



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

“FRANCISCO GARCÍA SALINAS”



UNIDAD ACADÉMICA DE HISTORIA

**DOCTORADO EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS, POLÍTICA, TERRITORIO Y
SOCIEDAD.**

APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LAS DEFUNCIONES EN ZACATECAS 1998-2022:

DESCRIPCIONES, PATRONES Y RELACIONES ESPACIALES.

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORADO EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS, POLÍTICA,
TERRITORIO Y SOCIEDAD**

P R E S E N T A

ANTONIO REYES CORTÉS

DIRECTOR DE LA TESIS: DOCTOR EN GEOGRAFÍA E HISTORIA JOSÉ ARTURO BURCIAGA

CAMPOS

ZACATECAS, ZACATECAS. MARZO, 2025



Universidad Autónoma de Zacatecas

Unidad Académica de Historia

Doctorado en Estudios Contemporáneos, Política, Territorio y Sociedad.

Convocatoria 2021-2024.

Tesis para obtener el título de Doctor en Estudios Contemporáneos, Política, Territorio y Sociedad.

Aproximación al análisis de las defunciones en Zacatecas 1998-2022: descripciones, patrones y relaciones espaciales.

Presenta:

Antonio Reyes Cortés

Director de la Tesis: Doctor José Arturo Burciaga Campos.

Zacatecas, Zacatecas marzo, 2025

Tabla de contenido

Introducción.....	9
Presentación.....	9
Objetivos del estudio	11
Componentes legales, teóricas, técnicas e instrumentales empleadas.....	13
Ventana metodológica	15
Posible relevancia (Justificación e importancia).....	19
Consideraciones iniciales (Convenciones y aclaraciones).....	22
1. Capítulo 1. Geografía de Zacatecas.....	24
Introducción.....	24
1.1. Población. Teorías del fenómeno poblacional	27
1.1.1. El modelo de la transición demográfica	33
1.1.2. La segunda transición demográfica.....	34
1.2. Territorio zacatecano, demarcaciones, densidad poblacional y superficie.....	39
1.3. La economía de la entidad, la vocación económica de los municipios.	45
2. Capítulo 2. Métodos cuantitativos en estudios de lo social.....	51
Introducción.....	51
2.1. Geografía e información estadística.....	59
2.2. Ciencia, modelo y su aplicación.....	65
2.4. Geografía de la población y patrones.....	82
2.4.1. El método geográfico.	91
2.4.2. Distribución espacial de la población.....	96
3. Capítulo 3. Asimetrías y desigualdad social	104
Introducción.....	104
3.1. Estudios para el análisis de las desigualdades sociales	111
3.1.1. Experiencia en América Latina.....	115
3.1.2. Pobreza.....	117
3.1.3. Marginación y migración.....	120
3.1.4. Desigualdad y economía	123
4. Capítulo 4. Defunciones en Zacatecas.....	129
Introducción.....	129

4.1.	Captación de la estadística de defunciones	136
4.2.	Proceso estándar para la generación de estadísticas a partir de registros administrativos	139
4.3.	Clasificación Internacional de Enfermedades (generalidades).....	142
4.4.	Principales causas de muerte en Zacatecas 1998-2022	148
4.5.	Tasa de mortalidad por municipio.....	152
4.6.	Características sociodemográficas de las personas fallecidas	157
4.6.1.	Condición de ocupación	159
4.6.2.	Sector de actividad económica	160
4.6.3.	Características educativas.....	162
4.6.4.	Condición de acceso a servicios de salud.....	164
4.7.	Muertes accidentales y violentas (MAV o causas externas)	166
5.	Capítulo 5. Hallazgos	169
	Introducción.....	169
5.1.	Estudio de las muertes accidentales y violentas (MAV).....	172
5.2.	La prevención, ¿existen elementos para prevenir las MAV en México?.....	176
5.3.	Análisis de las defunciones por homicidio de 2010 a 2021 en el estado de Zacatecas	180
5.4.	Relevancia de los indicadores de desigualdad en las asociaciones con indicadores asociados a la mortalidad	188
5.5.	Exploración espacial de las defunciones asistidas por servicios médicos.....	199
6.	Conclusiones	211
	Referencias y bibliografía	215

Índice de tablas

Tabla 1. Relación divorcios-matrimonios, Zacatecas. 2010-2022.	36
Tabla 2. Población total, hombres, mujeres, superficie, porcentaje del total poblacional, porcentaje del total de superficie y promedio de residuos sólidos urbanos por persona de los municipios de Zacatecas, 2020.	44
Tabla 3. Información para cálculo del índice Rn de las localidades del municipio de Zacatecas.	88
Tabla 4. PEA, PO, POSI, población e indicadores seleccionados de 14 municipios de Zacatecas.	125
Tabla 5. Unidades económicas, Personal ocupado total, Remuneraciones y Producción bruta total, como porcentaje del total estatal para los 12 principales municipios de Zacatecas, 2019.	127
Tabla 6. Principales causas de muerte, Zacatecas. 2022	133

Índice de cuadros

Cuadro 1. Ubicación geográfica del estado de Zacatecas.	40
Cuadro 2. Propiedades esenciales de los modelos matemáticos y de los modelos estadísticos.	74
Cuadro 3. Clasificación de las asimetrías según autor y variables a considerar.	106
Cuadro 4. Esquema de clasificación de las asimetrías por distintos niveles de análisis.	108
Cuadro 5. Enfoques para el estudio de las desigualdades.	112
Cuadro 6. Fases de la captación de información estadística.	140
Cuadro 7. Conjunto de datos: Defunciones registradas (mortalidad general)	170

Índice de esquemas

Esquema 1. Etapas de la transición demográfica.	33
Esquema 2. Descripción esquemática del tipo de variable.	54

Índice de mapas

Mapa 1. Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, Zacatecas, 1998.	20
Mapa 2. Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, Zacatecas, 2020.	20
Mapa 3. Mapa temático estratificado del Porcentaje de la población en situación de pobreza extrema. Criterio de estratificación: intervalos iguales.	87
Mapa 4. Mapa estratificado para la población de Zacatecas con matriz de pesos espaciales tipo Queen.	99

Mapa 5 Representación espacial del agrupamiento jerárquico de las variables seleccionadas.	197
Mapa 6. Mapa estratificado con la I de Moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio	204
Mapa 7. Mapa estratificado para la I de Moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de residencia habitual de la persona fallecida.	206
Mapa 8. Mapa estratificado para la I de moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de residencia habitual de la persona fallecida	208

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Región y localidades afectadas por la confrontación de grupos delincuenciales en la región Tepetongo, Jerez y Fresnillo, Zacatecas, 2022.	26
Ilustración 2. Porcentaje de personal ocupado por municipios según sector de actividad económica. Zacatecas.	49
Ilustración 3. Mapa Figurativo, de las pérdidas sucesivas de ciudadanos mexicanos en la Guerra contra las Drogas 2006-2015.	61
Ilustración 4. Carta Figurativa de Minard.	63
Ilustración 5. Registro de las defunciones por casos de cólera en Londres por distrito del 23 de septiembre de 1848 al 25 de agosto de 1849.	93
Ilustración 6. Mapa de John Snow de los casos de cólera en el Soho londinense.	94
Ilustración 7. Mapa poblacional estratificado de la población con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del estado de Zacatecas.	96
Ilustración 8. Representación de Áreas Geoestadísticas Básicas de la zona norte de la ciudad de Zacatecas.	114
Ilustración 9. Identificación de la pobreza.	117
Ilustración 10. Enfoque multidimensional de la metodología de medición de pobreza	118
Ilustración 11. Vínculo entre las variables de interés y la información necesaria para sus estimaciones	124
Ilustración 12 Prevalencia de violencia física en personas jóvenes de 12 a 29 años. 2014	178
Ilustración 13. I de Moran representado en GeoDa-	209

Índice de gráficas

Gráfica 1. Nacimientos registrados en mujeres de 15 a 24 años de edad, Zacatecas. 1985-2022	35
Gráfica 2. Tasa bruta de natalidad, Tasa bruta de mortalidad y Tasa global de fecundidad, Zacatecas 1990-2022.	37

Gráfica 3. Edad mediana en Zacatecas, 1970-2030.	38
Gráfica 4. Composición del PIB por gran sector de actividad económica. Zacatecas, 2021 y 2022.	46
Gráfica 5. Dispersión de la tasa de mortalidad de los municipios contra el ingreso mensual por hogar en los municipios de Zacatecas, 2020.	73
Gráfica 6. Tasa de defunciones por Enfermedades Isquémicas del Corazón (I20-I25), de 1998 a 2022, Zacatecas	81
Gráfica 7. Pirámide de defunciones registradas en Zacatecas 2020, 2010 y 2000.	129
Gráfica 8. Tasa de defunciones por cada 100,000 habitantes en Zacatecas 2014 – 2022.	131
Gráfica 9. Variación de las principales causas de muerte, Zacatecas 1998-2022.	150
Gráfica 10. Tasa de mortalidad según lugar de ocurrencia de los municipios de Zacatecas, 2022.	153
Gráfica 11. Tasa de mortalidad según municipio de residencia habitual de la persona fallecida. Zacatecas, 2022.	155
Gráfica 12. Defunciones registradas según grupos de edad. Zacatecas, 2022.	157
Gráfica 13. Monto porcentual de las defunciones registradas según condición de ocupación. Zacatecas, 2012-2022.	159
Gráfica 14. Características educativas según porcentaje de las defunciones registradas. Zacatecas, 2022.	162
Gráfica 15. Defunciones 2021 según edad de la persona fallecida	178
Gráfica 16. Serie de tiempo de homicidios en Zacatecas 2010-2022	181
Gráfica 17. Descomposición de la serie de tiempo	182
Gráfica 18. Serie de tiempo y tendencia	183
Gráfica 19. Gráfico Estacional	184
Gráfica 20. Modelo ARIMA(0,1,1) con pronóstico.	185
Gráfica 21. Residuales del modelo ARIMA (0,1,1) con pronóstico	187
Gráfica 22. Agrupamiento jerárquico de PBT, IIM, POSI y PPOB	190
Gráfica 23. Gráfico asociado al agrupamiento jerárquico de PBT, IIM, POSI y PPOB	192
Gráfica 24. Agrupamiento jerárquico de PBT, IIM, POSI y PPOB	194
Gráfica 25. Agrupamiento espacial jerárquico variables seleccionadas.	196
Gráfica 26. Scatterplot de Moran y la Tasa de Mortalidad a nivel municipio.	203
Gráfica 27. Scatterplot de Moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de residencia habitual de la persona fallecida.	205
Gráfica 28. Scatterplot de Moran y mapa estratificado para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de ocurrencia de la defunción.	207

Agradecimientos Institucionales

- Primeramente, la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).
- A la Unidad Académica de Historia de la UAZ
- Al Doctor José Arturo Burciaga Campos, Director de la tesis,
- Al los Doctores: Óscar Pérez Veyna, Fernando Robledo Martínez, Martín Escobedo Delgado y Eduardo Jacobo Bernal. Comité Revisor y Sinodal.

Agradecimientos y /o Dedicatorias Personales

AGRADEZCO A LIDIA VANEGAS CALZADA, COMPAÑERA NO SÓLO DEL DOCTORADO, SINO DE LA VIDA. DEDICO LA TESIS A ANTONIO, ANDREA CECILIA Y A DARIA LIDIA.

GRACIAS TOTALES

Introducción

Presentación

En “Los grandes problemas de México” se puede leer el ensayo “Evolución de la mortalidad: pasado, presente y futuro”, del Profesor-Investigador del Colegio de México, Alejandro Mina Valdés con una reflexión en la que menciona situaciones para el futuro de la población en la que dice:

Los avances tecnológicos dedicados al control de enfermedades se han ido incrementando considerablemente para propiciar una mejor calidad y expectativa de vida de la población, pero aún no se puede asegurar si realmente pueda llegarse a una esperanza de vida al nacer de 100 años, ya que, hasta el momento, a pesar de dichos avances, no se han podido controlar enfermedades silenciosas, como la diabetes mellitus y las cardiovasculares. Es indispensable continuar y unir esfuerzos con diversas instituciones de salud para poder alcanzar la esperanza de vida al nacimiento de 80 años, proyectada al año 2050, por lo que las líneas de acción deben centrarse en la disminución de las tasas de mortalidad infantil y en las enfermedades crónicas que afectan, y lo harán cada vez con mayor impacto, a la población envejecida que en los próximos 40 años tendrá México (Mina Valdés 2012, 27).

La irrupción de la pandemia por COVID-19 y los incrementos en homicidios merced a la delincuencia de alto impacto implica la baja probabilidad de que, para la mortalidad por homicidio la tecnología de salud que se ha implementado en el país contribuya a la disminución.

La evolución de la distribución espacial de diversos fenómenos relacionados con la mortalidad en los municipios de Zacatecas ha estado cambiando, conocer la causa implica la ampliación a otras dimensiones territoriales en el ámbito zacatecano contemporáneo.

De ahí que se considera necesario indagar respecto del vínculo existente entre las defunciones con fenómenos presentes en la sociedad como son las desigualdades y el escenario socioeconómico.

En este proyecto se realiza un estudio tendiente a generar elementos que articulan los (posibles) desequilibrios asociados a la territorialidad en cuanto a los aspectos sociales (de desigualdad y de asimetrías), a efecto de plantear un marco de referencia susceptible de ser ampliado a otros temas. Ello a partir de analizar la mortalidad: indagar, respecto ¿qué causa más mortalidad?, ¿cómo se distribuye esa causa en el territorio zacatecano? Por lo que se refiere al contexto de las defunciones ¿existe la posibilidad de vincular las causas principales detectadas en los municipios en cuanto a las desigualdades y/o las asimetrías?

Más allá de esas preguntas tópicas que se unifican en el momento de efectuar análisis se puede pensar ¿de qué manera se puede transitar hacia un estadio en el que las condiciones sean menos diferenciadas?

Las defunciones en el estado de Zacatecas consideradas en esta tesis corresponden al periodo de 1998 a 2022, con el objetivo de identificar elementos que permitan explicar de qué manera se articulan posibles desequilibrios asociados con la territorialidad. Este análisis aborda las desigualdades en relación con los mandatos constitucionales y acuerdos internacionales a los que México está adherido.

La revisión de fuentes de información de estudios relacionados ha partido de la estadística del tema poblacional acerca de la entidad zacatecana en: anuarios, sitios de internet, bibliografía y hemerografía digital por mencionar algunos.

Objetivos del estudio

Generar conjuntos de datos de la mortalidad y asociarlos con indicadores sociales y socioeconómicos: indagar, respecto la existencia de nexos significativos del contexto socioeconómico, cultural y territorial con las causas de muerte de manera que sea posible vincular las causas principales detectadas en los municipios con desigualdades y/o asimetrías. La estadística de defunciones tiene por objetivo: “generar y difundir la información sobre el fenómeno de la mortalidad, que permite conocer y comparar el volumen, tendencia y características de la mortalidad en los diferentes ámbitos geográficos, conformando un insumo para el análisis y evaluación de acciones dirigidas a la elaboración de programas de salud pública.” (INEGI 2023, 5)

El enfoque con el cual se realiza esta investigación implica el abordaje desde una perspectiva local y específica. Se congregan conocimientos de distintas disciplinas al tiempo que se asume una postura relativista y subjetiva, reconociendo que el conocimiento tiene el sesgo que el contexto histórico, cultural y social le confieren. Es decir, que se considera cómo las estructuras sociales, el lenguaje y otros factores influyen en la construcción de la realidad, lo cual le confiere un enfoque postmoderno.

En estudios que aluden a la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se menciona que la mitad de las defunciones no están correctamente codificadas¹. No obstante, no se consideran otros elementos que abonan en la constitución de esa causa como puede ser: el acceso a alimentación digna, acceso a servicios educativos y médicos, así como la integración a un mundo que excluye.

¹ Drichelmo Tamayo, “Informe de evaluación de la calidad de los datos de mortalidad usando ANACONDA, 2017”, Revista de Estadística y Metodologías, no. 5 (noviembre 2019): 21–53, ecuadorencifras.gob.ec.

Alain Touraine, al hablar del tema educativo establece en pocas líneas, formas en las que se pueden plantear preguntas efectivas susceptibles de extrapolarse si son adecuadamente puestas en contexto, pero que encaminan al ejercicio de “presentar un tema no como un conjunto de hechos, sino como un conjunto de decisiones” (Touraine 2013, 2).

Generar conjuntos de datos a partir de las defunciones registradas y de las bases de datos de estudios mandados en instrumentos como la Ley General de Desarrollo Social o las empleadas para la determinación de la política poblacional que registren información para el periodo de interés, con referencia geográfica a efecto de explorarlos para cuantificar y visualizar patrones en el tiempo, así como la posible relación (estadística) entre aquellos conjuntos de datos generados en materia de política social y política poblacional, puede abonar en las explicaciones de causales que se originan en las desigualdades.

Por lo tanto, este estudio no se limita al análisis estadístico aislado de las defunciones, sino que busca contextualizar las cifras. Al vincular la mortalidad con indicadores de la política social y poblacional, esta investigación pretende reflejar decisiones estructurales e históricas aplicadas en los municipios, permitiendo visibilizar cómo las desigualdades del entorno se traducen de forma tangible algunas de las causas de muerte de la población.

Componentes legales, teóricas, técnicas e instrumentales empleadas

Emanado del discurso político y materializado en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), se mencionan las frases “no dejar a nadie atrás” o “eliminar las desigualdades”, pero no se menciona aquello que se entenderá por desigualdad. La Ley General de Desarrollo Social tampoco define la desigualdad, la asume, en su valor sustantivo, mencionando en el artículo X, respecto de la perspectiva de género: “que se propone eliminar las causas de la opresión de género, como la desigualdad, la injusticia (...)” (Cámara de Diputados 2022, 4).

En obras que abordan el tema de las desigualdades sociales, como eje de reflexión, no se logra detectar una definición unificadora de las desigualdades sociales. Para entender lo que se toma como concepto de desigualdad en este proyecto se asume la definición de la Agenda 2030 a través de los ODS en donde se establece que:

La desigualdad no trata solo de riqueza (patrimonio neto) o de ingresos (sueldo bruto). También puede abarcar la expectativa de vida, la facilidad que tienen las personas para acceder a los servicios de salud, la educación de calidad o los servicios públicos. Hay desigualdades entre los géneros y entre los grupos sociales. Cada faceta de la desigualdad entorpece enormemente nuestra capacidad de alcanzar los ODS. Debemos tomarlas a todas en consideración si queremos promover el desarrollo sostenible (Agenda 2030 en América Latina y el Caribe, s.f.).

Por otro lado: toda vez que el esfuerzo humano por comprenderse a sí mismo ha generado categorías que se complementan y se materializan en el empleo de herramientas para modelar lo que está siendo sintetizado en aquellas, se tienen los elementos tecnológicos, pero, sobre todo, los históricos que conjugados dan pie a nuevas formas de proponer la manera en la que, cualquiera que sea la forma, origen o definición de las desigualdades, éstas tienen la posibilidad de ser delimitadas.

Se considera que el tema propuesto tiene el potencial de ofrecer una perspectiva alineada con lo emergente en cuanto a metodologías de análisis de datos y que permite explicar efectos de

temas asociados a las defunciones como lo son aquellos que vinculan fenómenos que escriben la historia de los tiempos que corren.

Ventana metodológica

En el plan nacional de desarrollo 2019 a 2024 de México, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), se puede leer que:

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico (Gobierno de México 2019, 8).

Lo anterior permite establecer vínculos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), toda vez que en aquellos se menciona:

El desarrollo incluyente debe darse desde un enfoque de derechos para todos, la inclusión se refiere no sólo al reconocimiento legal de ciertos derechos sino al ejercicio efectivo de éstos por toda persona y a la capacidad del Estado de garantizarlos, sin importar el origen o condición de las personas. El concepto de inclusión puede apuntar a todos los aspectos del desarrollo sostenible: socioeconómico (educación-salud-empleo-vivienda), medio ambiente sano y una vida pacífica. Un desarrollo que no es incluyente no es sostenible a lo largo del tiempo ni puede llamarse propiamente desarrollo. Un crecimiento y un desarrollo excluyente fracturan la cohesión social, amplían brechas y desventajas entre poblaciones e imponen mayores costos al desarrollo futuro. Sin inclusión social no habrá cohesión social duradera (SIODS 2023) .

El efecto de la definición de objetivos y metas, que obedecen a ajustes para minimizar los costos, se refleja en la sostenibilidad y eficiencia de los sistemas de salud efectivos, permitiendo una mejor asignación de recursos y un mayor acceso a los servicios médicos. La meta asociada con el control de las enfermedades vinculadas a la presencia de la obesidad implica que la búsqueda de que la inversión pública en el tema de salud tienda a mejorar las condiciones de salud vinculadas a ello.

Se puede inferir que la presencia cada vez más notoria de unidades de servicios de salud privado obedece a que el Estado poco está haciendo a efecto de lograr una cobertura no excluyente.

El 6 de agosto de 2021 el por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) dio a conocer los resultados para el ámbito estatal de la medición de la pobreza 2020: la entidad zacatecana presenta una disminución porcentual de -6.2% de las personas en situación de pobreza, esta se dio sobre todo por el efecto a la baja de las de pobreza moderada, pero se experimentó un incremento en las de pobreza extrema al pasar de 58,067 en 2018 a 64,034 personas en esta situación durante 2020.

Por otro lado, el 15 de diciembre de 2021 se publicaron los resultados de la “Medición multidimensional de la pobreza en los municipios de México, 2020”. En Zacatecas, el municipio que muestra el porcentaje más alto de población en situación de pobreza es Villa Hidalgo, con 15,473 personas en esa situación que representa el 74.9% de su población, sin embargo, Fresnillo tiene un porcentaje del 40.1% conformado por 94,609 personas (CONEVAL 2021).

En los “Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza”, del CONEVAL es posible detectar, en el artículo decimosexto (del Contexto Territorial) que:

Las dependencias y entidades cuyos programas de desarrollo social identifiquen a las personas o grupos de personas en situación de pobreza de acuerdo con los criterios asociados al contexto territorial podrán considerar en sus métodos de identificación alguno de los siguientes criterios, o una combinación de los mismos: I.- En materia del grado de cohesión social: a) Medidas de polarización social, redes sociales o de desigualdad económica, los cuales serán medidos para ámbitos geográficos y territoriales específicos (localidad, municipio, entidad federativa, o los relevantes de acuerdo con los objetivos, propósitos y acciones de cada programa de desarrollo social). II.- En materia de acceso a infraestructura social básica: a) Población en localidades que

se encuentran a una distancia mayor a tres kilómetros de un camino pavimentado. b) Población en localidades sin acceso a alcantarillado y electrificación pública. c) Población en localidades sin acceso a rellenos sanitarios públicos o algún servicio público de eliminación de basura. d) Otros indicadores sociales pertinentes de acuerdo con los objetivos, propósitos y acciones de cada programa de desarrollo social. III.- Otros considerados relevantes para el desarrollo social (CONEVAL 2010).

Al respecto, se puede decir que:

- La elaboración de los indicadores es variada, pero sólo da fe de relaciones analíticas, entendidas estas como un constructo a partir de la propia información en un contexto y en un tiempo único.
- Existen estudios correlacionales que analizan desde una perspectiva solamente descriptiva a los municipios y por separado a las características de la unidad territorial. El análisis depende de la capacidad, conocimiento y creatividad del analista para encontrar elementos causales. Se considera que es necesario incorporar en los análisis, resultados que muestren los efectos espaciales. Estando presente en éstos últimos, la dimensión espacial que considera elementos que incluye los sociales, económicos, y políticos.
- El estudio de las defunciones y, en particular, la principal causa de muerte en el ámbito municipal en el periodo que incluye a las últimas dos décadas requiere la consideración del efecto que han tenido las distintas políticas públicas implementadas en la entidad. Ello implica mirar hacia atrás, cuando se empiezan a hacer notorios los efectos de la implementación del modelo económico aún vigente². Caso particular es el que se tiene con las defunciones desde el mes de mayo de 2020 en adelante, en

² Aún en el periodo actual (2019-2024), el PND no es sino un fortalecimiento a ese modelo económico.

donde se combinan las relacionadas con el COVID-19 y las vinculadas a la incidencia delictiva.

No obstante, en la práctica, se detecta que no existe análisis o evaluación ni mucho menos acciones dirigidas para la elaboración de programas de salud pública basados en el aprovechamiento de las estadísticas vitales asentadas en los registros administrativos. Se pretende en este proyecto detectar la manera idónea de que, en el espectro temporal contemporáneo, se pueda considerar el estudio de esa otra dimensión implícita.

Posible relevancia (Justificación e importancia)

En el estudio de temas contemporáneos³ la manera en la que se consideran las características espaciales (y con ello, su territorialidad⁴) es nula: podemos citar, por ejemplo, los índices de marginación elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la metodología para el cálculo del indicador en el ámbito municipal, salvo el considerar a los municipios como unidades de observación, no se detectan otros elementos de carácter geográfico.

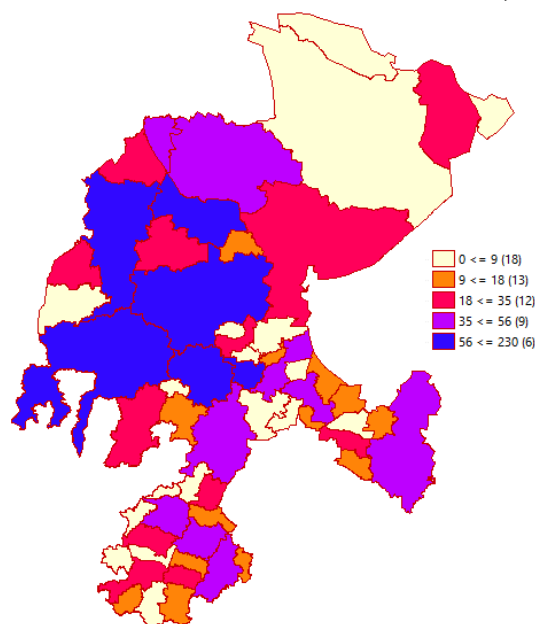
Desde su origen, la minería de datos ha dado pie a diversas maneras analizarlos; se puede mencionar, por ejemplo, que en la actualidad se procura mayormente aquellos provenientes de aplicaciones instaladas en teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras, esas fuentes de información otorgan una gran riqueza a la información conformada por los datos, destacando la ubicación geográfica.

Los resultados que se obtienen de trabajos estadísticos con información geográficamente referenciada y proveniente de aplicaciones en dispositivos personales conectados a la internet da pie a evoluciones en procesos hoy clásicos, como el análisis exploratorio de datos, de manera que, en particular las estadísticas de defunciones poseen la característica de permitir visualizar patrones espaciales que cambian en el tiempo. En el Mapa 1 se aprecia un patrón de distribución espacial y agrupamiento que cambia 22 años después de manera que municipios con vocaciones de mortalidad migratoria incorporan defunciones que anteriormente no se apreciaban, como se puede observar en el Mapa 2.

³ Y en muchos de naturaleza social, ambiental e incluso, geográfica.

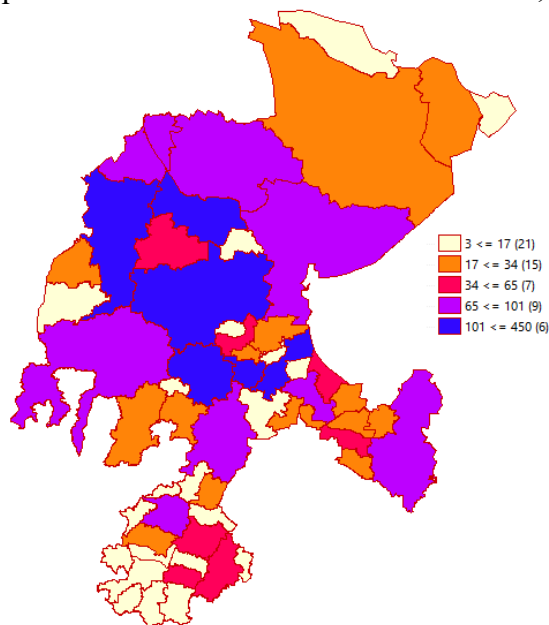
⁴ No se considera aquí la dimensión espacial como sinónimo de lo territorial, sino más bien, un componente de la territorialidad.

Mapa 1. Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, Zacatecas, 1998.



Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Mapa 2. Defunciones por enfermedades del sistema circulatorio, Zacatecas, 2020.



Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Una investigación como esta, implica la explotación de un activo nacional, pero cuyo acceso no implica incurrir en costos adicionales: la información estadística pública. El periodo de

análisis (1998-2022) ha encajado con la duración del doctorado, toda vez que hacia 2023 se publicaron las cifras del año último del periodo considerado.

Consideraciones iniciales (Convenciones y aclaraciones)

Una posible hipótesis para esta investigación transitaría por la mención del hecho de que los patrones espaciales en las defunciones generales en el estado de Zacatecas en el periodo de 1998 a 2022 han evolucionado con relación a las políticas de seguridad (social, pública y de salud), existiendo elementos geográficos, económicos y sociales que contribuyen a dicha evolución.

Se puede inferir que la distribución espacial de las defunciones en los municipios del estado de Zacatecas cambia, conocer las defunciones implica la ampliación de otras dimensiones territoriales en el ámbito humano del Zacatecas contemporáneo.

Pero también es necesario el abordaje de temas vinculados con justificar relaciones (casi evidentes) como es aludir las que el razonamiento ofrecería y que pudiera pensarse de manera simple establecer que las desigualdades son la causa social principal. Si, pero ¿de qué manera? ¿en dónde y cuándo?

Para aproximarse a las respuestas a estas preguntas en el capítulo 1 se examina la geografía, población y economía de Zacatecas desde una perspectiva histórica y estadística. Se aborda la manera en la que fenómenos sociales y legales, como la inseguridad y los desplazamientos forzados, han redefinido el territorio y las demarcaciones. Además, se exploran teorías poblacionales históricas, desde Confucio hasta Malthus, y su relevancia en el contexto actual. Se identifican cambios demográficos en Zacatecas, como la disminución de la natalidad y el aumento de divorcios, reflejo de una segunda transición demográfica.

El estado, con 58 municipios, muestra una concentración desigual de población y recursos, destacando los retos en densidad poblacional, infraestructura y economía. Finalmente, se resalta la terciarización económica, con el sector servicios como predominante, y las limitaciones en la diversidad productiva de los municipios.

El capítulo 2 abarcan los métodos cuantitativos aplicados en los estudios sociales, incluyendo una introducción y varios subtemas clave. Comienza con la importancia de la geografía y la información estadística, seguido por el análisis de la ciencia de los modelos y su aplicación práctica. Luego, se discute la relevancia de emplear métodos cuantitativos y examina la geografía de la población y los patrones demográficos. Dentro de este análisis, se detalla el método geográfico y la distribución espacial de la población.

En el capítulo 3 se abordan las asimetrías y desigualdades sociales, comenzando con una introducción al tema, se mencionan estudios que tratan temas específicos como la pobreza, la marginación, migración, desigualdad y economía y las relaciones entre ellos. Cada sección proporciona un análisis de estos factores y su impacto en la estructura social.

En el capítulo 4 se analiza las defunciones registradas en Zacatecas desde diversas perspectivas geográficas y temporales, destacando la evolución de las tasas de mortalidad, principales causas de muerte y características sociodemográficas de los fallecidos.

En el capítulo 5 se analiza la metodología y los datos relacionados con las defunciones, destacando su vinculación con causas externas, como homicidios, accidentes y suicidios. Se examinan patrones de violencia y medidas preventivas, destacando experiencias exitosas en otras regiones. También se exploran desigualdades espaciales en la atención médica. Se examinan los indicadores de desigualdad y su relación con la mortalidad, y se analiza la distribución espacial de las defunciones y la disponibilidad de servicios médicos.

1. Capítulo 1. Geografía de Zacatecas

Introducción

Contar con información de la sociedad en torno de los fenómenos que le ocurren y que al mismo tiempo son de interés para el estudio, comprensión y asimilación de estos para una posible explicación y posterior propuesta de alternativas para el tránsito hacia formas (de organización, de interacción) en las que la sociedad se considere a sí misma más justa, es un ideal. En el tiempo actual se ha incrementado la posibilidad de acceder a datos de manera más regular, más constante. No sólo las estadísticas oficiales tienen esas características, es de hecho la que se genera por el tráfico en medios digitales, preferencias comerciales y la que la sociedad misma da a conocer, principalmente aquellos, una oferta emergente, pero todavía en proceso de gestación. Lo anterior ofrece distintas posibilidades de incorporar elementos para explicar la manera en la que se está configurando la sociedad asentada en el territorio.

La demarcación de las entidades federativas se establece en decretos federales y estatales y es dinámica. Para fines prácticos el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI utiliza el Marco Geoestadístico Estatal (MGE), que es un constructo generado por el propio INEGI para dar referencia geográfica a la información del territorio nacional en el ámbito estatal.

Zacatecas es un imbricado de espacios, territorio, paisajes, actividad humana y, sobre todo, la manera en la que se asienta la humanidad en los hábitats que ha construido y en los que hace prosperar la vida.⁵ La demarcación es dinámica, por muchas razones, por ejemplo, se pueden detectar decretos que reasignan territorios de forma implícita a otras entidades como

⁵ Se hace referencia a la forma en la que el humano se procura amenidades para sí.

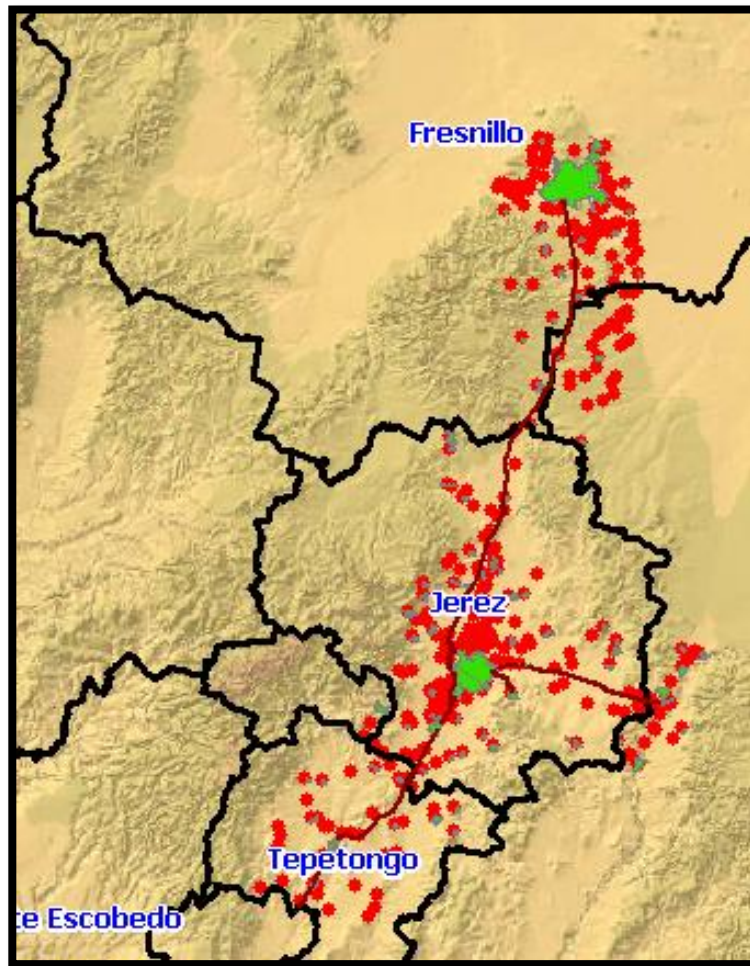
es el caso de uno publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de julio de 1999 en el que a un grupo de municipios les determinan como zona geográfica:

Resolución por la que se determina el área correspondiente a los centros de población de Aguascalientes - Jesús María-San Francisco de los Romo, en el estado de Aguascalientes; San Luis Potosí- Soledad de Graciano Sánchez, en el estado de San Luis Potosí; Zacatecas-Guadalupe, Fresnillo, y los municipios de Calera y Morelos en el estado de Zacatecas, como zona geográfica para fines de distribución de gas natural, a la cual se denominará zona geográfica del Bajío Norte (Comisión Reguladora de Energía 1999).

Al estar publicado en el DOF es susceptible de ser empleado de manera legal, como es el propósito particular de la distribución de gas natural.

Pero también se generan delimitaciones por fenómenos sociales: durante 2021 y 2022, localidades asentadas por la carretera federal 23 en la ruta de Guadalajara hacia Fresnillo, a partir de los límites de Jalisco poco después de Huejúcar (rumbo a Tepetongo) en el municipio de Jerez, por lo menos 18 comunidades quedaron deshabitadas (Noticieros Televisa 2022) por la presencia de la actividad delincriminal, la disputa por territorios entre cárteles motivó que el paisaje se modificara en las localidades serranas del municipio, además, las personas desplazadas por la delincuencia se asentaron en otros lugares, como la cabecera municipal de Jerez, generando demanda de bienes y servicios, y abandono de actividades en el lugar de origen. Quedaron abandonados hatos de ganado, huertos frutícolas, tierras cultivables y viviendas, modificando segmentos del territorio del estado en los ámbitos urbano y rural. Este escenario descrito es sólo el de Jerez-Tepetongo, pero existen casos documentados en Valparaíso, Pinos, Sombrerete, Río Grande, Fresnillo y Ojocaliente, por mencionar algunos que ocurrieron casi de manera simultánea.

Ilustración 1. Región y localidades afectadas por la confrontación de grupos delincuenciales en la región Tepetongo, Jerez y Fresnillo, Zacatecas, 2022.



Fuente: elaboración propia con base en el marco geoestadístico del INEGI y reportes de seguimiento hemerográfico.

En la Ilustración 1 se muestran en puntos las localidades afectadas por la inseguridad causadas por la presencia de grupos armados durante 2022 y que son aledañas a la carretera federal 23 cuya denominación oficial es Carretera Mapimí-Guadalajara, y recorre Durango, Nayarit, Zacatecas y Jalisco. La cual conecta desde la zona de Guanaceví (Durango) hasta Chapala/Jocotepec (Jalisco).

1.1. Población. Teorías del fenómeno poblacional

Para comprender estudios acerca de la población hay una gran variedad de estudios⁶ y pocas teorías: en un primer origen de los estudios poblacionales se ubican aquellos que tienen que ver con los registros administrativos y su vínculo con los hechos vitales, entendidos como:” aquellos relacionados con el comienzo y fin de la vida del individuo y con los cambios de su estado civil, que puedan ocurrirle durante su existencia” (Delgado Galíndez, 2011, 57-79); esta definición se ha mantenido sin alteraciones desde su origen.

El tema poblacional implica enfoques que se originan según las escuelas de pensamiento predominante, según regiones y los fenómenos principales que han sucedido en una determinada temporalidad y espacio, lo que da pie a un enfoque el cual fundamentalmente trata de privilegiar el control de la población⁷.

Para comprender la visión actual del tema poblacional es necesario considerar las ópticas pasadas en las cuales las reflexiones relacionadas con la necesidad de estimular o disminuir el crecimiento demográfico estaban condicionadas socialmente y respondían a tres escenarios que se pueden consultar en el libro: Demografía I. México publicado por el Programa Latinoamericano de Actividades en Población, y el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM (Welti, y otros 1997, 20-47):

1. El riesgo de extinción o repentina caída de población al que estaban expuestas aquellas comunidades, a consecuencia de catástrofes naturales, epidemias, plagas y guerras.
2. El valor de los individuos en un sentido político y geográfico, ya que eran necesarios para formar ejércitos y para ocupar los territorios conquistados.

⁶ Variedad en cuanto a los puntos a partir de los que se abordan los estudios: matemático, social, demográfico, económico, político, entre otros.

⁷ Concretamente al monto total de efectivos.

3. La relevancia económica de la población, ante el escaso nivel tecnológico, la magnitud de la producción sujeta a la cantidad de mano de obra disponible.

Al remitirse a las épocas antiguas, por ejemplo, se tiene el referente aquel en el que

Según Confucio, en el clásico Shu King o Libro de la historia, en 2238 a. C. el rey Yao mandó hacer una estadística agrícola, industrial y comercial, además de empadronar a la población. El libro analiza el concepto de población óptima, vinculado a la agricultura. Ocho productos agrícolas, con el fin de controlar el monto de los impuestos que debían pagar los habitantes del imperio. El censo de la población y el de catastro eran llamados “Censo de la riqueza” y eran instituciones de los antiguos pueblos orientales. Se habla de un expediente de años más tarde se recolectaron datos sobre “registro de casas taxpaying” (que pagan impuestos), fechado aproximadamente en 2275 a. C (INEGI 2011).

Este breve recorrido por el pensamiento respecto del problema poblacional inicia precisamente en Confucio a quien se le considera antinatalista y precursor del pensamiento en torno de las hambrunas como control de la población. A partir de las tres premisas mencionadas es que se registran los principales cambios en el pensamiento sobre la población. Se plantean ideas que marcan pautas para entender el pensamiento contemporáneo respecto del tema poblacional.

Por otra parte, Platón apostaría por alcanzar un estado de perfección humana, para lo cual era necesario desincentivar la sobrepoblación, mediante la disminución de matrimonios, impedir nacimientos y la colonización. En “La racionalidad de los asuntos poblacionales: Una mirada a Las Leyes y La República de Platón”, Arnaldo Torres-Degró, menciona que:

el tratamiento de los asuntos poblacionales adquiere una nueva orientación: de las políticas poblacionales expansionistas se pasa a la formulación de unas actitudes matizadamente reduccionistas; de la apelación a las creencias, a los preceptos morales y mandatos divinos se deviene a la argumentación racional desde los intereses de la sociedad y desde las leyes positivas del Estado; se defiende la legitimidad de la Polis a intervenir en los asuntos poblacionales y a controlar el número de los nacidos; en la obra del filósofo ateniense se afirma la inevitable necesidad de guardar un equilibrio entre la

población y los recursos del territorio, en que se asienta la población, no sólo para la generación presente sino para asegurar este difícil equilibrio para las generaciones futuras (Torres-Degró 2010).

Se establecen, con Platón algunos rasgos del pensamiento poblacional que han ido evolucionado hasta los tiempos que corren, más aún: algunos de los que ahora mismo serían catalogados de tipo excluyente.⁸

El emperador Augusto⁹ confrontaría un problema en el que los oriundos del imperio, serían minoría ante los sometidos, de manera que tendría que fomentar la procreación por medio de incentivos materiales para las familias fértiles. Para él, la verdadera estirpe romana era la que debiera procrear y la conquistada no. Por lo tanto, incentivar a matrimonios vigorosos (como medida de aseguramiento de la población genuina del imperio) fue en ese momento, una medida de capital relevancia: “Augusto se creyó con derecho para mostrarse severo contra los célibes obstinados.

La ley Julia de maritandis ordinibus prohibió que recibiesen sucesiones o legados si estaban en la edad núbil, fijada de los 25 a los 60 años para los hombres, y de los 20 a los 50 para las mujeres” (INEGI 2011, 19).

Otro momento iniciático para el pensamiento demográfico se da con Ibn Khaldoun¹⁰ quien mostró interés en el tiempo como elemento inherente a los fenómenos poblacionales: consideraría que había leyes que regían a los ciclos. Pero también integraría otros elementos que a la postre se consolidarían: por ejemplo, el razonamiento que ahora mismo parece simple, de que a mayor número de personas la densidad poblacional se incrementaría, con lo que se tendría una expansión de la división del trabajo y con ello una mayor productividad.

⁸ Descontando mujeres, niños y esclavos.

⁹ Hasta el año 64 a. C.

¹⁰ Tunecino que falleciera hacia 1406 en El Cairo.

El pensamiento moderno en torno de la población surge con el mercantilismo, que favorece la riqueza nacional, a través de la autosuficiencia mediante un balance comercial favorable, al considerar montos poblacionales grandes se deducía que merced a una población numerosa sería posible contar con mano de obra para la producción y el comercio, pero también con un mercado interno para los productos y personas para la defensa y la expansión territorial.

El enfoque fisiócrata asentaba la fuente de la riqueza en la tierra, por lo que el crecimiento económico debía relacionarse con los recursos naturales disponibles.

Richard Cantillon (1680-1735) consideraría que el avance de la “civilización” genera una reducción en la fecundidad, porque aumenta las necesidades materiales y cada individuo necesita una mayor porción de tierra para vivir.

John Graunt (1662) por su parte, inició la aritmética demográfica cuando efectuaría cálculos relacionados con la natalidad y la mortalidad. En su tiempo, los fallecimientos eran publicados por las parroquias del reino (británico).

