-b36a-b2a40c3cfad5](https://lucid.app/lucidchart/e164ecf2-dae0-451e-af41-2773eb5c3d79/edit?view_items=qfDkpwfWXULL&invitationId=inv_37deafa4-4824-49f8-b36a-b2a40c3cfad5)

##### 2.3.1.1. Tabla de hechos de nacimientos

**Proceso de negocio:** Consolidación de certificados de nacido vivo

**Grano:** Cada fila representa un nacimiento (registro de un nacido vivo) en Colombia. Cada nacido vivo nació en una fecha, en una localización, pertenece a un parto, tiene padre y madre

**Justificación del grano:** Este es el mismo grano de donde provienen los datos de estadísticas vitales, por lo que en teoría no se puede disminuir el grano y no hay una forma factible de hacerlo, ya que no se pueden desglosar más los certificados de nacimiento. Tampoco vale la pena aumentarlo usando agregaciones, ya que es útil analizar nacimiento por nacimiento al contar con información muy precisa sobre los padres, las localizaciones, los partos y la atención de estos. De igual forma, el grano actual facilita las consultas esperadas por los stakeholders con respecto a las preguntas

de la investigación y los requerimientos analíticos, en especial el análisis de los factores socioeconómicos de los padres y las consultas prenatales.

**Medidas e indicadores:**

**num\_consultas\_prenatales\_madre:** Semi aditiva (Puede ser aditiva en la localización geográfica de las madres y en la fecha, obteniendo la cantidad de consultas en un territorio o en un rango de fechas)

**num\_hijos\_nacidos\_vivos\_madre:** No aditiva por el manejo histórico de los hijos

**num\_embarazos\_madre:** No aditiva por el manejo histórico de los embarazos

**peso\_nacido\_vivo:** No aditiva

**talla\_nacido\_vivo:** No aditiva

**tiempo\_gestacion:** No aditiva

**tiempo\_gestacion\_CIE:** No aditiva

**Dimensiones relacionadas:** Fecha, Localización geográfica, Madre, Hijo, Parto, Padre, Atención parto

### **2.3.1.2. Tabla de hechos de defunciones fetales**

**Proceso de negocio:** Consolidación de certificados de defunción fetal

**Grano:** Cada fila representa una muerte (registro de un difunto fetal) en Colombia. Cada difunto fetal murió en una fecha, en una localización, pertenece a una defunción, proviene de un parto y tiene una madre

**Justificación del grano:** Este es el mismo grano de donde provienen los datos de estadísticas vitales, por lo que en teoría no se puede disminuir el grano y no hay una forma factible de hacerlo, ya que no se pueden desglosar más los certificados de defunción fetal. Tampoco vale la pena aumentarlo usando agregaciones, ya que es útil analizar defunción por defunción al contar con información muy precisa sobre las madres, las localizaciones, los partos, las defunciones y la atención de estos. De igual forma, el grano actual facilita las consultas esperadas por los stakeholders con respecto a las preguntas de la investigación y los requerimientos analíticos, en especial el análisis de los factores socioeconómicos de los padres y las consultas prenatales.

**Medidas e indicadores:**

**muerte\_relacionada\_parto:** Aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por todas las dimensiones y sus atributos

**recibio\_asistencia\_medica:** Aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por todas las dimensiones y sus atributos

**num\_hijos\_nacidos\_vivos\_madre:** No aditiva por el manejo histórico de los hijos

**num\_hijos\_nacidos\_muertos\_madre:** No aditiva por el manejo histórico de los hijos

**peso\_nacido\_vivo:** No aditiva

**tiempo\_gestacion:** No aditiva

**tiempo\_gestacion\_CIE:** No aditiva

**Dimensiones relacionadas:** Fecha, Localización geográfica, Madre, Hijo, Parto, Muerte, Atención defunción

### 2.3.1.3. Tabla de hechos de encuestas de salud

**Proceso de negocio:** Realización de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida

**Grano:** Cada fila representa una encuesta sobre salud en Colombia. Cada encuesta corresponde a un encuestado, con su información socioeconómica, clínica y demográfica