Condorcet (1743-1794) y Godwin (1756-1836), creían que la nueva sociedad iba a erradicar la miseria, que elevaría sustancialmente las condiciones de vida y aumentaría la esperanza de vida, reduciendo las diferencias sociales de la mortalidad.

Se abre entonces una fisura en la que Robert Thomas Malthus, hacia 1798 planteó una teoría sistemática de la población:

- Propuso el principio de que las poblaciones humanas crecen exponencialmente¹¹ mientras que la producción de alimentos crece a una razón aritmética¹².

¹¹ Es decir, se duplican con cada ciclo.

¹² i.e., mediante la adición iterada de un incremento uniforme en cada intervalo de tiempo uniforme. Con este par de argumentos predecía un futuro en el que las personas no tendrían recursos para sobrevivir. Para evitarlo sugirió controles en el crecimiento demográfico.

- Plantearía que el incremento de la población debía mantenerse en un nivel bajo mediante diversos controles del crecimiento demográfico, categorizados por él como "preventivos" y "positivos". El más importante según Malthus fue el de "restricción moral", considerado en aquel entonces como una decisión deliberada por parte de los hombres de casarse a mayor edad que la habitual y solo cuando pudiesen sostener una familia (INEGI 2016, 64).

En la economía clásica, el pensamiento respecto del tema poblacional se operacionaliza más o menos de la siguiente manera: “cada vez que el salario real fuese mayor al de subsistencia la población tendería a aumentar y en un cierto plazo se igualarían ambos salarios. Igualmente, cada vez que el salario real fuese menor que el de subsistencia, la población se reduciría y tras un lapso, se reencontraría” (Gonnard 1969, 191-278)

El pensamiento moderno cierra con tres momentos:

El pensamiento moderno cierra con tres momentos: Quetelet y Spencer¹³ quienes establecen que el crecimiento demográfico siempre tiende a desacelerarse luego de superar cierto límite.

El segundo es Pearl,¹⁴ quien mediante la gráfica de una función de la población estableció la trayectoria cuantitativa de cualquier población: la población se mantiene con un número de personas que aumenta lentamente; en algún momento el crecimiento cobra gran ímpetu y se produce un incremento, pasado cierto punto, el crecimiento se desacelera y la población tiende a estabilizarse, pero con una magnitud notoriamente mayor que al inicio. Por último, Dumont¹⁵ plantea la tesis de capilaridad social que establece que la movilidad social

¹³ Adolphe Quetelet, *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale* (París: Bachelier, 1835); Herbert Spencer, "The Theory of Population, Deduced from the General Law of Animal Fertility", *The Westminster Review* 57, n.º 112 (abril de 1852): 468–501.

¹⁴ Raymond Pearl, *The Biology of Population Growth* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1925).

¹⁵ Arsène Dumont, *Dépopulation et civilisation: Étude démographique* (París: Lecrosnier et Babé, 1890).

ascendente tiende a disminuir las aspiraciones reproductivas de los individuos, lo cual constituye un mecanismo que premia a los más capaces y tiende a reducir la natalidad.

1.1.1. El modelo de la transición demográfica

Esta teoría supone que un país se desplazará de una base económica (agrícola) preindustrial a una base urbana industrial, con una reducción correspondiente del tamaño familiar y del crecimiento de la población¹⁶.

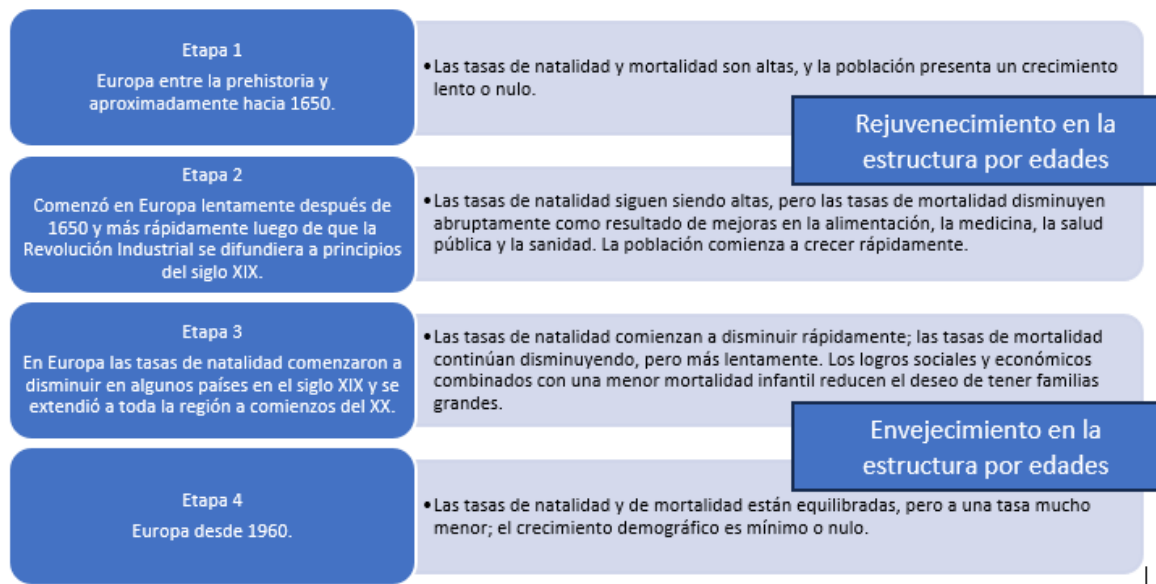
Muestra los cambios esperados en las tasas de natalidad y mortalidad en un marco temporal no especificado.

Las únicas variables que este modelo anticipa son las tasas de natalidad y mortalidad; muchos teóricos como Warren Thompson, Kingsley Davis y Frank Notestein expusieron que el factor principal que causa la fluctuación de las tasas es el desarrollo económico.

En 1961, Notestein planteó que “la nación que decida ser grande y próspera puede lograr su objetivo más pronto si reduce cuanto antes y de manera drástica sus tasas de natalidad”.¹⁷

El modelo de la transición demográfica se puede plantear en el Esquema 1:

Esquema 1. Etapas de la transición demográfica.



Elaborado con base en: (Welti, y otros 1997) P 222-229.

¹⁶ El modelo se sustenta en la experiencia histórica de Europa cuando, a fines del siglo XVIII y principios del XIX las tasas de natalidad y mortalidad comenzaron a disminuir.

¹⁷ Lo propuso en su trabajo: Población, visión de largo plazo.

1.1.2. La segunda transición demográfica

Se trata de la observación de los registros que afectan de manera sustancial los cambios demográficos y se considera que fue acuñada en 1986 por los Ron Lesthaeghe y Dirk Van de Kaa. La teoría de esta segunda transición describe un conjunto de cambios en la conducta marital y reproductiva ocurridos en los países de Europa occidental a partir del decenio de 1960, estos son:

- Involucra índices de fecundidad muy inferiores al nivel de reemplazo.
- El incremento de la soltería.
- El retraso del matrimonio.
- La postergación del primer hijo.
- El aumento de las uniones consensuales y de los nacimientos fuera del matrimonio.
- Mayor frecuencia de las rupturas matrimoniales.
- Diversificación de las modalidades de estructuración familiar (Blanco Iglesias 2018, 1-20).

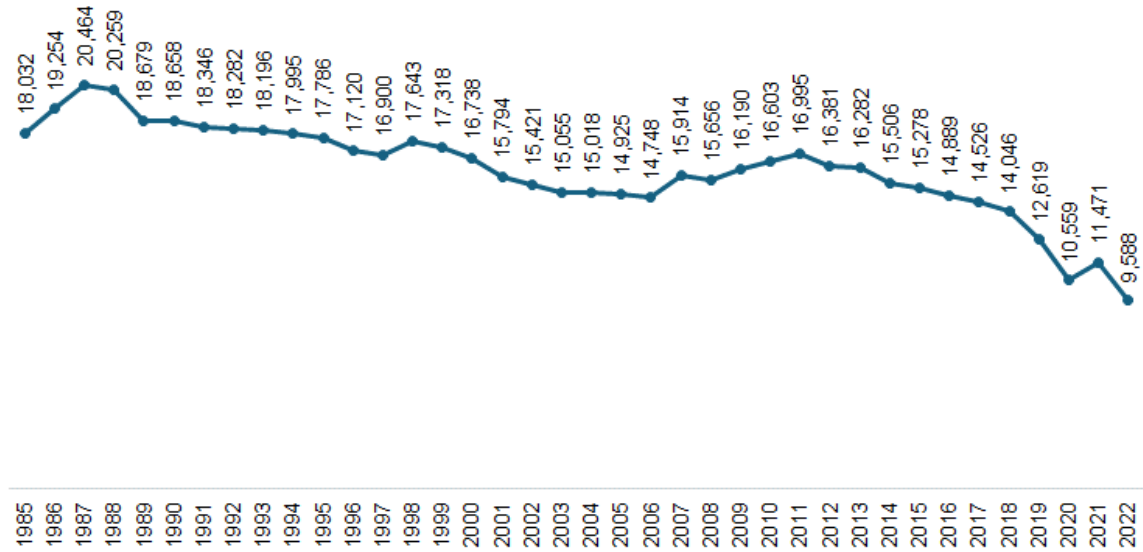
Por lo tanto, se trata de cambios en la constitución y reproducción de las familias después de la Segunda Guerra Mundial. La teoría explica fenómenos que no eran abordados por la teoría tradicional de la transición demográfica.

Cuando se fortaleció esta teoría se fijaron en la caída del nivel de fecundidad, notando que disminuye por debajo del nivel de reemplazo. En el modelo de transición demográfica, el

estándar para el nivel de reemplazo es de 2,1 hijos por mujer¹⁸, pero en la segunda transición demográfica, puede ser significativamente inferior. La caída de la fecundidad se observa especialmente en las edades de 15 a 24 años, aunque después de la crisis económica de 1975-1985, en Europa se produjo un cierto efecto de recuperación de la fecundidad entre las mujeres mayores de 30 años (Caldwell 2006, 32).

Con datos de Zacatecas de 1985 a 2022, los nacimientos del grupo de mujeres de 15 a 24 años, se observa que en 1985 se registraban 18,032 nacimientos y para 2022 casi la mitad al ser 9,588. En la gráfica 1 se muestran los nacimientos registrados (INEGI 2024, cálculos propios).

Gráfica 1. Nacimientos registrados en mujeres de 15 a 24 años de edad, Zacatecas. 1985-2022



Fuente: Elaboración propia basada en (INEGI 2024)

¹⁸ Se refiere al número promedio de hijos que una mujer debe tener para asegurar que la población se mantenga estable a lo largo del tiempo, sin tener en cuenta la migración. Este número se sitúa generalmente en torno a 2.1 hijos por mujer en las poblaciones de países desarrollados. Esto se debe a que se necesita un poco más de dos hijos por mujer para compensar la mortalidad infantil y otros factores que afectan la supervivencia hasta la edad reproductiva.

Otra referencia relevante es: Coleman, D. A., & Rowthorn, R. (2011). *Economic Migration and the Challenge of Globalization*. Cambridge University Press.

Desde 2011 la variación en los nacimientos ha sido a la baja, exceptuando que de 2020 a 2021 debido al cierre de las oficinas del registro civil por la pandemia por COVID-19 y posterior reapertura en 2021, hubo un incremento de 912 nacimientos. Sin embargo, la diferencia de 2022 y 2021 es de 1,883 nacimientos.

Otra de las evidencias de la segunda transición es la que se relaciona con la relación divorcios-matrimonios, que es el cociente:

$$RDM = \frac{D}{M} \quad \dots \text{Ecuación 1}$$

Donde:

RDM = relación de divorcios por cada 100 matrimonios en el año t.

D = número de divorcios en el año t.

M = número de matrimonios en el año t.

En este sentido, en la Tabla 1 se presenta la relación divorcios-matrimonios para el periodo de 2010 a 2022.

Tabla 1. Relación divorcios-matrimonios, Zacatecas. 2010-2022.

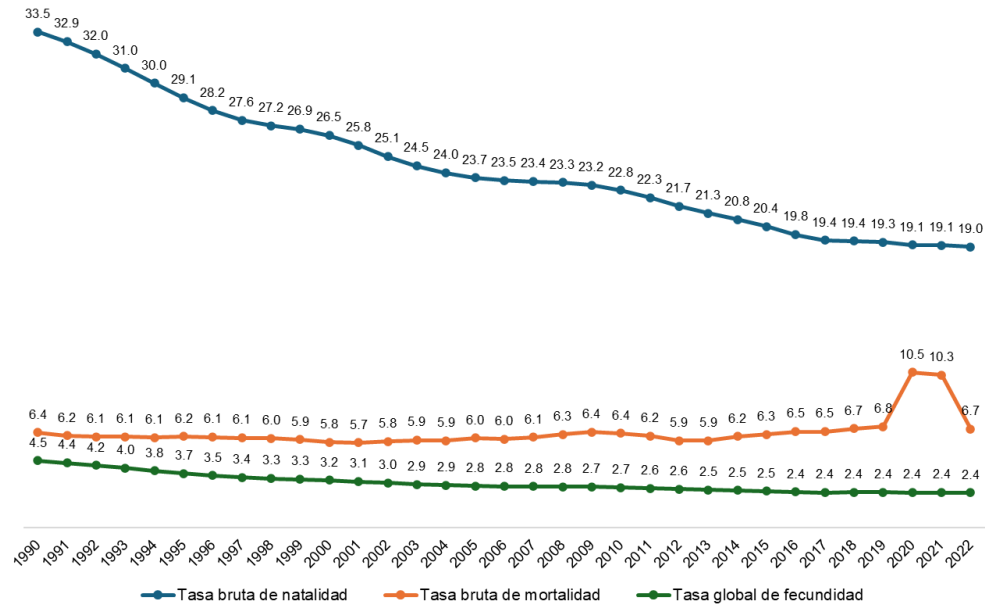
Demarcación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nacional	15.1	16.0	17.0	18.6	19.6	22.2	25.7	27.9	31.2	31.7	27.6	33.0	32.9
Zacatecas	15.0	15.4	18.8	20.4	20.7	21.3	24.1	29.8	28.9	35.1	30.7	36.3	37.2

Fuente: CONAPO. Proyecciones de la Población en México, 2010-2030. En: www.conapo.gob.mx (27 de octubre de 2016) e INEGI. Estadísticas de Nupcialidad.

Este indicador revela y sintetiza dos hechos de las estadísticas vitales: el decreciente número de matrimonios y el creciente número de divorcios. Se destaca nuevamente el que de 2020 a 2021 hay, para Zacatecas, un salto significativo que obedece al ya mencionado cierre de las oficinas del registro civil en el periodo de confinamiento por la pandemia por COVID-19. La relación pasó de 15 divorcios por cada 100 matrimonios en 2010 a 37 en 2022, durante

ese periodo, el único año en el que ese indicador estuvo por debajo del nacional fue en 2018, pero la dinámica del indicador en Zacatecas es siempre por encima del dato nacional cuyo valor es de 33 divorcios por cada 100 matrimonios.

Gráfica 2. Tasa bruta de natalidad, Tasa bruta de mortalidad y Tasa global de fecundidad, Zacatecas 1990-2022.

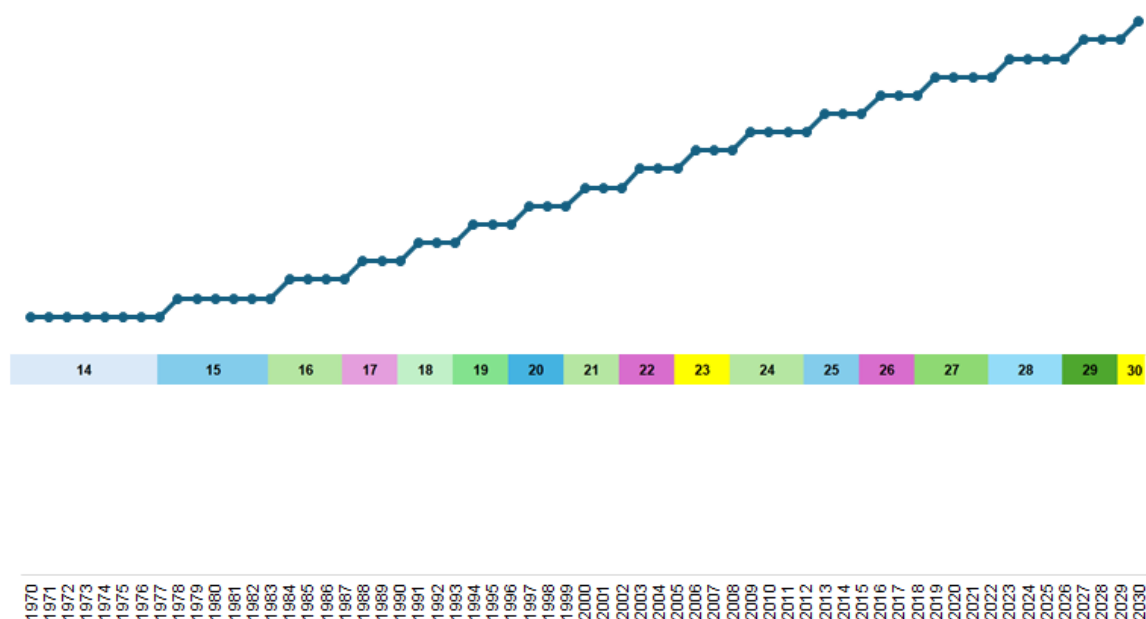


Nota: Estimaciones con base en la población total a mitad de año.
 Fuente: Elaboración propia basada en datos de CONAPO, Proyecciones de la Población en México, 2010-2030. En: www.conapo.gob.mx (27 de octubre de 2016) e INEGI. Estadísticas de Nupcialidad.

De 1990 a 2022 la tasa bruta de natalidad descendió en 15 nacimientos por cada 1000 habitantes. Por su parte, la tasa bruta de mortalidad mantiene su crecimiento, exceptuando el cambio experimentado en el periodo de pandemia. Finalmente se ratifica el descenso de la tasa global de fecundidad: en 32 años cayó de 4.5 a 2.4; como se ilustra en la gráfica 2.

Quizás la fuente visual más sencilla de emplear para mirar el envejecimiento sea la línea de la edad mediana. En la gráfica 3 se ha plasmado la edad mediana para el estado de Zacatecas en el periodo de 1970 a 2030.

Gráfica 3. Edad mediana en Zacatecas, 1970-2030.



Fuente: Elaboración propia basada en datos de CONAPO, Proyecciones de la Población en México, 2010-2030. En: www.conapo.gob.mx (27 de octubre de 2016).

Todavía de 1970 a 1977 la edad mediana se mantenía constante hasta por 7 años, de 1978 a 1983 permaneció en los 15 años. Desde 1988 a 2022 el cambio fue de 10 años. Con los elementos anteriores se está manifestando la pérdida de la capacidad de regenerar la población.

Con lo anterior, se muestran algunos elementos de los que se emplean para argumentar una segunda transición demográfica. Se trata de elementos que forman parte de evidencias de una segunda transición: índices de fecundidad muy inferiores al nivel de reemplazo, pero también alto número de solteros, así como la postergación del matrimonio y del primer hijo, aumento de las uniones libres y de los nacimientos fuera del matrimonio, mayor frecuencia de las rupturas matrimoniales y la diversificación de las modalidades de estructuración familiar

1.2. Territorio zacatecano, demarcaciones, densidad poblacional y superficie.

Para los fines de este proyecto de investigación se considera una idea sintetizada a partir de las lecturas de materiales expuestos durante los semestres iniciales en donde, con estudios como el de Brigitte Boehm Schoendube, bajo la premisa de que en el paisaje se reflejan artificios que se conformarían en constructos teóricos como lo son agendas locales, nacionales e internacionales en materia social. A partir de esa lectura se detecta que los conceptos paisaje y territorio se vinculan. El primero hace referencia a la apariencia visual de un área geográfica a partir de la inclusión de elementos naturales y culturales: montañas, ríos, bosques, edificios, carreteras, terrenos de cultivo, etcétera. Es dinámico y cambia debido a procesos naturales y actividades humanas. El estudio del paisaje, por lo tanto, permite comprender fenómenos ambientales, sociales, económicos e históricos.

De otro lado, el territorio hace referencia a un área geográfica bajo la jurisdicción de un gobierno o autoridad. A partir de ella es que se pueden comprender las demarcaciones territoriales en la entidad federativa. En términos geográficos, el territorio se entiende como como un espacio físico que incluye elementos naturales: montañas, ríos, costas y otros elementos del paisaje. Pero también incluye áreas urbanas y rurales, infraestructuras y construcciones humanas, así como otros elementos culturales y sociales que se encuentran dentro de los límites geográficos (Schoendube 2001, 59-83).

Se mencionaban al principio de este capítulo dos maneras en las que los territorios cambian: por un lado, las instancias legales o convenciones, pero por el otro, las demarcaciones de hecho que obedecen a procesos sociales motivados por fenómenos sociales, como la inseguridad y por el efecto del medio ambiente, como por ejemplo la falta de lluvias y el abandono de la actividad agrícola, ganadera y forestal.

Así, se entiende que el paisaje es una parte visible del territorio y los dos conceptos se vinculan para comprender cómo las sociedades interactúan con su entorno geográfico. El estudio del paisaje permite comprender la organización y distribución de actividades en un territorio específico. El vínculo con el tema de esta investigación se menciona más adelante. El estado de Zacatecas tiene la ubicación geográfica mencionada en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ubicación geográfica del estado de Zacatecas.

Coordenadas geográficas extremas.	Al norte 25°07'31", al sur 21°02'31" de latitud norte; al este 100°44'32", al oeste 104°21'13" de longitud oeste.
Capital.	Zacatecas.
Porcentaje territorial.	El estado de Zacatecas representa el 3.8% de la superficie del país.
Colindancias.	Zacatecas colinda al norte con Durango y Coahuila de Zaragoza; al este con Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y San Luis Potosí; al sur con Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes; al oeste con Jalisco, Nayarit y Durango.

Fuente: (INEGI 2021)

Hacia el año 2020 la integración territorial se compone por 58 municipios que tienen 4,610 localidades habitadas. Un aspecto geográfico que importa para este proyecto de investigación se vincula con la red carretera cuyo kilometraje aproximado es de 4,300 kilómetros. Si se compara con el estado vecino de Aguascalientes, la red carretera de Zacatecas es relativamente menor ya que aquel estado cuenta un total de 2,200 km, en tanto que Aguascalientes aporta el 0.3% a la superficie del territorio nacional.

Por otro lado, la distribución espacial de la población en los municipios del estado, así como la diversidad fisiográfica del estado implica concentración poblacional disímil con relación a la territorial en los municipios.

Es importante mencionar que no existe publicación oficial de las superficies de los municipios, las demarcaciones que se emplean para dar a conocer la población de los

municipios implican que las autoridades municipales reconocen como pertenecientes a las localidades que conforman la integración territorial de los municipios; precisando: la Ley orgánica del municipio del estado de Zacatecas, en su Capítulo III (Organización Territorial) en el artículo 10º (División Territorial) establece que:

El Municipio libre es la base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado de Zacatecas. Los municipios que se señalan en la Constitución Política del Estado conservarán los límites y las cabeceras municipales que histórica y geográficamente se les reconozca, a la fecha de expedición de la presente ley.

Los Ayuntamientos, por causa justificada y a solicitud de los vecinos, podrán promover el cambio de denominación de los municipios o congregaciones y residencia de los ayuntamientos, con la aprobación de la Legislatura del Estado.

La asignación o modificación de la denominación de las ciudades, pueblos o localidades rurales se harán por acuerdo de Cabildo tiene que ver con las condiciones actuales de los fenómenos presentes en la entidad (Legislatura del Estado de Zacatecas 1998).

Los límites municipales que se emplean de manera regular son los que conforman el Marco Geoestadístico Municipal (MGM), que es un referente construido por el INEGI y sirve para dar referencia geográfica a la información que publica en el ámbito desagregación municipal.

A partir de este se puede construir la densidad poblacional a partir de la expresión:

$$D = \frac{P_t}{S_t} \quad \dots \text{Ecuación 2}$$

Donde para cada demarcación:

D= densidad poblacional.

P_t = población total.

S_t =superficie total

El INEGI publica la población total y en algunos productos como el Panorama sociodemográfico de Zacatecas la densidad poblacional de los municipios, pero no la superficie ya que, si la publicara tendría un carácter oficial.

El resultado del cálculo de la superficie municipal es un aporte que entrega este proyecto. El resultado se obtuvo con base en el MGM de diciembre de 2023 el software empleado fue Qgis 3.22 Bialoweza, diseñado para Sistemas de Información Geográfica (SIG) de licencia libre.

En la Tabla 2 se consigna información de los municipios de Zacatecas ordenados por aquellos que contribuyen con el monto poblacional total en orden descendente, se han agregado la superficie densidad poblacional y el promedio de residuos sólidos urbanos diarios en kilogramos por persona para el año de referencia.

Los 10 municipios que concentran el 62% de la población (Fresnillo, Guadalupe, Zacatecas, Pinos, Río Grande, Sombrerete, Jerez, Loreto, Calera y Ojocaliente) aportan el 24% de la superficie territorial del estado, con ese criterio, sólo Fresnillo, 14.8% del total poblacional; Sombrerete, 3.9% y Pinos, 4.5% pertenecen a ese grupo de los diez primeros en aporte poblacional y de superficie.

En contraste, los 10 que contribuyen con el 63.4% de la superficie (Mazapil, Villa de Cos, Valparaíso, Fresnillo, General Francisco R. Murguía, Sombrerete, Pinos, Concepción del Oro, Villanueva y Melchor Ocampo) totalizan el 32.5% de la población.

El promedio de la densidad poblacional del estado es de 38.3 habitantes por kilómetro cuadrado, sin embargo, los 10 municipios con el valor más alto de ese indicador: Zacatecas, Guadalupe, Loreto, Calera, Trancoso, Luis Moya, Morelos, Ojocaliente, Vetagrande y Villa García, concentran el 35.9% de la población y apenas el 5% del territorio de la entidad.

Estos aspectos geográficos generalmente se dejan obviados cuando se tratan datos municipales de manera simultánea: el avance tecnológico en el tratamiento y análisis de datos ha contribuido grandemente a que sea posible implementar maneras de analizar datos geográficos que antes sólo existían en ejemplos controlados al poner pequeños conjuntos de datos con el potencial de dar pie a resultados fortalecidos si se asume el hecho de que toda la información estadística empleada posee atributos geográficos.

Tabla 2. Población total, hombres, mujeres, superficie, porcentaje del total poblacional, porcentaje del total de superficie y promedio de residuos sólidos urbanos por persona de los municipios de Zacatecas, 2020.

Clave del Municipio	Nombre del Municipio	Población total	Hombres	Mujeres	Superficie (Km2)	Densidad poblacional	Porcentaje del total poblacional	Porcentaje del total de superficie	RSU por persona
32 010	Fresnillo	240,532	117,767	122,765	5,092	47.2	14.8	6.8	1.997
32 017	Guadalupe	211,740	102,455	109,285	817	259.2	13.1	1.1	0.931
32 056	Zacatecas	149,607	71,972	77,635	442	338.8	9.2	0.6	0.659
32 038	Pinos	72,241	34,756	37,485	3,169	22.8	4.5	4.2	0.890
32 039	Río Grande	64,535	31,280	33,255	1,839	35.1	4.0	2.4	1.093
32 042	Sombrerete	63,665	31,467	32,198	3,633	17.5	3.9	4.8	0.848
32 020	Jerez	59,910	29,165	30,745	1,543	38.8	3.7	2.1	0.636
32 024	Loreto	53,709	26,267	27,442	429	125.2	3.3	0.6	0.965
32 005	Calera	45,759	22,579	23,180	387	118.1	2.8	0.5	0.991
32 036	Ojocaliente	44,144	21,262	22,882	645	68.5	2.7	0.9	0.707
32 051	Villa de Cos	34,623	17,255	17,368	6,669	5.2	2.1	8.9	1.785
32 049	Valparaíso	32,461	16,029	16,432	5,708	5.7	2.0	7.6	0.490
32 055	Villanueva	31,558	15,590	15,968	2,179	14.5	1.9	2.9	0.579
32 034	Nochistlán de Mejía	27,945	13,482	14,463	878	31.8	1.7	1.2	0.248
32 048	Tlaltenango de Sánchez Román	27,302	13,224	14,078	746	36.6	1.7	1.0	0.317
32 019	Jaiba	25,296	12,428	12,868	718	35.2	1.6	1.0	0.765
32 029	Miguel Auza	23,713	11,575	12,138	1,106	21.4	1.5	1.5	0.638
32 016	General Pánfilo Natera	23,526	11,441	12,085	442	53.2	1.5	0.6	0.396
32 040	San Alto	21,844	10,643	11,201	1,415	15.4	1.3	1.9	1.779
32 057	Trancoso	20,455	10,039	10,416	221	92.6	1.3	0.3	0.918
32 014	General Francisco R. Murguía	20,191	9,774	10,417	4,836	4.2	1.2	6.4	0.291
32 022	Juan Aldama	19,749	9,565	10,184	624	31.7	1.2	0.8	0.760
32 052	Villa García	19,525	9,627	9,898	342	57.1	1.2	0.5	2.449
32 054	Villa Hidalgo	19,446	9,504	9,942	375	51.8	1.2	0.5	0.946
32 026	Mazapil	17,774	9,111	8,663	12,117	1.5	1.1	16.1	0.379
32 037	Pánuco	17,577	8,780	8,797	682	25.8	1.1	0.9	1.238
32 044	Tabasco	16,588	8,107	8,481	410	40.4	1.0	0.5	2.156
32 035	Noria de Ángeles	16,284	7,900	8,384	408	39.9	1.0	0.5	1.632
32 008	Cuauhtémoc	13,466	6,548	6,918	324	41.5	0.8	0.4	1.476
32 053	Villa González Ortega	13,208	6,275	6,933	432	30.6	0.8	0.6	3.271
32 032	Morelos	13,207	6,552	6,655	181	73.0	0.8	0.2	0.749
32 025	Luis Moya	13,184	6,434	6,750	177	74.5	0.8	0.2	0.734
32 023	Juchipila	12,251	5,887	6,364	339	36.2	0.8	0.4	0.419
32 007	Concepción del Oro	12,115	6,065	6,050	2,418	5.0	0.7	3.2	0.859
32 050	Vetagrande	10,276	5,005	5,271	160	64.2	0.6	0.2	0.491
32 009	Chalchihuites	10,086	4,892	5,194	901	11.2	0.6	1.2	0.936
32 031	Monte Escobedo	8,683	4,284	4,399	1,600	5.4	0.5	2.1	1.707
32 045	Tepechtlán	8,321	3,984	4,337	544	15.3	0.5	0.7	0.249
32 006	Cañitas de Felipe Pescador	8,255	4,027	4,228	449	18.4	0.5	0.6	0.852
32 012	Genaro Codina	8,168	3,943	4,225	795	10.3	0.5	1.1	0.618
32 013	General Enrique Estrada	6,644	3,281	3,363	198	33.6	0.4	0.3	0.040
32 046	Tepetongo	6,490	3,206	3,284	725	9.0	0.4	1.0	0.550
32 001	Apozol	6,260	3,041	3,219	293	21.4	0.4	0.4	0.659
32 047	Teúl de González Ortega	5,356	2,612	2,744	679	7.9	0.3	0.9	0.995
32 002	Apulco	4,942	2,339	2,603	202	24.4	0.3	0.3	1.022
32 018	Huanusco	4,547	2,257	2,290	372	12.2	0.3	0.5	0.616
32 033	Moyahua de Estrada	4,530	2,218	2,312	540	8.4	0.3	0.7	1.494
32 004	Benito Juárez	4,493	2,242	2,251	329	13.7	0.3	0.4	1.026
32 021	Jiménez del Teul	4,465	2,210	2,255	1,171	3.8	0.3	1.6	1.171
32 011	Trinidad García de la Cadena	3,362	1,656	1,706	307	10.9	0.2	0.4	0.487
32 058	Santa María de la Paz	2,767	1,350	1,417	278	9.9	0.2	0.4	1.040
32 027	Melchor Ocampo	2,736	1,455	1,281	1,881	1.5	0.2	2.5	0.778
32 041	El Salvador	2,509	1,274	1,235	624	4.0	0.2	0.8	1.060
32 028	Mezquital del Oro	2,451	1,216	1,235	486	5.0	0.2	0.6	0.411
32 030	Momax	2,446	1,185	1,261	162	15.1	0.2	0.2	1.584
32 003	Atolinga	2,277	1,131	1,146	281	8.1	0.1	0.4	0.802
32 015	El Plateado de Joaquín Amaro	1,579	781	798	354	4.5	0.1	0.5	0.587
32 043	Susticacán	1,365	664	701	200	6.8	0.1	0.3	0.723

Fuente: elaboración propia con información de <https://www.inegi.org.mx/default.html> y software de <https://www.qgis.org/es/site/>.

1.3. La economía de la entidad, la vocación económica de los municipios.

El indicador más general de la economía de la entidad es el Producto Interno Bruto (PIB), cuya definición se puede sintetizar de la siguiente manera: representa la suma de los valores de los bienes y servicios producidos en un año, libre de duplicaciones por transacciones intermedias, o bien, el total de los valores agregados de las operaciones económicas efectuadas por los agentes en el interior del territorio. Para la estimación de éste se emplean 3 métodos:

- a) Método del gasto: consiste en sumar el gasto en bienes y servicios finales durante un período determinado. La fórmula es:

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{X} - \text{M} \quad \dots \text{Ecuación 3}$$

Donde:

C: Consumo (gasto de los hogares e instituciones sin fines de lucro).

I: Inversión (gasto en bienes de capital, como maquinaria y equipo).

G: Gasto público (gasto del gobierno en bienes y servicios).

X: Exportaciones (valor de los bienes y servicios vendidos al extranjero).

M: Importaciones (valor de los bienes y servicios comprados del extranjero).

Se trata de un método que tiene vínculo con las ideas de Keynes: el énfasis en el gasto total (consumo, inversión y gasto público) sugiere que el gobierno puede influir positivamente en la economía mediante políticas fiscales y monetarias. Por lo tanto, se considera una herramienta para estimular la demanda agregada y combatir la recesión. Es por ello por lo que se considera que, si la inversión crece, el PIB lo hará. Con esta metodología no se observan la productividad real o la calidad de vida, ya que no considera factores como la distribución de la riqueza o la sostenibilidad ambiental (Heath 2012, 62-81).

- b) Método del valor agregado: es la suma del valor agregado bruto generado por la producción de bienes y servicios:

$$\text{PIB} = \text{VAB} + \text{impuestos} - \text{subsidios} \quad \dots \text{Ecuación 4}$$

Donde:

VAB: Valor agregado bruto.

Se trata de un método con enfoque empresarial y de producción ya que se centra en el valor añadido en cada etapa de la producción. Refleja la contribución de las empresas y la eficiencia en la cadena de suministro y de producción. Se considera más neutral en términos de política económica. No considera aspectos sociales o distributivos, como la desigualdad de ingresos o el bienestar general de la población (Heath 2012, 62-81).

- c) Método del ingreso: Este método se basa en la suma de los ingresos generados por los propietarios de los factores productivos. La fórmula para calcular el PIB mediante este método es:

$$\text{PIB} = \text{RA} + \text{EBE} + \text{impuestos} - \text{subsidios} \quad \dots \text{Ecuación 5}$$

Donde:

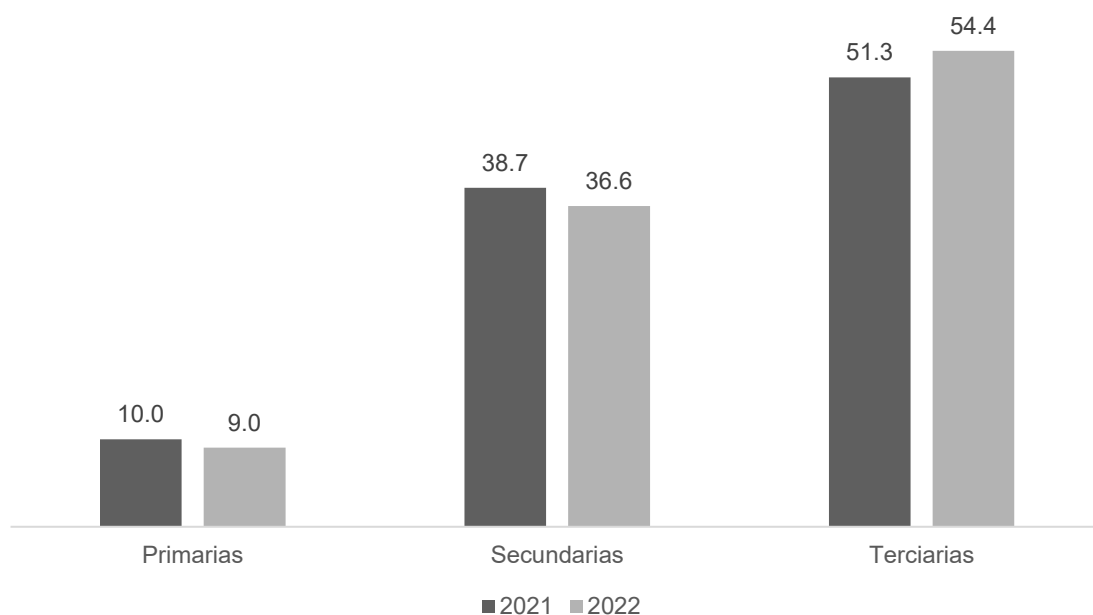
RA: Remuneración de asalariados.

EBE: Excedente bruto de explotación.

Se trata de un enfoque laboral y distributivo y se basa en los ingresos generados por los factores productivos (trabajo y capital). Resalta la distribución de la riqueza y la remuneración de los trabajadores. No refleja completamente la producción real, ya que no considera la depreciación del capital o los beneficios no distribuidos (Heath 2012, 62-81).

En todo caso, el INEGI publica sólo resultados de PIB para el nivel de desagregación estatal hasta subsectores de la actividad económica.

Gráfica 4. Composición del PIB por gran sector de actividad económica. Zacatecas, 2021 y 2022.



Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2021)

Una peculiaridad de la composición de la economía de Zacatecas es que, por gran sector de actividad económica, entre las entidades del país, las actividades del sector primario aportan más al total del indicador que otras entidades o en el total nacional, pero de 2021 a 2022 se tuvo una caída de un punto porcentual, en tanto que las secundarias disminuyeron en 1.1 puntos porcentuales y las terciarias incrementaron en 3.1%. Visualmente eso se puede apreciar en la gráfica 4.

Existen métodos indirectos de estimación del PIB para los municipios, sin embargo, su valor será siempre sólo una estimación con poca fiabilidad, por su parte, de los Censos Económicos es posible obtener el Valor Agregado Bruto Censal (VACB) que es:

Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Aritméticamente, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) resulta de restar a la Producción Bruta Total el Consumo Intermedio. Se le llama

bruto porque no se le ha deducido el consumo de capital fijo (INEGI 2023).

Es decir, que para este indicador se emplean variables como el personal ocupado, el capital y de manera implícita el valor de lo que con estos factores se produce en los municipios.

La terciarización¹⁹ que exhibe la economía de la entidad se explica entre otros elementos con la poca diversidad de las unidades económicas asentadas en los municipios.

En la Ilustración 2 se ha colocado una composición de un mapa temático en el que se han estratificado los municipios por el porcentaje del personal ocupado (PO) según el subsector de actividad económica, en él se puede ver la vocación ocupacional de cada demarcación municipal.

¹⁹ Se refiere a las actividades de los sectores comercio y servicios principalmente.

[illegible]

En este se muestra que Tabasco, Calera y Miguel Auza superan el 44% del PO en las manufacturas, que Mazapil y Chalchihuites tienen un PO en otras actividades, entre las que está la minería y que Apozol y Zacatecas superan al 41% del PO en servicios privados no

financieros entre los que están los de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas.

Por lo que se refiere a ese indicador (PO) la demarcación municipal más equilibrada es Fresnillo, que tiene 26% en manufactura, 34.5% en comercio 25.8% en servicios privados no financieros y 13.7% en otras actividades. Aun así, la terciarización es de 60.3%.

2. Capítulo 2. Métodos cuantitativos en estudios de lo social.

Introducción

La expresión $E=mc^2$ remite a la idea de que para comprenderla sería necesaria la creación de un herramental matemático de gran calado. Brian Cox & Jeff Forshaw en su muy famoso “¿Por qué $E=mc^2$ (¿y por qué debería importarnos?)” muestran que “utilizando matemáticas apenas más complicadas que el teorema de Pitágoras” (Cox y Forshaw 2009, 6), es posible comprender lo que implica la ecuación. Se trata de una de las asociaciones de ideas más sólidas por lo que se refiere a la vinculación del conocimiento matemático con el de otra ciencia, la cual, (la física teórica) se genera en el planteamiento de situaciones que tienen posibilidades de ocurrir con base en la observación y el planteamiento de ideas que todavía no ocurren.

Estadística para este proyecto.

Dado que la estadística es un referente al que se recurre de manera más amplia en esta tesis, se considera necesario el establecimiento de una serie de definiciones que le son inherentes. De capital importancia es la distinción entre Estadística y su plural: Estadísticas, de éstas últimas se puede decir que se trata de conjuntos de datos, representados en forma ordenada y sistemática (Gutiérrez Cabria 1994, 22). A partir de las estadísticas, particularmente las relacionadas con las defunciones, se obtienen los datos de este proyecto. Para la presentación de estadísticas vitales, sociales y aquellas que se estipula que el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) considera como información de interés nacional, como son las generadas por la captación de información en los Censos, tanto de población y vivienda, como los económicos, se consideran instrumentos que el propio SNIEG pone a disposición y plantean cómo llevar a cabo el proceso que permite la generación de información estadística en fases que van desde la planeación; los diseños

conceptuales, de la captación y del procesamiento; la propia captación y el procesamiento y la presentación de los resultados.

Establecer lo que se entiende por estadística en este proyecto se vincula con la idea de que, tanto características, como fenómenos son susceptibles de ser registrados, caracterizados y cuantificados según su naturaleza. En principio, se consideran elementos que han puesto en juego: ciencia, tecnología y arte. Para este proyecto se asume aquella que establece que:

La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final (Batanero 2001, 9).

En la gestación de esta definición influyen las ideas de W. Wilcox quien detectó que siempre se hacía alusión a datos, observaciones, razonamiento y conclusiones. Traducido todo ello en predicciones basadas en información de un colectivo (universo) que se articularía mediante un método que admite construcciones análogas a las ciencias desarrolladas; por otro lado, genera y asimila gran cantidad de técnicas regidas por principios propios: genera un método propio. Pero, además, alude al arte merced al aprendizaje y la ejecución de la técnica que se guía por la intuición (o inspiración) de quien investiga (Gutiérrez Cabria 1994, 24).

Pero quien investiga y genera estadística tiene acceso a información de fenómenos de colectivo que pueden provenir de una muestra, la cual se define como un subconjunto en una población, y se enfoca en alguna característica de interés acerca de esa muestra o de la población y se conoce comúnmente como variable. Ahora bien, las características de interés pueden ser expresadas como números o como cualidades²⁰. En el primer ámbito (el

²⁰ Se alude a las variables cualitativas o atributos de los sujetos del colectivo mencionado en la definición.

numérico) se puede tratar de números enteros o números reales, generando una clasificación de las variables según su naturaleza en discretas o continuas (Johnson y Kuby 2012, 5).

Variable discreta: Variable cuantitativa que puede asumir un número contable de valores. Intuitivamente, la variable discreta puede asumir cualquier valor correspondiente a puntos aislados a lo largo de un intervalo lineal. Esto es: entre dos valores cualesquiera existe un intervalo.

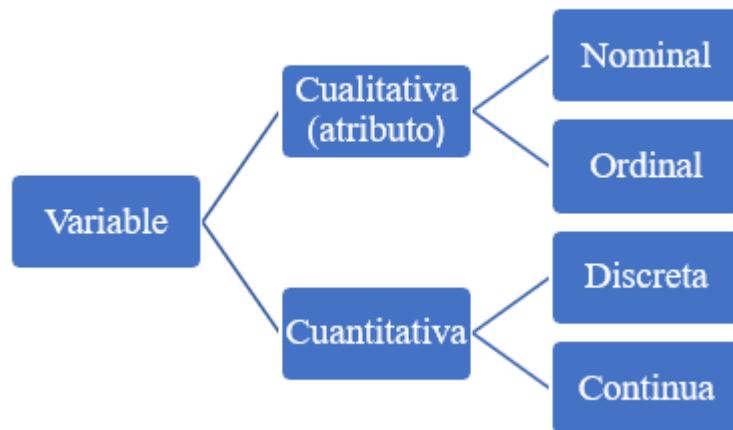
Variable continua: Variable cuantitativa que puede asumir un número incontable de valores. Intuitivamente, la variable continua puede asumir cualquier valor a lo largo de un intervalo lineal, incluido todo posible valor entre dos valores cualesquiera (Johnson y Kuby 2012, 8). Las cualidades de un dato observado se sintetizan generalmente mediante recuentos de según dos tipos: de tipo nominal, o de orden:

Variable nominal: Variable cualitativa que caracteriza (describe o nombra) un elemento de una población. No sólo las operaciones aritméticas no son significativas para los datos que resultan de una variable nominal, tampoco puede asignarse un orden a las categorías.

Variable ordinal: Variable cualitativa que incorpora una posición ordenada o clasificación (Johnson y Kuby 2012, 10).

En el Esquema 2 se establece esta caracterización de las variables.

Esquema 2. Descripción esquemática del tipo de variable.



Elaboración propia con base en (Johnson y Kuby 2012,5-12)

Es común vincular fenómenos sociales con herramientas matemáticas y estadísticas sencillas, fundamentalmente con la aritmética aplicada en la estadística: el conteo de la población, así como la descripción de características diversas por medio de la asociación de características y darles el rango de variables, lo cual se produce no sólo por investigadores, sino que además se regula en marcos legales. Por ejemplo, la “Ley General de Desarrollo Social” se establece que para “la medición de la pobreza” habrán de tomarse en consideración criterios tales como:

Ingreso corriente per cápita;

Rezago educativo promedio en el hogar;

Acceso a los servicios de salud;

Acceso a la seguridad social;

Calidad y espacios de la vivienda digna y decorosa;

Acceso a los servicios básicos en la vivienda digna y decorosa;

Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad;

Grado de cohesión social, y

Grado de Accesibilidad a carretera pavimentada (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2022).

Las cuales mandatan la aplicación de algunas operaciones aritméticas para variables que se vinculan en lo que acontece en la sociedad, en particular la de México. Cada uno de estos criterios a su vez implican relaciones. En el caso del primero es la división²¹ del ingreso corriente entre la población estimada²². Pero no todas son así de sencillas.

El rezago educativo por sí sólo implica la segmentación de la población en grupos etarios y al interior de cada uno de ellos establecer una relación que se combina con los grados escolares concluidos o las carencias. Cada uno de los criterios integra mediciones, algunas más simples, las otras más complejas, en el sentido de requerir herramental matemático de mayor especialización.

El conocimiento requiere que la manera de abordar los temas de investigación amplie su base extendiendo las direcciones, se suele caer en el lugar común de la búsqueda por romper paradigmas.

Bertrand Rusell, en La perspectiva científica menciona que:

En los días del Renacimiento, cuando vivía Copérnico, se afirmaba que cualquier opinión que hubiese sido sustentada por un antiguo tenía que ser verdadera, y que una opinión no sustentada por ningún antiguo no podía merecer respeto. Dudo de que Copérnico hubiera nunca llegado a ser un copernicano, si no hubiese existido Aristarco, cuya opinión permaneció olvidada hasta el renacimiento de la enseñanza clásica (Rusell 1931, 87).

²¹ Operación algebraica.

²² En donde, la población estimada implica ahora un grado más complejo de matematización de un fenómeno que atañe a lo social, toda vez que la estimación se puede realizar por métodos que van, desde modelados simples como son los conteos de nacimientos y defunciones periódicas, para posteriormente sumar o restar aquellos eventos. En otra dirección están la estimación por medio de métodos que implican la aplicación de modelos lineales o del cálculo diferencial multivariado, por mencionar algunas.

El astrónomo Aristarco propuso un modelo que movía algo que estaba fijo (la tierra), pero él no tenía la herramienta o la evidencia que le permitiera verificarlo. Algo similar le ocurriría a Einstein: para que la Teoría de la Relatividad General se comprobara con evidencia física, esperó poco tiempo, considerando que presentó su teoría el 25 de noviembre de 1915 en Berlín, ante la Academia Prusiana de Ciencias; el 29 de mayo de 1919, día en el que ocurrió un eclipse total de sol, Sir Arthur Eddington pudo fotografiarlo, ahí retrató la evidencia: flujos de energía expresada en luz relacionados con la famosa ecuación.

La aplicación de métodos cuantitativos en ciencias sociales no es nueva, no es sencillo implementarlos, para pensarlo con los clásicos de la ciencia se cita a Newton, hablando respecto de las leyes del movimiento diciendo que: “Era como un niño jugando a la orilla del mar, distraído constantemente con una piedra más pulida o una concha más hermosa de lo habitual, mientras que el gran océano de la verdad permanecía ante mí, aún por descubrir” (Cox y Forshaw 2009, 109).

Aplicar métodos cuantitativos en lo relacionado con el ser humano es algo que ha estado presente desde cientos de años atrás. En la publicación del INEGI titulada Historia de la estadística mundial número. 1, en el cuadro denominado Época antigua (3800 a. C. —1451) (INEGI 2011, 77) el primer registro dado de alta describe unas tablillas de arcilla destinadas a fines fiscales, de catastro y de comercio, conteniendo un cálculo aproximado de los futuros ingresos, provenientes de los impuestos en Babilonia.

Se puede afirmar que la primera aplicación de instrumentos de análisis en los grupos sociales era para efectuar cobros ya fuera por parte de la religión o del Estado o de ambos. En el libro del Éxodo, en el capítulo 30, los versículos del 11 al 16 se puede leer:

¹¹ Yahvé habló a Moisés, diciendo:¹² “Cuando enumeres a los hijos de Israel para hacer el censo, cada uno ofrecerá a Yahvé un rescate por su vida, para que no sean heridos de plaga alguna al ser empadronados.”¹³ Lo que dará cada

uno de los que han de comprender el censo será medio siclo del peso del siclo del santuario, que es de veinte “güeras”; medio siclo será el don a Yahvé.’¹⁴ Todo hombre comprendido en el censo de veinte años para arriba hará ese don a Yahvé;’¹⁵ ni el rico dará más ni el pobre menos del medio siclo para pagar el don a Yahvé como rescate de vuestras vidas.¹⁶ Tú recibirás de los hijos de Israel este rescate y lo aplicarás al servicio del tabernáculo de la reunión; será para los hijos de Israel memoria ante Yahvé en rescate de sus vidas” (Biblia Nácar-Colunga, 2025)

De la cita se rescatan elementos que actualmente se aplican en los estudios de tipo cuantitativo en lo social:

1. La detección de la necesidad de información respecto de un grupo poblacional.
2. La definición de la población objeto de estudio.
3. La segmentación o estratificación de la población en estudio.
4. La razón de ser o justificación: el pago del impuesto y su monto (el rescate).
5. La ubicación geográfica del censo.

El último punto pone de manifiesto el nexo de la información geográfica con la estadística. No se trata sólo de la categorización lo que motiva la inquietud de colocar en un mismo medio de análisis el herramental que describe o efectúa taxonomías de la población, está presente la vinculación del objeto en estudio con su entorno geográfico.

Los métodos cuantitativos conjuntan estrategias que producen información numérica, empleando datos, enmarcando las relaciones entre lo observado mediante la relación causa - efecto. Al emplear este método se utilizan guarismos para estudiar un fenómeno, así que las conclusiones obtenidas se expresan y están sustentadas en matemáticas (Borda Pérez, Tuesca Molina y Navarro Lechuga 2014, 10-22). Por ende, se le suele dar una validez pocas veces cuestionada a los resultados que se presentan. Emplear este tipo de métodos se vincula con los elementos que conforman el fenómeno, si son susceptibles de ser asociados con particularidades múltiples.

Pero el uso de la estadística converge en la actualidad a la generación de modelos, Michael Armatte (2006) en su artículo: La noción de modelo en las ciencias sociales, al hablar de la manera en la cual el modelo matematizado, luego de revisar las disciplinas en las que la noción de modelo ha encajado menciona que:

Todos ellos han podido parecer a posteriori como formas de modelización, en el sentido de que, a pesar de su diversidad epistemológica, se les puede aplicar a todos ellos una definición estándar de modelo: una representación de un dispositivo real mediante un sistema formal —por ejemplo un sistema de ecuaciones— que permite a la vez pensar este dispositivo, estudiar su funcionamiento y actuar sobre él para controlarlo o hacerlo evolucionar (Armatte 2006, 33-70).

Es decir, que el modelo ahora es un ente más dinámico, pero que también se puede adaptar a vertientes del conocimiento en las que anteriormente no se consideraba, pero al ser una representación formal de un sistema real, como un conjunto de ecuaciones, que permite comprender, estudiar y controlar dicho sistema, cada vez es más aceptado.

2.1. Geografía e información estadística

La defunción de una persona posee características asociadas al entorno de la persona que falleció, lugares: donde ocurrió el deceso, el origen de la persona y su residencia habitual. Respecto del acontecimiento: si recibió atención médica, el tiempo transcurrido desde que ocurrió hasta la certificación de la muerte, la posible causa, entre otros. Respecto de la persona: su edad, sexo, estatura, peso, escolaridad, dependientes económicos, condición de actividad económica, sector de actividad económica en la que se desenvolvía, por mencionar algunas características. En este caso, se dieron a conocer tres dimensiones y en cada una de ellas, variables diferentes. Al menos dos de ellas se vinculan con la dimensión espacial: el lugar de residencia habitual y el lugar de ocurrencia del evento.

Aun cuando hay una cantidad importante de aplicaciones, todavía es escasa la investigación que integra contenidos instrumentales propios con desarrollos cuantitativos.

Se atribuye a Engels el concepto de tesis, que a la postre se convertiría en el requisito para obtener un grado, por medio del proceso: tesis, antítesis y síntesis, como pasos fundamentales para llegar a una conclusión.

En el ámbito de la estadística, la prueba de hipótesis es una regla que permite decidir si se rechaza o no una afirmación acerca de una población con base en la evidencia muestral. Este procedimiento requiere el planteamiento de una hipótesis nula (H_0), basada en los datos del fenómeno en estudio y sus supuestos, y una hipótesis alternativa (H_a), que sostiene lo contrario a la nula. Al tomar una decisión con base en una muestra, existen dos escenarios de error posibles: el Error Tipo I, que consiste en rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdadera, y el Error Tipo II, que ocurre al no rechazar la hipótesis nula cuando la hipótesis alternativa es la verdadera.

Lo emergente es el uso de encuestas, experimentos y predicciones simulados mediante modelos automatizados, que en general excluyen elementos del entorno y del tiempo. Por otro lado, las herramientas informáticas actualmente desarrolladas, permiten combinar los métodos estadísticos con los geográficos.

Gracias a esa interacción ahora se involucran, conceptos como el de variable regionalizada, que implica la gestión de conocimiento nuevo. Aquí se presenta una cuestión relevante: la idea de vincular información estadística con un mapa, la cual no es nueva.

El referente para esto último quizás sea el más famoso de los mapas de Minard (Iacaruso 2024) conocido como: “La Carta Figurativa”²³ involucra variables de tipo geográfico, climatológicas y del total de efectivos del ejército de la armada francesa en la campaña napoleónica hacia Rusia en 1812. Entre otras variables considera el número de efectivos del ejército de Napoleón, la distancia recorrida en su trayecto hacia Rusia, la temperatura prevaleciente conforme se realizaba el avance hacia la invasión. Se registra también la latitud y longitud geográficas, dirección de la campaña y la localización temporal conforme avanzaba la campaña. En un solo gráfico se describe cómo aquella campaña sería desastrosa: Napoleón partió con cerca de 422,000 hombres y regresó con apenas cerca de 10,000 (Ortiz 2014).

En un ejercicio que se dio a conocer en las esferas universitarias de la ciudad de México el 2 de marzo de 2017, el MUCA-Romaenred, colocó en una esquina de la Calle de Colima de la Colonia Roma en la ciudad de México el Mapa titulado “Mapa Figurativo, de las pérdidas sucesivas de ciudadanos mexicanos en la Guerra contra las Drogas 2006-2015” (Arozqueta y Azaola 2014). Impreso por Rodrigo Azaola el 20 de julio de 2016. Es la recreación que

²³ Se trata de una litografía publicada en 1869.

hace del Mapa de Minard en el contexto específico de la guerra contra las drogas iniciada por el gobierno mexicano en 2006.

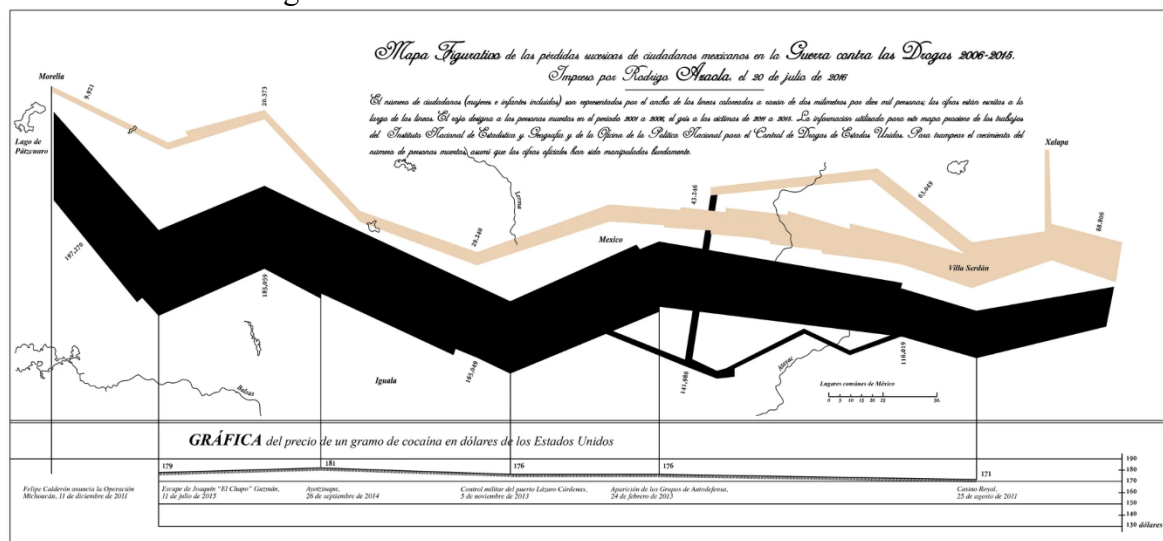
En ese trabajo menciona mediante la ilustración, el total de efectivos con los que inició esa guerra contra la delincuencia. Documenta escenarios geográficos, lugares y eventos como la fuga del Chapo Guzmán, la matanza de los 43 jóvenes en Ayotzinapa, así como lugares emblemáticos de la mencionada Guerra contra las drogas.

En el Mapa se lee:

El número de ciudadanos mujeres e infantes incluidos son representados por el ancho de las líneas coloreadas a razón de 2 milímetros por diez mil personas; las cifras están escritas a lo largo de las líneas. El rojo designa las personas muertas en el periodo 2001 a 2006 el gris las víctimas de 2011 a 2015. La información utilizada para este mapa proviene de los trabajos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y de la Oficina de la Política Nacional para el Control de las Drogas de los Estados Unidos. Para trampear el crecimiento del número de personas muertas asumí que las cifras oficiales han sido manipuladas burdamente (Arozqueta y Azaola 2014).

El Mapa de Azaola está representado en la Ilustración 3:

Ilustración 3. Mapa Figurativo, de las pérdidas sucesivas de ciudadanos mexicanos en la Guerra contra las Drogas 2006-2015.



Fuente: (Arozqueta y Azaola 2014)

Se detecta en el mapa una multiplicidad de propósitos: es un ejemplo respecto de que el arte suele expresar la necesidad de manifestar a través de la ciencia estadística, y vincularla con la geográfica, así como el registro histórico, además, cumplió el rol de ser un instrumento de crítica al ejercicio público. Ya no se presentó más este mapa y claramente merece ser retomado. Sobre todo, con la agudización del fenómeno delincriminal de alto impacto durante el periodo que inició en septiembre de 2018 y que culminará en octubre de 2024.

El Mapa de Minard es el diseño original que lleva a pensar en la implementación de los actuales Sistemas de Información Geográfica (SIG²⁴). Tiene la virtud de ser un móvil interpretable desde cualquier lado que sea leído: relata una historia coherente con datos multivariados y con la histórica derrota de Napoleón: es más ilustrativa que una representación de tipo serie temporal.

Al efectuar las comparaciones y la dimensión del ejército conforme avanzaba, así como la influencia de la temperatura, distancia, ubicación y tiempo, Minard empleó la información para manifestar su crítica a la guerra. En un solo objeto se manifiesta conocimiento de tipo geográfico y cuantitativo relacionándolos a través del tiempo. El Instituto Nacional de Estadística (INE) de España, con motivo del día mundial de la estadística del año 2010 (20102010)²⁵, dio a conocer un folleto titulado “Dos siglos de gráficos estadísticos 1750-1950”, destaca cuatro autores de ese periodo: Joseph Priestley (1733-1804), William Playfair (1759-1823), Charles Joseph Minard (1781-1870) y Florence Nightingale (1820-1910) (INE 2010).

²⁴ Varía literatura en español suele hacer referencia a su acrónimo en inglés: GIS (Geographic Information System).

²⁵ Deliberadamente he colocado la fecha en este formato merced a que presenta una coincidencia poco usual.

[illegible]

Es larga la lista de registros que dan fe de la justificada aplicación de los métodos cuantitativos en los estudios cuyo objeto es algún fenómeno o grupo social. El empleo de herramientas que combinan la geografía, la estadística y la matemática para los análisis que se implementan en esta investigación es el recurso a explotar y por ende, revisar las distintas posibilidades que la información ofrece, pero también valorar la información que es pertinente revisar.

Aún con todo el herramental disponible, en estos días la preparación de los datos absorbe la mayor cantidad de tiempo de quien está trabajando con la información. En lo que concierne

para esta investigación, se han utilizado las primeras versiones de paquetes comerciales (o cerrados) estadísticos y geográficos.

En contraste, una corriente de aplicación del conocimiento libre de licenciamiento y, por lo tanto, de costos, basada en la idea de que el conocimiento se genera gracias a la aplicación de trabajo individual socializado²⁶ desde su origen y que, por lo tanto, habrá de ser puesto a disposición de otros para que evolucione; el conocimiento es y seguirá siendo una de las necesidades más inmediatas. Las iniciativas de la Free Software Foundation (FSF), en particular la del GNU²⁷ que es la respuesta al sistema operativo (SO) Unix, altamente comercial en sus inicios y en el que actualmente se basa el SO iOS de Apple.

²⁶ En el sentido de que, el conocimiento se genera gracias a una socialización del mismo que trasciende al tiempo y al espacio en el que es generado, pero que permite generar nuevo conocimiento. Para decirlo con la frase atribuida a Newton: «Si he llegado a ver más lejos que otros es porque me subí a hombros de gigantes», reconocimiento del conocimiento que generaron en el pasado otros pensadores. Se dice que lo citó Newton en una carta que envió en 1676 a Robert Hooke.

²⁷ GNU's Not Unix.

2.2. Ciencia, modelo y su aplicación

El argumento dualista utilizado para diferenciar áreas del conocimiento por la naturaleza de objetos de estudio o de los métodos empleados siempre ha tenido debilidades que pocas veces se dan a conocer. El adjetivo de dureza otorgado a ramas de la ciencia basadas en evidencias o en instrumentos numéricos se emplea quizás para decir que aquellas tienen argumentos sólidos, metáfora que, en analogía con lo tangible, le daría la categoría de rigidez al conocimiento o a las afirmaciones así generadas.

En los argumentos que emplea la matemática, por ejemplo, al definir los números, se asumen los axiomas de Giuseppe Peano.

Casi toda la literatura matemática los enuncia así:

1. El 1 es un número natural, por lo que 1 está en el conjunto N de los números naturales.
2. Todo número natural n tiene un sucesor n^* .
3. 1 no es el sucesor de ningún número natural.
4. Si n y m tienen el mismo sucesor, entonces n y m son el mismo número natural.
5. Si el 1 pertenece a un conjunto de números naturales, y dado un elemento cualquiera, el sucesor también pertenece al conjunto, entonces todos los números naturales pertenecen a ese conjunto²⁸.

En el libro más clásico de Teoría de Conjuntos, dice Paul R. Halmos que: “generalmente se les conoce como la fuente del conocimiento matemático” (Halmos 1980, 31-52).

La sentencia: el 1 es un número natural, afirma algo acerca de una cosa que no se conoce: ¿en algún momento se dice qué es un número natural?

²⁸ Este parafraseo es del autor, lo sé de memoria porque en la formación inicial en las matemáticas, es materia de reflexión y formación.

Obviando la definición de ese constructo continúa enunciando el resto de los axiomas que, dicho sea de paso, se definen en el contexto de la matemática como principios evidentes (Kline 2006, 20). A partir de aquellos sigue hasta llegar al quinto, que es conocido como principio de inducción matemática, y que ha sido el método empleado para la demostración de muchas de las afirmaciones en las que se sustenta el conocimiento matemático.

¿Por qué, entonces, la aplicación de ese saber está tan arraigada en la investigación? Aun cuando pareciera que la matemática se sustenta en actos de fe, lo hace en los supuestos iniciales cuidadosamente elegidas para tener utilidad y coherencia.

Otro concepto es el de axioma, igualmente trascendente en la construcción del conocimiento matemático, el cuerpo axiomático es en el que se definen las reglas para establecer el resto del conocimiento basado en lo matemático, por ejemplo, la frase: sea x la variable que representa el número de personas residentes en determinada ciudad. Expresa un acto de fe en el cual se asocia a una entidad concreta que son las personas un símbolo, en este caso la letra x .

El axioma se presenta como una proposición o como un enunciado que se acepta como verdadero sin necesidad de demostración, y a partir de éste se deducen o se construyen otros teoremas y resultados en un sistema formal o una teoría matemática. En el párrafo anterior, se aplicó el axioma de la elección, que afirma que, dada una colección de conjuntos no vacíos, es posible seleccionar un único elemento de cada conjunto, sin importar cómo se realiza esa selección. Los axiomas son considerados verdades evidentes o verdades autoevidentes. Eso pone en evidencia que el rigor de lo matemático puede no serlo.

No es que el conocimiento matemático sea falso, sino que se aplica sin la definición de reglas. Las bases del desarrollo matemático se sustentan en el saber filosófico recordemos, por ejemplo, la audacia de los griegos que tuvieron al concebir la idea de una ley y un orden en

el caos de los fenómenos. Encontraron relaciones subyacentes a los que la naturaleza, aparentemente tendría cierto ajuste. Los filósofos jónicos del siglo VI antes de Cristo fueron los primeros en buscar cómo obtener la explicación para la naturaleza y el funcionamiento del universo: Tales de Mileto, Anaximandro, Anaxímenes, Heráclito y Anaxágoras (Kline 2006, 25) se fijaron como meta la explicación del universo a través de una sola sustancia ya fuera mediante los estados de la materia, líquido, sólido y gaseoso o bien mediante la idea de que sólo el mundo de la razón era verdadero.

Se han dado pasos para el desvanecimiento del misterio de lo místico y del caos aparente en los acontecimientos de la naturaleza para reemplazarlos por un modelo que sea comprensible en la aplicación de las matemáticas.

El éxito logrado por las matemáticas con sus métodos ha atraído a muchos intelectuales de áreas del conocimiento “inimaginables”, aquellas han demostrado que tienen la capacidad, recursos y la vitalidad que el pensamiento humano requiere para dar evolución constante a sus campos de conocimiento. Entonces ¿por qué no utilizar esta metodología para obtener verdades en campos dominados por la filosofía, la teología, la ética, la estética y las ciencias sociales? La razón humana es tan contundente como el pensamiento matemático (Kline 2006, 28).

Conforme el conocimiento matemático fue avanzando se detectaba que cada vez, este pensamiento se debilitaba. Este hecho se hacía notar por los propios descubrimientos que la matemática encontraba, por ejemplo, en el siglo XIX se encontró con que había varias formas de la geometría, no la única que conocíamos, que provenía de los pitagóricos y otros griegos. Pero no todas las geometrías podían ser verdaderas. Johannes Kepler, con sus descubrimientos en astronomía, encontraba formas del universo que solamente eran contrastadas (Stewart 2007) mediante determinadas matemáticas que todavía no eran

desarrolladas y, por lo tanto, no se podrían explicar con los métodos algebraicos conocidos, sino con aquellos que todavía estarían en el mundo de lo que hoy llamamos ciencia ficción.

Lo mismo le pasaría a Albert Einstein y a Stephen Hawking.

Sin embargo, al ser la matemática el instrumento que más eficientemente describe procesos que suceden en la naturaleza se ha seguido utilizando y el horizonte de aplicaciones ha estado ampliándose de manera que se ha transformado y sigue siendo el sustento de nuevas aplicaciones. Su transformación es un ejemplo de adaptación del conocimiento al pensamiento humano.

La matemática ha tomado impulso a partir de disciplinas humanísticas y con ello ha sido posible elaborar instrumentos que le han ayudado a desarrollarse. Por ejemplo, en el terreno de la psicología es conocida la historia del interés por definir y medir la inteligencia.

El análisis de factores se originó en el campo de la psicometría, rama de la psicología que se enfoca en medir y evaluar habilidades, capacidades y rasgos mentales. En particular, el análisis de factores se desarrolló como una técnica para analizar las respuestas de los participantes²⁹ a las pruebas psicométricas, con el objetivo de identificar las dimensiones subyacentes de la inteligencia y otras habilidades cognitivas.

Charles Spearman psicólogo británico de principios del siglo XX, fue uno de los pioneros en el uso del análisis de factores para estudiar la inteligencia humana. En su teoría de la inteligencia, propuso que existe una habilidad llamada "factor g" latente en todas las habilidades cognitivas, para identificarlo Spearman desarrolló el análisis factorial, técnica estadística para identificar factores subyacentes que explican la covariación entre diferentes medidas de habilidades cognitivas (Valero 2007).

²⁹ En experimentos que buscaban contrastar valores obtenidos en diversas habilidades con una habilidad general: la inteligencia.

En los individuos se consideran sus habilidades numéricas, de apreciación musical, lingüísticas, capacidad de lectura y de comprensión, entre otras (Kline 2001, 496-517). En ese estudio cada una de esas cuestiones fue denominada factor, entonces se determinaría por medio del análisis de la observación pruebas en miles de sujetos qué tanto se podría esperar de aquellos por lo que a su intelecto se refiere.

Establecer cuáles factores determinan qué tan inteligente es una persona, quizás no sea tan eficiente con el uso de una metodología desarrollada como esa, pero ha sido de utilidad en otros campos del conocimiento como en la astrofísica, la mecánica cuántica y la economía, por mencionar algunas.

La idea de modelo: a partir de los años 1929 se dio un mayor auge en la aplicación de modelos (tanto matemáticos como estadísticos) en el entendimiento de los fenómenos sociales, y ha sido objeto de una amplia discusión, Michael Armate al abundar acerca de qué se entiende por modelo en las ciencias sociales establece que cada vez es necesario el abordaje desde la epistemología, refiriendo que sea:

Una epistemología equilibrada de la modelización que historizara y sociologizara “la noción de modelo” sin abandonar el punto de vista cognitivo está por construir, pero conocemos ya algunas características. La atención que se ha dedicada durante tanto tiempo a su naturaleza y propiedades sintácticas (rigor, coherencia) que se ha desplazado históricamente sobre sus propiedades semánticas (pertinencia, completud) debe desplazarse todavía hacia las propiedades pragmáticas asociadas a los objetivos de la modelización (eficacia heurística o provisional o decisional). Estos tres registros del modelo como representación significativa, movilizada en los usos de regulación de actividades humanas identificadas desde los trabajos de la lingüística estructural y retomados por B. Walliser en su reflexión sobre “sistemas y modelos”, deben ser tratados igualmente, y por tanto, reequilibrados. Si se quiere comprender los aspectos científicos pasados y presentes de la modelización en la interacción ciencia— sociedad, hay que informar las lógicas cognitivas con las lógicas sociales de la modelización. Esta nueva epistemología debería unirse más a la modelización que a la noción de modelo, a los juegos de actores alrededor de esta actividad, a las estrategias, a la profesionalización, a las mediaciones entre grupos,

a la función que juega en la decisión y coordinación política (Armatte 2006, 33-70).

Llega a una suerte de esquema que facilita la comprensión de los datos en atención a que a partir de él ya se tiene una propuesta epistemológica de la modelización que integre aspectos históricos, sociales y cognitivos e implica equilibrio entre propiedades sintácticas (como el rigor y la coherencia), semánticas (pertinencia, completitud) y pragmáticas (eficacia heurística, provisional, decisional) de los modelos.

Asimismo, para comprender la modelización en la interacción ciencia-sociedad, es necesario considerar tanto las lógicas cognitivas como las sociales. Dado que la noción de modelo en las ciencias no es invariable a lo largo del tiempo, sino que está influenciada por la historia de las ciencias y las innovaciones tecnológicas, es que se hace alusión a la historización de modelos; pero también, dado que la unicidad de la noción de modelo en diferentes campos científicos no se logra estabilizar, es importante reconocer la especificidad de los enfoques formales en distintos campos y la circulación de modelos entre ellos.

Finalmente, en el contexto de este proyecto se considera la interdisciplinariedad de lo que entendemos como modelo, asumiéndola como la capacidad de los modelos para transitar entre dominios y coordinar conocimientos y comunidades heterogéneas, resaltando su dimensión interdisciplinar, especialmente cuando están asociados a la informática.

En la actualidad se mantiene una diferenciación en la estadística por cuanto a los fines con los que se ejerce: la estadística descriptiva y la inferencial. La primera tiene como finalidad la de (a partir de un conjunto de datos) presentar resúmenes, exponer las características con fines comparativos y sin que en ella operen los principios de la probabilidad. Esta vertiente hace uso de herramientas de tipo tabular y gráficas. Es decir, en ella no se plantea que las conclusiones se extiendan a datos diferentes. En contraste, la inferencia estadística:

estudia los resúmenes de datos con referencia a un modelo de distribución probabilístico o una familia de modelos, determinando márgenes de incertidumbre en las estimaciones de los parámetros desconocidos del mismo. Se supone que el conjunto de datos analizados es una muestra de una población y el interés principal es predecir el comportamiento de la población, a partir de los resultados en la muestra (Batanero 2001, 10-11).

Esta tesis hace uso de varias técnicas de la estadística descriptiva, pero también, se indaga en cuanto a posibilidades que se tienen respecto de la generación de algún modelo. Para la modelación es necesario poner en relación variables con respecto a cambios o con relación a otras variables.

Al observar los montos de defunciones registradas mensualmente, por ejemplo, describirse gráficamente la manera en la que en un periodo de tiempo se distribuyen las defunciones. Pero también ese mismo dato, es susceptible de ser inferido de manera que se de pie a un modelo que pueda ser útil para inferir qué se puede esperar (predecir) para un futuro.

Al articular varias características de interés observadas en distintas unidades de observación, describirlas y posteriormente catalogarlas, se presenta la idea de transitar al empleo de un modelo. Así, por ejemplo, replicando un ejercicio en el que se establecen relaciones entre dos variables, por ejemplo, la renta per cápita con esperanza de vida, como lo hace Batanero, en donde menciona que, al medir el coeficiente de correlación entre esas dos variables, puede ser que no se observe una relación lineal, pero que al ser graficada se revelen aspectos que de manera directa no se puede observar, como la naturaleza de la relación que guardan ambas variables (Batanero 2001, 28).

Esto es un punto importante, por ejemplo, si tomamos información de Cálculos por técnicas de estimación en áreas pequeñas, a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2020 Nueva Serie, del INEGI, con base en la variable Ingreso Corriente Promedio Trimestral por Hogar 2020, es posible generar un indicador muy cercano

al Ingreso anual por persona. De otro lado, si se divide el total de las defunciones de personas cuya residencia habitual es cada uno de los municipios entre el monto poblacional multiplicado por mil, se obtiene la tasa de defunciones por cada 1000 habitantes del municipio.

En el ejercicio mencionado líneas arriba se menciona que, por ejemplo, al analizar la correlación, y el coeficiente de determinación (representado como R^2), sin observar gráficamente los datos, se pueden adelantar conclusiones. En la Gráfica 5 se representaron el indicador construido del ingreso para los municipios en el eje horizontal y en el vertical, la tasa de mortalidad. La línea punteada representa una recta que tiene la propiedad de ser la que pasa más cerca de la nube de puntos, entonces la intención de ese emparejamiento sería el de explicar si la tasa de defunción (variable y) se relaciona con el ingreso (variable x). A esa recta se le conoce como recta de regresión. El $R^2 = 0.1756$ indica la cantidad proporcional de variación en la variable de respuesta y, explicada según la variable independiente x en el modelo de regresión lineal. A un mayor valor del R cuadrado, mayor será la variabilidad explicada en x, por el modelo de regresión lineal.

Scatter plot showing the relationship between the number of airports (x-axis) and the number of airlines (y-axis). The x-axis ranges from 0.0 to 80,000.0, and the y-axis ranges from 0.0 to 20.0. A positive linear regression line is shown with the equation $y = 0.0001x + 4.506$ and $R^2 = 0.1756$. Data points are labeled with airport codes.

Ese modelo no es el único, la regresión se puede hacer mediante distintos tipos de modelados, y no necesariamente se puede descartar por el sólo hecho de ser un valor considerado bajo. La ecuación presentada en el gráfico es la que ajusta de mejor manera a la “nube de puntos”. Los municipios que presentan un desajuste “elevado” son, es decir los que están más alejados de la recta, por mencionar algunos son: Zacatecas, Guadalupe, con bajas tasas de mortalidad, en tanto que Atolinga, El Plateado de Joaquín Amaro, Tlaltenango y Mómax con tasas e ingresos altos también están alejados de la recta. A primera vista, se consideraría que lo anterior obedece a un modelo matemático, parcialmente sí, y es que los modelos estadísticos y los matemáticos tiene características que les hacen diferentes.

73

Cuadro 2. Propiedades esenciales de los modelos matemáticos y de los modelos estadísticos.

Matemático		Estadístico	
Determinismo	un mismo conjunto de condiciones iniciales siempre producirá el mismo resultado.	Probabilismo	Incorporan el azar y la incertidumbre, permitiendo modelar fenómenos que son intrínsecamente aleatorios.
Abstracción	Simplifican la realidad al enfocarse en las variables más relevantes, ignorando detalles que no son esenciales para el modelo.	Inferencia	Permiten hacer inferencias sobre una población a partir de una muestra de datos.
Precisión	Suelen ser muy precisos en la descripción de sistemas físicos o lógicos bien definidos.	Estimación	Se utilizan para estimar parámetros desconocidos basados en datos observados.
Aplicación	Se usan en ciencias exactas, como la física, ingeniería, economía, y en teoría de sistemas.	Validación	Requieren validación a través de pruebas de ajuste, como el test de hipótesis, para asegurar que el modelo es adecuado.
		Aplicación	Son comunes en campos como la biología, economía, sociología, y cualquier área que involucre análisis de datos.

Fuente: elaboración propia con base en (Morales y Martínez 2021).

2.3. Relevancia del empleo de métodos cuantitativos.

Actualmente los métodos cuantitativos aplicados al estudio de lo social transitan principalmente por la ruta de la estadística, la cual, en los resultados de los que da noticia remite a cifras generalmente expresadas en términos porcentuales, pero que provienen de la generación de un bagaje teórico de gran calado, mismo que se forja y es susceptible de evolucionar luego de cada ejercicio aplicado.

Si bien es cierto que los métodos cuantitativos permiten mediciones objetivas y precisas de los fenómenos (incluidos los sociales), lo que facilita la comparación y la identificación de patrones y tendencias, también es cierto que deben establecerse los límites para la validez de esa información. Por otra parte, esta aplicación hace viable el análisis estadístico de grandes conjuntos de datos, lo que a su vez permite la identificación de relaciones causales y la realización de predicciones. Finalmente, el uso de métodos cuantitativos en el estudio de lo social es útil para la toma de decisiones en áreas como la política pública y la planificación del desarrollo entre muchos otros.

Sin embargo, no necesariamente poner en un primer plano los métodos cuantitativos no es lo que resuelve todo; en un muy conocido libro de Fernando Vallejo titulado “Manualito de imposturología física”, obra en la que, con su característico sarcasmo respecto de la física, arranca diciendo que:

Todo es medible y medir es el fin de la ciencia. Se puede medir una bacteria, el átomo, el núcleo del átomo, el electrón, la opinión pública, la inteligencia (...) Todo, se puede medir. ¿Por qué no habremos de medir entonces la impostura, la maliciosa capacidad de mentir del ser humano que es su esencia? (...) Así cuando medimos la longitud de una mesa estamos midiendo directamente algo material, pero cuando medimos el campo magnético de un imán, o la inteligencia, estamos midiendo indirectamente lo inmaterial. Y es que el campo magnético, igual que la inteligencia, no está constituido por materia, aunque si lo produce la materia. La inteligencia (o el alma o la conciencia o como la

queramos llamar) también la produce la materia, las neuronas del cerebro (Vallejo 2004).

Aun cuando la obra está orientada a revisar y cuestionar asuntos vinculados con la física, menciona cuestionamientos importantes que no sólo él ha planteado, ya antes Morris Kline había mostrado cómo la matemática estaba enfocada en poner en evidencia la regularidad gracias a la intervención divina, y grandes pensadores que aportaron ideas en la física, la filosofía y en la matemática, se convirtieron en cazadores de evidencias de esas regularidades.

Vallejo rescata con mejores palabras para el idioma español³⁰ la idea de que, a pesar de que características como la inteligencia, pese a que no son físicas si tienen una base tangible, similarmente, conceptos como pobreza, marginación o educación, por mencionar algunos, tienen un soporte físico: la sociedad.

Ahora bien, líneas arriba se mencionaron dimensiones para la medición de la pobreza, cuyo soporte físico es la población (de una determinada región y tiempo). Luego, el diseño de políticas públicas que pretenden mitigar alguna de las carencias que aquejan a la población se hace con base en una cifra que comúnmente se denomina “línea base”, definida como:

el valor que fija un indicador como punto de partida para evaluar y dar seguimiento a un objetivo. Es decir, este valor es un punto de referencia que permite brindar información respecto de la situación inicial del indicador (CONEVAL 2019, 16-33).

se refiere a la medición de efectos de las políticas públicas que se vinculan con las personas que residen en alguna demarcación en determinada temporalidad.

³⁰ Quizás porque hace interpretaciones más cercanas al hoy llamado español latinoamericano de sus lecturas de Kline.

Los indicadores suelen crear confusión entre quienes redactan documentos basados en cifras y que, en teoría motivan acciones de gobierno que tendrán efectos en la sociedad, por ejemplo, en el Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2022 a 2027 hay un error y en un intento de corrección publicada en el Periódico Oficial de Zacatecas, en la página 22 se da a conocer la errata relacionada con la meta proyectada al año 2027 (Gobierno del estado de Zacatecas 2021, 22) del índice de Rezago Social, en cuanto a la tendencia deseable corrigen mencionando que sea ascendente siendo valor de la meta para el año es -0.52, el valor de la línea base (2020) publicado por el CONEVAL es de -0.45259 , la política pública para la que se hace esa corrección es la relacionada con la Política pública 2.3 “Infraestructura básica para combatir el rezago social”. Al consultar el PED, la página 120 no tiene ese apartado, sino que está en la página 123, la redacción con el error está en la página 130. ¿Se trata de una redacción que, efectivamente corrige?

El objetivo que persigue la política pública 2.3 es “Optimizar el desarrollo de infraestructura social básica y de servicios para la dignificación social” (Gobierno del estado de Zacatecas 2022, 123) por medio de estrategias que hablan de construcciones físicas como la vivienda, calles, rehabilitar carreteras y otras acciones por el estilo.

El PED 2022-2027 tiene muchas argumentaciones sustentadas en este tipo de cifras³¹, lo que contrasta con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) de 2018 a 2024 que en su epílogo es una visión del México de 2024 en donde menciona en sus párrafos 7º y 8º:

En el último año del sexenio habrá cesado la emigración de mexicanos al exterior por causas de necesidad laboral, inseguridad y falta de perspectivas, la población crecerá de manera mejor distribuida en el territorio nacional y millones de mexicanas y mexicanos encontrarán bienestar, trabajo y horizontes de realización personal en sus sitios de origen, desarrollando su vida al lado de sus familias, arraigados en sus entornos culturales y ambientales.

³¹ Líneas base.

Para entonces la delincuencia organizada estará reducida y en retirada. Los jóvenes no se verán empujados a las conductas antisociales y se privará a la criminalidad del semillero de nuevos integrantes que hoy representa la exclusión de los jóvenes del estudio y el trabajo. Los índices delictivos de homicidios dolosos, secuestros, robo de vehículos, robo a casa habitación, asalto en las calles y en el transporte público y otros se habrán reducido en 50 por ciento en comparación con los de 2018 y México habrá dejado de ser la dolorosa y vergonzosa referencia internacional como tierra de violencia, desaparecidos y violaciones a los derechos humanos (Presidencia de la República 2019).

Refiere “millones de mexicanos”, pero nunca dice cuántos, la única cifra que sugiere es la reducción a la mitad de varios tipos de delitos.

Este último documento menciona entes todavía más abstractos que tienen una base física social: corrupción, conductas antisociales, deterioro sostenido de los salarios, autosuficiencia en alimentos, ética para la convivencia, revolución de las conciencias, y cierra mencionando que todo lo establecido en ese plan es para que:

En el último año del presente sexenio, en suma, el país habrá llevado a cabo lo sustancial de su cuarta transformación histórica, tanto en el ámbito económico, social y político, como en el de la ética para la convivencia: se habrá consumado la revolución de las conciencias y la aplicación de sus principios honradez, respeto a la legalidad y a la veracidad, solidaridad con los semejantes, preservación de la paz será la principal garantía para impedir un retorno de la corrupción, la simulación, la opresión, la discriminación y el predominio del lucro sobre la dignidad (Presidencia de la República 2019).

En los registros temporales del PND se expresan valoraciones respecto de acciones que el pasado de México (del siglo XX) fueron causantes de desigualdad y pobreza. Sólo para ciertas acciones enmarca referentes geográficos El Istmo de Tehuantepec, Zona Libre de la Frontera Norte, y el PND menciona entidades federativas de manera reiterada: Oaxaca (7 veces); Chiapas, Guerrero y Yucatán (4 veces) y Tabasco (3), por mencionar algunas.

La necesidad de cuantificar y establecer convenciones, como lo son las líneas base mencionadas previamente, tiene como efecto que en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en el apartado A de su artículo 26 establezca que:

El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación (...)

Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2023).

En el apartado B de ese mismo artículo habla del ya mencionado SNIEG, concretamente dice que:

El Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica cuyos datos serán considerados oficiales. Para la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, los datos contenidos en el Sistema serán de uso obligatorio en los términos que establezca la ley (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2023).

Finalmente, el apartado C establece:

El Estado contará con un Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, que será un órgano autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propios, a cargo de la medición de la pobreza y de la evaluación de los programas, objetivos, metas y acciones de la política de desarrollo social, así como de emitir recomendaciones en los términos que disponga la ley, la cual establecerá las formas de coordinación del órgano con las autoridades federales, locales y municipales para el ejercicio de sus funciones (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2023).

Este artículo habla de la necesidad adoptar convenciones, ello permite que haya condiciones iniciales para que los resultados a los que se llegue tendrán la posibilidad de ser considerados

relevantes. Esas convenciones son las que el sistema emite y establece para los proyectos estadísticos.

En su libro, Walter Sosa Escudero ilustra la relevancia de los datos cuantitativos y la necesidad de establecer convenciones metodológicas a través del estudio de la pobreza. Para ello, recupera una investigación de Miguel Székely y Nora Lustig, quienes calcularon la pobreza en América Latina durante los años noventa utilizando cerca de 6,000 combinaciones distintas de criterios de medición. Al aplicar esta variedad de pautas, los resultados demostraron que “las mediciones alternativas en América Latina en los años noventa da que hay entre un 12.7% y un 65.8% de hogares pobres” (Sosa Escudero 2022, 24).