**Justificación del grano:** Este es el mismo grano de donde provienen los datos de la encuesta de salud, por lo que en teoría no se puede disminuir el grano y no hay una forma factible de hacerlo, ya que no se pueden desglosar más los registros de las encuestas. Tampoco vale la pena aumentarlo usando agregaciones, ya que es útil analizar persona por persona al contar con información muy precisa sobre la relación de las personas con el sistema de salud. De igual modo, el grano actual facilita las consultas esperadas por los stakeholders con respecto a las preguntas de la investigación y los requerimientos analíticos, en especial la afiliación a salud, los embarazos y las consultas prenatales.

#### **Medidas e indicadores:**

**esta\_afiliado:** Semi aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por todas las dimensiones y sus atributos excepto en el atributo razon\_no\_afiliación al ser mutuamente excluyente. Tener en cuenta que solo se pueden hacer comparaciones dentro de un mismo año para evitar la potencial repetición de personas

**satisfaccion\_seguridad\_social:** No aditiva

**embarazada\_o\_con\_hijos:** Semi aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por casi todas las dimensiones y sus atributos, teniendo en cuenta que solo se pueden hacer comparaciones dentro de un mismo año para evitar la potencial repetición de personas

**asiste\_control\_prenatal:** Semi aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por casi todas las dimensiones y sus atributos, teniendo en cuenta que solo se pueden hacer comparaciones dentro de un mismo año para evitar la potencial repetición de personas

**Dimensiones relacionadas:** Fecha y Encuestado Salud

### 2.3.1.4. Tabla de hechos de encuestas de pobreza

**Proceso de negocio:** Realización de encuestas de medición de la pobreza monetaria y desigualdad respecto a la caracterización de personas

**Grano:** Cada fila representa una encuesta sobre pobreza monetaria y desigualdad en Colombia. Cada encuesta corresponde a un encuestado, con su información socioeconómica y demográfica

**Justificación del grano:** Este es el mismo grano de donde provienen los datos de la encuesta de pobreza, por lo que en teoría no se puede disminuir el grano y no hay una forma factible de hacerlo, ya que no se pueden desglosar más los registros de las encuestas. Tampoco vale la pena aumentarlo usando agregaciones, ya que es útil analizar persona por persona al contar con información muy precisa sobre la relación de las personas con el sistema de salud, educativo y laboral. De igual modo, el grano actual facilita las consultas esperadas por los stakeholders con respecto a las preguntas de la investigación y los requerimientos analíticos, en especial la afiliación a salud y los factores socioeconómicos.

**Medidas e indicadores:**

**estrato\_energia:** No aditiva

**busca\_trabajo:** Semi aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por todas casi las dimensiones y sus atributos, teniendo en cuenta que solo se pueden hacer comparaciones dentro de un mismo año para evitar la potencial repetición de personas

**en\_edad\_de\_trabajar:** Semi aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por todas casi las dimensiones y sus atributos, teniendo en cuenta que solo se pueden hacer comparaciones dentro de un mismo año para evitar la potencial repetición de personas

**ocupado:** Semi aditiva, al comportarse como un booleano que puede ser sumado por todas casi las dimensiones y sus atributos, teniendo en cuenta que solo se pueden hacer comparaciones dentro de un mismo año para evitar la potencial repetición de personas

**Dimensiones relacionadas:** Fecha, Localización geográfica y Encuestado Pobreza

### **2.3.1.5. Dimensiones y manejo de históricos**

A grandes rasgos, se utilizan atributos estáticos (tipo 0) y que pueden ser sobrescritos (tipo 1), teniendo en cuenta la proveniencia de la información de registros de nacimiento, de defunción, de datos geográficos y de encuestas anuales.