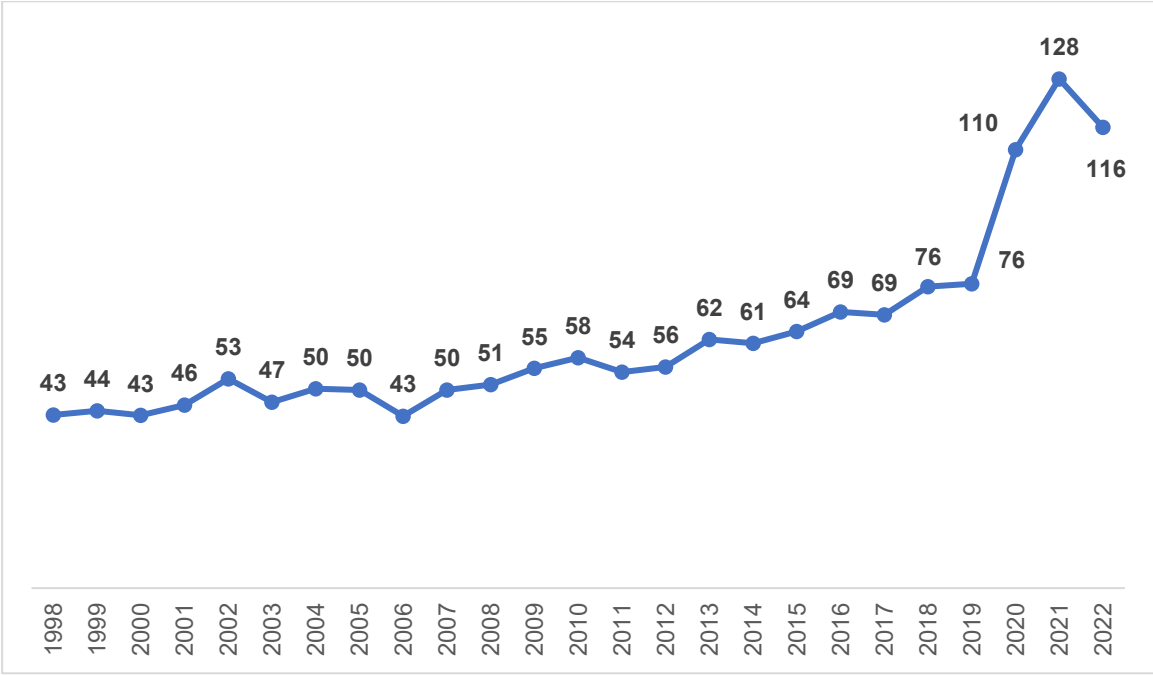
En este trabajo los conjuntos de datos de mortalidad para el estado de Zacatecas que datan de 1998 a 2022, algo parecido ocurre, si se traza el estudio longitudinal de una sola causa de muerte.

La Clasificación Internacional de Enfermedades agrupa en las Enfermedades Isquémicas del Corazón (I20-I25) a 35 causas específicas, todas ellas son formas de infarto³², en Zacatecas, de 1998 a 2022 la tasa de defunciones por esa causa pasó de 43 a 116 muertes por cada 100,000 habitantes en ese periodo, presentando variaciones importantes y que revelan necesidades que sólo con el razonamiento sería difícil de comprender.

³² (I200) Angina inestable; (I201) Angina de pecho con espasmo documentado; (I208) Otras formas especificadas de angina de pecho; (I209) Angina de pecho, no especificada; (...) (I236) Trombosis de la aurícula, apéndice auricular y ventrículo como complicación presente posterior al infarto agudo del miocardio; (...); (I256) Isquemia silenciosa del miocardio; (I258) Otras formas de enfermedad isquémica crónica del corazón; (I259) Enfermedad isquémica crónica del corazón, no especificada.

El análisis exploratorio gráfico de la tendencia transita de una curva que crecía de manera que, en 2007 se había presentado la variación positiva más alta, de 15.3, en tanto que la variación a la baja más importante fue la del año anterior con un descenso de -13.2.

Gráfica 6. Tasa de defunciones por Enfermedades Isquémicas del Corazón (I20-I25), de 1998 a 2022, Zacatecas



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2022, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

La tasa de las defunciones por Enfermedades Isquémicas del Corazón creció al pasar de 76 por cada 100,000 habitantes en 2019 a 110 en 2020, guarismo que para el siguiente periodo sería ya de 128, para finalmente descender nuevamente siendo de 116 efectivos para 2022; lo anterior se representa en la Gráfica 6.

Las tasas de crecimiento poblacional para esos mismos periodos fueron de 0.4%; 0.4% y 0.7%, respectivamente. El piso convencional parece ser sólido, al asumir criterios como una sola causa genérica y las proyecciones de población oficiales. Pero está latente que, al interior de las enfermedades isquémicas, debe haber alguna que se incrementó a una tasa

más alta. Y otro elemento faltante es el asociado con el ámbito geográfico en el que ello está ocurriendo.

2.4. Geografía de la población y patrones.

Los estudios cuyo objeto se vincula con la población tienen una tradición considerable, en la geografía es el componente que presenta los cambios de manera más regular, los cuales generalmente se asocian con la presencia de satisfactores para la población o bien, fenómenos sociales que producen sucesos como el despoblamiento. Recientemente en Zacatecas, por ejemplo, se hace muy notorio el movimiento de desplazamiento poblacional por la presencia de grupos delincuenciales.

Lo que motiva la inclusión de la geografía de la población en este proyecto es que: “como disciplina geográfica reconoce como objeto de estudio el sistema formado por las personas y sus relaciones espaciales, por lo que analiza e interpreta los cambios en el tiempo y espacio de los procesos y los fenómenos de la población” (Salinas Escobar 2010).

Es decir, se estudia la distribución espacial de la población, pero también a los patrones y procesos que la explican, entre los que se puede enumerar factores físicos³³, socioeconómicos³⁴ y culturales³⁵.

Al centro de ella están las personas, las relaciones con los factores mencionados en el párrafo que precede, mediante ella es posible analizar e interpretar los cambios en el tiempo y en el espacio de los procesos y los fenómenos que acontecen en la población.

³³ La geografía física, como la topografía, el clima, la disponibilidad de agua y la calidad del suelo, influye en la distribución de la población.

³⁴ Factores socioeconómicos, como la disponibilidad de empleo, los niveles de ingreso y la calidad de vida. Los lugares con mejores oportunidades económicas y sociales tienden a atraer a más personas.

³⁵ Como la religión, la lengua y las tradiciones.

Las principales fuentes de información para el estudio de la geografía de la población son los censos de población y las encuestas de hogares, que proporcionan información sobre la composición, densidad, estructura familiar, nivel educativo y otros aspectos relevantes para la distribución espacial. También se pueden utilizar técnicas de análisis espacial, como los sistemas de información geográfica (SIG), para visualizar y analizar la distribución espacial de la población.

No obstante, el recurso para los estudios de la geografía de la población que tiene mayor arraigo son los registros administrativos (RRAA), como los datos registrados en el Mapa de Minard. Se trata de un método para la generación de datos estadísticos consistente en el aprovechamiento de los hechos registrados y que provienen de las dependencias y organismos públicos (o privados). En sentido estricto el Aprovechamiento de registros administrativos se define como un: “Método para generar datos estadísticos, mediante el uso de los sistemas de registro de hechos o sucesos individuales que realizan las dependencias y organismos públicos como parte de su función” (INEGI 2010).

En el tiempo actual la evolución de la portabilidad de medios para la comunicación como son los teléfonos inteligentes, computadoras y tabletas digitales ha facilitado que la información que generan los usuarios en lo que se refiere a sus hábitos de movilidad, visualización de contenidos y preferencias de consumo sean un objeto de análisis novedoso que ha agrupado una multiplicidad de herramientas estadísticas, informáticas y matemáticas dando pie al llamado Big Data. Adicionalmente a esos medios, los pagos electrónicos, los televisores inteligentes y en general, la conexión de recursos a la internet, que han dado pie

al llamado internet de las cosas (IOT³⁶). Esos medios dan origen a conjuntos de datos que pueden presentar patrones de agrupamiento o de dispersión.

En el marco de la geografía de la población, los patrones implican las distribuciones y agrupaciones espaciales de las personas, ayudan a comprender cómo se esparce la población en el espacio y cómo se agrupan en las áreas geográficas. Para poder estudiarlos es posible enfocarse en el análisis espacial, la cartografía temática y los sistemas de información geográfica especializados en una temática definida.

En particular en este trabajo de investigación se hace uso de análisis espacial sin descartar el empleo de la cartografía temática, por ejemplo, en el Mapa 3 se ha representado a los municipios con la temática de la variable Porcentaje de la población en situación de pobreza extrema. En los colores menos intensos, están representados los municipios que tienen los porcentajes más bajos, en las tonalidades más intensas del color ámbar son los que tienen porcentajes más elevados de población en esa situación. Con esta carta temática es posible iniciar la búsqueda de conclusiones o bien, intentar preparar explicaciones respecto de los agrupamientos y efectuar conteos respecto de aquellos municipios que se agrupan espacialmente.

Lo anterior no arroja una medida de la distribución espacial de la variable tematizada, las primeras medidas que se emplean en los análisis son La densidad poblacional y la Densidad fisiológica las cuales se presentan en las ecuaciones 1 y 2, respectivamente:

$$Dp = \frac{P}{S} \quad \dots \text{Ecuación 4}$$

$$Df = \frac{P}{Sa} \quad \dots \text{Ecuación 5}$$

³⁶ Internet Of Things, que consiste en tener conectados a la red domiciliar el refrigerador, la lavadora, luces y otros recursos, lo cual permite que se generen registro de los hábitos de los residentes de un domicilio.

Donde: D_p = densidad poblacional

P = Población de la región en estudio

S = Superficie de la región en estudio.

D_f = Densidad fisiológica.

S_a = Superficie agrícola.

Con esos indicadores ya se pueden establecer bases para el análisis, sin embargo, un indicador más empleado para medir la distribución espacial de los asentamientos humanos, por ejemplo, es por medio de la revisión de la concentración en áreas que ofrecen más recursos o mejores condiciones de acceso al desarrollo de las actividades humanas, se emplea el Índice R_n :

$$R_n = 2\bar{d} \left(\sqrt{\frac{N}{S}} \right) \quad \therefore \quad \bar{d} = \frac{\sum d}{N} \quad \dots \text{Ecuación 6}$$

Donde: $\bar{d}$ = distancia entre cada localidad y su vecina más próxima.

N = número de localidades.

S = superficie de la región (o unidad) en la que todas las localidades se asientan.

Una manera de revisar este indicador es emplear la información de aquellas localidades que son esenciales para establecer un criterio, es decir una base a partir de la que tenga sentido el estudio. Sin embargo, deja fuera una cantidad importante de información necesaria para lo que se consideraría un estudio completo.

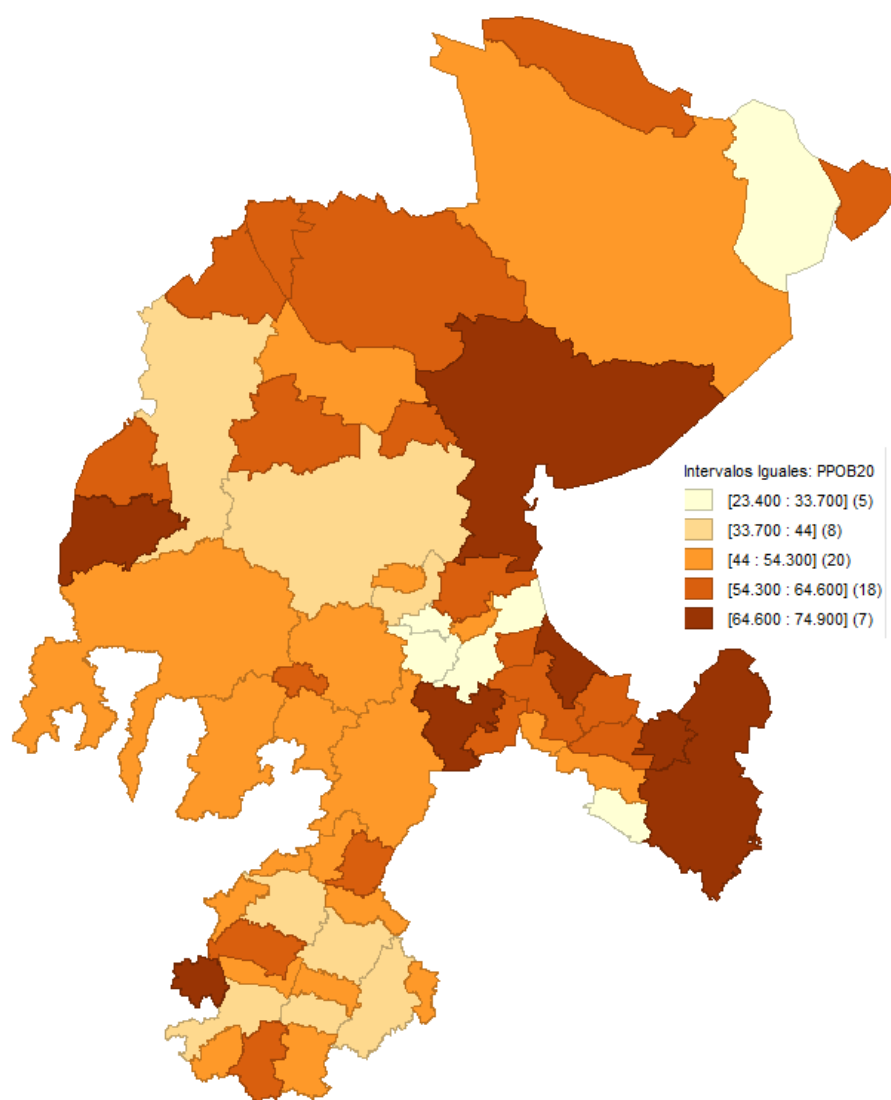
Los patrones suelen estar asociados con métodos determinados previamente por quien diseña el mapa, es decir: si el propósito es el de generar un mapa con 5 estratos con el número de elementos iguales, cada estrato debería tener de entre 11 a 12 municipios (para Zacatecas) y

con ello el patrón. En el caso que se presenta en el Mapa 3 el intervalo se diseñó con el propósito de que su amplitud fuera igual independientemente del número de municipios que se incluyen en cada uno de ellos.

La tipología de los patrones que se revisan en la geografía de la población es diversa, dependiendo de la información que se está explorando o el propósito del análisis y sus propósitos. El estudio de éstos es fundamental para comprender la dinámica demográfica, identificar elementos socioeconómicos o culturales.

Las tendencias actuales del empleo de sistemas de información geográfica permiten poner en perspectiva de manera más integral y simultánea diversas dimensiones de un fenómeno en estudio, aunado el empleo de técnicas que, como se ha visto, son falibles, pero que, con una base convencional, ofrecen posibilidades de explotación de los datos anteriormente no empleados.

Mapa 3. Mapa temático estratificado del Porcentaje de la población en situación de pobreza extrema. Criterio de estratificación: intervalos iguales.



Fuente: elaboración propia con base en (CONEVAL, 2021)

El índice Rn genera un resultado numérico que oscila entre 0 y 2.15, en donde el 0 indica una situación de máxima concentración de los asentamientos humanos y los valores cercanos a

2.15 reflejan un sistema totalmente disperso, con una distribución parecida a una malla hexagonal que en su momento propusiera Christaller (Salinas Escobar 2010, 58)³⁷.

Aún con las herramientas actualmente disponibles el índice Rn presenta dificultades de cálculo que implican retos a superar, pero que son susceptibles de ser superados. Si se plantea el cálculo de este índice para el municipio de Zacatecas remitiéndose únicamente a la delimitación del municipio se encontrará que cuenta con 10 localidades, que se tiene el dato de la población de cada una de esas localidades³⁸, la superficie aproximada de 444 Km² del total del municipio calculada con base en el Marco Geoestadístico Municipal (MGM). En la Tabla 3 se presentan las localidades que todavía no se han incorporado a la zona urbana de la ciudad de Zacatecas. El Orito y La Escondida ya no figuran como localidades en la integración territorial del año 2020 de este municipio.

Tabla 3. Información para cálculo del índice Rn de las localidades del municipio de Zacatecas.

Localidad	Población	Superficie	Distancia a la capital
Total, Municipio	149607	444 Km ²	■
Zacatecas	138444	ND	■
Cieneguillas	2753	ND	12.1
González Ortega (Machines)	944	ND	24.1
La Pimienta	941	ND	10.1
Picones	840	ND	13.9
Benito Juárez (San Cayetano)	820	ND	25.9
Francisco I. Madero	728	ND	19.2
García de la Cadena (El Visitador)	625	ND	20.1
El Maguey	453	ND	22.8
Las Chilitas	432	ND	25.2

Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2010)

³⁷ El análisis de Christaller se realiza con el objetivo de establecer un uso óptimo del espacio, su sistema de lugares centrales y áreas de influencia está sustentado en la propuesta de una forma óptima de estructuración basada en hexágonos que embonan idealmente.

³⁸ Con la información del Censo de Población y Vivienda más reciente, en este caso el del año 2020.

Para el cálculo de la variable d , es necesario calcular las combinaciones de distancias (sin repeticiones) de pares de localidades que en nuestro caso son 10 y 2 los parámetros, siendo el resultado:

$$C_2^{10} = \frac{10!}{2!(10-2)!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{2(8!)} = \frac{90}{2} = 45$$

Esto es, se requieren 45 cálculos de distancias, además, en la Tabla 1 se hace manifiesto el hecho de que no se tiene la superficie de las localidades dato que sería posible obtener con base en las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB)³⁹ del INEGI. Dicho sea de paso, que la superficie de todo el municipio es un guarismo inexacto debido a que está calculado con base en el mencionado MGM del INEGI.

El conocimiento generado por la geografía de la población tiene una gran utilidad, existen alternativas para generar resultados a partir de la geografía de la población como son los datos de patrones:

- De densidad: Indican la concentración o dispersión de la población en un área determinada. Se pueden identificar áreas densamente pobladas, como ciudades, frente a áreas escasamente pobladas, como zonas rurales.
- De distribución espacial: Muestran cómo se distribuye la población en el espacio geográfico. Por ejemplo, pueden existir patrones de distribución lineal a lo largo de las costas o ríos, o patrones dispersos en áreas montañosas.
- De migración: Representan los movimientos de la población entre diferentes áreas geográficas. Estos patrones pueden revelar flujos migratorios tanto a nivel regional

³⁹ Las AGEB son construcciones de tipo administrativo que el INEGI diseñó de tal manera que se pudiesen asignar cargas de trabajo equitativas para entrevistadoras (es) en el proceso de captación de información censal. No tienen un carácter oficial.

como internacional, lo que permite comprender las tendencias y los factores que impulsan los desplazamientos poblacionales y

- De urbanización: Reflejan la concentración de la población en áreas urbanas y los cambios en la estructura urbana a lo largo del tiempo. Estos patrones pueden revelar el crecimiento de las ciudades, la expansión de áreas metropolitanas y los patrones de desarrollo urbano (Salinas Escobar 2010, 78).

Los patrones permiten visualizar y analizar cómo se distribuye la población en el espacio geográfico, lo que brinda información para explicar dinámicas demográficas.

En lo que concierne a la revisión de documentos que pudiesen registrar indicadores básicos de la geografía de la población sólo se detectó el de la densidad poblacional expresado en la ecuación 6.

El conocimiento estadístico actual ha evolucionado de manera que se cuenta con un método que tiene su raíz en el soporte cartográfico, se trata del actual método geográfico, que merced a los avances tecnológicos en materia de comunicación e información se han fortalecido sobre todo en los inicios del siglo XXI.

2.4.1. El método geográfico.

A partir de la geografía de la población se hace necesaria la implementación de principios geográficos: localización, distribución o extensión, actividad o evolución, causalidad y la conexión o relación. Cada una de las categorías mencionadas implica el desarrollo de los conceptos en el marco de este proyecto de investigación.

En el cuento de Jorge Luis Borges, titulado “Del Rigor de la Ciencia”, se lee:

En aquel Imperio, el Arte de la Cartografía logró tal Perfección que el mapa de una sola Provincia ocupaba toda una Ciudad, y el mapa del Imperio, toda una Provincia. Con el tiempo, estos Mapas Desmesurados no satisficieron y los Colegios de Cartógrafos levantaron un Mapa del Imperio, que tenía el tamaño del Imperio y coincidía puntualmente con él.

Menos Adictas al Estudio de la Cartografía, las Generaciones Sigüientes entendieron que ese dilatado Mapa era Inútil y no sin Impiedad lo entregaron a las Inclemencias del Sol y los Inviernos. En los desiertos del Oeste perduran despedazadas Ruinas del Mapa, habitadas por Animales y por Mendigos; en todo el País no hay otra reliquia de las Disciplinas Geográficas (Borges 1960, 58).

Existe la idea (errónea) de que la escala de representación 1:1, es factible mediante el uso de los sistemas de información geográfica (SIG), en éste se introduce información que proviene de representaciones de tres tipos de elementos topológicos: nodos, redes y polígonos. Elementos suficientes para efectuar el modelado que, además, dependiendo de los propósitos para los que se ha diseñado el sistema, emplea modelos de la tierra diferentes. Por ejemplo, si se desea precisión en la forma de los elementos representados, el de proyección cartográfica será basada en una proyección cónica; si el propósito es el de preservar cálculos precisos de mediciones de distancias o cálculos de superficies, se suele emplear proyecciones cilíndricas.

El empleo de elementos geográficos en el análisis de un fenómeno implica la adopción de un método que se sustenta en el hecho o fenómeno a estudiar, así como la identificación de lo

que lo originó (causalidad), ubicarlo geográficamente (localización); su delimitación en el espacio (extensión); la detección del vínculo con otros factores presentes en el espacio geográfico (relación); considerar su temporalidad; la reunión de elementos para efectuar análisis completo del fenómeno (generalización); seleccionar el tamaño más adecuado para la representación espacial del hecho o fenómeno (escala) y obtener los resultados mediante los pasos del método geográfico.

El primer caso que da noticia del éxito por la aplicación del método geográfico es el que efectuó el Doctor John Snow, sin la aplicación de otro herramental que no fuera la creatividad de colocar elementos en un contexto que le permitieron observar patrones, en 1854 logró demostrar que el cólera se propagaba por el agua y no por miasmas en el aire, como se creía. El preámbulo de este caso es que Snow en agosto de 1849 había publicado su artículo *On the Mode of Communication of Cholera* (Snow 2021), en el que argumentaba que el cólera se transmitía por medio del agua, pero no tenía evidencia para mostrarlo, el argumento era poco, en la Ilustración 5 se muestra la Tabla con la que argumentaba su afirmación.

Ilustración 5. Registro de las defunciones por casos de cólera en Londres por distrito del 23 de septiembre de 1848 al 25 de agosto de 1849.

*Deaths from Cholera in London, registered from
September 23d, 1848, to August 25th, 1849.*

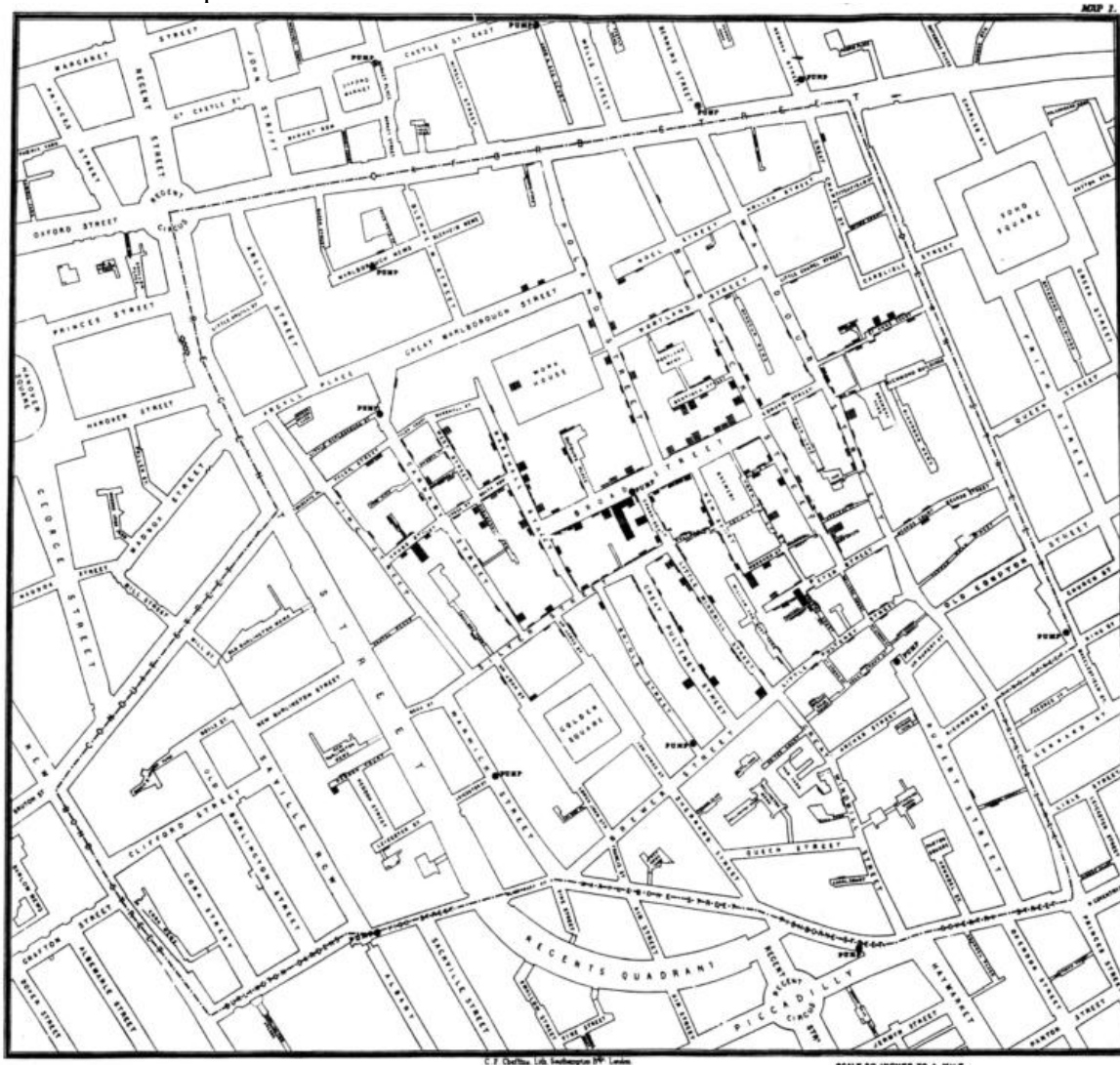
Districts of London.	Population in 1841.	Deaths from Cholera.	Deaths to each 1,000 inhabitants.
West . .	300,711	533	1·77
North . .	375,971	415	1·10
Central . .	373,605	920	2·48
East . . .	392,444	1,597	4·06
South . .	502,548	4,001	7·95
Total . .	1,948,369	7,466	3·83

Fuente: (Snow 2021)

Fue hasta el año 1854, cuando se agudizó la epidemia del cólera que pudo obtener los argumentos que afianzarían la propuesta de su artículo publicado años atrás. La literatura refiere que Snow tomó el mapa del barrio del Soho londinense, escenario de este ejemplo, se dice que, en compañía de sus ayudantes salió para confeccionar el Mapa de la Ilustración 6 para ir registrando los casos de cólera con una idea simple: si el cólera se transmitiese por aire, los casos se distribuirían de manera más o menos uniformes en el mapa sin sugerir ningún patrón particular, en contraste, si fuera por agua, los casos se agruparían cerca de las fuentes de abastecimiento del vital líquido. En su mapa representó los casos mediante líneas

negras dibujadas sobre la residencia de la persona afectada, las 13 fuentes de abastecimiento de agua tenían su propia simbología y fueron debidamente representadas.

Ilustración 6. Mapa de John Snow de los casos de cólera en el Soho londinense.



Fuente: <https://culturacientifica.com/2019/04/11/el-mapa-del-colera-de-john-snow/>

Los trazos con líneas más intensas que en la Ilustración 6 se ven como cuadrados o rectángulos) son las que estaban más cerca de las fuentes de abastecimiento. Se registraron 578 muertes. Se dice que Snow platicaba que luego de detectar este patrón, mostró el mapa

al párroco de la zona y éste clausuró las fuentes de abastecimiento de agua, teniendo el efecto de la interrupción casi inmediata de los contagios.

Menciona Walter Sosa que:

el procedimiento de Snow es 100% empírico, no involucra conceptos de la microbiología, no de la química, que luego fueron usados para dar cuenta del fenómeno del cólera y provocar una revolución científica. Por el contrario, un análisis pormenorizado de los datos es el método que permite distinguir las hipótesis en cuestión: la del agua versus la del aire (Sosa Escudero 2020, 48-49).

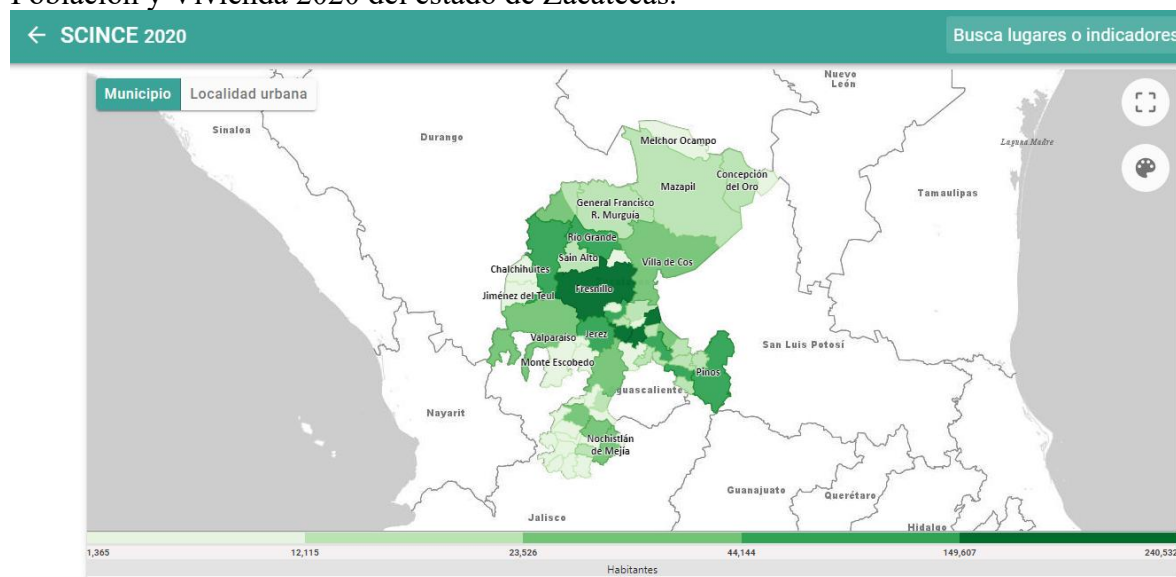
Se pensaría que el método geográfico es simplemente un enfoque aplicado en las ciencias sociales que busca analizar y comprender los fenómenos sociales a través de su ubicación espacial y su relación con el entorno. Pero precisamente el trazo de los procedimientos que emplea, como la observación y análisis del espacio, considerando las características físicas, sociales, culturales y económicas revelan componentes clave de la organización social y de las interacciones entre las personas y su entorno.

2.4.2. Distribución espacial de la población.

Abordar el tema de la distribución espacial para una delimitación es un ejercicio que se puede ejecutar con sencillas herramientas en línea. En la Ilustración 7 se ha colocado una consulta al Sistema de Consulta de Información Censal 2020 (SCINCE) del INEGI, generando un mapa estratificado de la población la desagregación es municipal para Zacatecas.

Se pueden leer los nombres de las entidades colindantes con Zacatecas, una escala de graduación en tonalidades verdes (en la parte inferior del mapa) que recorre desde 1,365 hasta 240,532; los colores y valores intermedios son los estratos correspondientes con la población de cada municipio.

Ilustración 7. Mapa poblacional estratificado de la población con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del estado de Zacatecas.



Fuente: <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>

Esa es una manera sencilla de revisar la distribución espacial de la población, tiene el potencial de incorporar factores naturales, socioeconómicos, políticas, así como planes de desarrollo, migración, natalidad, mortalidad y fecundidad, por mencionar algunos.

Es razonable la idea de que la población se agrupa principalmente en aquellos municipios en los que se cuenta con los mejores factores de los arriba mencionados. No obstante, esa aseveración debería tener diversos soportes. Entran como información de soporte elementos como la localización geográfica de esos factores y su relación con la evidencia principal: el monto de población.

En el Mapa de la figura 3, Mazapil mantiene un porcentaje de la población en situación de pobreza que lo ubica en el tercer estrato, siendo que, por lo que se refiere a su economía, es el segundo productor de plata más importante del estado del país al aportar un 14.9%⁴⁰ al total nacional y su monto poblacional es bajo al contribuir con el 1.1% de la población del estado con 17,740 habitantes en 2020. En el metal oro, hacia marzo de 2023 Mazapil aportó el 25.6% de la producción nacional (3,284.7 kilogramos de oro en ese mes)⁴¹, esto es, poco más de la cuarta parte del oro extraído en México, proviene de ese municipio, se trata de contraejemplo de que no necesariamente la producción de un bien asegurará que la concentración poblacional será más alta.

Es necesaria la implementación de técnicas de análisis de la distribución espacial de la población en la que sean consideradas elementos que suelen quedar fuera, como la contigüidad espacial, que es sencillamente determinar cuáles municipios son vecinos y cuáles no.

Esto último da pie a una matriz (generalmente denotada por la letra W) cuyas entradas son 0 y 1 en donde en las filas y en las columnas se representan las unidades de observación

⁴⁰ A marzo de 2023.

⁴¹ Cifra que se puede consultar en:

<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.inegi.org.mx%2Fcontenidos%2Fprogramas%2Findminero%2Ftabulados%2FC101.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>

(municipios en este caso) de manera que los municipios se representan en una matriz de 58 x 58 mediante sus claves, siendo 001 para Apozol, 002 para Apulco (...) 058 para Santa María de la Paz. En las entradas de la matriz estará un 1 si en la intersección de fila y de columna de los municipios, resulta que ellos son vecinos. Por ejemplo, el municipio de Fresnillo tiene 10 vecinos: Saín Alto, Cañitas, Villa de Cos, Pánuco, Calera, Enrique Estrada, Jerez, Valparaíso y Sombrerete. En la intersección de sus filas y columnas habrá de colocarse el 1, W se expresa matricialmente como:

$$W = \{w_{ij}\} \quad \dots \text{Ecuación 7}$$

Las entradas de la matriz de la ecuación 9 son

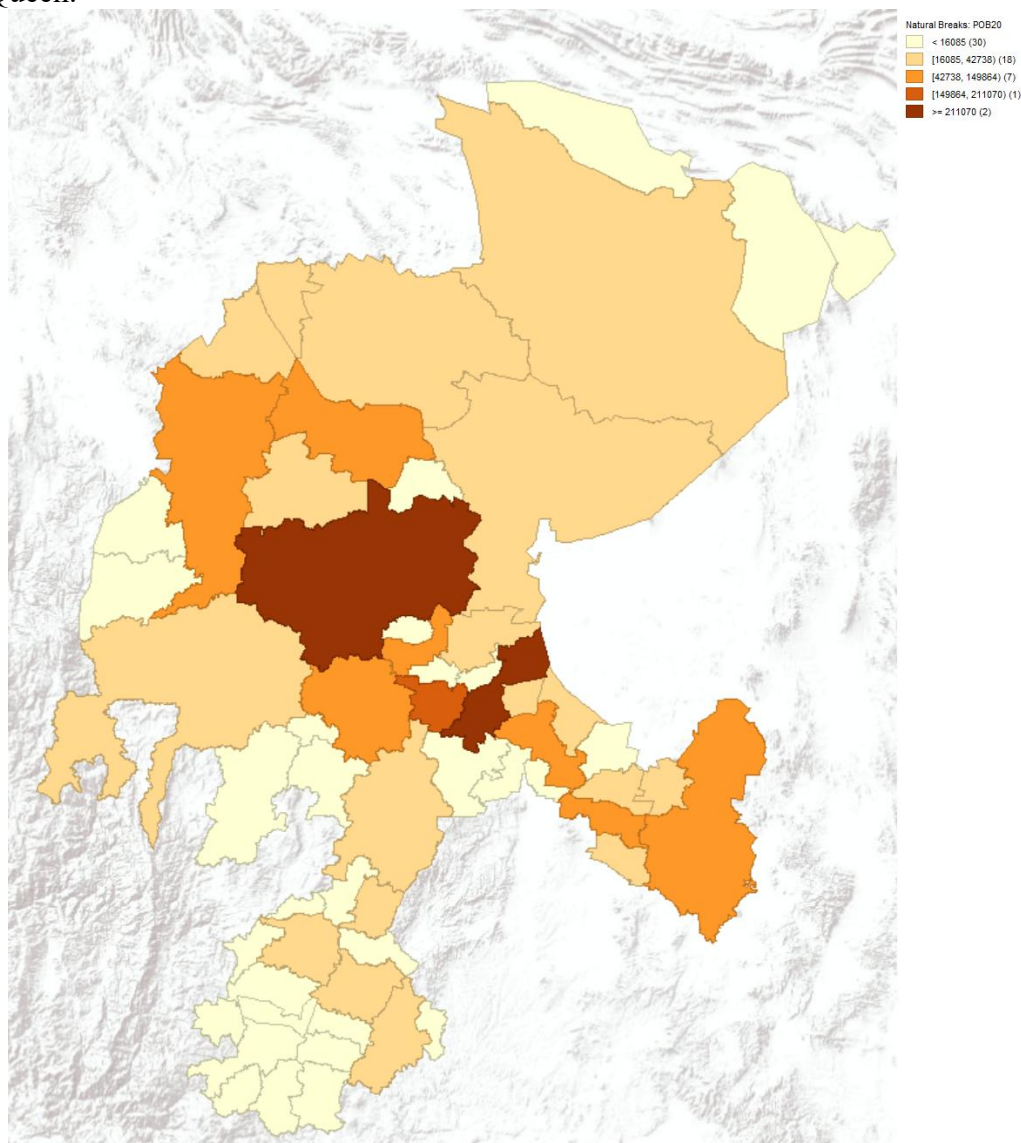
$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si el municipio } i \text{ colinda con el municipio } j \\ 0 & \text{de otra forma} \end{cases}$$

A partir de ello, es posible construir formas de revisar la contigüidad, sea multidireccional, como se desplaza la reina en el tablero de ajedrez, o bidireccional, como lo hace la torre en ese mismo juego. Ello constituye el tipo de vecindad: Reina o Torre.

Esto lleva a otra manera de generar mapas de distribución espacial de la población, por un lado, considerando la población y la presencia de la dependencia espacial, así como variables endógenas (geográficamente) y exógenas.

El Mapa 4 está generado con base en la matriz de contigüidad espacial W y se tiene el mismo criterio de estratificación que el empleado en SCINCE, se representa la misma variable.

Mapa 4. Mapa estratificado para la población de Zacatecas con matriz de pesos espaciales tipo Queen.



Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Claramente los agrupamientos han cambiado por la presencia de los criterios espaciales. Similarmente la inclusión de otros elementos presentes en el territorio, como es la conectividad por medio de la red carretera revelarán otras características que actualmente no se emplean. En esta investigación los criterios espaciales son de capital importancia, toda variable adquiere esa dimensión, la de ser espacialmente referida.

2.4.2 Variables regionalizadas

La teoría de las variables regionalizadas es un enfoque utilizado en la geoestadística para modelizar y analizar la variabilidad espacial de una variable en un área geográfica. Esta teoría se basa en la idea de que la variabilidad espacial de una variable aleatoria puede ser dividida en dos componentes: una componente aleatoria y otra componente espacial. Para la detección de esta segunda componente es necesaria la medición de la asociación entre las variables. La ley de Tobler establece que: “Todo está relacionado con lo demás, pero las cosas más cercanas están más relacionadas entre ellas que con las cosas distantes” (Tobler 1979, 379-386).

La componente aleatoria se refiere a la variabilidad inherente de la variable en cuestión, mientras que la componente espacial se refiere a la variabilidad que se debe a factores espaciales, como la distancia entre los puntos de muestreo. La teoría de las variables regionalizadas permite modelar y estimar tanto la variabilidad aleatoria como la espacial, lo que la convierte en una herramienta poderosa para la predicción y el análisis de datos espaciales.

Algunos de los precursores de la teoría de las variables regionalizadas son: Georges Matheron que en su obra "Les variables régionalisées et leur estimation" (1965), introdujo los conceptos básicos de la teoría de las variables regionalizadas y desarrolló los fundamentos matemáticos para su análisis.

Estos conceptos básicos transitan por la definición de la variable regionalizada: se llama, variable regionalizada a $y = z(x)$ distribuida espacialmente y que presenta una estructura espacial de correlación.

Una definición más rigurosa matemáticamente equivalente establece que una variable regionalizada x es una variable aleatoria definida en un punto del espacio. En donde, en el

caso general x es un punto en el espacio tridimensional, es decir $x = (x_1, x_2, x_3)$. La variable regionalizada se debe suponer como una variable estocástica puesto que resulta de la combinación de factores deterministas y de factores aleatorios.

Por lo anterior, la variable regionalizada tiene naturaleza dual: aleatoria y determinista. Esta última condición implica la existencia de autocorrelación espacial. Si la variable geográfica tiene una estructura de autocorrelación se concluye que forma parte de un proceso espacial estocástico. Por lo tanto, es posible establecer que cualquier variable distribuida en el espacio es regionalizada.

La geoestadística se encarga de la aplicación de la teoría de las variables regionalizadas a la estimación de procesos o fenómenos en el espacio. Desde el punto de vista matemático, una variable regionalizada es simplemente una función $f(x)$ que tiene cierto valor para todas las coordenadas x , ($x \in R^3$). Luego, en una variable regionalizada se pueden observar dos aspectos aparentemente contradictorios:

- Un aspecto general estructurado, el cual puede caracterizarse con una función determinista.
- Un aspecto errático, aleatorio local que representa una variación impredecible de un punto a otro.

La representación de la variación espacial de una variable regionalizada se realiza mediante la suma de tres componentes:

$$Z(x) = m + \epsilon'(x) + \epsilon''(x); \quad \dots \text{Ecuación 8}$$

donde $Z(x)$ es el valor de la variable en la posición x ; m representa la función determinística (puede ser la media o cualquier tendencia espacial), $\epsilon'(x)$ es la componente correlacionada

espacialmente, pero que localmente es variable; y $\epsilon''(x)$ es un término de error residual y es tal que $\epsilon''(x) \sim N(0; \sigma^2)$ es el ruido aleatorio espacialmente independiente⁴².

A diferencia de la econometría, la geoestadística sólo pretende revelar patrones, tendencias y muy eventualmente modelos de predicción, por ello se le considera dentro de la estadística descriptiva. Es poco común en estudios que consideran elementos de tipo espacial o cartográfico que se tengan en cuenta los elementos mencionados, sobre todo, porque la accesibilidad con la que actualmente los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permiten la elaboración de mapas, los ha convertido en parte del instrumental analítico, pero los componentes de las variables regionalizadas se obvian.

Es decir, se ha transformado la manera en la que se analizan fenómenos sociales, que tiene implicaciones sobre la producción y el consumo de información, como se mencionó anteriormente los hábitos de la vida están dejando en la actualidad registro de la vida cotidiana de cada persona. Si bien ahora se tiene acceso a las cosas que en su vida cotidiana realizan las personas, también es cierto que aquellos han cambiado por los procesos globalizadores con una interdependencia agudizada debido al acceso a contenidos e información que está cada vez más cercana, pese a la lejanía física.

El mapa ya no es sólo el objeto técnico que permite lidiar con el mundo, ahora posee elementos que requieren un basamento que conjunta su parte instrumental con la otra de tipo semiótico en la que se considera como un sistema de signos producidos en un contexto histórico y cultural con la finalidad de representar una realidad geográfica (González Solomón 2021).

⁴² $\epsilon''(x) \sim N(0; \sigma^2)$ Significa que siguen una distribución normal con media 0 y varianza σ^2

Las variables que se emplean en este proyecto de investigación poseen el atributo espacial y, por lo tanto, son regionalizadas.

3. Capítulo 3. Asimetrías y desigualdad social

Introducción

En los capítulos previos se han revisado aspectos relacionados con la población y la geografía desde un enfoque en el cual se asume la interacción de la población en un medio geográfico.

En otro momento se han expresado las razones por las cuales se considera la pertinencia de adoptar un enfoque cuantitativo-espacial para estudiar fenómenos que afectan ese binomio (población-geografía), ejemplificando con algunos de los casos que han destacado.

Sin embargo, cuando se trata de hablar acerca de las condiciones imperantes para diversos grupos poblacionales se presentan manifestaciones que de manera natural les hacen diferentes, comenzando por el espacio geográfico en el que se asientan. Esas diferencias se complejizan y hacen que se manifiesten de manera que han trascendido hasta llegar a ser tema de agendas globales.

Por ejemplo, la Agenda 2030⁴³ en su principio 2 establece: No dejar a nadie atrás. Entre otras sentencias indica que:

No Dejar a Nadie Atrás nos obliga a centrarnos en la discriminación y las desigualdades (a menudo múltiples e interceptadas) que socavan la entidad de las personas como titulares de derechos. Muchas de las barreras a las que se enfrentan las personas para acceder a servicios, recursos e igualdad de oportunidades no son simplemente accidentes del destino o falta de disponibilidad de recursos, sino el resultado de leyes, políticas y prácticas sociales discriminatorias que dejan a grupos particulares de personas cada vez más atrás (UNSDG 2022).

La acción discriminatoria, tiene un carácter más profundo, implica formas de exclusión en dimensiones económicas, políticas, sociales, además de las categorías generalmente asociadas: religión, preferencias, etnicidad, entre otras.

⁴³ A la cual está alineado el Plan Nacional de Desarrollo del actual sexenio.

Dejar alguien atrás trae las ideas de equilibrio y de igualdad, términos que se abordan comúnmente en los ámbitos social y económico, generalmente desde perspectivas cuantitativas que permiten apreciar qué tan simétrico es un aspecto de interés.

Para los fines de esta investigación un referente es el estudio que busca explicar las diferencias y cómo profundizan hasta generar no sólo desequilibrios, sino además las formas en las que se articulan como dimensiones, es la publicación de 2016 titulada: Definiendo las asimetrías en América Latina y el Caribe. Un enfoque cuantitativo (SELA 2016), ese documento lo emitió el secretariado del Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA), sin embargo, por la naturaleza de las funciones del Sistema, se enfoca en los aspectos económicos y los mecanismos de integración.

Las características revisadas para los fines de este proyecto, respecto de las clasificaciones de las asimetrías se resumen en el Cuadro 3, donde se mencionan las características de interés de acuerdo con el tipo de clasificación ya sea estructural, social, económica o macroeconómica. Se menciona además la autoría de cada clasificación y la descripción de las variables que se emplean en cada clasificación.

Cuadro 3. Clasificación de las asimetrías según autor y variables a considerar.

Autor	Clasificación	Variables
Buozas (2005)	Estructurales	El tamaño económico, Dimensión del territorio, población y tamaño del mercado, las dotaciones de factores, los niveles de ingresos per cápita, el grado de flexibilidad de los mercados de bienes, y nivel de desarrollo económico.
	Políticas	Características institucionales
Marcuzzi (2012)	Estructurales	tamaño económico, la posición geográfica, el acceso a la infraestructura regional, la calidad de las instituciones y el nivel de desarrollo
	Coyunturales	Las preferencias sociales en lo que respecta a la provisión de bienes públicos.
SELA (2007)	Ambientales	Ecosistemas
	Económicas	Económicos de comercio, de inversión, de patentes económicas, etc.
	Sociales	los flujos migratorios de personas que transportan su cultura (idioma, educación, costumbre y religión) y que cambian las condiciones sociales de los lugares de destino y los flujos de información y conocimiento
Terra (2008)	Macroeconómicas	Relativa a las condiciones que determinan la convergencia del ingreso en países o regiones
	Microeconómicas	Referida a las desigualdades en la estructura productiva; en particular, en el desarrollo industrial de los países.

Fuente: Elaboración propia con base en (SELA 2016, 8)

La integración de regiones ha sido el enfoque para explicar y aminorar los efectos de las diferencias entre demarcaciones territoriales (y las personas que las habitan) para ello se considera a los países como unidad de observación y se parte de agendas comunes entre las regiones o de mecanismos de integración.

Un elemento más lo constituyen los niveles de análisis: estructurales, o políticos, de los que se desagregan el resto de las dimensiones hasta llegar a determinar su tipo de estructura, y como por medio de éste se tipificaría el grado de asimetría.

Para el análisis de las asimetrías, se emplean cuatro niveles de análisis, siendo el primero de la taxonomía la esencia estructural o política. En el Cuadro 4 se muestra el esquema a partir de los niveles.

De las del primer nivel se tienen las ambientales, de las cuales se desprenden para el tercer nivel las geográficas, dotación de factores y desastres naturales. De ellas no se genera un cuarto nivel de análisis. En el caso de las económicas de ellas se desprende el tercer nivel en microeconómicas y las macroeconómicas. En el cuarto nivel a partir de las microeconómicas está el nivel de análisis en cuanto a los sectores productivos, las industrias y la infraestructura. De las macroeconómicas se desprende el cuarto nivel, que implica a las de la producción, la productividad, los ingresos, el comercio, la inversión, el financiamiento y los ciclos económicos.

Siguiendo dentro del nivel estructural, también están las sociales, de las cuales en el tercer nivel se enmarcan las de población-migración, educativas, laborales y las culturales.

Del nivel de las políticas se desprenden las públicas (gasto público, institucionales, y normativas) y las de integración, que generan un tercer nivel (promoción de la producción, inversión, comercio e institucionales), del que se desprende un cuarto nivel que se vincula con el tratamiento en los procesos de integración.

Cuadro 4. Esquema de clasificación de las asimetrías por distintos niveles de análisis.

Nivel de análisis	1°	2°	3°	4°
Asimetrías	Estructurales	Ambientales	Geográficas Dotación de factores Desastres naturales	
		Económicas	Microeconómicas	Sectores productivos Industrias Infraestructura
			Macroeconómicas	Producción Productividad Ingresos Comercio Inversión Financiamiento Ciclos económicos
		Sociales	Población-Migración Educativas Laborales Culturales	
	Políticas	Públicas	Gasto público Institucional Normativas	
		Integración	Promoción de la producción Inversión (IED) Comercio Institucional	Tratamiento en los procesos de integración

Fuente: elaboración propia con base en (SELA 2016, 9)

El documento del SELA propone una metodología susceptible de ser replicada en estudios de integración regional para propósitos diferentes al económico.

El análisis propuesto parte de la matriz

$$Y_{TxM} = \{Y_t^1, \dots, Y_t^M\} \quad \dots \text{Ecuación 9}$$

con $t = 1 \dots T$ matriz de T filas y M columnas, en donde T es el número de datos de variables observadas en los M países.

El cálculo de la media es:

$$\mu_t = \frac{\sum_{m=1}^M Y_t^m}{M} \quad \text{para todo } t = 1, \dots, T \quad \dots \text{Ecuación 10}$$

De manera que μ_t es una matriz de $T \times 1$, esto es: un vector columna.

De otro lado, la metodología propone una media y una desviación estándar mediante las expresiones:

$$\bar{\mu} = \frac{\sum_{t=1}^T \mu_t}{T} \quad \dots \text{Ecuación 11}$$

y

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (\mu_t - \bar{\mu})^2}{T - 1}} \quad \dots \text{Ecuación 14}$$

Que sirven para definir la región de simetría: $(\mu_t - \sigma, \mu_t + \sigma)$. Finalmente, se define un componente de simetría mediante la matriz:

$$\phi_t^m = \frac{(Y_t^m - \mu_t)^3}{\sigma^3} \quad \dots \text{Ecuación 12}$$

Para todo $t = 1 \dots T$ y para todo $m = 1, \dots, M$ fijo.

Las variables consideradas en el estudio del SELA son:

- Tasa de desempleo
- Gasto público como porcentaje del PIB
- Inflación
- Apertura comercial ((Exportaciones+Importaciones)/PIB)
- PIB por habitante (per cápita)

Para la aplicación de la metodología se emplean características económicas; es decir, el mecanismo de integración con base en el cual se efectúa la prueba de la asimetría considera solamente variables de economía ya que estudian la efectividad de la Alianza del Pacífico, intercalando variables que se vinculan con distintos niveles de análisis.

En la última sección de este capítulo reportamos lo que se encontró con base en el tercer nivel de análisis, particularmente vinculado con el nivel de los temas de población: pobreza, migración, marginación, así como empleo.

3.1. Estudios para el análisis de las desigualdades sociales

En 2022 el CONEVAL tendría la obligación de dar a conocer la evolución de la pobreza en México:

Conforme al artículo 36 y 37 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), el CONEVAL deberá realizar la medición multidimensional de pobreza con una periodicidad mínima de cada dos años a nivel nacional y entidad federativa, y para ello, en cumplimiento a lo establecido en la LGDS, se debe utilizar la información generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). De esta manera, el CONEVAL retoma la información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del INEGI como fuente de información para medir la pobreza multidimensional a este nivel de desagregación (CONEVAL 2022).

En este capítulo la información es referida al año 2020 de censos, indicadores de CONEVAL, así como los de CONAPO, INEGI y la aplicación de metodologías que serán empleadas en el capítulo 5 en la articulación de contextos que tienen que ver con la explotación de la información disponible acerca de las defunciones para el estado de Zacatecas y las posibles relaciones que se puedan encontrar con los datos que se revisan en esta tesis.

La estadística multivariante facilita la consideración de variables de diferentes categorías, incluidas las de tipo cualitativo. Actualmente los estudios oficiales de más grande calado teórico y metodológico son los que efectúan el CONEVAL con la medición multidimensional de la pobreza y los que realiza la Secretaría de Gobernación mediante el Consejo Nacional de Población (CONAPO): índice de marginación e índice de intensidad migratoria.

Los tres que se mencionan toda vez que están mandatados en marcos regulatorios en México para años determinados y entidades y municipios del ámbito territorial, son los que han perdurado y conforme a lo que establece la legislación en materia de desarrollo, se emplean de forma obligatoria.

La expresión: no dejar a nadie atrás, implica determinar qué significa su negación. Los enfoques a partir de los cuales se puede responder ese cuestionamiento son múltiples, no es objeto de este apartado enumerarlos a todos, pero sí mencionar a los que se consideran en las discusiones que implican la determinación de las metas de agendas globales, como es el caso de la Agenda 2030. Entre otros enumeramos los que están en el Cuadro 5:

Cuadro 5. Medidas para el estudio de las desigualdades.

Denominación	Descripción
Coeficiente de Gini	Se expresa como una cifra entre 0 y 1: 0 representa la igualdad perfecta y 1 la desigualdad total.
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Cuantifica el desarrollo de un país por medio de indicadores: esperanza de vida, educación e ingreso per cápita. Compara el nivel de desarrollo humano entre países.
Curva de Lorenz:	Representa de manera gráfica la distribución del ingreso acumulado. Con el Coeficiente de Gini permite analizar la desigualdad económica de manera gráfica.
Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)	Procura medir la pobreza en múltiples dimensiones: la salud, educación y nivel de vida. Se centra en aspectos más allá del ingreso. Se dio a conocer en 2010 y se considera que se basa en la medición multidimensional que efectúa el CONEVAL en México.

Fuente: elaboración propia con base en (Lora y Prada 2023)

Se trata de medidas que, por su solidez metodológica y teórica se han consolidado, pero además han mostrado estar aisladas del efecto que puede causar la interpretación de su aplicación desde el ejercicio del poder público bajo un enfoque ideológico específico.

La desagregación de algunas mediciones permite analizar la información en ámbitos territoriales que posibilitan focalizar dónde se encuentran (geográficamente) grupos excluidos. Por ejemplo, desde 2010 se han dado a conocer las llamadas Zonas de Atención Prioritarias (ZAP). En el Diario Oficial de la Federación (DOF) de fecha 7 de diciembre de

2010 se dieron a conocer las ZAP determinadas hasta la desagregación de municipios (DOF 2010), fue a partir de 2015 que ya se comenzó a publicar en el nivel de desagregación de Área Geoestadística Básica (AGEB), que se estipula en los criterios para su determinación por parte del CONEVAL y entre ellos se pueden determinar las desigualdades en niveles tan desagregados como los ameznamientos de las trazas urbanas o rurales. En el otoño de 2022 se publicó en el DOF el decreto por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para el año 2023 (DOF 2022).

En el caso del primer periodo de 2006 a 2012, la determinación de las ZAP se efectuaba por la Secretaría de Desarrollo Social, para el sexenio de 2018 a 2024, la Secretaría del Bienestar hizo esta determinación.

La focalización mencionada a nivel de AGEB permite atención directa a las áreas (urbanas o rurales) que presentan formas de exclusión de acuerdo con los criterios que emite el CONEVAL. En la Ilustración 8 se muestra un grupo de AGEB de la Ciudad de Zacatecas, delimitados en color Ciano, en tonos grises se delimitan las manzanas que conforman a cada AGEB, como se puede apreciar, ni la cantidad de manzanas ni la superficie que abarcan es igual, lo que si mantienen constante es el número de viviendas que los conforman.

La demarcación de las AGEB la elabora el INEGI a partir de la “División territorial de las Áreas Geoestadísticas Municipales, con propósitos de cobertura y control de la información, las cuales se clasifican en urbanas y rurales” (INEGI 2020).

[illegible]

Se puede decir que el Marco Jurídico empleado para la determinación de las ZAP constituye un estudio profundo de las desigualdades sociales, no así de las económicas. Sin embargo, la Ley General de Desarrollo Social establece que el CONEVAL tiene la facultad de establecer los Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza (DOF 2018).

3.1.1. Experiencia en América Latina

El documento que guía este capítulo adolece de un enfoque desagregado y de orden, por los niveles de análisis que persigue y el mecanismo de integración analizado, pero entrega ideas que con la generación de información actual se puede adecuar a contextos desagregados⁴⁴. Ofrece una propuesta de medición sintética de las asimetrías: primero, parte del supuesto de normalidad estadística ($N(0, \sigma^2)$)⁴⁵ y a partir de ello, comienza a revisar diversas dimensiones entre los países. El Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA) ofrece en ese documento la definición de simetría:

Definición: Se dice que una determinada dimensión económica, social o geográfica es simétrica, en un conjunto de países, cuando las variables que la cuantifican se ubican dentro de unos rangos o umbrales que pueden ser determinados mediante criterios estadísticos. Dichos criterios se establecen para obtener los niveles máximos y mínimos en función de la variabilidad de los datos, tal que el movimiento dentro de este rango puede ser considerado estable. Cuando las variables en cuestión se aproximan en el largo plazo, se dice que las asimetrías se reducen. Por contraposición, los elementos que permanezcan fuera de esta zona de simetría se dicen que presentan asimetrías (SELA 2016, 29).

Se ha traído hasta este momento la definición de simetría ya que con esta idea en mente es posible traer dimensiones de las cuales se tiene información a nivel de desagregación municipal. Pero antes, es importante precisar que, para la integración de las regiones, se consideran los llamados Mecanismos de Integración, conocidos también como Mecanismos de Diálogo y Concertación, entendidos como espacios políticos regionales en los cuales se articulan acciones de países (generalmente aliados) para fortalecer las relaciones, impulsar la cooperación y contribuir al desarrollo común (Vanegas San Martín 2019).

⁴⁴ Es interés llegar hasta el ámbito municipal en este trabajo de investigación.

⁴⁵ En donde la expresión implica media cero y varianza constante generalmente mencionada como constante (i.e. igual a 1).

Ahora bien, en lo subyacente se trata de estudios enfocados en atender de manera simultánea formas de desigualdades con la finalidad de disminuirlas. Los enfoques son diversos como se verá en la siguiente sección, tratando de manera puntual según el tipo de enfoque.

El estudio del SELA concluye que:

Este documento recopila un conjunto de definiciones de asimetrías extraídas de diversos trabajos asociados con la evaluación de los condicionantes de la integración. Aun siendo una muestra representativa, no necesariamente entraña la totalidad de la literatura económica relacionada con el tema. Sin embargo, tomando como base la bibliografía consultada, se convino en clasificar las asimetrías como: 1) asimetrías estructurales, las cuales se dividen en económicas, ambientales y sociales; y 2) asimetrías de política, dividiéndose estas en públicas y de integración. Así mismo las asimetrías económicas se dividen en microeconómicas y macroeconómicas. (...) (SELA 2016, 31)

Acompañado del análisis está presente una serie de gráficos de tipo serie de tiempo, los cuales consideran cada una de las variables mencionadas y las oscilaciones que tienen en el tiempo los valores de las características de la expresión: $\{Y_i^j\}$ $1 \leq i \leq T$; $1 \leq j \leq M$.

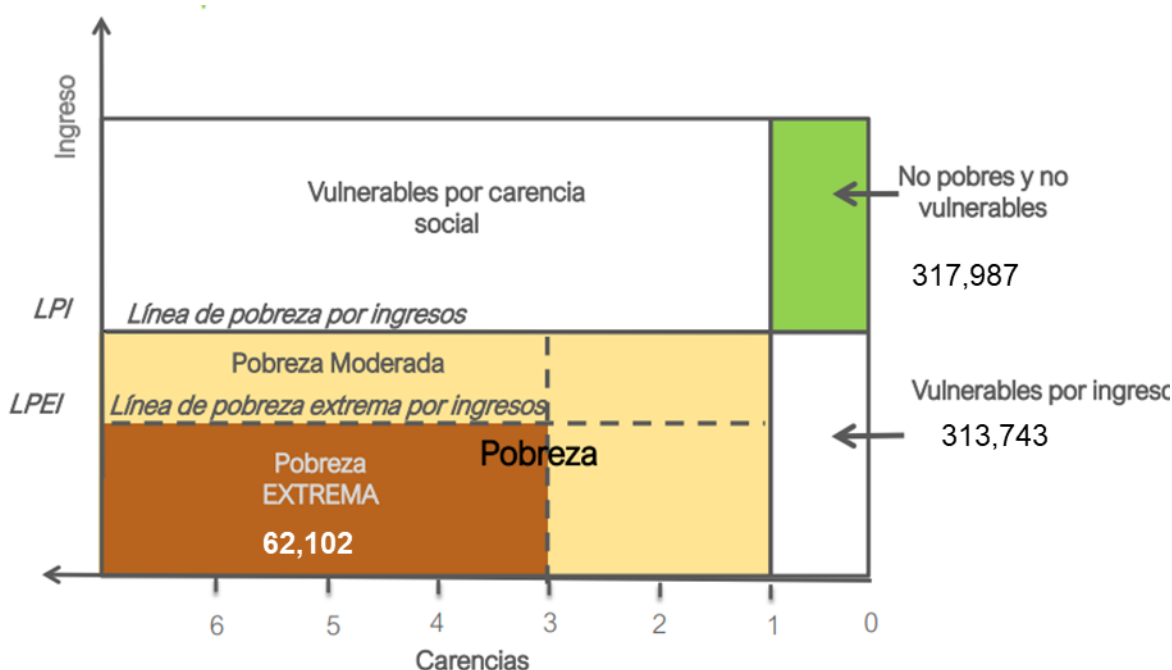
Se trata de una metodología que permite establecer cuáles son los elementos que las partes integrantes de las regiones necesitan atender para disminuir los efectos que causan la desigualdad y, por ende, las necesidades a satisfacer para la integración regional.

3.1.2. Pobreza

Recordamos que el propósito de fondo en este proyecto es el estudio de conjuntos de datos asociados con las defunciones, pero también implementar la metodología que se ha mencionado respecto del análisis de las asimetrías.

Es ampliamente conocido el esquema con el cual se identifica a la pobreza, el cual se muestra en la Ilustración 9. En la evaluación de 2020 para los municipios de Zacatecas, se reportaba un total de 62,102 personas en situación de pobreza extrema, 313,743 personas vulnerables por ingresos, y 317,987 personas no pobres y no vulnerables.

Ilustración 9. Identificación de la pobreza.



Fuente: (CONEVAL 2019)

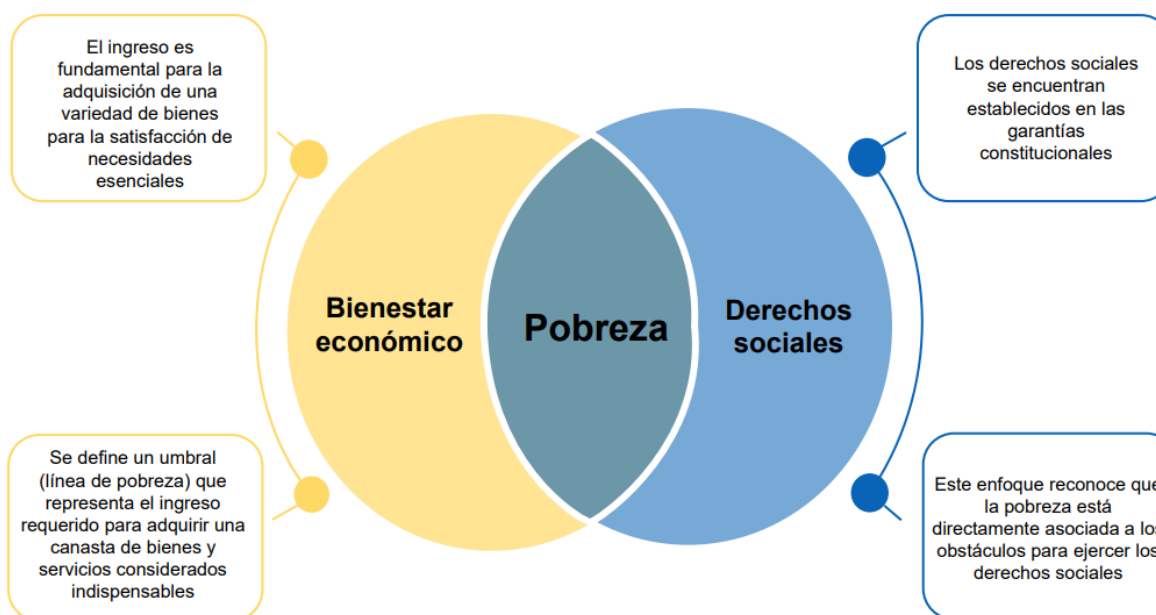
Para llegar a este resultado, específicamente a nivel municipal las variables son:

1. Rezago educativo.
2. Falta de acceso a los servicios de salud.
3. Falta de acceso a la seguridad social.

4. Vivienda de calidad inadecuada o de espacios insuficientes.
5. Indisponibilidad de algún servicio básico en la vivienda.
6. Falta de acceso a la alimentación.

En la medición multidimensional de la pobreza, la metodología empleada se basa en algoritmos de clasificación de la población identificando a los grupos poblacionales según las carencias que presentan en alguno de los sentidos, se le conoce como método Alkire Foster (MPPN s.f.) el cual fue adoptado en México por el CONEVAL para que, luego de un amplio estudio que se efectuó de 2007 a 2010 y se diera a conocer la metodología, la cual da atención a lo mandado en la Ley General de Desarrollo Social, que implicaría un enfoque bajo el cual fuera posible encontrar a la población en situación de pobreza considerando las dimensiones del bienestar económico y de los derechos sociales.

Ilustración 10. Enfoque multidimensional de la metodología de medición de pobreza



Fuente: (CONEVAL 2019)

La Ilustración 10 muestra la esencia del enfoque además de la mística de la metodología IPM, cuyo algoritmo se sustenta en la Teoría de conjuntos combinada con los llamados algoritmos Pattern Recognition (reconocimiento de patrones): a la herramienta (programa de obtención de sujetos de interés), se le indican las características de una persona (o vivienda) con las carencias que le catalogan en los grados de pobreza bajo un conjunto de etiquetas generalmente presentadas como un vector y el programa revisa cada uno de los datos de manera que va cuantificando cuáles tienen alguna de las características y aquel que tiene todas las características es etiquetado como pobre extremo (persona u hogar). El algoritmo entrega como resultado una matriz de datos en el que en las filas están las carencias o niveles de pobreza y en las columnas están las características que ha revisado en toda la base de datos. El interés de este proyecto de investigación es tomar la información correspondiente a los municipios del estado de Zacatecas.

Una observación de capital importancia para este proyecto se vincula con el hecho de que la dimensión espacial o geográfica que considera el CONEVAL es Grado de accesibilidad a carretera pavimentada⁴⁶.

En capítulos previos se mencionaron otras características de la dimensión espacial que tienen que ver con la geometría de las unidades de observación y propiedades de tipo topológico como son la contigüidad, la conectividad por medio de una red, entre otras.

⁴⁶ A manera de comentario en este proyecto se menciona que CONEVAL deja todos los insumos para replicar los cálculos en medios como SPSS, STATA y R, así como las asociaciones con Phyton

3.1.3. Marginación y migración

Los índices publicados por CONAPO se basan en la técnica denominada Análisis de Componentes Principales (ACP), es ampliamente explicado el Anexo C (Gobierno de México 2019) en el cual CONAPO deja a consideración la metodología, la cual, de manera general, aquí sólo se menciona en qué consiste.

Dadas las unidades de observación y las observaciones sobre ellas, digamos que se tiene un conjunto de p variables y se pretende reducirlas a otra cantidad más fácil de asimilar, digamos m , donde $m \leq p$, de donde: si $x_1, x_2, \dots, x_p$ son las variables originales; las componentes principales son:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mp}x_p \end{pmatrix} \quad \dots \text{Ecuación 13}$$

las componentes principales, son tales que la varianza captada por cada componente va decreciendo, esto es: $\text{Var}(y_1) \geq \text{Var}(y_2) \geq \dots \geq \text{Var}(y_m)$, es decir, el fenómeno que se presentaría en diversas dimensiones se reduce en virtud de que el nuevo grupo de variables (las componentes) explican el máximo de varianza, pero en una combinación lineal (ecuación (16)), siendo las primeras m componentes las que representan la información de las variables originales (INEGI s.f.).

En el capítulo 2 de este proyecto se había mencionado el origen de esta técnica y las bondades que a la postre ofrecería. En la sección que sigue se exploran las mismas características bajo otro enfoque, empleando técnicas multivariadas, pero para la jerarquización de las dimensiones de las asimetrías. El índice de Marginación considera 4 dimensiones para aprehender y resumirlas: educación, vivienda, distribución de la población e ingresos monetarios. Sus variables son:

1. Población total
2. Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más
3. Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica
4. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado
5. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica
6. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada
7. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra
8. Porcentaje de viviendas particulares con hacinamiento
9. Porcentaje de población que vive en localidades menores a 5,000 habitantes
10. Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.

La definición del índice establece que:

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar los estados y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas (CONAPO 2021).

CONAPO publica este índice a niveles de desagregación todavía más segmentados, como es el caso de localidades rurales⁴⁷ y a nivel colonia para las zonas urbanas.

El otro es el Índice de intensidad Migratoria, que considera viviendas:

1. Que reciben remesas
2. Que reportan emigrantes a los Estados Unidos,
3. Que tienen migrantes circulares y
4. Que tienen migrantes de retorno.

⁴⁷ Una localidad rural, en el ámbito de la información que emplea el CONAPO y es la que se genera a partir de la captación censal del INEGI es aquella que, sin ser cabecera municipal, tiene menos de 2,500 habitantes.

Se enfoca en la obtención de la medida resumen de esas cuatro variables que por medio la técnica de análisis de componentes principales permite diferenciar los estados y municipios del país según la intensidad de las distintas modalidades de la emigración a los Estados Unidos de Norteamérica y de la recepción de remesas, empleando como unidad de observación las viviendas.

3.1.4. Desigualdad y economía

Existen diversas maneras en las cuales, por medio de la información disponible, se pueden cuantificar las expresiones de la desigualdad. En general, se hace mediante la revisión de los datos económicos y los sociales por separado. Por ejemplo, la información relacionada con la informalidad del empleo, que da cuenta de la naturaleza de las economías de alguna demarcación, pocas veces es considerada como una variable que puede resumir a nivel municipal la interacción de las personas según el ámbito formal o informal en el que desempeñan sus actividades.

La ocupación en el sector informal es: “Todo trabajo que se desempeña en una unidad económica no constituida en sociedad que opera a partir de los recursos de los hogares, y que no lleva un registro contable de su actividad, independientemente de las condiciones de trabajo que se tengan (ver sector informal)” (INEGI 2023).

Evidentemente el trabajo desempeñado es efectuado por una persona, el instrumento con el que se mide la informalidad en México es la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la cual, sólo proporciona información a nivel estatal y para las zonas urbanas de mayor interés.

La economía informal tiene el potencial de permitir observar y expresar la desigualdad social en múltiples dimensiones: ingresos, oportunidades de empleo, acceso a servicios sociales y de salud, así como derechos laborales.

Por definición, el sector informal comprende: “Todas aquellas actividades económicas de mercado que operan a partir de los recursos de los hogares, pero sin constituirse como empresas con una situación identificable e independiente de esos hogares” (INEGI 2023), que vincula procesos entre las personas y la actividad económica. La informalidad expresa

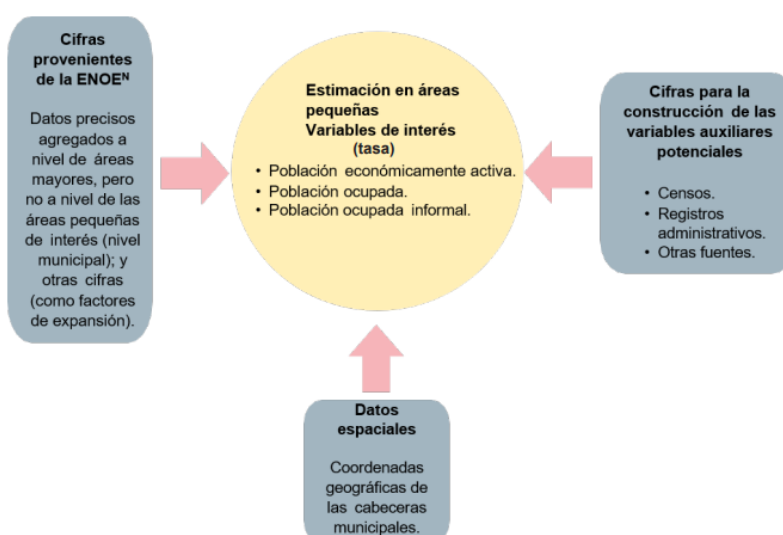
generalmente la ausencia de accesos a la seguridad social, servicios médicos, educación y capacitación.

La ENOE no genera información para los ámbitos municipales, como se había mencionado, no obstante, existen procesos de estimación como lo es la denominada metodología de estimación en áreas pequeñas (EAP), con la cual actualmente es posible generar indicadores laborales para los municipios de México.

Actualmente el INEGI publica (para todos los municipios del país) estimaciones de las tasas de la población económicamente activa (PEA), la población ocupada (PO) y la población ocupada informal (POSI), referidas al primer trimestre de cada año. Para su obtención se emplean variables auxiliares de los registros administrativos y del Censo de Población y Vivienda. La técnica empleada es la Estimación en Áreas Pequeñas.

En la Ilustración 11 se muestra el esquema bajo el cual la estimación en áreas pequeñas genera información para los municipios.

Ilustración 11. Vínculo entre las variables de interés y la información necesaria para sus estimaciones



Fuente: (INEGI 2023)

Los resultados publicados incluyen: Valor (del parámetro a estimar), Error estándar, Límite inferior de confianza, Límite superior de confianza y Coeficiente de variación expresado como porcentaje.

En la Tabla 4 se muestran los resultados del primer trimestre de 2020 para 14 municipios seleccionados, la cual muestra que Genaro Codina contaría con una estimación de la PEA de 52.6%, de la cual 98.3% estaría ocupada, pero prácticamente toda, en el sector informal de la economía (95.3%). La población total de este municipio es de 8,168 personas con una edad mediana de 25 años con una razón de dependencia infantil de 54.6 dependientes y la razón de dependencia de vejez de 16.6.

Tabla 4. PEA, PO, POSI, población e indicadores seleccionados de 14 municipios de Zacatecas.

Municipio	PEA	PO	POSI	Población	Edad mediana	Relación hombres- mujeres	Índice de envejecimiento	Razón de dependencia total	RD infantil	RD de vejez
012 Genaro Codina	52.6	98.3	95.3	8,168	25	93.3	40.0	71.2	54.6	16.6
002 Apulco	50.5	98.1	93.3	4,942	29	89.9	52.4	73.6	52.1	21.6
035 Noria de Ángeles	52.2	98.4	93.0	16,284	25	94.2	36.1	66.2	52.6	13.6
015 El Plateado	49.7	98.0	92.3	1,579	38	97.9	121.0	80.0	40.3	39.8
058 S. M. de la Paz	50.4	98.0	90.8	2,767	34	95.3	73.9	68.6	43.7	24.9
038 Pinos	51.0	98.9	90.5	72,241	26	92.7	38.4	68.3	53.2	15.0
041 El Salvador	50.2	98.2	90.2	2,509	35	103.2	79.5	73.5	45.8	27.7
028 M. del Oro	51.2	98.6	88.7	2,451	33	98.5	70.0	70.2	45.3	24.9
005 Calera	60.9	95.0	51.3	45,759	25	97.4	27.1	58.2	49.3	8.9
026 Mazapil	56.1	96.6	51.0	17,774	28	105.2	48.9	72.7	52.8	19.9
010 Fresnillo	58.0	97.7	49.5	240,532	27	95.9	36.5	56.9	45.7	11.2
032 Morelos	58.5	96.8	48.1	13,207	28	98.5	42.9	51.9	40.2	11.8
017 Guadalupe	61.5	94.4	46.4	211,740	27	93.8	30.3	47.4	40.0	7.4
056 Zacatecas	59.1	95.9	40.3	149,607	30	92.7	54.6	45.7	33.7	12.1

Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2023)

En contraste, Zacatecas tiene una población de 149,607 personas, con una edad mediana de 30 años e indicadores de razón de dependencia infantil de 33.7.

Es importante recordar que la PEA se constituye de las personas de 15 y más años de edad que tuvieron vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas.

Retomando la parte metodológica de la EAP, esta ha mostrado solidez y consistencia con mediciones en las áreas objeto de la estimación por medio de ejercicios de prueba de los resultados.

Una variable de tipo económica que desagrega información a nivel municipal y por ello, da cuenta de cómo se articula la economía de las municipalidades es la producción bruta total (PBT), que se define como sigue:

Es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Incluye: la variación de existencias de productos en proceso. Los bienes y servicios se valoran a precios productor (INEGI 2022).

Con base en la información de los censos económicos 2019 en la Tabla 5 se han representado las variables: Unidades económicas, Personal ocupado como porcentaje del total, Remuneraciones y Producción bruta total. En todas ellas se trata del porcentaje con el que contribuyen al total del estado de Zacatecas.

Calera contribuye con el 24.8% en PBT, en tanto que sólo aporta el 3.8% de las UE y sólo el 10.5% de las remuneraciones, dato en el que Fresnillo aporta el 23.8% y Guadalupe el 22.0%. Calera y Fresnillo contribuyen de manera conjunta con el 29.2% de la PBT del estado. Si se amplía la selección de municipios a los 5 primeros: Calera, Fresnillo, Guadalupe, Zacatecas y Mazapil, entre los cinco acumulan el 73.5% de la PBT, cuando portan el 43.7% de las unidades

económicas y su contribución al personal ocupado total es del 58.8%. En la Tabla 5 se consigna esta información.

Al observar los municipios y su distribución geográfica, se puede decir que las cifras mencionadas líneas arriba llevan a pensar que los desequilibrios presentes pueden estar asociados a que, Calera, Fresnillo, Guadalupe y Zacatecas, están relativamente integrados, lo cual no se cumple con Mazapil, que con sólo 0.2% de las unidades económicas, contribuye con el 9.6% de la PBT.

Tabla 5. Unidades económicas, Personal ocupado total, Remuneraciones y Producción bruta total, como porcentaje del total estatal para los 12 principales municipios de Zacatecas, 2019.

Municipio	Unidades económicas (UE)	Personal ocupado total	Remuneraciones*	Producción bruta total*
Estatal	58 728	244 258	14 861	135 280
Calera	3.8	4.2	10.5	24.8
Fresnillo	14.6	19.2	23.8	14.4
Guadalupe	12.1	17.2	22.0	13.7
Zacatecas	13.0	16.3	14.3	10.6
Mazapil	0.2	1.9	4.0	9.6
Ojocaliente	2.5	2.5	1.9	4.3
Morelos	0.9	3.3	5.0	3.4
Sombrerete	3.6	3.2	2.5	3.2
Miguel Auza	1.5	1.4	1.1	2.9
Río Grande	4.8	3.9	2.3	2.0
Chalchihuites	0.5	1.1	0.7	2.0
Pinos	1.3	0.7	0.2	0.2
Resto	41.2	25.1	11.7	8.8

Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2023)

Finalmente, a partir de indicadores de empleo y de unidades económicas, se pueden integrar conjuntos de datos que permiten establecer qué tanta desarticulación existe entre los municipios de Zacatecas.

4. Capítulo 4. Defunciones en Zacatecas

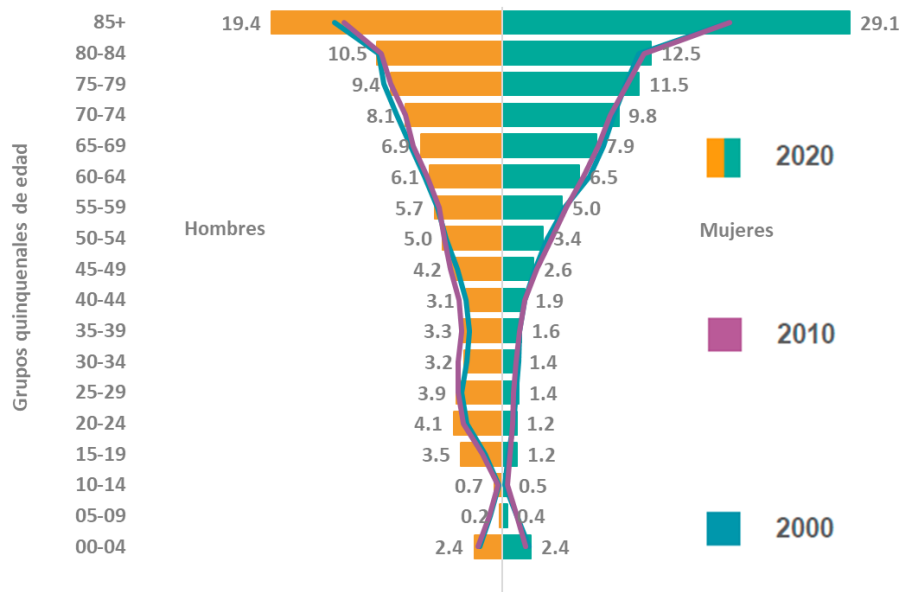
Introducción

El abordaje del tema de las defunciones registradas tiene múltiples vertientes, en el contexto de este proyecto de investigación se da reporte de aquellas que con mayor ventaja ofrecen elementos con el potencial de mejorar el diseño de medidas de atención a la población: previamente se ha mencionado que en el registro la defunción admite tres referencias geográficas:

- 1. Según lugar de ocurrencia.
- 2. Según lugar de registro. Y
- 3. Según lugar de residencia habitual de la persona fallecida.

Cada una de estas tiene función diversa ya que, según el enfoque del estudio se considera la característica geográfica.

Gráfica 7. Pirámide de defunciones registradas en Zacatecas 2020, 2010 y 2000.



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Hay datos que, en los ámbitos estatales poco se explotan para el diseño o fortalecimiento de los sistemas de salud o en su defecto, para la canalización de recursos para atención a los grupos sociales. En la Gráfica 7 se muestra la pirámide de las defunciones en Zacatecas para el año 2020, acompañada de las de 2000 y 2010 representadas con líneas. En la pirámide se aprecia un mayor monto porcentual de las defunciones de hombres hasta la edad de 59. A partir de los 60 es mayor el de mujeres. Es importante puntualizar que las edades medianas de las defunciones registradas fueron evolucionando de manera que cada vez, las defunciones entre población con edades menos avanzadas tienen el efecto de que los montos de muertes en personas en edad productiva generen una edad mediana menor en los años recientes. También es notorio que en el grupo de 0 a 4 años el porcentaje de muertes es mayor que los de 5 a 9 y de 10 a 14, lo que revela vulnerabilidad en la población menor y sugiere desatención a acuerdos internacionales como la Agenda 2030 que en la Meta 1n.2. aborda el tema de la Atención integral en la primera infancia (ODS 2018). Para mujeres y hombres, a partir del grupo de 5 a 9 y los demás, se ve un incremento conforme aumenta la edad.

En el caso de los hombres este comportamiento en el incremento se disminuye cuando en el grupo de 20 a 24 es de 4.1 y pasa a 3.9 al de 25 a 29, disminuyendo nuevamente a 3.2 en el de 30 a 34, volver a incrementar a 3.3 en el de 35 a 39, volver a disminuir en el de a 3.1 en el de 40 a 44 y a partir de ahí seguir un crecimiento que se puede considerar regular. Para el primer grupo destacado se implican las defunciones accidentales y violentas, que más adelante se abordan con más amplitud, igualmente ocurre con el segundo grupo, la disminución del tercero e incremento del cuarto suponen la conjunción de la exposición a las causas externas, pero también la temprana presencia de enfermedades cardiovasculares y endócrinas, situación que prevalece en el quinto grupo mencionado en este segmento.

El tratamiento geográfico de la estadística de defunciones admite tres caracterizaciones para una sola muerte, el lugar de residencia habitual de la persona fallecida, el lugar de ocurrencia, y el lugar de registro. De manera que su tratamiento, para poder llegar a ser considerado con valor estadístico implica tratamientos que siguen un proceso estándar determinado por el marco legal establecido por la ley que regula al Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

En 2022 el total de defunciones registradas en Zacatecas alcanzó las 12,307 que generaría una tasa de 752 por cada 100,000 habitantes. En la Gráfica 8 de este capítulo se muestra la evolución a partir de 2014 de este indicador haciendo notar que mantenía un comportamiento regular, sin grandes variaciones hasta el año 2019.

Gráfica 8. Tasa de defunciones por cada 100,000 habitantes en Zacatecas 2014 – 2022.



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Durante el periodo representado, se notan variaciones de 7 defunciones de 2014 a 2015; de 43 de 2015 a 2016 en incremento. Decrecen para el periodo de 2016 a 2017 en 6 defunciones y vuelve a incrementar de 2017 a 2018 en 16 registros, de 2018 a 2019 el incremento fue de 12 defunciones. La tasa mantuvo oscilaciones por debajo de las 50 ocurrencias. Pero de 2019

a 2020 el incremento fue de 285, por el registro de las causadas por el COVID-19. En lo que se considera el periodo de pandemia, de 2020 a 2021 el cambio fue de 25 y de 2021 a 2022 se presenta un descenso de 163 defunciones por cada 100,000 habitantes.

En Zacatecas la variación atípica expresa dos fenómenos: la pandemia por COVID-19, pero también un incremento de los homicidios. En este sentido, la tasa vuelve a afectarse a la baja de 2021 a 2022 año en el que se registraron 752 por cada 100,000 habitantes.

Con relación a las causas principales de las defunciones registradas en Zacatecas, 3,120 se relacionaron con las enfermedades del corazón, en donde está la principal causa de defunción que son las enfermedades isquémicas del corazón (asociadas también con los infartos). En segundo término, figuran las causas externas con un monto de 2,377 donde las agresiones ascendieron a las 1,459, siendo la segunda causa.

En la Tabla 6 se han registrado las defunciones con datos absolutos, su contribución porcentual y el lugar que ocupan como causa de defunción para Zacatecas en el año 2022.

Tabla 6. Principales causas de muerte, Zacatecas. 2022

Causas de defunción		Absolutos	Porcentaje respecto al total	Orden de las principales causas
Total		12 307	100.0	
Enfermedades del sistema circulatorio		3 120	25.4	
	Enfermedades isquémicas del corazón	1 930	15.7	1
	Enfermedades cerebrovasculares	453	3.7	5
	Enfermedades hipertensivas	403	3.3	6
	Otras	334	2.7	
Causas externas de morbilidad y de mortalidad		2 377	19.3	
	Agresiones	1 459	11.9	2
	Otras	918	7.5	
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas		1 665	13.5	
	Diabetes mellitus	1 262	10.3	3
	Otras	403	3.3	
Tumores (neoplasias)		1 183	9.6	
	Tumores malignos de los órganos digestivos	327	2.7	9
	Tumores (neoplasias) malignos del tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines	127	1.0	
	Tumores malignos de los órganos genitales	122	1.0	
	Otras	607	4.9	
Enfermedades del sistema respiratorio		1 038	8.4	
	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	495	4.0	4
	Influenza (gripe) y neumonía	394	3.2	7
	Otras	149	1.2	
Enfermedades del sistema digestivo		916	7.4	
	Enfermedades del hígado	347	2.8	8
	Otras	569	4.6	
Códigos relacionados a COVID-19		604	4.9	
Enfermedades del sistema genitourinario		356	2.9	
	Insuficiencia renal	188	1.5	10
	Otras	168	1.4	
Enfermedades del sistema nervioso		199	1.6	
Otras causas		849	6.9	

Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

En el grupo de otras causas están incluidas las de Asignación provisoria de nuevas afecciones de etiología incierta o de uso emergente (U00-U49), con un total de 604, guarismo que en 2021 fue 2,508 y en 2020 de 2,329: efectivamente, se trata de las muertes asociadas al COVID-19. En la sección 4 de este capítulo se amplía este tema.