Como los registros de madres y padres no hacen referencia a personas en específico, sino personas con ciertas condiciones demográficas y socioeconómicas, no se vio la necesidad de un manejo de la historia de un mayor nivel de complejidad para estas entidades. Lo mismo ocurre para los encuestados, quienes pueden corresponder incluso

a las mismas personas a lo largo de los años, pero no hay forma de saberlo por la anonimización de los datos

**Fecha:** El manejo de históricos se hace con atributos estáticos (tipo 0), ya que se puede asumir que las fechas del calendario no cambian

**Localización geográfica:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que los departamentos, municipios, regiones y sus códigos pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Madre:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que los niveles educativos, los rangos de edad y los regímenes de seguridad social pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Hijo:** El manejo de históricos se hace con atributos estáticos (tipo 0), ya que se puede asumir que estas formas de medida o registro no cambian

**Parto:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que la forma de registro de los partos y sus multiplicidades pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Padre:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que los niveles educativos y los regímenes de seguridad social pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Atención parto:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que las personas que atienden, sus profesiones y la categorización de los sitios de atención pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Muerte:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que la clasificación de enfermedades puede cambiar de una forma muy infrecuente, por nuevas normas o actualizaciones. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Atención defunción:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que las personas que atienden, sus profesiones y la categorización de los sitios de atención pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

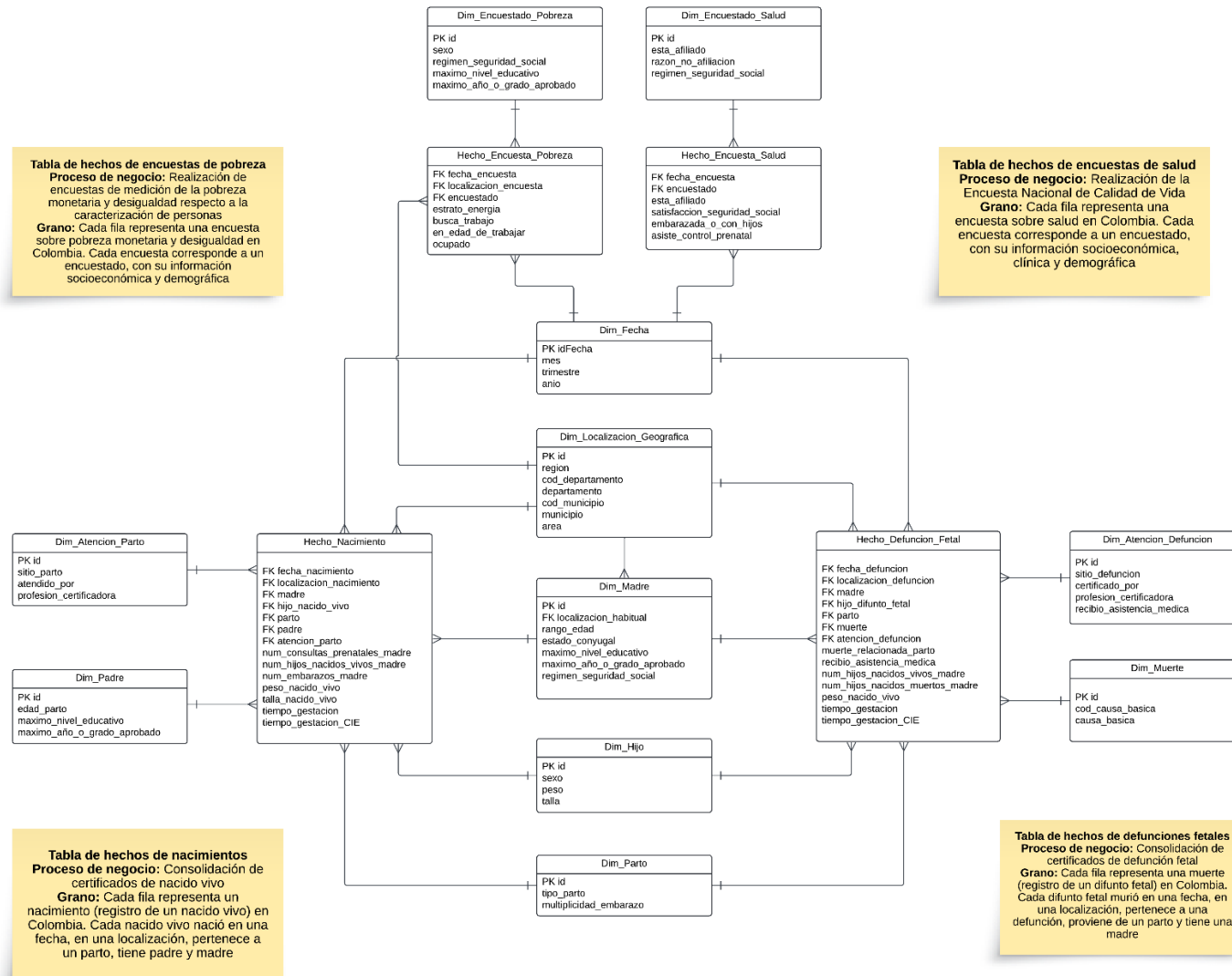
**Encuestado pobreza:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que los niveles educativos y los regímenes de seguridad

social pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

**Encuestado salud:** El manejo de históricos se hace con atributos sobrescritos (tipo 1), ya que se puede asumir que las razones por no afiliación estandarizadas y los regímenes de seguridad social pueden cambiar de una forma muy infrecuente. También se menciona que no ha habido inconsistencias ni invalidez en estos campos en los años analizados

### 2.3.1.5. Modelo multidimensional final

En el repositorio, se encuentra este modelo en la carpeta de docs





## **2.4 Diseño e Implementación de ETL**

### **2.4.1. Diseño del ETL**

Se especifica el diseño del ETL de acuerdo con las transformaciones y preparaciones necesarias vistas en la parte de entendimiento y preparación de datos de los notebooks anteriormente mencionados. También se tiene en cuenta el modelo multidimensional final

Este es el link del diseño guiado por una plantilla de Excel [https://uniandes-my.sharepoint.com/:x/g/personal/d\\_diazm\\_uniandes\\_edu\\_co/EVdtacTcmOILOxSGIngD-JgBKePOIsx6plg5RZd4QwyEIQ?e=pmhMg5](https://uniandes-my.sharepoint.com/:x/g/personal/d_diazm_uniandes_edu_co/EVdtacTcmOILOxSGIngD-JgBKePOIsx6plg5RZd4QwyEIQ?e=pmhMg5)

En el repositorio, se encuentra este mismo diseño en la carpeta de docs

## **3. Análisis Descriptivo**

### **3.1 Tableros de Control**

#### **3.1.1. Planeación de tableros de control**

Este proyecto contempla el desarrollo de tres tipos de tableros de control específicos, cada uno diseñado para abordar diferentes aspectos del análisis de factores socioeconómicos, demográficos y clínicos que afectan los nacimientos y defunciones fetales en las distintas regiones del país.

El primer tipo de tablero se enfocará en el análisis descriptivo de datos relacionados con los registros de nacimientos y defunciones fetales en diferentes regiones, incluyendo departamentos y municipios. Este análisis incluirá la normalización de valores para facilitar comparaciones entre grupos, y se nutrirá de información proveniente de los informes y datos del DANE sobre Estadísticas Vitales (EEVV) de los años 2017, 2018, 2021 y 2022. Gráficos interactivos permitirán visualizar las tendencias y patrones en el acceso a la atención prenatal y en la caracterización de la prestación de servicios de salud en las distintas áreas.

El segundo tipo de tablero, dedicado a la estadística inferencial, seleccionará variables clave para calcular indicadores de riesgo, tales como Odds Ratio y hazard ratio. Los resultados se presentarán de forma semafórica, destacando el p-value y los intervalos de confianza.

El tercer tablero se centrará en el análisis clínico, donde se evaluarán indicadores de riesgo y se realizarán análisis multivariados para identificar correlaciones y variables explicativas del fenómeno estudiado. Este tablero incluirá conclusiones sobre la significancia clínica y abordará la caracterización de la defunción fetal y el nacido vivo,

así como la calidad de las consultas prenatales, apoyándose en los certificados de nacimiento y defunción.