Actualmente la consolidación de estas cifras, con base en los recursos, medios y metodologías, tienen posibilidades de ser mejoradas.

El INEGI para poder contar con la información de las oficialías del registro civil, debe de apelar a tratos con las oficialías del registro civil, la dirección del registro civil estatal y el establecimiento de acuerdos en cada entidad federativa. La NORMA Oficial Mexicana NOM-035-SSA3-2012, en materia de información en salud, que entró en vigor el 9 de noviembre de 2012 establece, en el apartado 12.2 el tema de mortalidad y el tratamiento registral, estableciendo en el numeral 12.2.2:

Las estadísticas de mortalidad general y fetal que elaboran los integrantes del SNS tienen un carácter preliminar, su fuente de información es el Certificado de Defunción y el Certificado de Muerte Fetal, respectivamente.

Esta información es utilizada para fines epidemiológicos y estadísticos, para la planeación, asignación de recursos y la evaluación de los servicios de atención a la salud y de los programas implementados por los integrantes del SNS, así como para mejorar la calidad de las estadísticas oficiales emitidas anualmente por el INEGI (INEGI 2016, 9).

En los numerales subsecuentes se menciona el tratamiento necesario de los certificados para la generación de información estadística, en 12.2.5.4 se establece que: “La primera copia del Certificado debe ser entregada por el Registro Civil al INEGI, institución responsable de su custodia” (INEGI 2016, 10)

En el desarrollo de este proyecto se han detectado necesidades de modificaciones al marco que regula la transferencia de la información de las defunciones (y también de nacimientos,

matrimonios y divorcios) al INEGI para que se dé el tratamiento estadístico de manera más oportuna.

En las secciones de este capítulo se abordan tópicos que en los tiempos que corren son relevantes para el tratamiento del estudio general de las defunciones, poniendo énfasis en el proceso, la interacción de las estadísticas de defunción con otros tópicos relevantes en términos económicos, sociodemográficos y sociales.

4.1. Captación de la estadística de defunciones

Actualmente la captación de las defunciones se efectúa mediante el empleo de formatos que contienen campos a partir de los cuales se genera un conjunto de datos susceptibles de ser empleados para su procesamiento y consecuente aprovechamiento con fines estadísticos.

En Zacatecas las condiciones desde donde se origina el registro mantienen características diferenciadas. El proceso de la certificación de una muerte inicia con la presencia de una figura autorizada que emite un certificado en el que se plasman las características del hecho vital y de la persona fallecida. La certificación se efectúa en la oficialía del registro civil, mediante la presentación del primer documento (el certificado) y posteriormente se emite el acta de defunción en la oficialía⁴⁸. El marco legal más actualizado, concretamente los “LINEAMIENTOS de operación de la versión electrónica de los Certificados de Defunción y de Muerte Fetal.” De fecha 9 de septiembre de 2024, publicados en esa fecha. Menciona en sus consideraciones, para el aprovechamiento estadístico del registro de las defunciones:

Que para el cumplimiento de lo anterior, el artículo 104 de la Ley General de Salud (LGS) prevé que la Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, y de conformidad con la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, captarán, producirán y procesarán la información relativa a las estadísticas de mortalidad, entre otras, a fin de integrarlas al proceso de planeación, programación, presupuestación y control del SNS y con ello contribuir a la consolidación de un Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) (DOF 2005).

La diversidad territorial y características asimétricas mencionadas anteriormente producen información que, a pesar de las desigualdades, se apega a los requerimientos necesarios para

⁴⁸ En la experiencia personal del autor de este proyecto de investigación, se optó por tomar como objeto de estudio los datos que generan las defunciones registradas para explotarlos y mostrar posibilidades de análisis y explotación a partir de esta información. Quien escribe este proyecto, desde su ámbito laboral ha temido la oportunidad de visitar la mayoría de las oficialías del registro civil en los 58 municipios del estado

que se pueda aprovechar la información con fines estadísticos. Esto obedece al hecho de que en México se tiene una experiencia acumulada de más de un siglo, ya que “en 1893, se empezó a contar de manera sistemática con la información estadística de defunciones registradas (mortalidad general) y en 1932 se inició la captación de las estadísticas de defunciones fetales (mortalidad fetal)”.

Las Estadísticas Vitales provienen del registro de los hechos de vida ocurridos en la población: nacimientos, defunciones, defunciones fetales, matrimonios y divorcios. Particularmente con las estadísticas de defunciones se identifica lo que es el recuento de las muertes ocurridas referidas a un período. Se investigan las características principales del hecho vital: edad, sexo, causa de la muerte y lugar de residencia habitual del fallecido, entre otras.

Ello permite poner en perspectiva el nivel de mortalidad que se está registrando, así como determinar las causas que originan las muertes e identificar los diferenciales de mortalidad que se dan en los ámbitos territoriales: entidades, municipios y localidades.

Dos casos particulares habían sido relegados hasta hace poco más de una década, la primera, las defunciones fetales, la segunda la de las muertes accidentales y violentas. Las primeras captan información acerca de Características de la muerte fetal; del embarazo y parto, del feto o producto y de la madre. Estas generan variables que ofrecen perspectivas respecto de las condiciones socioeconómicas y sociodemográficas de la madre, así como el entorno en el que se produciría la muerte fetal. Para el refinamiento de la captación de esta estadística, del 14 de mayo al 10 de junio de 2020 se efectuó la Consulta Pública en la que se propuso incorporar los registros entregados en formato digital por la Secretaría de Salud, que no fueron captados por el INEGI por medio de las copias del certificado de muerte fetal que le

entregan las fuentes informantes (captación tradicional), con la finalidad de integrarlos a la estadística generada por el programa.

Por lo que se refiere a las Muertes Accidentales y Violentas (MAV), se dispone de dos formatos adicionales, el acta y el cuaderno de defunciones, en el que se capta información de defunciones accidentales y violentas del Ministerio Público. Estas han adquirido gran relevancia, sobre todo, a partir de este siglo por los incrementos de vehículos en circulación y por la incidencia delictiva.

Cada una de estas dos causas, por sí solas han evolucionado de manera que, en el caso de las accidentales, se han convertido en un importante problema de salud pública debido a que los accidentes tienen consecuencias que dejan secuelas leves, lesiones incapacitantes y finalmente, muertes. Las muertes violentas revelan problemáticas asociadas con conductas delictivas que van desde incivildades simples, violencia intrafamiliar y delitos de alto impacto.

4.2. Proceso estándar para la generación de estadísticas a partir de registros administrativos

En México la generación de estadística por medio de los registros tiene más de un siglo. Se trata de información pública que tiene gran potencial para las necesidades de información robusta para el diseño de políticas públicas, trabajos de investigación del sector académico, estudios de segmentación de sectores poblacionales, entre otros. Vale decir que, en el caso de algunos países nórdicos, actualmente se tiene un sistema estadístico nacional basado en los registros administrativos, los censos, las encuestas y los estudios poblacionales en general, se realizan a partir de este tipo de explotación de la información. La Oficina Nacional de Estadística de Suecia, por ejemplo, efectúa censos económicos y encuestas para unidades económicas a partir de los RRAA.

En México la estadística oficial es la que produce el SNIEG, instancia que indica al INEGI cual información es necesaria para el interés nacional conforme a la normativa que el propio SNIEG define. Para el aprovechamiento de los registros administrativos el proceso oficialmente el proceso implica seis fases: planeación, diseño conceptual, diseño de la captación y del procesamiento, captación, procesamiento y planeación de resultados. En el Cuadro 6 se desglosan éstas.

Cuadro 6. Fases de la captación de información estadística.

No	Fase	Descripción
1	Planeación.	Se establecen los objetivos y metas del proceso. Se definen los recursos necesarios, plazos y responsabilidades. También se identifican fuentes de datos y se planifica cómo se recopilarán y procesarán.
2	Diseño conceptual.	Aquí se crea un marco conceptual para orientar todo el proceso. Se definen los conceptos clave, las variables a medir y las relaciones entre ellas. También, se establecen los criterios para la selección de datos y se diseñan los instrumentos de captación.
3	Diseño de la captación y del procesamiento.	Se determina cómo se recopilarán los datos: se crean formularios, cuestionarios o sistemas de registro para capturar la información. También se planifica cómo se procesarán los datos ya que fueron recopilados.
4	Captación.	Se trata propiamente de la recolección de datos: a través de encuestas, entrevistas, registros administrativos u otras fuentes.
5	Procesamiento.	En esta fase los datos se organizan, se depuran y se analizan. Se aplican técnicas estadísticas y se generan indicadores. El procesamiento puede incluir la transformación de datos crudos en formatos más útiles y comprensibles.
6	Presentación de resultados.	Finalmente, se comunican los hallazgos y resultados obtenidos. Esto puede ser a través de informes, gráficos, tablas o presentaciones. La presentación debe ser clara y accesible para los usuarios finales, como investigadores, responsables de políticas públicas o ciudadanos interesados.

Fuente: elaboración propia, con base en (INEGI 2016)

La revisión de este proceso implica que para el contexto actual del registro de las defunciones se requieren adecuaciones en el ámbito legislativo:

1. Actualmente se emplea el Sistema Nacional de Identidad y Registro (SID) en el cual se captan los hechos vitales en todas las oficinas de registro civil del país, en particular, las de Zacatecas.
2. La Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG) del SNIEG mandata que la información que se proporciona al INEGI es de uso obligatorio para efectos de planeación y otros ámbitos de aplicación.
3. La LSNIEG establece que la sociedad y las unidades del estado deben proporcionar la información al INEGI que requiere para generar información estadística, veraz, oportuna y de calidad.

4. No existe un acuerdo de carácter nacional en el que Registro Nacional de Población (RENAPO) proporcione ingreso al INEGI para acceder al SID, de manera que el INEGI obtenga las variables que son necesarias para la generación de la información que publica.

El registro de las defunciones genera información que es susceptible de ser empleada para fines estadísticos, pero se trata de un proceso complejo que involucra a la sociedad en su conjunto organizada mediante las autoridades que le representa, esto es: las autoridades que la propia sociedad ha elegido.

Finalmente, el tratamiento de la estadística requiere la adopción de criterios de uso general, de manera que la información sea homogénea en términos de la temática que aborda y expresa.

4.3. Clasificación Internacional de Enfermedades (generalidades)

En la definición del proceso estándar para la captación de las estadísticas es de capital importancia la definición, desde el diseño conceptual, de las variables de interés, particularmente aquellas que vinculan la actividad estadística y que se adecua a recomendaciones internacionales, lo cual hará que la información sea comprensible en el ámbito nacional e internacional.

En México se tiene adoptada la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE-10 o simplemente CIE), la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha desempeñado un papel fundamental en su desarrollo y mantenimiento. La CIE se ha actualizado mediante revisiones desde su origen, cada revisión ha involucrado grupos multidisciplinarios: médicos, epidemiólogos, estadísticos y otros especialistas en temas de salud.

La OMS y la comunidad científica global han contribuido significativamente en el desarrollo y mantenimiento de la CIE, que tiene su origen como la “Lista de causas de muerte”, creada por el Instituto Internacional de Estadística en el año de 1893. Esta lista se utilizaba principalmente para clasificar las causas de mortalidad.

La OMS asumió la responsabilidad de la CIE en 1948, en la sexta edición, que fue la primera en incluir también causas de morbilidad. A partir de ese año la CIE ha evolucionado y se revisa cada 10 años para incorporar avances médicos. La CIE-10 fue desarrollada en 1992 con el objetivo de mejorar las estadísticas de mortalidad. Desde ese año se han publicado actualizaciones menores anuales y mayores cada tres años.

En junio de 2018, se publicó la CIE-11, que entró en vigor en 2022, reemplazando a la versión anterior. Es importante decir que actualmente en México todavía no se publican resultados estadísticos basados en la CIE-11 entre otras razones porque el proceso de adopción no es

tan sencillo. Aun cuando nuestro país participó activamente en el diseño de la CIE-11 el proceso de implementación todavía no se ha concretado, dado que implica la decisión de autoridades sanitarias normar la adopción. La Secretaría de Salud, por medio de la emisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2010 y la colaboración del Centro Mexicano para la Clasificación de Enfermedades (CEMECE) establecen los fundamentos legales y organizacionales que respaldan el uso de la CIE-10 en México. La norma define los objetivos funcionales y las funcionalidades que se materializan en los productos de Sistemas de Expediente Clínico Electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad, seguridad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud. La publicación de esta norma se efectuó el 8 de septiembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación y entró en vigor 60 días después de su publicación. La autoridad directamente responsable de su emisión fue la Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud y quien firmó para esa emisión fue la entonces Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Innovación, Desarrollo, Tecnologías e Información en Salud. Esto implica, que hay una fase de carácter político que deberá ser superada para que avance la transición. Es importante hacer notar que desde la publicación de esa norma a la fecha de escritura de este capítulo han transcurrido cerca de 14 años en los que las causas de muerte han estado evolucionando de manera antes no vista. Vale mencionar la aparición del SARS-COV2 en diciembre de 2019 y todas las variantes posteriores de él, así como los impactos que tuvo la pandemia por el COVID-19.

Por otro lado, se presentan limitantes como son la formación de recursos humanos capaces de emplearla y darle el uso correcto, así como la concientización entre profesionales de la salud, administradores y otros usuarios que deben recibir capacitación acerca de los cambios y las nuevas categorías consideradas en la CIE-11, lo que implica tiempo y la formación de

nuevos recursos de diversa índole: humanos, materiales y digitales. Esto último implica la actualización de sistemas médicos vinculados con bases de datos que deben actualizarse para adecuar la nueva taxonomía, lo cual implica inversiones en infraestructura y tecnología. Eso se vincula con una evaluación de impacto que concierne al hecho de que antes de la implementación completa se deben evaluar posibles impactos en la recopilación de datos que redundan en la mejora de procesos en la investigación en materia de salud pública, pero, sobre todo, en la atención a las personas.

Lo anterior se empareja con una armonización internacional: México está en proceso de armonizar el uso de la CIE-11 con las prácticas internacionales, lo que implica alinearse con otros países, organizaciones de salud e instituciones privadas y públicas interesadas en el tema. Pese a que la CIE-11 es una herramienta valiosa, su adopción lleva tiempo y es un proceso gradual. En México se está trabajando en su implementación, pero la clasificación de la causa de muerte aún se basa principalmente en la CIE-10 hasta que se complete la transición.

Ahora bien, la CIE se adoptó en la captación de defunciones por varias razones:

- Permite el registro sistemático ya que posibilita el registro de datos de mortalidad y morbilidad en diferentes países o áreas y en distintos momentos. Esto facilita la comparación y el análisis de información a nivel global.
- Análisis-interpretación: con la CIE se estandarizan criterios para clasificar causas de defunción, lo que permite análisis más precisos e interpretaciones coherentes de los datos, lo que es crucial en temas de salud pública.

- Comparabilidad internacional: la CIE se emplea en todo el mundo, lo que garantiza comparabilidad de las estadísticas de mortalidad, lo cual es crucial en la evaluación de tendencias, detección de patrones y diseño de políticas de salud.
- La CIE es una herramienta para clasificar y registrar información relacionada con las enfermedades y las condiciones de salud, facilita la comparación internacional y el análisis epidemiológico. Se divide en categorías destinadas a clasificar aspectos de las condiciones médicas y de salud. De manera general: se trata de una taxonomía que simplifica la comprensión de las enfermedades que causan muerte.

Aquí entran conceptos previamente mencionados y que vinculan la clasificación con la teoría de conjuntos: ésta debe de ser exhaustiva, i.e. la unión de todas las clases debe ser igual al conjunto universal y ser mutuamente exclusiva (clases disjuntas).

Las principales clases de la CIE-10 incluyen:

- Enfermedades: se abarca una amplia gama de afecciones médicas, desde enfermedades infecciosas hasta enfermedades crónicas y trastornos genéticos.
- Traumatismos: incluye lesiones físicas causadas por accidentes, caídas y colisiones, entre otras.
- Envenenamientos: considera la intoxicación por sustancias químicas, medicamentos o venenos.
- Signos y síntomas: se clasifican los síntomas y hallazgos clínicos que no tienen una causa específica identificada.
- Hallazgos clínicos y de laboratorio: se utiliza para codificar resultados de pruebas de laboratorio, hallazgos físicos y otros datos médicos.

- Causas externas de accidentes y lesiones: Incluye factores externos como accidentes automovilísticos, caídas, ahogamientos, etc.
- Otros motivos de consulta: esta categoría abarca razones adicionales para buscar atención médica, como exámenes de rutina o consultas preventivas.

El primer grupo conformado por la CIE 10 se determina como sigue:

Enfermedades del sistema circulatorio

- Enfermedades isquémicas del corazón
- Enfermedades cerebrovasculares
- Enfermedades hipertensivas

Causas externas de morbilidad y de mortalidad

- Agresiones
- Ocupante de automóvil lesionado en accidente de transporte
- Exposición accidental a otros factores y a los no especificados

Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas

- Diabetes mellitus
- Trastornos metabólicos

Tumores (neoplasias)

- Tumores malignos de los órganos digestivos
- Tumores (neoplasias) malignos del tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines
- Tumores malignos de los órganos genitales masculinos
- Tumores malignos de los órganos respiratorios e intratorácicos
- Tumores malignos de los órganos genitales femeninos

Enfermedades del sistema respiratorio

- Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores
- Influenza (gripe) y neumonía

Enfermedades del sistema digestivo

- Enfermedades del hígado

La adopción de la CIE-10 en la captación de defunciones es esencial para obtener datos confiables, comparables y útiles que respalden la planificación y la gestión de la salud a nivel global.

4.4. Principales causas de muerte en Zacatecas 1998-2022

Los estudios contemporáneos acerca de la mortalidad transitarían por considerar: la tendencia general de las defunciones, principales causas y cómo han evolucionado de manera longitudinal⁴⁹, existencia de atipicidades en las tasas, relevancia de los factores socioeconómicos, afectaciones a las tasas de mortalidad por eventos específicos, como epidemias, desastres naturales o crisis económicas, políticas y/o sociales o la conjunción de todas, programas o intervenciones implementadas en salud pública.

Se puede indagar respecto de si en las defunciones registradas en Zacatecas entre 1998 y 2022 han influido factores socioeconómicos, demográficos, epidemiológicos y culturales, y si ello ha generado tendencias significativas en las causas y tasas de mortalidad. El análisis exhaustivo de esos factores puede permitir la comprensión de dinámicas subyacentes en la incidencia y desarrollar estrategias efectivas para abordar desafíos de políticas sociales y de salud pública con la finalidad de promover el bienestar.

También es relevante la comparación de las tasas de mortalidad regionales (entre estados y municipios) y cómo influye la cultura en la forma en que se perciben y gestionan en Zacatecas.

La revisión de las principales causas para este proyecto parte del último año del cual está disponible la información oficial siendo 2022, y la cual se ha puesto en la Tabla 6 del Capítulo 3 y permite mostrar que en ese año se registraron 12,307 muertes, de las cuales el 25% fueron por las enfermedades del sistema circulatorio, en las que se consideran las enfermedades isquémicas del corazón, con 1,930 de ellas (15.7% del total).

⁴⁹ En el tiempo.

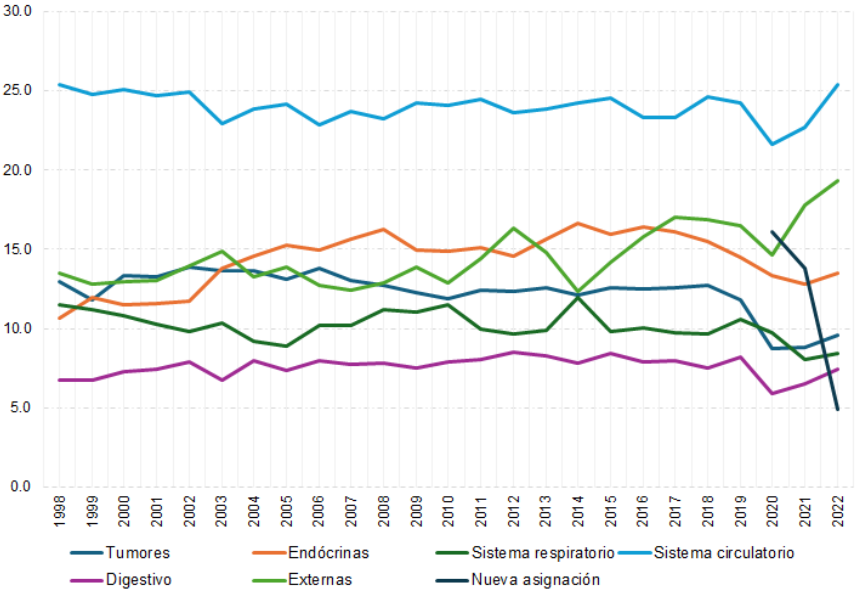
El segundo gran grupo lo conforman las Causas externas siendo el 19.3%, pero al interior de este grupo se insertan las Agresiones que fueron 1,459, 11.9% del total. Las Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas representaron el 13.5%, es en este grupo en el que están las causadas por la Diabetes mellitus. Los tumores (neoplasias) contribuyeron con un 9.6% del total, la categoría más significativa de este grupo fueron los tumores malignos del sistema digestivo con 2.7%. En el grupo de las Enfermedades del sistema respiratorio están consideradas las Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores con 4.0% y la Influenza (gripe) y neumonía con 2.8%, de las Enfermedades del sistema digestivo, destaca la presencia de las Enfermedades del hígado siendo 2.8%.

En el grupo de las Otras causas se acumularon 16.3% del total de las restantes, en esta categoría está una denominada Asignación provisoria de nuevas afecciones de etiología incierta o de uso emergente (cuya clave es U00-U49) y para 2022 registró 604 casos, es precisamente esta clase en la que se registraron las causadas por COVID-19. Esta causa agrupó 2,058 registros para el año 2021 y 2,329 para 2020. La caída tan notoria de esta cifra puede ser explicada por múltiples razones: el inicio de la campaña nacional de vacunación dio inicio en diciembre de 2020, la cual no fue masiva puesto que sólo contaba con poco más de 4,000 dosis para personal de salud, pero le siguieron medidas como la publicación del Semáforo de riesgo epidemiológico en México, que dejó de publicarse oficialmente el 21 de febrero de 2022. En ese momento, la mitad de la República se encontraba en color verde, mientras que los otros 16 estados estaban en color amarillo. Este semáforo regulaba el uso del espacio público según el riesgo de contagio de COVID-19.

La Gráfica 9 auxilia en el análisis longitudinal a partir de 1998 y hasta 2022 muestra tendencias que se pueden describir como sigue: las enfermedades del sistema circulatorio alcanzan sus contribuciones máximas en los años 1998 y 2022 con 25.4% del total, es durante

2020 que se alcanzó el mínimo en promedio, para ese periodo el porcentaje fue de 24%. La variación más significativa en la disminución fue la que se registró en 2020 al caer de 24.2% en 2019 a la cifra de 21.6%, con una variación a la baja; en contraste el año en el que la variación mostró el incremento más alto fue 2022 ya que la variación con relación al año anterior fue de 11.8%.

Gráfica 9. Variación de las principales causas de muerte, Zacatecas 1998-2022.



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2023)

Las causas externas presentan variaciones que se pueden adjetivar como inestables, en el año 2014 su contribución fue la más baja respecto del total de defunciones al aportar el 12.3%, año en el que la variación respecto al periodo anterior representó una disminución de -16.6%, en tanto que en 2022 su aporte fue de 19.3%, pero el año previo, la variación con relación a 2020 fue de un 21.4%, motivada por un incremento porcentual de 3.1 puntos.

Las defunciones con Asignación provisoria de nuevas afecciones de etiología incierta o de uso emergente, en las que se clasificaron las defunciones por COVID-19 presentaron las más

significativas variaciones siempre a la baja, de 2021 a 2020 de -14.1% y de 2022 a 2021 de -64.5%.

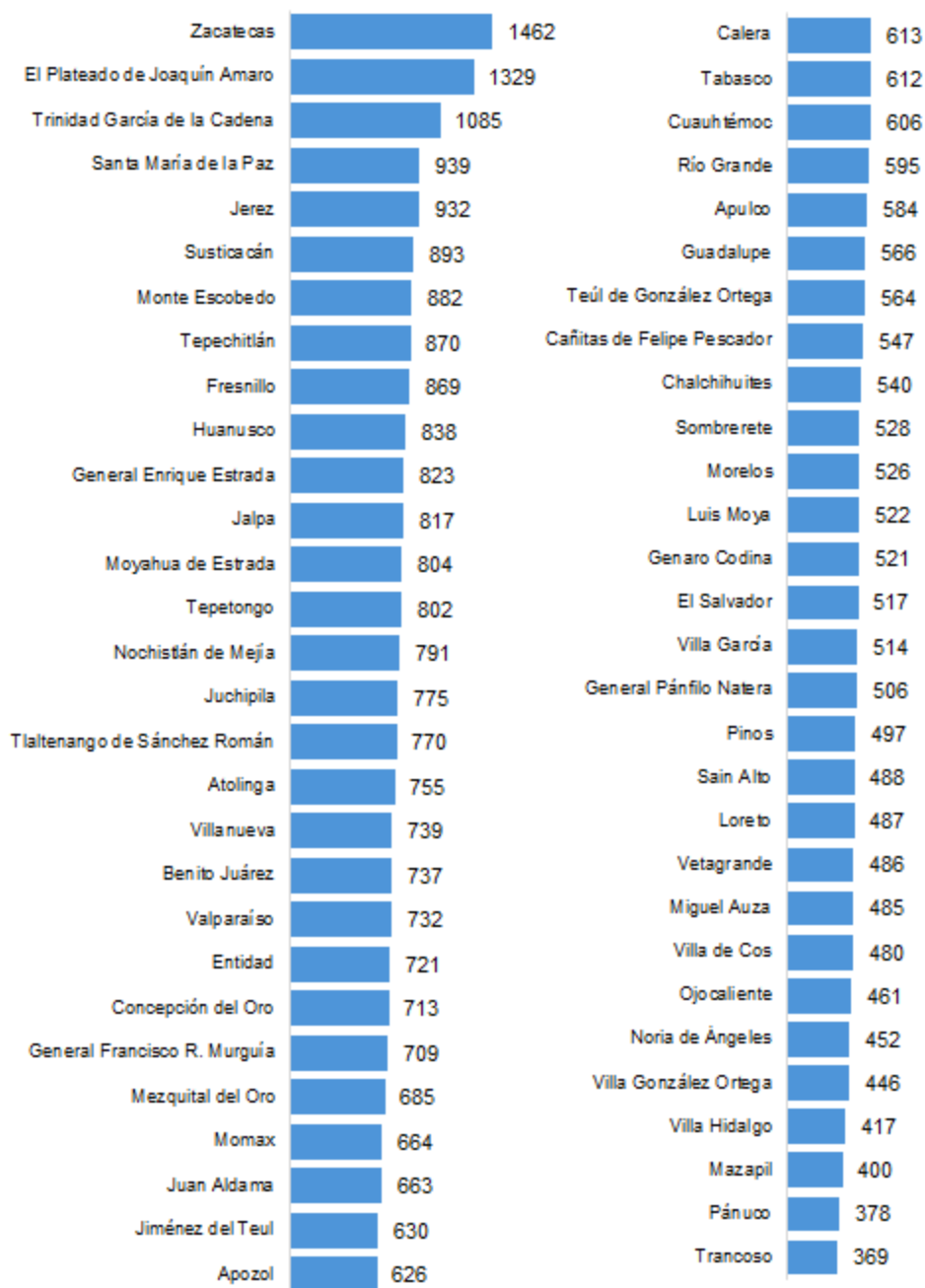
La variación negativa de las defunciones más notoria en la mayoría de las causas es la que se registró en 2020: Tumores - 25.9%, Endócrinas - 8.1%, Sistema respiratorio -7.6%, Sistema circulatorio -10.7%, Del sistema digestivo - 27.6% y las de Causas externas -11. 2%. Nuevamente se menciona la presencia de la pandemia por COVID-19, la cual afectaría en las vertientes de la atención a aquellas enfermedades y en lo que concierne al registro de las defunciones, tanto al cierre de las oficinas del registro civil, como a las instituciones de salud.

4.5. Tasa de mortalidad por municipio

La tasa de mortalidad por municipio es crucial para comprender la distribución espacial de las defunciones. Al ser un dato calculado con base en el monto real de eventos registrados contra un total poblacional, homologa la cifra entre las demarcaciones y las poblaciones que ahí residen, por lo que permite visualizar la salud de la población: con lo que se puede evaluar la salud y el bienestar de las personas que viven en las áreas geográficas analizadas. Con ello se identifican patrones y tendencias que requieren atención y se detectan problemas de salud: una tasa de mortalidad atípica puede indicar la presencia de factores de riesgo específicos. Por ejemplo, un aumento en las defunciones por enfermedades respiratorias en un área en la que no habían sido importantes implica la necesidad de implementar estrategias de prevención y tratamiento dirigidas a esas enfermedades en aquella región. En la planificación de recursos médicos al conocer la tasa de mortalidad por municipio se cuenta con criterios para asignar recursos de manera eficiente ya que, si un área tiene alta mortalidad por determinadas enfermedades, se puede priorizar la construcción de hospitales, la capacitación de personal médico y la distribución de medicamentos específicos.

En esta sección se presentan las tasas según lugar de ocurrencia y según lugar de residencia de la persona fallecida en el estado de Zacatecas, éstas se representan en la Gráfica 10.

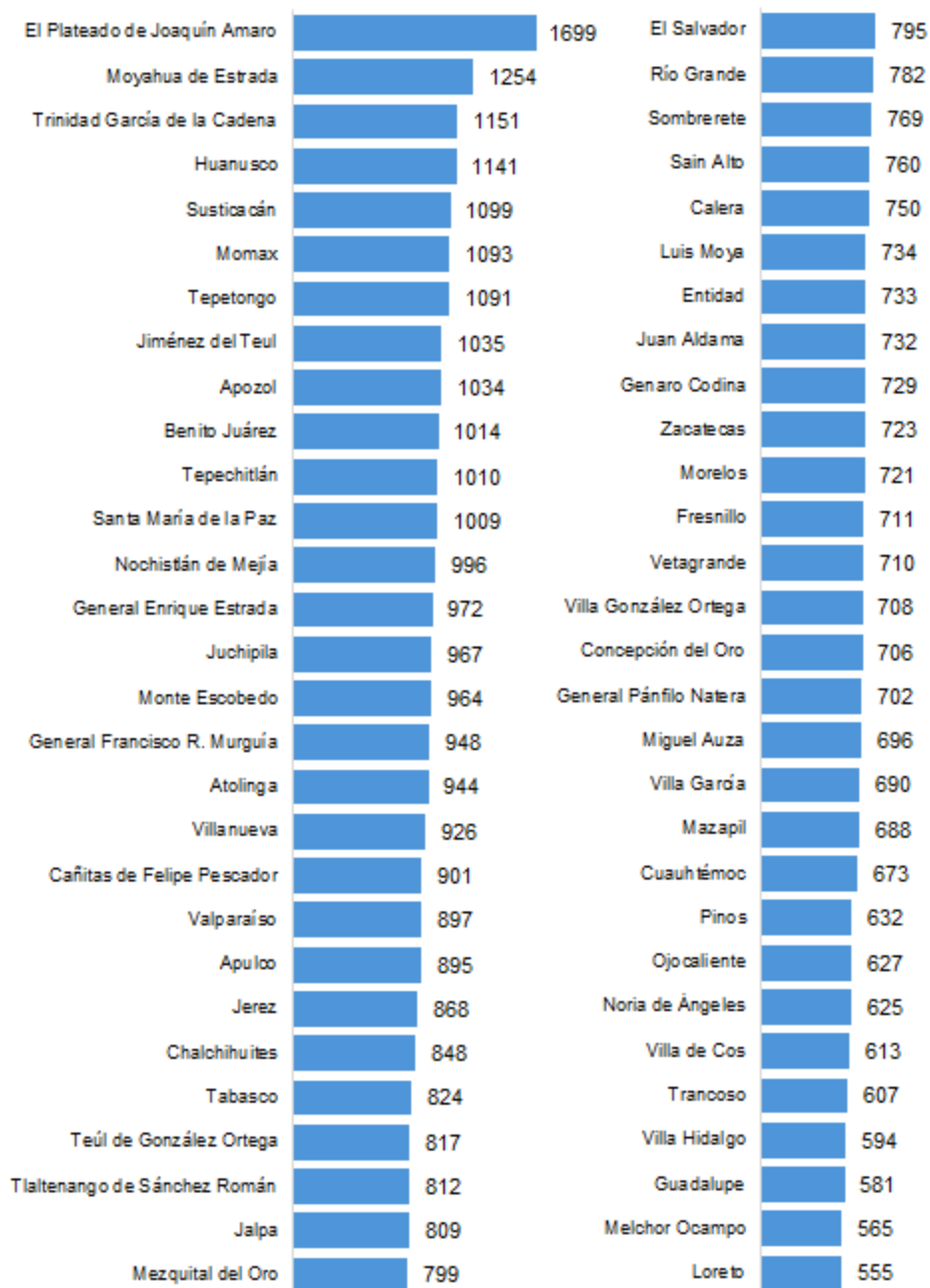
Gráfica 10. Tasa de mortalidad por cada 100 mil habitantes según lugar de ocurrencia de los municipios de Zacatecas, 2022.



Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Con base en las proyecciones del CONAPO, Zacatecas tendría una población de 1,699,080 personas al final del año 2022. Esta cifra es la base para el cálculo de las proyecciones de todos los municipios, empleando así la de cada año, exceptuando la de 2020 que es una cifra censal. Para el cálculo de la tasa de defunciones por municipio (registradas según lugar ocurrencia o de residencia habitual de la persona fallecida) es que se emplean las cifras mencionadas.

Gráfica 11. Tasa de mortalidad por cada 100 mil habitantes según municipio de residencia habitual de la persona fallecida. Zacatecas, 2022.



Fuente: elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Ambas cuantificaciones (según lugar de ocurrencia y de residencia) presentan cifras que revelan, por ejemplo, que el municipio de Zacatecas tuvo una tasa de 723 defunciones

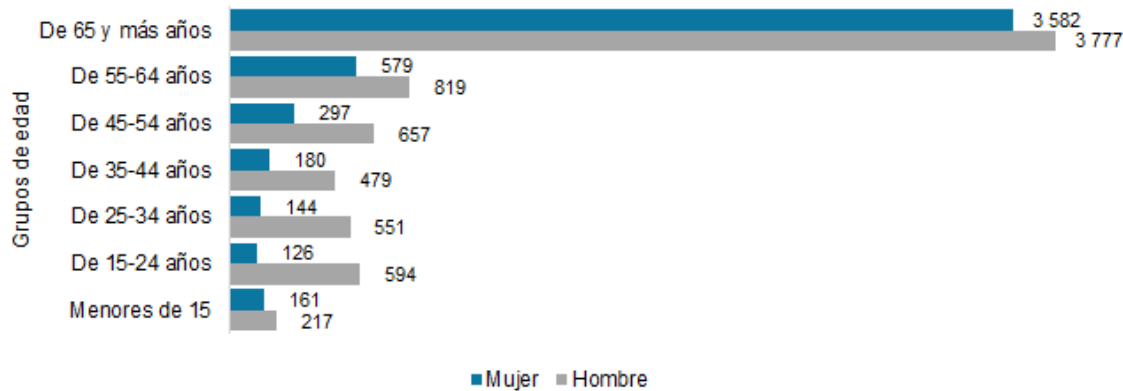
calculada con base en la estimación de su población para el año 2022 (Gráfica 11), pero según el lugar de ocurrencia fue de 1,462, cerca del doble. Esta última cifra no se puede considerar para la determinación de alguna directriz para atender defunciones según la ocurrencia, porque habría que considerar, de aquellos registros positivos para el municipio de Zacatecas, que el cociente de la tasa considera sólo residentes del municipio, sin ponderar el peso de los registros según el lugar de residencia. Planeadores de política pública suelen obviar sutilezas como esta, que son determinantes en la radicación del ejercicio del recurso público. Las Gráficas 10 y 11 apoyan visualmente las aseveraciones previas.

4.6. Características sociodemográficas de las personas fallecidas

La Gráfica 7 presentada en el primer apartado de este capítulo reporta la estructura de la población fallecida en tres momentos diferentes. Esa información (por grupos etarios) para el año 2022 se enriquece al hacer referencia a los rasgos que describen y definen a las personas fallecidas desde una desagregación más detallada.

Así, en un primer momento, al analizar las defunciones empleando los grandes grupos de edad, podemos notar en la gráfica 12 que 6 de cada 10 defunciones registradas se presentan en personas mayores de 65 años de edad, siendo 7,359 defunciones que representan al 4.6% de la población de ese grupo de edad, que para 2022 ascendió a 158,961 en Zacatecas.

Gráfica 12. Defunciones registradas según grupos de edad. Zacatecas, 2022.



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Las estadísticas basadas en RRAA son de un costo muy bajo, en tanto que las que se sustentan en sistemas de encuestas presentan gran complejidad: proyectos estadísticos como la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID), la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) y otras, el INEGI debe contar

con financiamiento de la STPS, SCT y SEGOB, por mencionar algunas instancias del gobierno y que requieren información para determinar políticas en materias laboral, social y tecnológicas, por mencionar algunas.

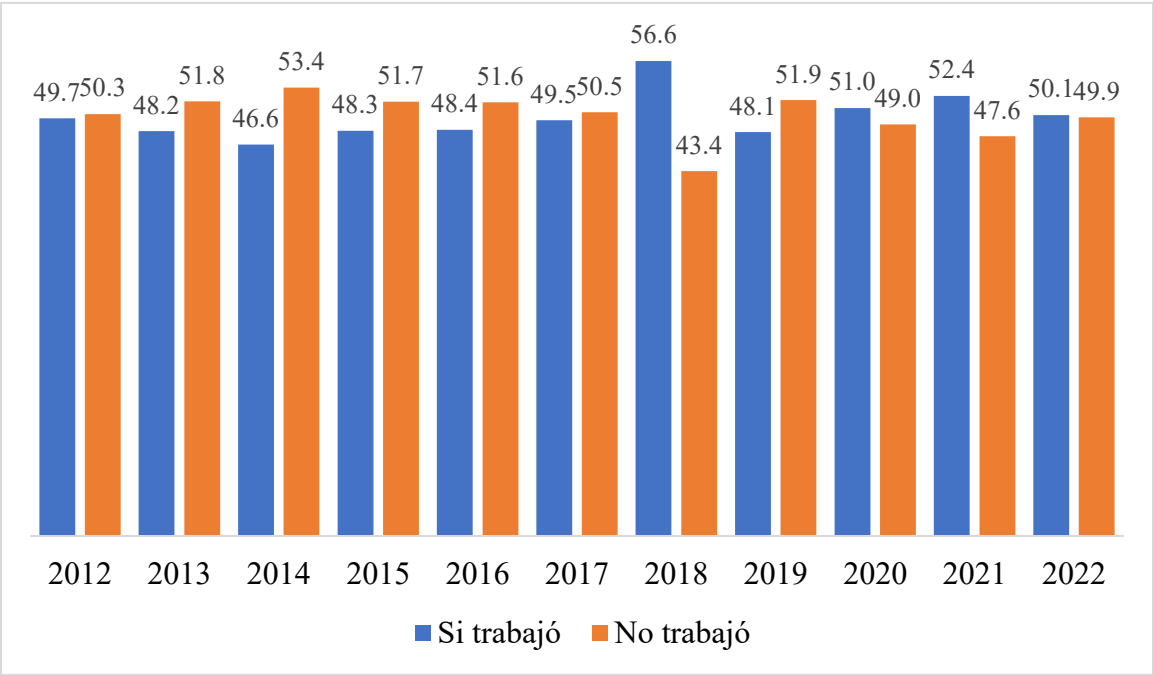
Cada una de ellas le requiere al INEGI características sociodemográficas de acuerdo con sus necesidades. En el caso de los RRAA, éstos son transversales a todos los proyectos estadísticos y se suelen ignorar como fuente alterna de información asociada a los temas captados por las encuestas.

4.6.1. Condición de ocupación

La condición de ocupación de las personas fallecidas se registra para personas de 12 años y más, en las defunciones registradas en Zacatecas se consideran 47 categorías. Para el año 2022 fueron 11,601 defunciones de las cuales 5,816 trabajaban y 5,785 no trabajaban, esto se ha representado en la Gráfica 13.

En el grupo de las personas fallecidas que en el momento del deceso estaban en la condición de no trabajar el 26.4% correspondían al gran grupo etario de 15 a 64 años, en tanto que el 72.1% eran personas de 65 y más años, de ese grupo 1, 655 eran de 85 años y más.

Gráfica 13. Monto porcentual de las defunciones registradas según condición de ocupación. Zacatecas, 2012-2022.



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)
De 2012 a 2022 el promedio del porcentaje de personas que contaba con trabajo cuando murieron es de 49.9%, alcanzando su máximo en 2018 con 59.6%, en tanto que el mínimo fue en 2014 con 46.6%.

4.6.2. Sector de actividad económica

En México en el registro de las defunciones se considera la condición de ocupación la cual se desagrega mediante categorías específicas, es relevante señalar que en este caso si se tiene una homologación de éstas con otros proyectos estadísticos, como son la ENOE o el Censo de Población y Vivienda en donde las clases se determinan mediante el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO). La importancia de considerar las categorías de ocupación en las estadísticas de defunción radica en el potencial para proporcionar información acerca de la relación entre el trabajo y la mortalidad.

Es posible con ello la detección de riesgos ocupacionales ya que se pueden identificar patrones específicos. Ciertas ocupaciones pueden estar asociadas con un mayor riesgo de accidentes laborales o exposición a sustancias peligrosas. Igualmente se pueden definir políticas de salud y seguridad ya que los datos permiten la implementación de medidas preventivas y la promoción de prácticas seguras en ámbitos laborales específicos. Es posible también que al considerar el sector de actividad económica sea posible comprender mejor las causas subyacentes de las defunciones en grupos ocupacionales particulares.

Se puede detectar que de cada 100 defunciones de las personas que trabajaban, 41 eran personas ocupadas como Trabajadores en actividades agrícolas y ganaderas, destacando que 471 de ellos eran personas de un rango de edad de entre 15 y 64 años de edad en tanto que el monto de las personas de 85 años y más, es 828 lo cual revela que las personas vinculadas a la actividad agrícola y ganadera sigue trabajando todavía más allá de las edades consideradas para tener una pensión jubilatoria, lo cual se corrobora con el hecho de que los fallecimientos de personas que trabajan en ese sector de actividad el 80% son personas de 65 años y más, totalizando las 1,893.

Tabla 7. Sector de actividad económica de las personas fallecidas según monto porcentual. Zacatecas, 2022.

Sector de actividad	Porcentaje
Trabajadores en actividades agrícolas y ganaderas	40.8
Comerciantes en establecimientos	9.2
Ocupaciones insuficientemente especificadas	8.9
Otros trabajadores en actividades elementales y de apoyo, no clasificados anteriormente	7.0
Trabajadores en la extracción y la edificación de construcciones	6.5
Otros trabajadores artesanales no clasificados anteriormente	5.6
Conductores de transporte y de maquinaria móvil	2.7
Auxiliares y técnicos en ciencias exactas, biológicas, ingeniería, informática y en telecomunicaciones	2.4
Trabajadores en servicios de protección y vigilancia	1.9
Profesores y especialistas en docencia	1.7
Resto de las ocupaciones consideradas	13.4

Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

En la Tabla 7 se muestra la estructura porcentual de las defunciones según la ocupación que tenía la persona fallecida.