Cada uno de estos tableros se alimentará de fuentes de datos clave, como los certificados de nacido vivo y de defunción fetal, así como informes del DANE. La implementación de estos análisis permitirá identificar patrones y disparidades regionales, brindando información crucial para el diseño de políticas públicas que mejoren el acceso a la atención médica y reduzcan las tasas de mortalidad fetal en las áreas más vulnerables.

### **3.1.2. Diseño de tableros de control**

Este es el link de los tableros de control <https://app.mokkup.ai/shared/a453f0e8-ef2a-4105-9667-9c75a5fb0bfe/join>

<https://app.mokkup.ai/shared/f1e33734-06c5-407a-a1b5-eaf253e22e75/join>

En el repositorio, se encuentra este mismo diseño en la carpeta de docs

#### **3.1.2.1. Indicadores de relevancia en la práctica clínica**

En primera instancia, se tienen en cuenta las medidas de las cuatro tablas de hecho del modelo multidimensional, ya que con ellas se pueden establecer métricas relacionadas a los nacimientos, las defunciones fetales, los factores demográficos de los padres, las consultas prenatales y el panorama socioeconómico de la población colombiana en dichos años teniendo en cuenta la separación regional

Adicionalmente, hay otros indicadores adicionales que pueden ser obtenidos por consultas u otros métodos más avanzados, los cuales serán de potencial interés para ser colocados en tableros de control. Se proponen los siguientes:

##### **Análisis descriptivo:**

Conteo y porcentajes de nacimientos y defunciones fetales por años y por regiones, teniendo en cuenta la población colombiana en general y diferentes grupos de interés (como mujeres en edad fértil o con ciertas características demográficas)

Comportamiento de los factores socioeconómicos de la población colombiana por años y por regiones

Comportamiento de la prestación de servicios de salud para la población colombiana por años y por regiones

Comportamiento de los factores socioeconómicos de las madres y los padres por años y por regiones

Comportamiento de las consultas prenatales por años y por regiones

Comportamiento de la prestación de servicios de salud para nacidos vivos y difuntos fetales por años y por regiones

Comportamiento de las medidas clínicas de los nacidos vivos, difuntos fetales y madres por años y por regiones

Comportamiento de las características registradas en la atención de los nacimientos y defunciones fetales por años y por regiones

### **Estadística inferencial:**

**Risk ratio:** Será utilizado para evaluar el riesgo relativo de ciertas condiciones en las madres o el nacido vivo en función de variables clave como asistencia a consultas prenatales, factores socioeconómicos o características demográficas. Por ejemplo, podríamos calcular el RR de defunciones fetales en madres sin acceso a consultas prenatales versus madres que sí asistieron regularmente.

**Odds ratio:** Será un indicador de la probabilidad de ocurrencia de defunciones fetales frente a ciertos factores. Se contempla el nivel socioeconómico bajo o falta de acceso a servicios de salud prenatal. Se aplicará principalmente en análisis de casos sobre los que se tiene una intuición y prueba estadística de factores de riesgo sobre estos menores de un año

**Pruebas de hipótesis:** Se realizarán pruebas para evaluar la relación entre variables independientes (como el nivel educativo de los padres o el rango de edad de la madre) y posiblemente dependientes (defunciones fetales o nacimientos vivos). El p-value nos permitirá determinar si estas relaciones son estadísticamente significativas como para generar conclusiones que puedan derivar en planes de acción

**P value:** Indica la significancia estadística de los hallazgos. Los resultados que indiquen  $p\text{-value} < 0.05$  serán considerados como indicativos de relaciones significativas entre factores analizados y las tasas de mortalidad fetal o nacimientos.

**Intervalos de confianza:** Se propone un IC al 95% o al 90% para los cálculos de RR y OR, ofreciendo una estimación del rango dentro del cual se encuentra el riesgo o la probabilidad real.

### **Análisis clínico:**

**Correlaciones:** Se propone la evaluación de la correlación entre variables cuantitativas como el número de consultas prenatales, el nivel de ingreso, o la distancia a centros de salud y los desenlaces en nacimientos y defunciones fetales.