Con lo anterior se establece que la estructura ocupacional de las personas fallecidas en Zacatecas no es un proceso territorialmente neutro. La notable concentración de defunciones en el sector agrícola y ganadero (40.8%), caracterizada por una presencia preponderante de adultos mayores de 65 y hasta más de 85 años en activo, evidencia una asimetría estructural profunda entre el ámbito urbano y el rural. Estos hallazgos conducen a demostrar que, en las regiones agrícolas de la entidad, el trabajo de la tierra se extiende más allá de los límites de las edades jubilatorias, convirtiendo a la ocupación en un factor de determinación social del riesgo de morir y reflejando una geografía de la precariedad que condiciona la longevidad y la calidad de vida.

4.6.3. Características educativas

Cuando analizamos las defunciones según el nivel de instrucción (Gráfica 14), las defunciones de personas sin educación básica alcanzan el 70.4% del total, esto es aquellas personas cuyo nivel de instrucción fue: Sin escolaridad, Preescolar, Primaria incompleta, Primaria completa o Secundaria incompleta.

Gráfica 14. Características educativas según porcentaje de las defunciones registradas. Zacatecas, 2022.



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

En este sentido se debe hacer notar que 51.2% de la población total tiene esa característica, pero de ellos, 125,819 son menores de 5 años. Cuando se hace el análisis distribuido espacialmente entre los municipios se detectan patrones que reiteran la idea de que la distribución espacial de las defunciones según los niveles de escolaridad es aleatoria, sin embargo, a esta también le afectan aquellos niveles de preparación más altos, los cuales se registran en Zacatecas, Guadalupe y Fresnillo.

Por lo que se refiere a las edades: entre las personas en edad productiva, esto es las de 15 a 64 años, 17% de las personas fallecidas no tenían la educación básica⁵⁰; porcentaje que en las personas de 65 y más alcanza el 54.1 %.

Finalmente, de las personas que fallecieron, considerando todas las edades las que tenían educación profesional y hasta postgrado representan el 6.4%.

⁵⁰ Considerado hasta secundaria incompleta.

4.6.4. Condición de acceso a servicios de salud

El acceso a los servicios de salud permite comprender el ideal Derecho a la Salud y Cobertura Universal: esencial por su valor intrínseco y por su papel en el desarrollo humano y social. La universalidad se basa en el derecho a la protección de la salud. Es un objetivo global que procura garantizar que todas las personas tengan acceso a servicios de salud esenciales. La universalidad de la cobertura lleva implícitas las necesidades la disponibilidad de los servicios de salud, mencionada en la sección 4.5 de este capítulo. Pero también tiene implícita la efectividad del acceso a los servicios, materializándose en que cuando le son necesarios a una persona. Esto implica la superación de barreras como la disponibilidad de recursos, la calidad de la atención y las limitaciones geográficas o económicas, abordadas en el capítulo 3, cuando se mencionaron las asimetrías.

En la Tabla 8 se reporta que en Zacatecas el 42% de las defunciones registradas la persona fallecida carecía de acceso a los servicios de salud, cifra que, según el sexo de la persona fallecida mantenía monto porcentual de 42.8% para hombres y 40.9% para mujeres.

Tabla 8. Distribución porcentual de la condición de acceso a los servicios de salud e institución de las defunciones registradas según sexo. Zacatecas, 2022.

Sexo	Ninguna	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SEDENA	Seguro Popular /INSABI	Otra	SEDENA	NE
Total	42.0	25.8	7.2	0.1	0.2	5.4	0.5	0.1	18.7
Hombre	42.8	25.1	6.4	0.1	0.3	5.0	0.4	0.1	19.8
Mujer	40.9	26.8	8.5	0.1	0.1	6.0	0.6	0.0	17.1

Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

El acceso a servicios de calidad contribuye a prevenir y responder de forma efectiva a riesgos, enfermedades y discapacidades. Por ejemplo, las muertes maternas disminuyen cuando las mujeres pueden acceder a servicios de salud. Las asimetrías territoriales en el acceso se ven afectadas por factores como los mencionados anteriormente puesto que, por ejemplo, los

porcentajes más bajos registrados territorialmente de las defunciones que no contaban con ningún acceso a servicios de salud fueron los de Concepción del Oro con 13% y Zacatecas, con 17%. En contraste, los más altos fueron Trinidad García de la Cadena y Monte Escobedo, con 87% y 76%, respectivamente.

4.7. Muertes accidentales y violentas (MAV o causas externas)

Son aquellas en las que la muerte es causada por lesiones. Las causas externas que más se asocian a las MAV son homicidios, suicidios y accidentes. La clasificación de estas defunciones se hace con base en la CIE-10 y se consideran las lesiones y la presunción de la intención. Estos se captan a través del tipo de defunción registrada en el certificado: agresión (homicidio), lesión autoinfligida intencionalmente (suicidio), accidente e intervención legal. En ocasiones, la persona que certifica expresa desconocer la presunción de la intencionalidad, al no identificar de manera sucinta el tipo de defunción.

Tabla 9. Monto, variación y porcentaje de las muertes accidentales y violentas registradas en Zacatecas, años 2000, 2010, 2020 y 2022.

Año	Total	Hombre	Mujer	Variación			% Hombre	% Mujer
2000	797	665	132	—	—	—	83.4	16.6
2010	1,034	802	231	29.7	20.6	75.0	77.6	22.3
2020	1,885	1,590	295	82.3	98.3	27.7	84.4	15.6
2022	2,105	1,740	365	11.7	9.4	23.7	82.7	17.3

Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI 2024)

Considerando el lugar de residencia habitual de la persona fallecida, en 2022 se registraron 2,105 defunciones por causas externas en Zacatecas, de las cuales, 82.7% correspondieron a los hombres, en 2020 ese porcentaje fue de 84.4%, para 2010 de 77.6% y para el año 2000 fue de 83.4%. Otro aspecto que se puede observar es la variación presentada en cada periodo: la variación de 2000 a 2010 fue de 29.7%, de 2010 a 2020 de 82.3% y de 2020 a 2022 de 11.7%.

Se destaca esta última variación por la siguiente razón: las dos primeras tienen un periodo de 10 años y en el interín de la primera inició con el sexenio de Vicente Fox Quesada (2000-2006) y Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012) y abarcó 4 años del sexenio de Calderón; la segunda variación tuvo 2 años de sexenio de ese mismo presidente, 6 de Enrique Peña Nieto

(2012-2018) y 2 de Andrés Manuel López Obrador (2018-2024), es decir, que en la variación de 82.3%, mediaron tres sexenios. La variación de 11.7% en tan sólo dos años, corresponde al último presidente mencionado. La lista de los Gobernadores de Zacatecas para ese periodo es:

- Ricardo Monreal Ávila. 12/09/1998 a 11/09/2004.
- Amalia D. García Medina. 12/09/2004 a 11/09/2010.
- Miguel Alejandro Alonso Reyes. 12/09/2010 a 11/09/2016.
- Alejandro Tello Cristerna. 12/09/2016 a 11/09/2021.
- David Monreal Ávila. 12/09/2021 a 11/09/2027.

El estudio de las causas externas permite focalizar políticas tendientes a la prevención y diseño de estrategias ya que comprender las causas externas de muerte, posibilita el desarrollo de intervenciones para la prevención, traducidas en estrategias para ayudar a reducir la mortalidad y mejorar la calidad de vida de la población. Particularmente, en Zacatecas en 2022 de las causas externas, 61.4% de ellas fueron por agresiones (homicidios). De otro lado, las causas externas perturban indicadores como la calidad y esperanza de vida ya que dan pie a los Años de Vida Perdidos⁵¹ que afectan por ejemplo en las generaciones que producen bienes y servicios: para el grupo de personas fallecidas (por causas externas) las de edad de 15 a 64 años, en 2022 contribuyeron con el 80%, en 2020 con el 76%, en 2010 con el 69% y en 2000 con el 68%.

Directamente se afecta con cambios en la esperanza de vida y puede distorsionar el progreso en los sistemas de salud y la eficacia de las políticas de prevención. Se requiere un enfoque multidisciplinario para comprender la dinámica de los factores asociados con estas muertes.

⁵¹ O Años potenciales de vida perdidos, concepto que se puede consultar en (Aparicio Ortega 2021)

Esto implica la colaboración entre profesionales y académicos que ahora más que en otros tiempos comparten medios (acceso a la información) y herramientas (técnicas de análisis) con la finalidad de explotar ese dúo para proponer medios alternativos de análisis.

5. Capítulo 5. Hallazgos

Introducción

En el registro de la estadística de defunciones en México se utilizan documentos técnicos y metodológicos emitidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). No obstante, el INEGI ha madurado metodologías que se apegan a los mandatos de las instancias involucradas en nuestro país: el Registro Nacional de Población (RENAPO) y el CONAPO de la Secretaría de Gobernación; así como el CONEVAL.

El documento metodológico vigente para el registro de las defunciones generales, que incluye a las accidentales y violentas es “Estadística de defunciones generales. Marco Metodológico”, en el que se las menciona como: “Defunción accidental y violenta: deceso provocado por agentes externos ajenos a la naturaleza de la persona, mismos que pueden ser premeditados o fortuitos” (INEGI 2016).

El registro de una defunción se apeg a lo plasmado por el médico que la registra en el certificado, en el cual se incluyen apartados que, tras un proceso de tratamiento que pasa por la codificación, captura, validación y análisis de la producción, para presentar variables en distintas dimensiones. De particular interés para este apartado son: Entidad y municipio de registro; Entidad y municipio de ocurrencia; y Entidad y municipio de residencia habitual. De cada una de ellas, las variables que se desagregan se consignan en la Tabla 6.

Con la información de las defunciones para el año 2022 se observó que en Zacatecas la tasa de defunciones registradas y ocurridas por cada 100,000 habitantes por entidad federativa de residencia habitual de la persona fallecida fue la cuarta más alta ya que su valor fue de 737, en tanto que según el lugar de residencia habitual de la persona fallecida fue de 755, la tercera más alta del país (INEGI 2024).

Cuadro 7. Conjunto de datos: Defunciones registradas (mortalidad general)

Características de la defunción	Características del (la) fallecido (a)	Muertes accidentales y violentas
Entidad y municipio de registro	Sexo	Tipo de defunción
Entidad y municipio de ocurrencia	Edad	Sitio de ocurrencia de la lesión
Área urbana - rural de ocurrencia	Edad (menores de 1 año)	Ocurrió en el desempeño de su trabajo
Tamaño de localidad de ocurrencia	Afiliación a los servicios de salud	Condición de necropsia
Año de registro	Estado conyugal	Condición de violencia familiar
Mes de registro	Nacionalidad	Parentesco del presunto agresor
Año de ocurrencia	Condición de habla lengua indígena	Entidad y municipio de ocurrencia de la lesión
Mes de ocurrencia	Entidad y municipio de residencia habitual	
Sitio de ocurrencia de la defunción	Área urbana - rural de residencia habitual	
Causas detalladas CIE	Tamaño de localidad de residencia habitual	
Lista de tabulación 1 para mortalidad de la CIE	Nivel de escolaridad	
Lista mexicana de enfermedades	Condición de actividad económica	
Condición de atención médica	Ocupación	
Persona que certificó la defunción		
Hora de la defunción		

Fuente: elaboración propia, con base en (INEGI 2016)

Las causas externas de mortalidad se caracterizan por ser aquellas en las que una o varias lesiones provocan o inducen la muerte de quien se afecta. Las causas accidentales y violentas se asocian con homicidios, suicidios y accidentes (INEGI 2022).

En el año 2021 la tasa de defunciones registradas debidas a causas externas por entidad federativa de ocurrencia por cada 100,000 habitantes de Zacatecas fue la más alta del país, al ubicarse en 161.7, siendo el promedio nacional de 66.4. Al año siguiente, en 2022 la tasa se

ubicó en las 143.7 muertes por causas externas, siendo ahora el segundo lugar nacional, con 1,459 homicidios, que fueron el 61.4%; en tanto las asociadas a un presunto accidente fueron 759, el 31.9%; los presuntos suicidios fueron 122, representando un 5.1%; y fueron 32 por un evento de intención no determinada, con un 1.3%.

5.1. Estudio de las muertes accidentales y violentas (MAV)

Las MAV se habían estado considerado como parte de un fenómeno integrado a la salud pública, lo cual adquiere una lógica diferente en los tiempos actuales merced a su vínculo con un tema emergente: la salud mental.

Existen en México publicaciones que describen las cifras en las dimensiones temporal, espacial, por grupos de edad de las personas fallecidas y diversas condiciones sociales y económicas. Las más comunes son reflexiones editorialistas en periódicos o medios electrónicos que explotan los reportes emitidos por organizaciones como el “Observatorio Nacional Ciudadano” que da a conocer, entre otros, el Reporte Sobre Delitos de Alto Impacto (Observatorio Nacional Ciudadano s.f.) o “Semáforo” que publica el Semáforo delictivo (Semáforo s.f.) y “México como vamos” (México cómo vamos s.f.) que son empleados por editorialistas para articular discursos enunciando opiniones respecto de posibles alternativas y no sustentan teóricamente aquellas propuestas.

El estado de Jalisco cuenta con un Instituto Estatal de Estadística y Geografía (IEEG), el cual ha venido realizando publicaciones para la emisión de políticas públicas para aquella región, destaca “2010/Diez Problemas de la población de Jalisco: Una perspectiva sociodemográfica” (Gutiérrez Pulido, y otros 2011): transita por la salud pública en aspectos asociados a la obesidad, las adicciones, la violencia y los accidentes, entre otros. El ámbito territorial de estudio es aquella entidad federativa.

En la publicación mencionada, los autores se remiten no sólo a la descripción del fenómeno, sino que además dan a conocer lo mencionado por organismos, académicos y referir casos exitosos de aplicación de políticas públicas. Emiten las cifras, los causantes, factores de riesgo y recomendaciones, por ejemplo, para las muertes asociadas a los accidentes vehiculares:

La OMS⁵² recomienda el uso de un enfoque sistémico que contemple al usuario, los vehículos y la infraestructura para mejorar la seguridad vial. Este enfoque incluye proporcionar redes viales eficientes, y fomentar el uso de medios de transporte más seguros, sustentables y de precio accesible. En este tipo de acciones destaca la promoción de medidas que estimulen el desplazamiento a pie o en bicicleta, el uso de transporte público masivo seguro y de calidad, el control y la verificación de la seguridad de vehículos particulares, además de la aplicación de auditorías o inspecciones periódicas de las vías existentes. Dichas intervenciones no sólo requieren una implementación simultánea sino de una firme voluntad política y una estrecha colaboración con los distintos sectores involucrados (Gutiérrez Pulido, y otros 2011, 113).

Los estudios acerca de las MAV de carácter académico son escasas, fundamentalmente hay estudios acerca del enfoque preventivo, asumiendo causas que deberían responder a realidades de un momento y un espacio geográfico determinado.

En el documento titulado Mortalidad por causas violentas en la Región de las Américas, João Yunes, efectúa una revisión de las cifras disponibles para la década de los ochenta en los países de la región:

La proporción de muertes por causas violentas en los menores de 25 años puede considerarse elevada en relación con el total de defunciones por esas causas en todas las edades. En 1980 esta proporción fue de 36,0%, si bien en 1986 bajó a 32,3%. Para ese mismo año, (...) Para los demás países, los porcentajes fueron los siguientes: 26,9% en los Estados Unidos; 30,9% en Cuba; 31,5% en Costa Rica y Chile; 31,7% en Trinidad y Tobago; 35,9% en el Brasil, y 36,0% en México. Aun en la población de niños, adolescentes y jóvenes, la mortalidad por causas violentas fue siempre mayor en el sexo masculino que en el femenino, diferencia que aumenta con la edad (Yunes 1993).

En el mismo documento Yunes da noticia de que en 1986, el país que presentó la tasa más elevada (de muertes violentas) fue México, con una cifra de 19.5 muertes por cada 100,000 habitantes. Cuarenta y un años más tarde, esa cifra ha alcanzado dimensiones nunca vistas: “En 2021 se registraron 84,698 defunciones por causas externas. Las ocasionadas por un

⁵² Organización Mundial de Salud.

presunto accidente representaron 40.86 % (34,604); las causadas por un presunto homicidio, 42.15% (35,700). Las que sucedieron por un presunto suicidio representaron 9.96% (8,432)” (INEGI 2022).

La entidad zacatecana registró la tasa más alta: 161.7 MAV y 109 homicidios por cada 100,000. Con cálculos propios basados en las proyecciones de la población que publica el CONAPO y la base de datos de las defunciones registradas que publica el INEGI, en el grupo de edad referido por Yunes, de menores de 25 años, para Zacatecas las cifras son de 98 MAV y 68 por cada 100,000 habitantes.

Ante las cifras mencionadas se abre el natural espacio para preguntar respecto de ¿qué hacer ante el crecimiento de las causas externas de mortalidad, sean accidentes, suicidios u homicidios?

En el artículo Comportamiento de las Muertes Violentas en Bogotá, 1997-2003, detectaron un patrón estacional en algunas de las causas externas de mortalidad. Ahí se menciona la razón de ser de la prevención y se muestran los efectos de algunas medidas específicas implementadas desde el gobierno a través de una serie de decretos aquí el ejemplo de algunas:

- Decreto 909 de 2001 por el cual se adoptan medidas para la protección de menores de edad en el Distrito Capital de Bogotá (reglamenta que entre 11pm y 5 am los menores no pueden estar sin compañía de un adulto responsable en la vía pública o en establecimientos públicos).
- Decreto 207 de 1998 en el cual se establece el horario de funcionamiento de establecimientos para el expendio y consumo de bebidas alcohólicas en el territorio del Distrito Capital y se adoptan otras medidas.

- Decreto 751 de 2001 por el cual se adoptan medidas de control sobre la fabricación, almacenamiento, transporte, venta y manipulación de fuegos artificiales o artículos pirotécnicos en el Distrito Capital de Bogotá.
- Decreto 126 de 2002 por el cual se toman medidas para garantizar la seguridad de los habitantes del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
- Julio 2003, campaña pedagógica "¿Bogotá, nos estamos acostumbrando, ¿qué nos pasa?" impulsada por la Alcaldía Mayor y el Fondo de Prevención Vial (Sánchez, Tejada y Martínez 2005).

Lo anterior visibiliza que los resultados en la disminución de las MAV en Bogotá, y en particular, las asociadas con los homicidios, vincula la investigación de tipo académica, con la implementación de teorías que se materializan en medidas que, a la larga, se habrán de convertir ya sea en una intervención o bien, en una política pública.

5.2. La prevención, ¿existen elementos para prevenir las MAV en México?

Con la aplicación del sentido común como criterio para determinar una respuesta a esta pregunta, se pudiera motivar lluvias de ideas en las que expertos pudiesen abundar en expresiones sustentadas en razonamientos que pueden sonar lógicos.

Las medidas adoptadas en Bogotá fueron efectivas a la luz de los resultados que reporta el estudio de Sánchez, Tejada y Martínez y tuvieron efectos en la disminución, por ejemplo, en los homicidios. En aquellas latitudes se diseñaron las acciones con base en modelos estadísticos sustentados en el análisis de series de tiempo, con una serie corta, de 1997 a 2003. En sus resultados se sintetiza una clara disminución del homicidio, como se puede ver en la imagen de la Tabla 1 de su artículo.

Durante 2015 se dieron a conocer resultados de la Encuesta Nacional de Cohesión y Prevención de la Delincuencia (ECOPRED), un estudio que se realizó en 2014 y cuya población objetivo eran jóvenes de 12 a 29 años.

La guerra que se lidia en el país implica combates que se dan entre una especie de señores feudales cuyos ejércitos son integrados por jóvenes que han llevado a que predomine la aplicación de acciones de las que se efectuaban el siglo pasado para la atención de las conductas delincuenciales: castigo y represión como respuestas ante la delincuencia.

Se está dando un regreso a lo ocurrido en la década de los años sesenta, cuando ante el incremento de índices de delincuencia y sensación de inseguridad se perdiera la confianza en las instituciones:

las instituciones de seguridad y justicia perdieron el apoyo y la confianza de la población en general. Por esta razón, se concluyó que ni la policía, las leyes o la cárcel eran instrumentos suficientes para lidiar con el crimen, sino que se debían encontrar y conocer las causas de la violencia y la delincuencia. Así, a finales de los años ochenta, comenzaron a surgir nuevos cuestionamientos y explicaciones sobre el origen de la actividad delictiva (INEGI 2016).

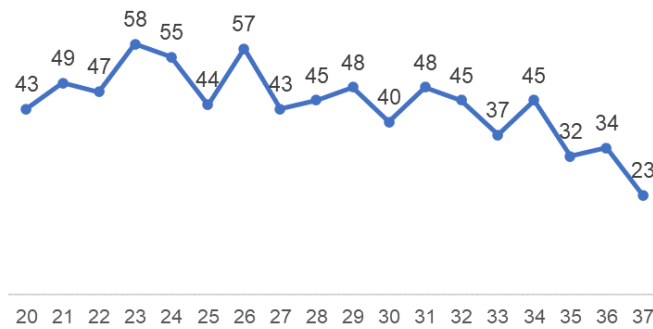
En Zacatecas, durante 2021 fueron 1,766 muertes por homicidio, y para 2022 la cifra fue de 1,432, la segunda más alta del país (INEGI 2022). Es de interés explorar las defunciones por homicidio para los grupos de edad que fueron encuestados en aquel año: para esta tesis se diseñó la Tabla 10 con información de los grupos de interés para defunciones.

Tabla 10. Conjunto de datos: Grupos de edad para analizar población joven de 2014 a 2022
Edad en el año...

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Años cumplidos	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	20	21	22	23	24	25	26	27	28
	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	29	30	31	32	33	34	35	36	37

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 15. Defunciones según edad de la persona fallecida del grupo de interés en Zacatecas, 2021

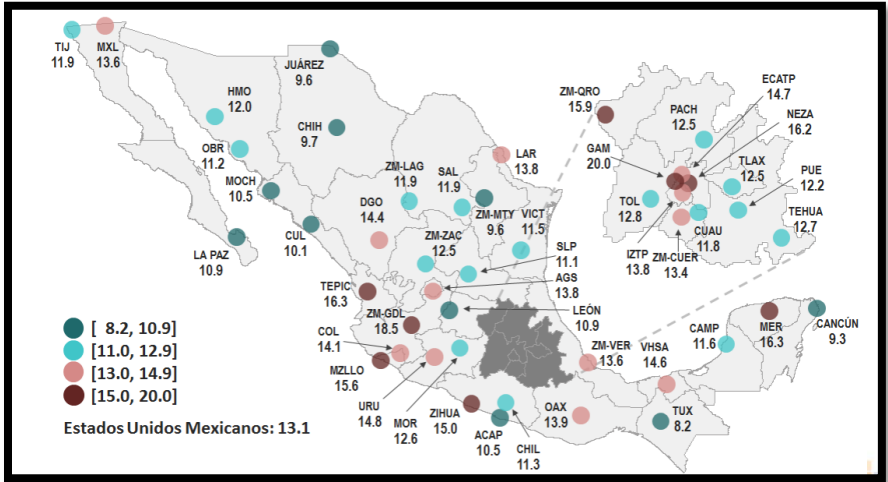


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Es como si se diera seguimiento a grupos de personas que en 2014 tenían 12 años y para 2021 tendría 20 años (Gráfica 15).

La idea que surgió y que puede ser de interés es el vínculo con resultados de la ECOPRED para Zacatecas, en la que, por ejemplo, se puede estimar para los jóvenes en hogares biparentales el número de acciones o actividades realizadas con sus madres.

Ilustración 12 Prevalencia de violencia física en personas jóvenes de 12 a 29 años. 2014



Fuente: <https://www.inegi.org.mx/programas/ecopred/2014/>

En el mapa de esta ilustración podemos ver que, en Zacatecas 12.5% de jóvenes de 12 a 29 años habían experimentado algún tipo de violencia física o psicológica al ser reprendidos por sus padres debido a su mal comportamiento durante 2014, incluyendo los casos en que les gritan, los ignoran o no les dan importancia, les dicen que ya no los soportan, les profieren insultos y/o groserías, los humillan haciéndolos sentir mal, los amenazan con correrlos de la casa, los agreden físicamente, o bien, les propinan empujones, pellizcos o jalones, según lo menciona el marco conceptual de la ECOPRED.

En la búsqueda de iniciativas desde el gobierno que atiendan la cohesión social, en el Plan Nacional de Desarrollo se puede leer un apartado de la presentación titulado “No puede haber paz sin justicia”, se puede leer:

La inseguridad, la delincuencia y la violencia tienen un costo inaceptable en vidas humanas y bienes materiales, cohesión social y gobernabilidad, inhiben el crecimiento económico y debilitan la confianza de la población en su país, su estado, su municipio y su barrio. (...) Estamos aplicando ya un nuevo paradigma en materia de paz y seguridad que se plantea como prioridades restarle base social a la criminalidad mediante la incorporación masiva de jóvenes al estudio y al trabajo para apartarlos de conductas antisociales; recuperación del principio de reinserción social; fin de la "guerra contra las drogas" y adopción de una estrategia de prevención y tratamiento de adicciones; impulso a procesos regionales de pacificación con esclarecimiento, justicia, reparación, garantía de no repetición y reconciliación nacional, y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial. Ya fue promulgada la reforma constitucional que nos permite contar con la Guardia Nacional como policía de paz y proximidad, con presencia permanente en todo el territorio. Desde el primer día de mi mandato realizamos reuniones diarias con el gabinete de seguridad para contar con información y seguimiento precisos y puntuales de los hechos delictivos (DOF 2019).

Es de capital importancia ver, mediante instrumentos parecidos a los de la ECOPRED, cuáles han sido los efectos de las acciones mencionadas en el párrafo anterior. En todo caso, se tienen elementos para efectuar estudios desde la información de los hechos registrados.

5.3. Análisis de las defunciones por homicidio de 2010 a 2021 en el estado de Zacatecas

A partir del supuesto de que la violencia es un fenómeno dinámico, en esta sección se utiliza la metodología de análisis de series de tiempo, considerando únicamente las defunciones por homicidio, se intentarán diversos escenarios y se reportan los pronósticos tanto de manera gráfica como de forma analítica.

Materiales

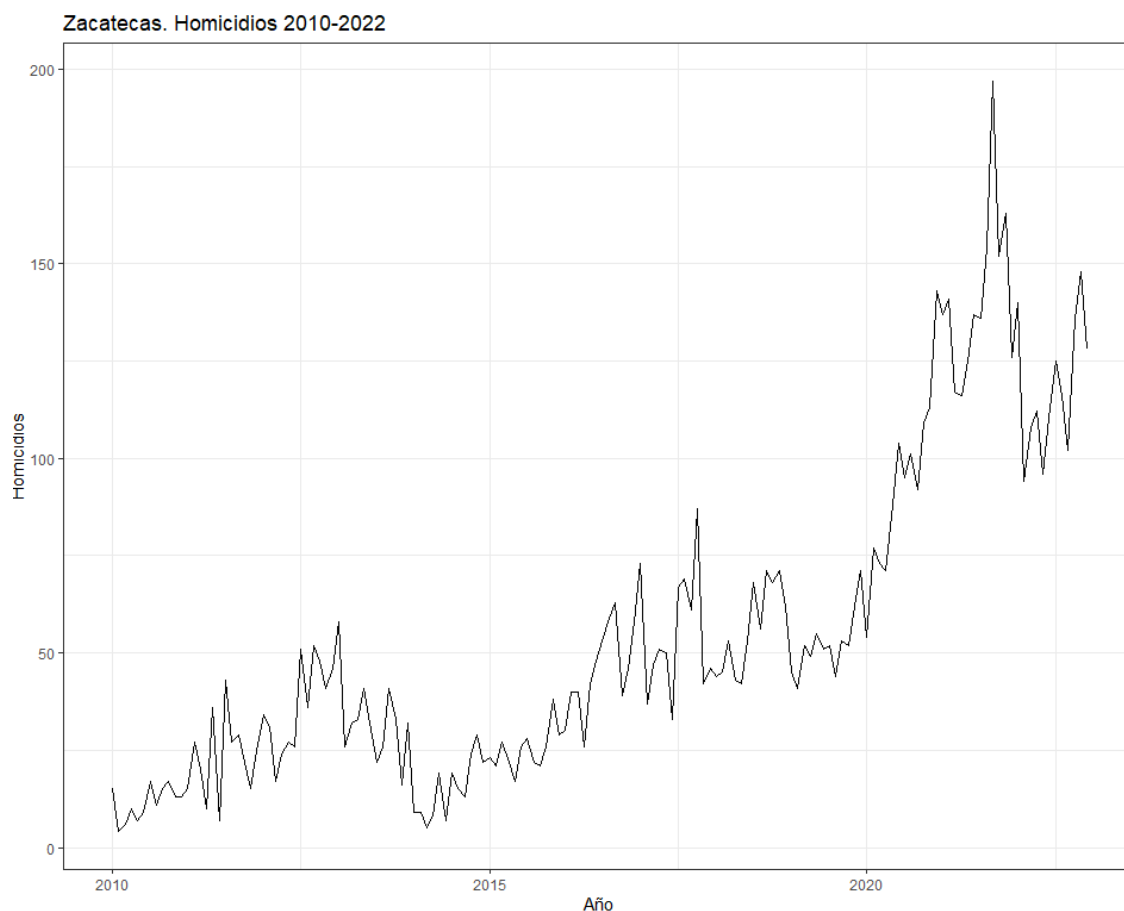
Se construyó un conjunto de datos con las defunciones ocurridas en el estado de Zacatecas, se trata de observaciones mensuales de enero de 2010 a diciembre de 2021.

Métodos

Los métodos empleados son a partir del estricto orden canónico para el análisis de series de tiempo (AST): gráfico, descomposición y gráfico de la serie de tiempo con tendencia. Análisis gráfico de la estacionalidad y la parte de pronóstico por medio de los llamados Métodos simples, de regresión, holt winters, Promedios móviles autorregresivos (ARIMA) y Red neuronal. Se plasmará el reporte de estimación del error y el reporte del modelo que mejor reportaría un pronóstico, en nuestro caso es el ARIMA.

En lo que sigue: se da cuenta de estos reportes gráficos y una breve descripción. Una nota importante, dado que se trata de un reporte de trabajo en curso, algunos de los gráficos no se reportarán con los títulos en español. Por ahora la concentración está centrada en el aspecto analítico.

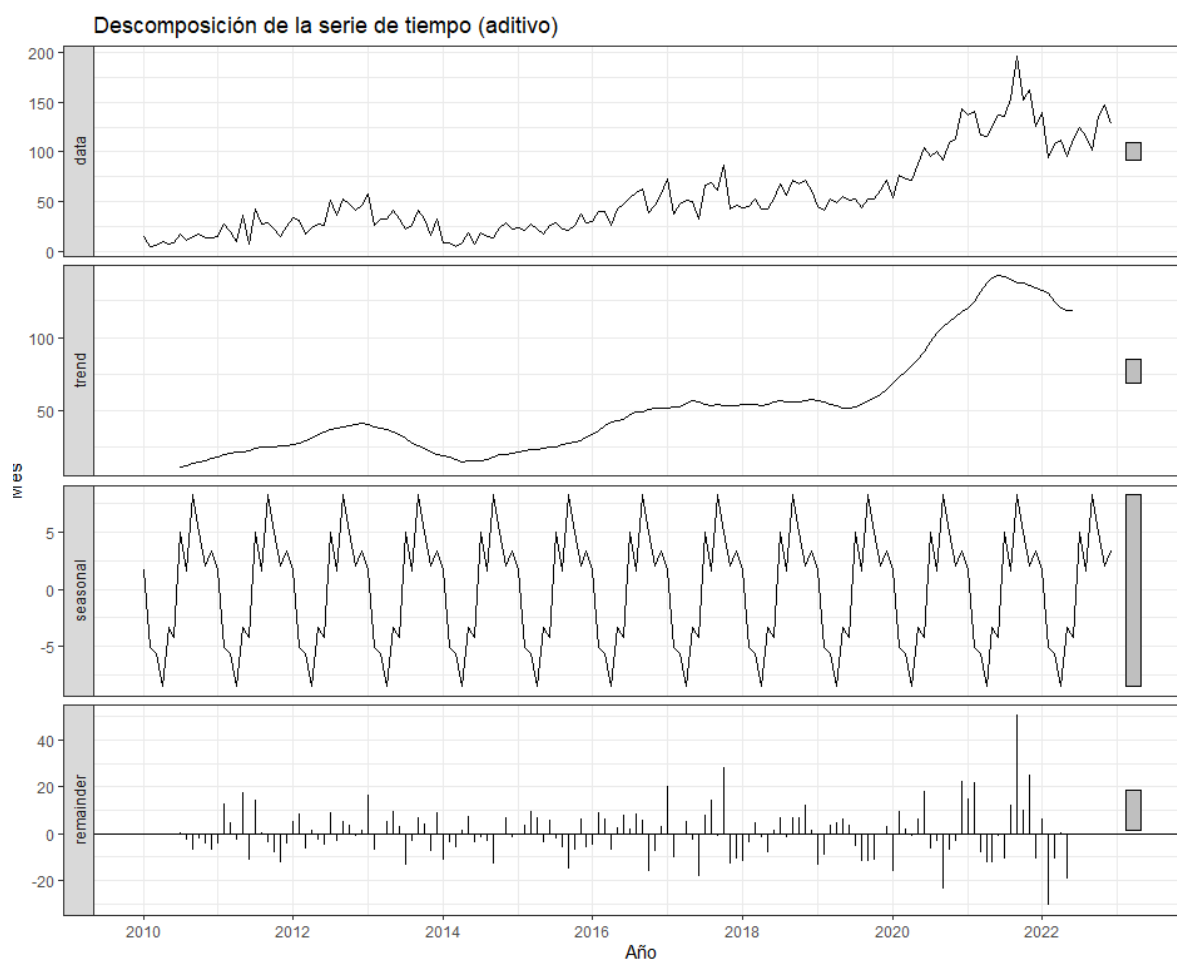
Gráfica 16. Serie de tiempo de homicidios en Zacatecas 2010-2022



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Se observa en la Gráfica 16, que la serie comenzaría a disminuir hacia finales de 2010, hacia 2013 vuelve a incrementarse y a partir de ese periodo comienza a descender para nuevamente crecer durante 2017. Los años 2020 y 2021 son los que reflejan el crecimiento más notorio, sobre todo, hacia mediados de 2021 y hacia 2022 se refleja un descenso.

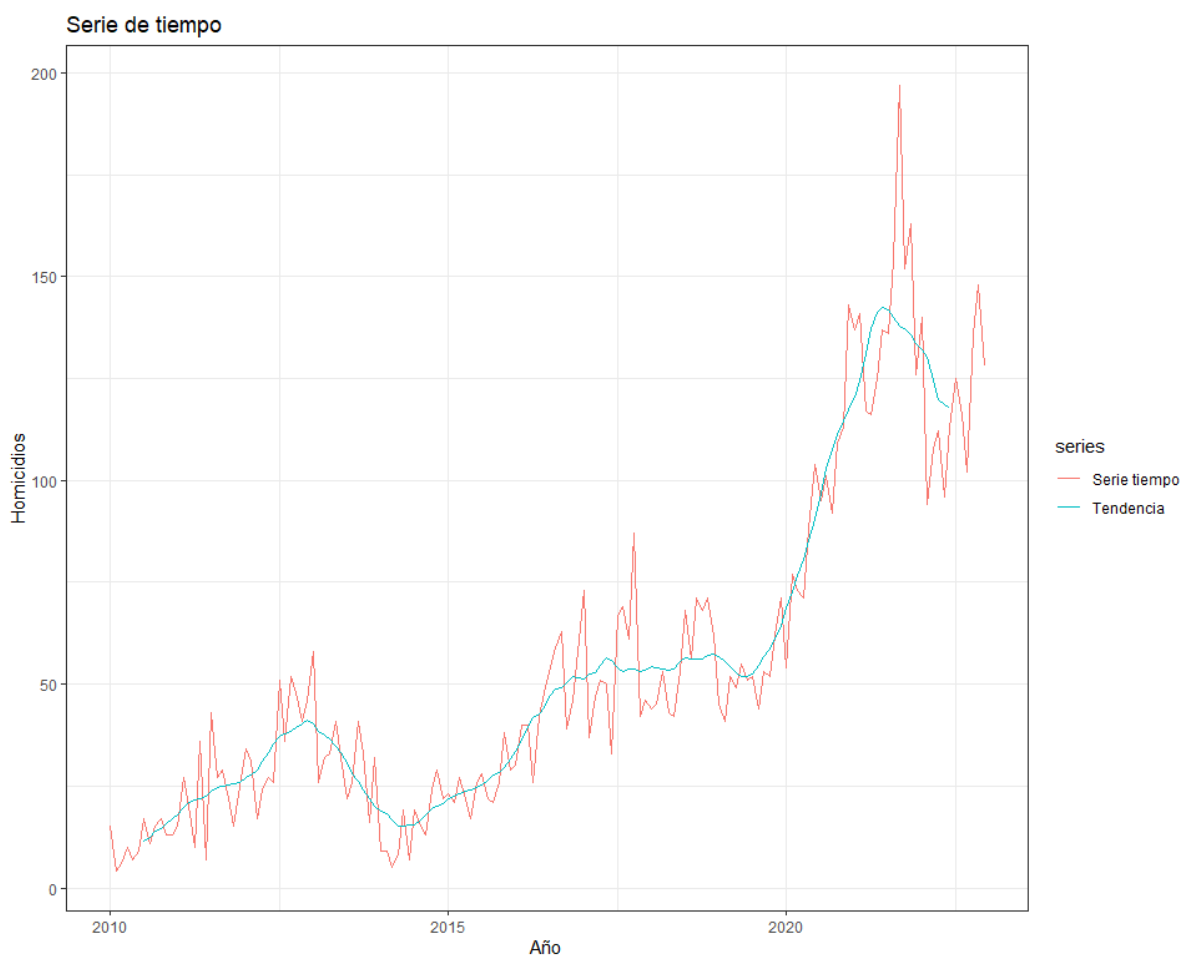
Gráfica 17. Descomposición de la serie de tiempo



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

En la Gráfica 17 se muestra de descomposición y se presentan cuatro componentes: el de la serie misma, el de la tendencia, que claramente es de crecimiento en los homicidios, la componente estacional y los residuales. Precisamente, el AST tiene un importante componente de interpretación a partir del análisis de los residuales. Por otro lado, observamos que, al interior de cada periodo si se nota un componente estacional importante.

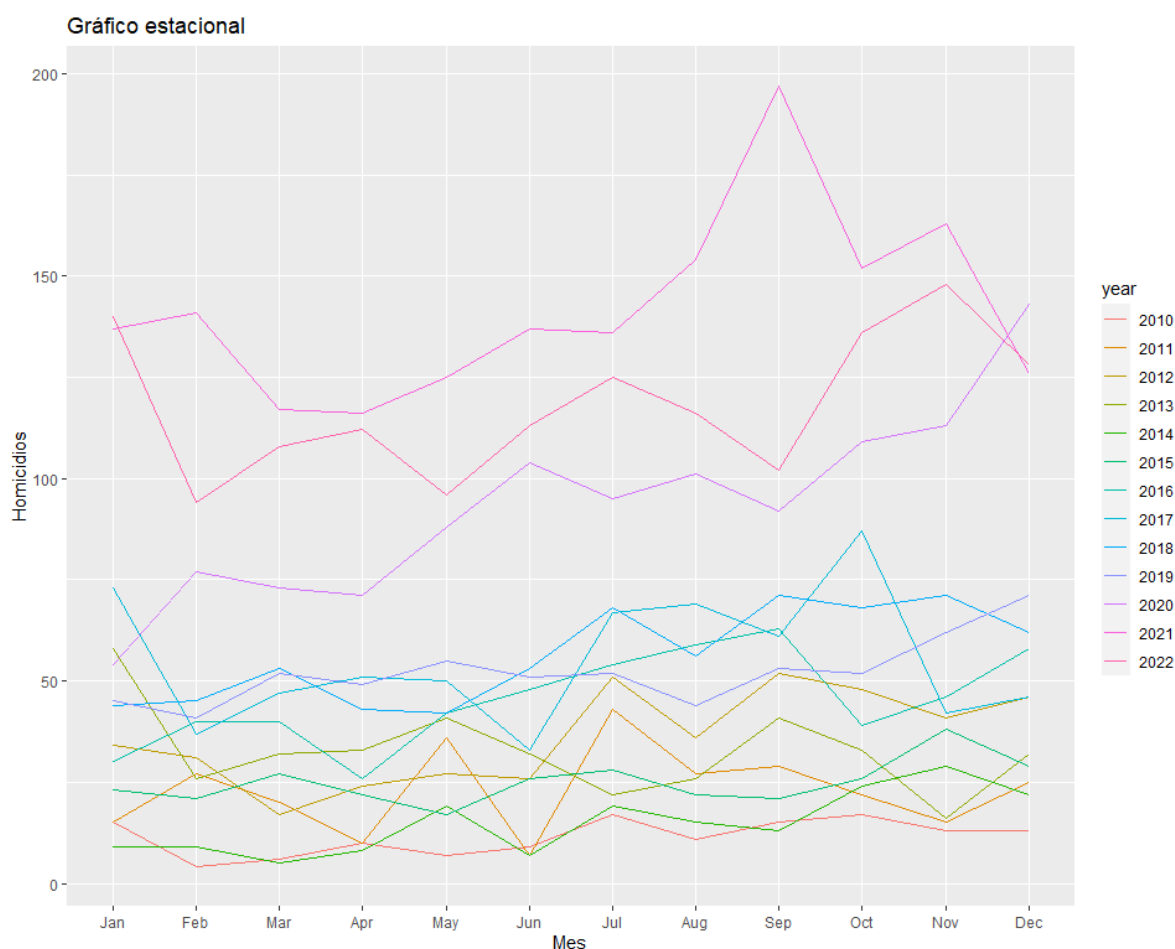
Gráfica 18. Serie de tiempo y tendencia



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

La Gráfica 18 reporta la tendencia y los datos observados, se muestra ajustes en lo que a crecimiento se refiere en los plazos largos. Sintetiza, de alguna manera una descripción de largo plazo (el anual) y revela que, con estos datos es de esperar que haya pronósticos, sobre todo, de crecimiento en presencia de un ejercicio de este tipo.

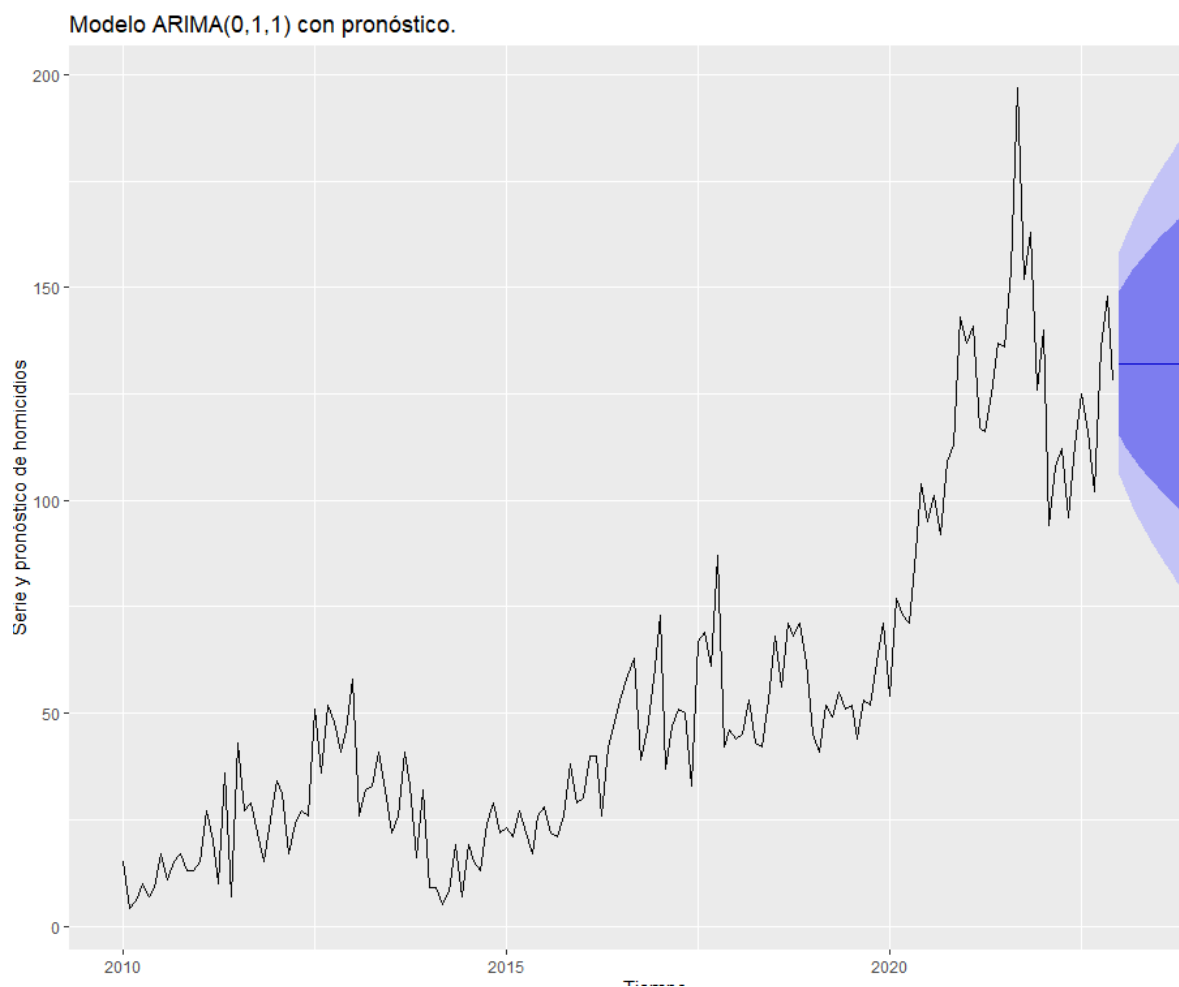
Gráfica 19. Gráfico Estacional



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Al descomponer, se observa cómo los años 2020, 2021 y 2022 se “despegan” del resto de los años (Gráfica 19). Sólo el mes de enero de 2020 se tenía niveles de homicidios parecidos a los de 2013 y 2017. Es notorio que en diciembre de 2021 y 2022 los homicidios tienen una tendencia a la baja.