**Identificación de variables explicativas:** Con todo lo anterior, se podrán establecer las variables capaces de explicar el éxito de un nacimiento y la poca probabilidad de una defunción fetal, lo cual es lo esperado para disminuir el riesgo clínico y mejorar la calidad de vida de los colombianos. Pueden usarse más modelos estadísticos o matemáticos

### **3.2 Análisis Realizados e interpretación de los resultados**

El proyecto propone la creación de tableros de control para consolidar datos sobre nacimientos y defunciones fetales en Colombia en los años 2017, 2018, 2021 y 2022. Estos tableros permitirán visualizar y analizar factores socioeconómicos, demográficos y clínicos, desglosando la información por región. Aunque aún no están implementados, se espera que incluyan métricas sobre la calidad y cantidad de consultas prenatales, así como la caracterización clínica de las madres y su relación con los resultados de los nacimientos y defunciones.

Se anticipa que los análisis mostrarán cómo las regiones con mayores niveles de pobreza y menor acceso a servicios de salud tienen tasas más altas de mortalidad fetal, reforzando la importancia del acceso a atención prenatal. También se espera que el número de consultas prenatales influya significativamente en la reducción de complicaciones y defunciones fetales, validando la necesidad de atención médica regular y temprana durante el embarazo.

Estos resultados contribuirán a mejorar la comprensión de cómo los factores socioeconómicos y el acceso a la atención prenatal afectan la salud materno-infantil en Colombia. La información generada podría ser clave para la formulación de políticas públicas dirigidas a mejorar el acceso a servicios de salud en las áreas más vulnerables y a reducir las disparidades en los resultados de salud a través de una mejor infraestructura y educación prenatal.

## **4. Discusión y Conclusiones**

### **4.1 Significancia Estadística**

El análisis inferencial se centrará en verificar si las diferencias observadas entre las tasas de mortalidad fetal en distintas regiones del país, con diferentes niveles socioeconómicos y acceso a la atención prenatal, son estadísticamente significativas. De esta forma, se utilizarán pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. Para ello, se plantearán hipótesis nulas que supongan la inexistencia de diferencias significativas entre las regiones, y se realizarán pruebas como ANOVA para explorar si los factores como la pobreza, el nivel educativo y el acceso a servicios de salud prenatal tienen un impacto medible en los resultados de salud materno-infantil. Los intervalos de confianza se utilizarán para estimar la precisión de las tasas observadas y prever el rango en el que se espera que se encuentren los indicadores clave.

## **4.2 Significancia Clínica**

Cabe aclarar que la significancia clínica se refiere a la importancia práctica del proyecto, es decir, que los resultados del análisis puedan ser reales, palpables y notorios en las vidas diarias de los pacientes (ExMe, 2021). Así, la significancia clínica de este estudio se basa en su potencial para influir en el desarrollo de políticas públicas orientadas a reducir la mortalidad fetal mediante la identificación de factores sociales y económicos que afectan los nacimientos y defunciones fetales. Desde un punto de vista médico y de salud pública, las disparidades en el acceso a atención prenatal de calidad, especialmente entre madres con bajo nivel educativo o sin acceso a seguridad social, están asociadas con mayores tasas de complicaciones obstétricas y mortalidad fetal.

Este estudio puede proporcionar una base sólida para la formulación de políticas públicas que mejoren la cobertura de atención prenatal a través de programas gubernamentales que prioricen la atención integral a madres en situaciones de vulnerabilidad. Por ejemplo, políticas que garanticen el acceso universal a servicios esenciales como el control prenatal temprano, detección de complicaciones, y el seguimiento adecuado de embarazos de alto riesgo, serían fundamentales para disminuir la mortalidad fetal.

Además, los resultados podrían apoyar iniciativas gubernamentales para la implementación de programas educativos dirigidos a mujeres embarazadas sobre la importancia del control prenatal y la identificación temprana de factores de riesgo. También podrían promover la creación de incentivos para mejorar la infraestructura médica en áreas de menor acceso, junto con el fortalecimiento de sistemas de salud pública que aseguren la disponibilidad de recursos médicos adecuados, como personal especializado y tecnología para el monitoreo fetal.

En resumen, el estudio puede influir de manera decisiva en la creación de políticas públicas que no solo amplíen el acceso a la atención prenatal, sino que también optimicen la calidad de dicha atención, reduciendo así la tasa de mortalidad fetal a través de un enfoque preventivo y equitativo.

## **4.3 Limitaciones del Estudio**

Hasta ahora, se han encontrado dificultades para acceder a datos relativos a los controles prenatales en Colombia, especialmente aquellos que puedan ser integrados directamente a un modelo multidimensional. De igual forma, hay desafíos por las localizaciones geográficas y regionales de los datos, dado que hay una alta disparidad del grano seleccionado y de la forma como se agrupará esta información. También pueden existir problemas de calidad de datos considerables, especialmente de completitud, ya que a pesar de que estos datos de formularios y documentos públicos han sido tratados por el DANE, se evidencian valores vacíos. Finalmente, dependiendo del alcance final del

proyecto, podrían añadirse más fuentes externas para complementar los factores identificados.

## 7. Referencias

Datos Abiertos Colombia. (20 de abril de 2024). Departamentos y municipios de Colombia - Mapas nacionales. Gobierno de Colombia. [https://www.datos.gov.co/Mapas-Nacionales/Departamentos-y-municipios-de-Colombia/xdk5-pm3f/about\\_data](https://www.datos.gov.co/Mapas-Nacionales/Departamentos-y-municipios-de-Colombia/xdk5-pm3f/about_data)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (16 de agosto del 2022). Estadísticas Vitales - EEVV 2017 - 2018. Archivos de datos: Nacimientos y Fetal. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/652/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (16 de febrero del 2023). Estadísticas Vitales - EEVV - 2021. Archivos de datos: Nacimientos y Fetal. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/775/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (18 de enero del 2024). Estadísticas Vitales - EEVV - 2022. Archivos de datos: Nacimientos y Fetal. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/807/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (27 de enero del 2022). Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2017. Archivo de datos: Salud <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/544/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (16 de mayo del 2024). Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2018. Archivo de datos: Salud <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/607/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (16 de mayo del 2024). Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2021. Archivo de datos: Salud <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/734/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (16 de mayo del 2024). Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2022. Archivo de datos: Salud <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/793/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (22 de mayo del 2018). Medición de Pobreza Monetaria y Desigualdad 2017. Archivo de datos: Personas <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/545/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (12 de julio del 2019). Medición de Pobreza Monetaria y Desigualdad 2018. Archivo de datos: Personas <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/608/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (24 de noviembre del 2023). Medición de Pobreza Monetaria y Desigualdad 2021. Archivo de datos: Personas <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/733/get-microdata>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (5 de diciembre del 2023). Medición de Pobreza Monetaria y Desigualdad 2022. Archivo de datos: Personas <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/804/get-microdata>

ExMe (Estudiantes X La Mejor Evidencia). (14 de enero del 2021). Significancia estadística en la clínica. <https://exme.cochrane.org/blog/2021/01/14/significancia-estadistica-versus-significancia-clinica/#:~:text=Antes%20de%20que%20me%20des,vida%20diaria%20de%20un%20paciente.>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (10 de enero del 2023). Lo que debes saber sobre las muertes fetales. <https://www.unicef.org/es/historias/lo-que-debes-saber-sobre-las-muertes-fetales>

Universidad EAFIT. (3 de abril del 2011). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Decima revisión (CIE-10). Códigos y descripción a tres y cuatro dígitos. Dirección de Desarrollo Humano. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjokNaMv7uJAxVgRDABHcQSly0QFnoECDAQAQ&url=https%3A%2F%2Fentrenos.eafit.edu.co%2Fproyeccion-social%2Fdesarrollo-humano%2Fcentro-documental%2Fvida-universitaria%2Fservicios-salud%2Fconsulta-de-medicina-general%2FDocuments%2Fbu-de-%2520CIE-10.xls&usq=AOvVaw2xf-RT18jZuA0QL1EbRksl&opi=89978449>