Gráfica 20. Modelo ARIMA(0,1,1) con pronóstico.



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

La Gráfica 20 reportada muestra un pronóstico con ventanas máximas en azul tenue, el azul intenso es el de las ventanas mínimas, el dato esperado (a 12 meses) es la línea al centro, es el pronóstico.

Para el pronóstico de series de tiempo mediante ARIMA, es solo una aproximación iterativa que busca los índices de AR y MA. En algunas series de tiempo el modelo ARIMA podría no encontrar los índices adecuados para un modelo. La modelación de la serie mediante el componente predictivo refleja la ruptura del perfil epidemiológico convencional de Zacatecas a partir de 2015, periodo en el que la mortalidad por causas externas experimentó una aceleración vertical que culminó en el pico de 2021. Al proyectar esto a través de un modelo basado en la inercia de los promedios móviles, el comportamiento esperado no apunta a una disminución sustancial del fenómeno, sino a una estabilización en meseta que condensa una alta volatilidad e incertidumbre en los límites de confianza.

El modelo que se genera es:

```
> summary(m4)

Forecast method: ARIMA(0,1,1)

Model Information:
Series: data_serie
ARIMA(0,1,1)

Coefficients:
      ma1
    -0.4357
s.e.    0.0721

sigma^2 = 177.1: log likelihood = -620.73
AIC=1245.46  AICC=1245.54  BIC=1251.55

Error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set 1.34577 13.22194 9.578508 -7.205783 27.25924 0.463632 -0.03281975

Forecasts:
      Point Forecast      Lo 80      Hi 80      Lo 95      Hi 95
Jan 2023      132.1572 115.10292 149.2115 106.07493 158.2395
Feb 2023      132.1572 112.57460 151.7398 102.20820 162.1062
Mar 2023      132.1572 110.33730 153.9771  98.78654 165.5278
Apr 2023      132.1572 108.30897 156.0054  95.68449 168.6299
May 2023      132.1572 106.44013 157.8743  92.82634 171.4880
Jun 2023      132.1572 104.69818 159.6162  90.16226 174.1521
Jul 2023      132.1572 103.06034 161.2540  87.65739 176.6570
Aug 2023      132.1572 101.50990 162.8045  85.28620 179.0282
Sep 2023      132.1572 100.03420 164.2802  83.02932 181.2851
Oct 2023      132.1572  98.62338 165.6910  80.87166 183.4427
Nov 2023      132.1572  97.26957 167.0448  78.80118 185.5132
Dec 2023      132.1572  95.96637 168.3480  76.80810 187.5063
```

En ese caso lo adecuado es seguir la metodología de estimación de índices ARIMA (Gráfica 21). Una de las pruebas más empleadas es la de Ljung-Box, la cual tiene las hipótesis:

H_0 : Los residuos se distribuyen de manera independiente.

H_A : Los residuos no se distribuyen de manera independiente; exhiben correlación serial.

El resultado de la prueba aplicado (con el uso de R) a este conjunto de datos es:

```
> checkresiduals(m4)

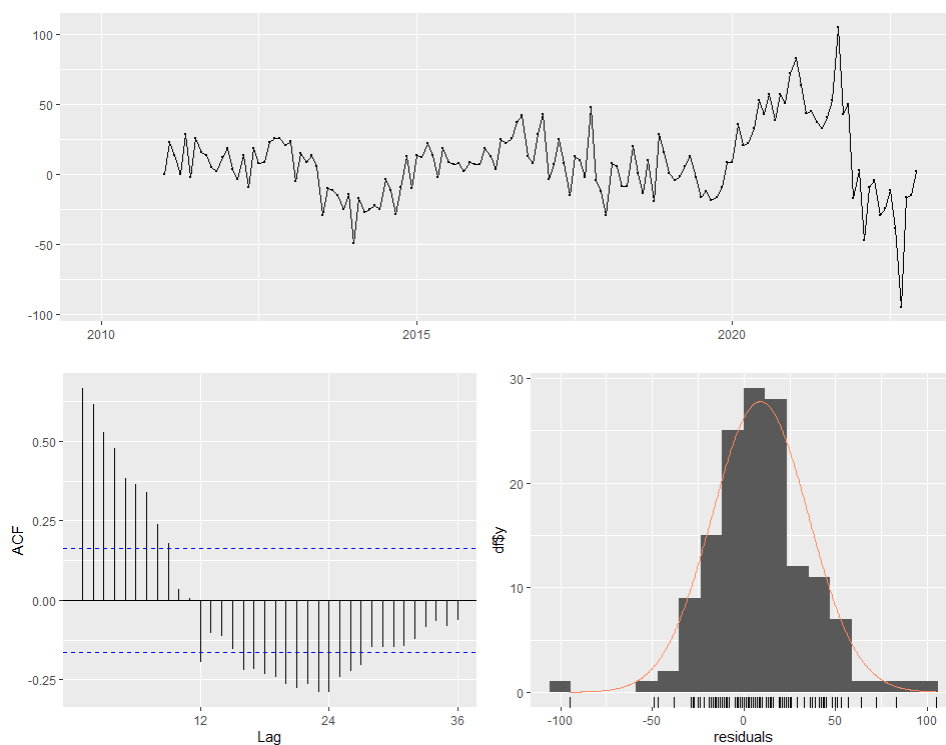
Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(0,1,1)
Q* = 18.504, df = 23, p-value = 0.7296

Model df: 1. Total lags used: 24
```

Esto es: que los residuales se distribuyen de manera independiente.

Gráfica 21. Residuales del modelo ARIMA (0,1,1) con pronóstico



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Lo deseable es, como se mencionó antes, que los residuales muestren un comportamiento independiente y libre de autocorrelación lineal. En nuestro caso, dicha condición de

independencia se valida formalmente debido a que el t -valor obtenido es de 0.7296, un valor ampliamente superior al nivel de significancia estándar de 0.05. Por lo tanto, al no rechazar la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación en los residuales, se confirma que estos se comportan como ruido blanco. Bajo este sustento estadístico, se demuestra la idoneidad y validez metodológica del modelo para la generación de pronósticos robustos.

5.4. Relevancia de los indicadores de desigualdad en las asociaciones con indicadores asociados a la mortalidad

En este trabajo se han descrito metodologías, variables y enfoques conceptuales con relación a la manera en la que se pueden explicar fenómenos sociales. Por otro lado, se han descrito algunas de las variables más visibles respecto de las defunciones. En el momento en el que se revisaron las asimetrías, se detectó que la idea principal es la de la inclusión: “no dejar a nadie atrás”. En particular a ningún municipio. Así se trata de establecer ideas que permitan vincular la presencia de mecanismos de articulación de las unidades de observación (municipios). En el ámbito internacional, existen mecanismos como son los tratados y los acuerdos internacionales.

En el contexto local, ¿qué mecanismos de integración han existido? Formalmente y como lo hacen los países, no se efectúan acuerdos entre municipios. Claro ejemplo es aquel en el que municipios que comparten áreas urbanas comunes, como es el caso de Zacatecas y Guadalupe, no tienen bien definida la responsabilidad de la acción pública en la zona urbana limítrofe.

Para los propósitos de este capítulo, se asumen aspectos del Plan Estatal de Desarrollo que mencionan la integración regional a manera de mecanismos para el logro de los objetivos que plantea ese plan, por ello observamos que las dimensiones que hemos revisado se

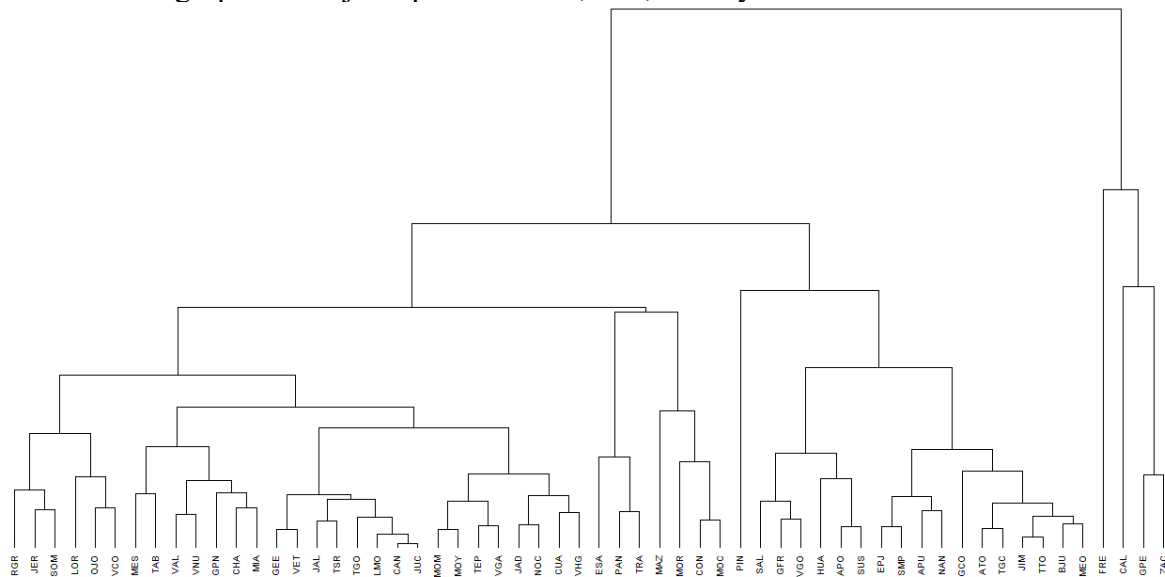
vinculan con los ejes de acción generalmente considerados como integradores en materia de desarrollo en Zacatecas (Periódico Oficial 2021, 66).

En un primer ejercicio de revisión de manera conjunta de cuatro dimensiones se aplicaron la metodología de agrupación jerárquica, que es una técnica para generar conjuntos de puntos de datos similares en un grupo y separar las observaciones en grupos disimiles o *clústeres*: se crean grupos de manera que tengan un orden predeterminado, es decir, una jerarquía.

La revisión primaria se realizó con 4 dimensiones: Producción Bruta Total (PBT), Índice de Intensidad Migratoria (IIM), Porcentaje de la Población Ocupada en el Sector Informal (POSI) y Población en situación de Pobreza Extrema (PPOB).

Se utilizó el método de Ward, que procura minimizar la varianza total dentro del grupo, al ser un método iterativo, en cada paso fusiona parejas de clústeres con una distancia mínima entre ellos. Esto es, conforma grupos minimizando la pérdida asociada con cada grupo. En cada iteración se considera la unión de cada par de clústeres posible y se combinan los dos clústeres cuya unión da como resultado un aumento mínimo en la pérdida de información: $D_{12} = \min_{ij} d(x_i, y_j)$, en donde D_{12} es la disimilitud en función de la distancia euclidiana minimizada $\min_{ij} d(x_i, y_j)$, de las observaciones x_i, y_j .

Gráfica 22. Agrupamiento jerárquico de PBT, IIM, POSI y PPOB



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Municipios que consideraríamos que están articulados con los que generalmente mantienen niveles altos en sus indicadores, como son Río Grande, Jerez, Sombrerete, Ojocaliente y Villa de Cos, aparecen en agrupamientos que les muestran disímiles de Fresnillo, Calera, Zacatecas y Guadalupe (Gráfica 22).

Enseguida se describe una herramienta visual que permite establecer de mejor manera la jerarquización ilustrada líneas arriba.

La jerarquización presenta elementos que se potencializan con su representación gráfica, en la cual: cada punto en el gráfico representa una observación o un caso en los datos, en nuestro caso, municipios. Los puntos (municipios) se colocan en función de sus similitudes.

La distancia entre puntos en el gráfico refleja la similitud entre las observaciones, las líneas o áreas que rodean grupos de puntos indican la extensión del clúster.

Se dice que un buen gráfico de agrupamientos o clúster plot, muestra clústeres compactos e internamente homogéneos, pero al mismo tiempo, bien separados entre sí, lo cual indica que se trata de una clusterización robusta.

Identificación de datos atípicos (Outliers), se trata de municipios que están considerablemente alejados (en el gráfico) de cualquier clúster e indican patrones inesperados en los datos.

Dado que se trata de disminuir dimensionalidad, se emplea la técnica de análisis de componentes principales (PCA), previamente mencionada. La idea es representar visualmente la estructura de clústeres en dos o tres dimensiones, facilitando la interpretación. Esta idea se reafirma con el gráfico de los agrupamientos que mostramos en la figura 6.

Gráfica 23. Gráfico asociado al agrupamiento jerárquico de PBT, IIM, POSI y PPOB



Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Dado que se están analizando maneras a través de las cuales es posible detectar estructuras que den cuenta de qué tanto es significativa la consideración de las dimensiones de las asimetrías como generadoras de desigualdades, es pertinente no solo mirar la estructura de clústeres, sino también evaluar si es significativa en términos prácticos. Por ello, al mirar que hay municipios que se agrupan en dos clústeres (intersección de las elipses) y otros que se alejan de sus agrupamientos, como es el caso de Mazapil y de Pinos, en tanto que Zacatecas Guadalupe y Fresnillo, corresponden a un mismo grupo, pero la dimensión de las diferencias no puede ser tal que se puedan agrupar, se puede decir que estas cuatro dimensiones de asimetrías generan desigualdades que se pueden cuantificar y poner en evidencia.

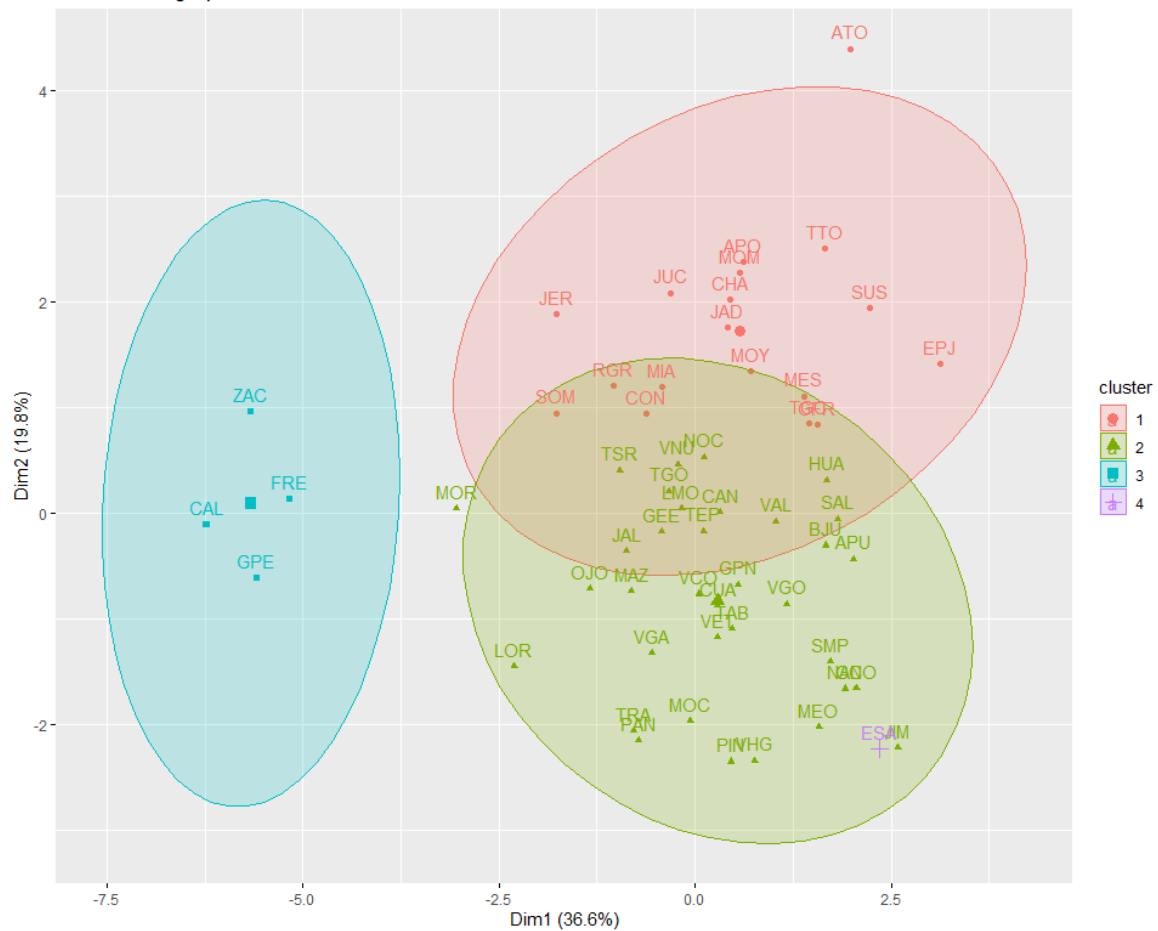
Una vez realizado ese ejercicio, se efectuó con las variables:

Abreviatura	Contenido
ICPMPH	Ingreso corriente mensual por hogar
PPOBRE	Población en situación de pobreza
PEAO	Porcentaje de la población económicamente activa ocupada
POSI	Porcentaje de la población ocupada en el sector informal
VACB	Valor agregado censal bruto
IIM	Índice de Intensidad migratoria
IM2020	Índice de marginación 2020
PDEFDIAB	Porcentaje de defunciones por diabetes
PDEFIZQ	Porcentaje de defunciones enfermedad isquémica
PAFILIADOS	Porcentaje de población afiliada a servicios de salud 2020
TM2020	Tasa de mortalidad

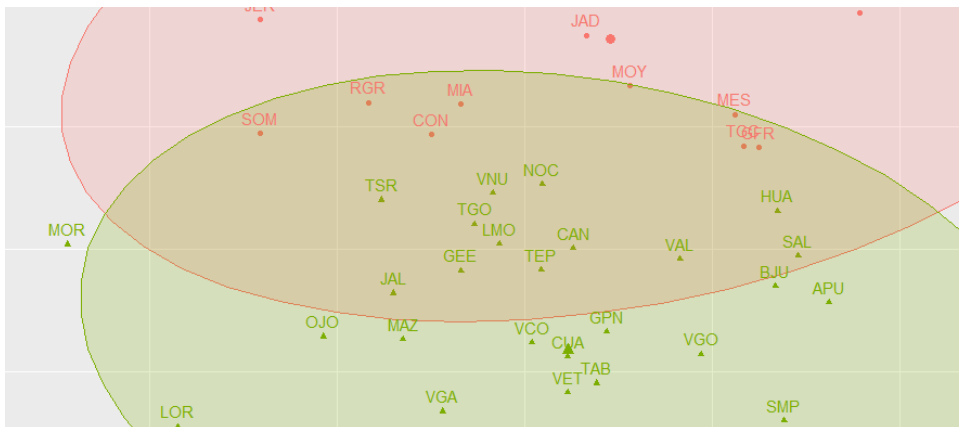
Así el gráfico de agrupamientos se transforma y muestra integrados en un clúster a Guadalupe, Calera, Zacateca y Fresnillo. Lo importante es que ahora, Atolinga queda fuera de la elipse de su clúster (el 1) lo mismo que Morelos, del clúster 2 queda fuera de su elipse. El Salvador, municipio que sería por sí sólo un cuarto clúster, cae en la elipse que recoge a los municipios del clúster 2. Lo anterior se puede observar en la Gráfica 23.

Gráfica 24. Agrupamiento jerárquico de PBT, IIM, POSI y PPOB

Gráfico de agrupamientos: con variables de mortalidad.

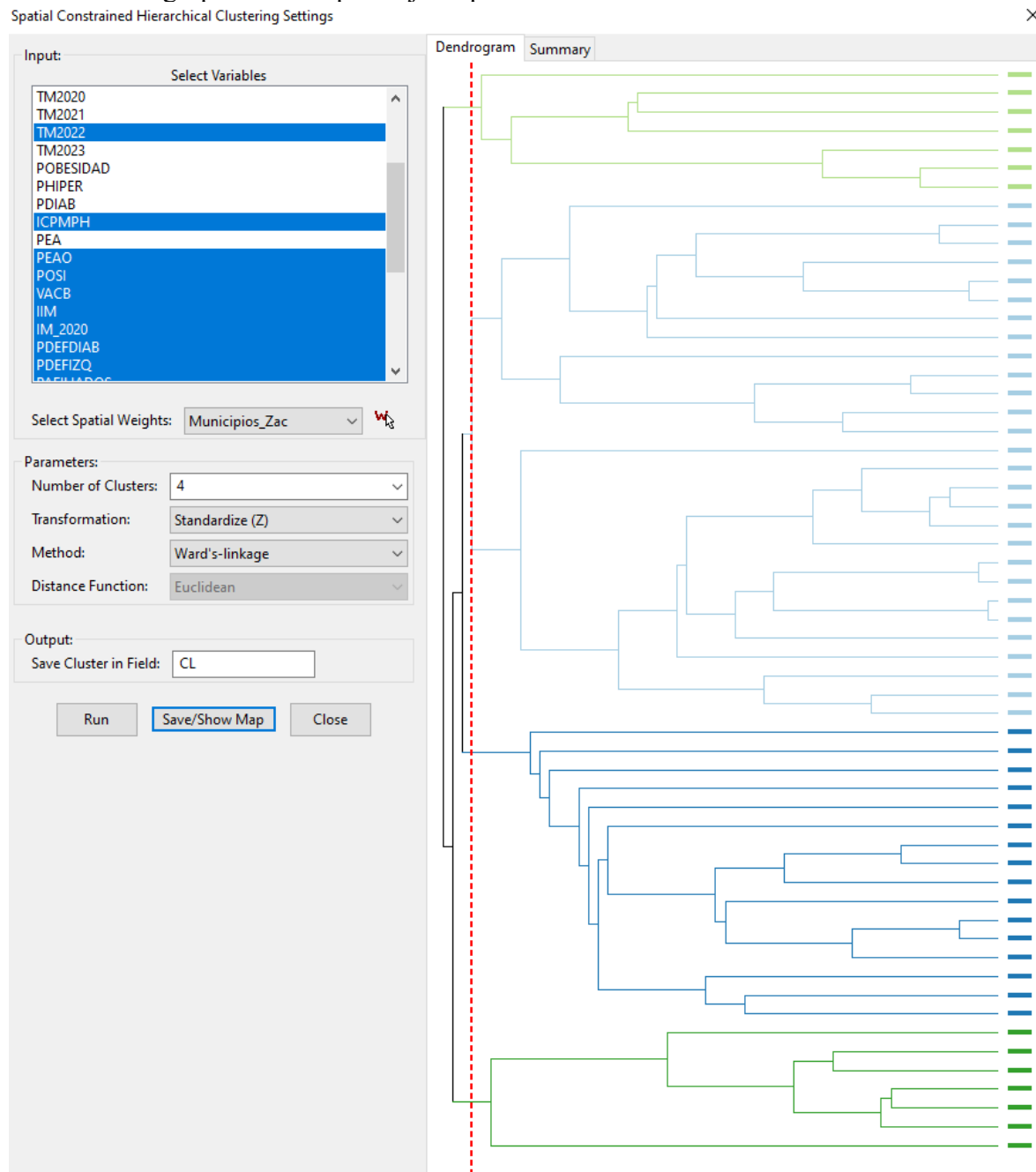


Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).



La inclusión de las variables enlistadas líneas arriba pone a prueba la clasificación, toda vez que ahora la disimilitud tiende a aminorarse porque municipios que anteriormente estaban en clúster claramente definidos ahora mantienen similitudes: Río Grande, Sombrerete, Miguel Auza, Jalpa, Valparaíso, Huanusco, General Enrique Estrada, Tlaltenango y Villanueva, que sin la consideración de las variables mencionadas, se conformaban en grupos diferentes, ahora permanecen en una suerte de disyuntiva. Ello conduce a cuestionar si es necesario generar nuevos criterios de regionalización en la planeación para el desarrollo, por ejemplo. Cuando se incluye en el análisis la dimensión espacial, la información ofrece otras posibilidades como es la siguiente: con las mismas variables se ha efectuado un análisis, ahora se emplea el Agrupamiento jerárquico con restricciones espaciales (SCHC) que es una forma de agrupamiento donde la restricción se basa en la contigüidad (vecinos, Gráfica 24). La restricción espacial es más compleja, ya que afecta directamente la forma en que las unidades elementales se pueden fusionar en entidades más grandes. La idea e implementación del agrupamiento es idéntica a la del jerárquico y se emplean las mismas expresiones para la vinculación simple, vinculación completa, vinculación promedio y el método de Ward que es el anteriormente empleado. En este agrupamiento, dos entidades se fusionan cuando la medida de disimilitud es la mínima entre todos los pares de entidades, con restricción de que la contigüidad espacial sea igual a 1: así que la fusión solo se lleva a cabo cuando la entrada correspondiente en la matriz de pesos espaciales (contigüidad) es distinta de cero. En GeoDa se aplicó este algoritmo (SCHC) al mismo grupo de variables con la intención de generar 4 clústers, pero en este caso espaciales. En la Gráfica 25 se muestra el dendograma espacial:

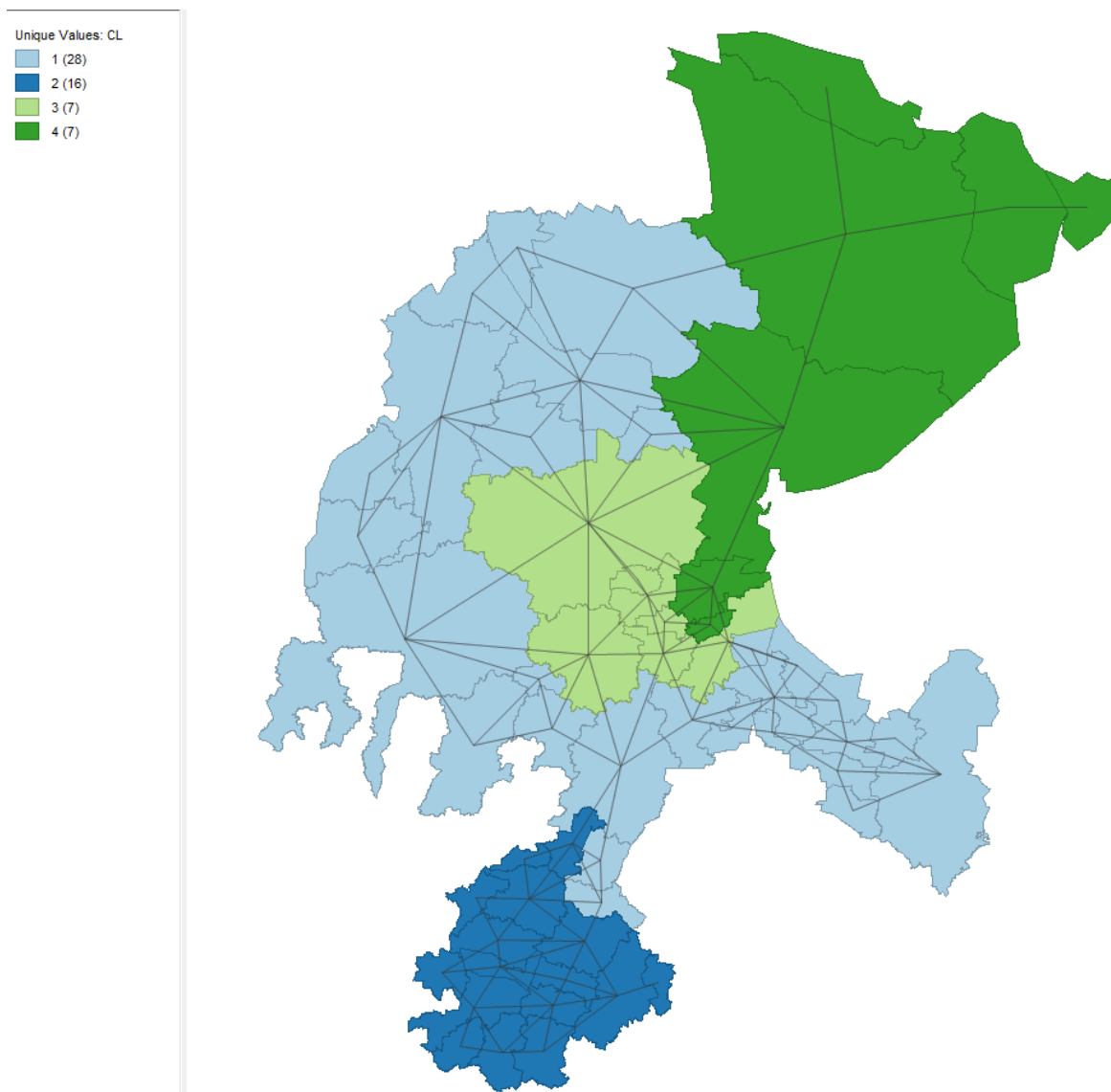
Gráfica 25. Agrupamiento espacial jerárquico variables seleccionadas.



Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Y el Mapa 5 sugiere agrupamientos regionales:

Mapa 5 Representación espacial del agrupamiento jerárquico de las variables seleccionadas.



Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

En este caso se mejora la regionalización toda vez que los centroides que se reportan son:

Number of clusters: 4

Transformation: Standardize (Z)

Method: Ward's-linkage

Distance function: Euclidean

Cluster centers:

	TM2022	ICPMPH	PEAO	POSI	VACB	IIM	IIM_2020	PDEFDIAB	PDEFIZQ	PAFILIADOS
C1	8.33726	12284.3	98.2892	75.3744	502.377	0.756658	56.0633	1.04518	1.38339	78.8699
C2	9.92669	13188.4	98.2856	79.1573	101.878	0.539853	56.4173	1.03089	2.0617	78.0199
C3	7.56279	16625.2	96.0503	51.5765	7380.6	-1.9899	58.5711	0.879004	0.925636	80.7012
C4	7.01771	11773.3	97.899	75.5418	1004.29	-2.27068	55.1212	0.93256	1.06406	78.2233

The total sum of squares: 570

Within-cluster sum of squares:

	Within cluster S.S.
C1	177.217
C2	111.079
C3	66.0656
C4	45.769

The total within-cluster sum of squares: 400.13

The between-cluster sum of squares: 169.87

The ratio of between to total sum of squares: 0.298017

En cada centroide ahora es relevante la ubicación geográfica, lo cual establece una regionalización que delimita de manera más clara los agrupamientos y lo cual ofrece el potencial de ser un modelo adecuado que considera de manera simultánea los indicadores seleccionados teniendo como ejes variables relacionadas con las defunciones.

5.5. Exploración espacial de las defunciones asistidas por servicios médicos

Espacialmente (en el sentido de su distribución espacial) esta variable indica la presencia de los servicios de salud en las demarcaciones territoriales. Es necesario considerar que la asistencia médica puede variar en alcance y calidad según las circunstancias y el acceso a la atención médica, al examinar las defunciones según lugar de ocurrencia, por ejemplo, para el estado en el año 2022, la tasa más alta fue la del municipio de Zacatecas alcanzando las 1,462 defunciones por cada 100,000 habitantes. Al calcular la tasa según el lugar de residencia habitual de la persona fallecida, la tasa de ese mismo municipio es de 723 defunciones por cada 100,000 habitantes. Una explicación de primera instancia tiene que ver con el hecho de que Zacatecas, la capital del estado es la que concentra la mayor oferta de servicios de salud tanto pública como privada. Con base en el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE), en el estado de Zacatecas hay 2,929 establecimientos de Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados y Hospitales. De particular interés resulta lo concerniente a esa oferta, en Zacatecas hay 496 establecimientos que concentran al 16.9% del total del estado, en tanto que en el municipio de Guadalupe hay 499 aportando el 17% al total estatal, pero, la tasa de defunciones según lugar de ocurrencia de esta última demarcación es de 566 por cada 100,000 habitantes y según lugar de residencia es de 581.

En este apartado se contrastan las defunciones según lugar de ocurrencia contra indicadores que permiten visualizar elementos asimétricos en la distribución espacial del fenómeno en la entidad. Las fuentes de información de los datos son CONEVAL y CONAPO.

Las tasas implican consideraciones de interpretación y se pueden emplear para análisis que esclarecen elementos usualmente no considerados en la revisión de otros temas. Así, al

revisar las tasas según lugar de ocurrencia del evento, se pueden detectar características de la defunción relacionadas con la ubicación de los centros de salud ya que para 2022, de cada 100 defunciones, 73 tuvieron atención médica, lo que significa que durante la enfermedad o en el momento del deceso, la persona fallecida recibió atención y cuidados de profesionales de la salud⁵³. Para el periodo de 1998 a 2022 en el último año de referencia, sólo 7 de cada 10 defunciones tuvieron atención médica, cifra registrada sólo en 1990, 1991 y 2021. La cifra más alta es la de los años 1999 y 2000, años en los que 77 de cada 100 personas que fallecieron tuvieron asistencia médica.

Ello revela que la concentración de unidades hospitalarias según su nivel de atención puede tener efecto en el fenómeno de la mortalidad: por lo que se refiere a las instituciones del sector público, por ejemplo, se cuenta con 534 en Zacatecas, siendo 506 de consulta externa, 20 de hospitalización general y solamente 8 de hospitalización especializada. Según la institución, 36 son del IMSS, 29 del ISSSTE, 7 de la SEDENA, 146 del IMSS-Bienestar, 265 de la SSA y 51 del DIF. De las que se consideran hospitalización especializada 1 es de la SEDENA, 5 del IMSS-Bienestar y 2 de la SSA (INEGI 2022).

Pero también se tiene que, para fines estadísticos se presentan ambigüedades en tanto a que la clasificación que reporta la Secretaría de Salud es con base en lo anterior y no en el nivel de atención hacia la población, que es la manera en la que se reporta por parte del CONEVAL en la Plataforma para el Análisis Territorial de la Pobreza (PATP): esta plataforma incluye información dimensional, particularmente la de infraestructura y se incluye la existencia de construcciones y equipamiento que garantizan a las personas la materialización de derechos como la educación, salud, alimentación, entre otros. De acuerdo con esa plataforma de

⁵³ La asistencia médica puede incluir consultas con médicos, hospitalización, tratamiento, medicamentos y otros servicios relacionados con la salud.

análisis, en Zacatecas el 52.8% de la población queda a más de una hora de distancia de la única unidad hospitalaria de tercer nivel. Se considera la integración territorial compuesta por 4,498 localidades y de ellas, 78.3% quedan en esa misma condición de distancia (medida en tiempo) del hospital de primer nivel en la entidad.

El 18% de las defunciones registradas en 2022 fueron en hospitales de las instituciones del sector público de salud, siendo un total de 2,196.

La distribución espacial de las defunciones según el registro tiene, por lo tanto, una distorsión causada por la concentración en la ciudad de Zacateca de la atención médica especializada. Para ilustrar lo anteriormente mencionado, se empleará el gráfico de dispersión de la I de Moran, que es una herramienta visual utilizada para evaluar la autocorrelación espacial global en datos geoespaciales. Es de interés comparar la tasa de defunciones según lugar de ocurrencia en función de la cercanía de los centros atención médica de tercer nivel, pero también con relación al lugar de residencia habitual de la persona fallecida. Para ello se ha representado en el eje X los valores originales de la variable de interés. Cada punto en el gráfico corresponde a un municipio.

En el eje Y (Variable Espacialmente Rezagada): eje vertical, se han trazado los valores espacialmente rezagados de la variable.

La variable espacialmente rezagada se calcula como la media ponderada de los valores de la variable en las ubicaciones vecinas. Cada punto en el gráfico representa una ubicación junto con su valor espacialmente rezagado.

Para interpretar este gráfico es necesario considerar la Pendiente de la Línea de Regresión: La pendiente de la línea de regresión que se ajusta a los puntos en el gráfico representa el valor de la I de Moran. Esta estadística mide la correlación espacial global. Los valores de la I de Moran pueden variar entre -1 y 1:

- -1: Indica dispersión perfecta (los valores están completamente aleatorios).
- 0: Indica una distribución espacial aleatoria.
- 1: Indica agrupación perfecta (los valores están completamente agrupados).

La última consideración es el análisis de los cuadrantes:

Cuadrante Superior Izquierdo (LH):
Contiene ubicaciones con bajos valores originales y altos valores espacialmente rezagados.

Cuadrante Superior Derecho (HH):
Contiene ubicaciones con altos valores originales y altos valores espacialmente rezagados. Estas áreas se denominan hot spots o áreas de alta concentración.

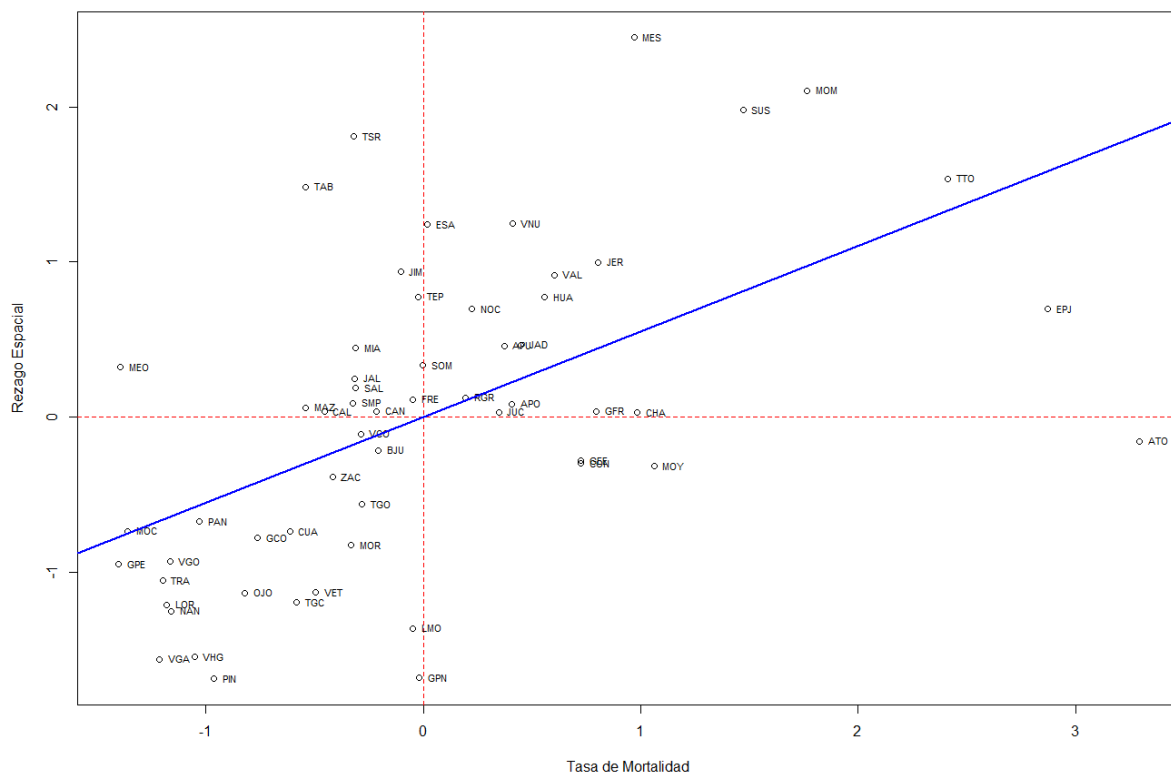
Cuadrante Inferior Izquierdo (LL):
Contiene ubicaciones con bajos valores originales y bajos valores espacialmente rezagados. Estas áreas se denominan cold spots o áreas de baja concentración.

Cuadrante Inferior Derecho (HL):
Contiene ubicaciones con altos valores originales y bajos valores espacialmente rezagados.

En la siguiente secuencia de ilustraciones se muestra el gráfico de la I de Moran para la Tasa de Mortalidad (Gráfica 26), la mortalidad según lugar de ocurrencia y según lugar de residencia habitual de la persona fallecida.

Los mapas están estratificados por cuantiles con base en cada uno de los indicadores mencionados y se tematizan mediante la variable de la tasa de mortalidad.

Gráfica 26. Scatterplot de Moran y la Tasa de Mortalidad a nivel municipio.

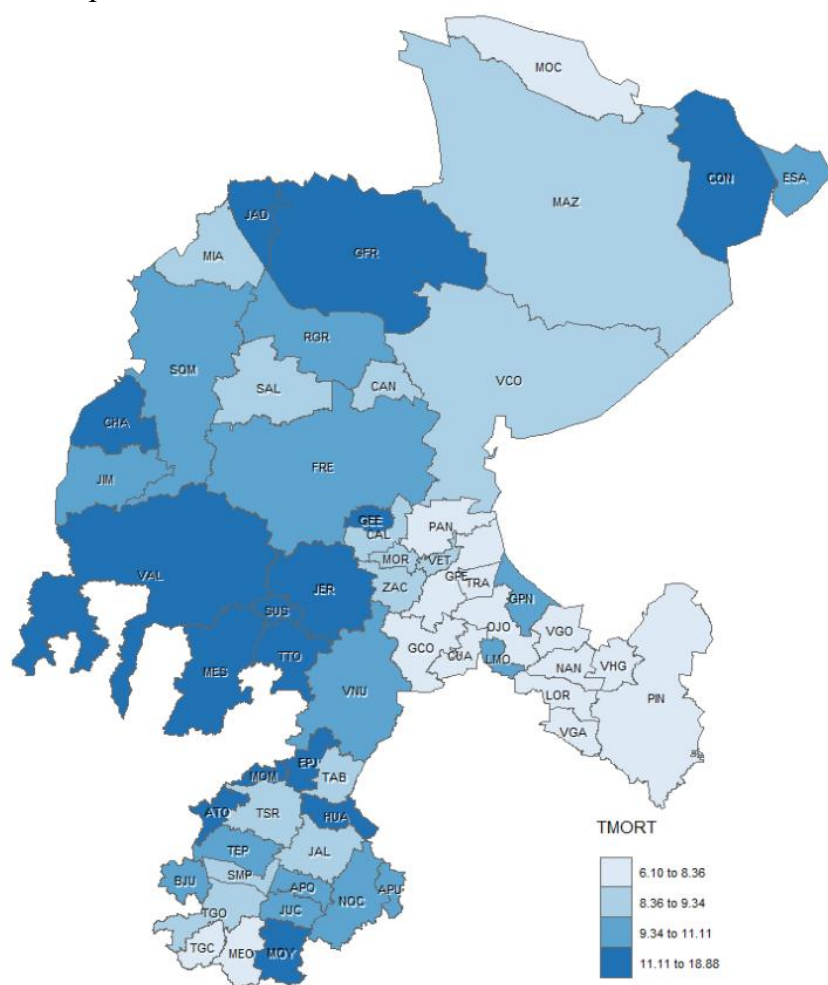


```
Moran I statistic standard deviate = 4.0555, p-value = 2.501e-05
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
    0.353662230      -0.017543860      0.008377832

> moran_test2 <- moran.test(variable2, listw)
> moran_test2
```

Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Mapa 6. Mapa estratificado con la I de Moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio

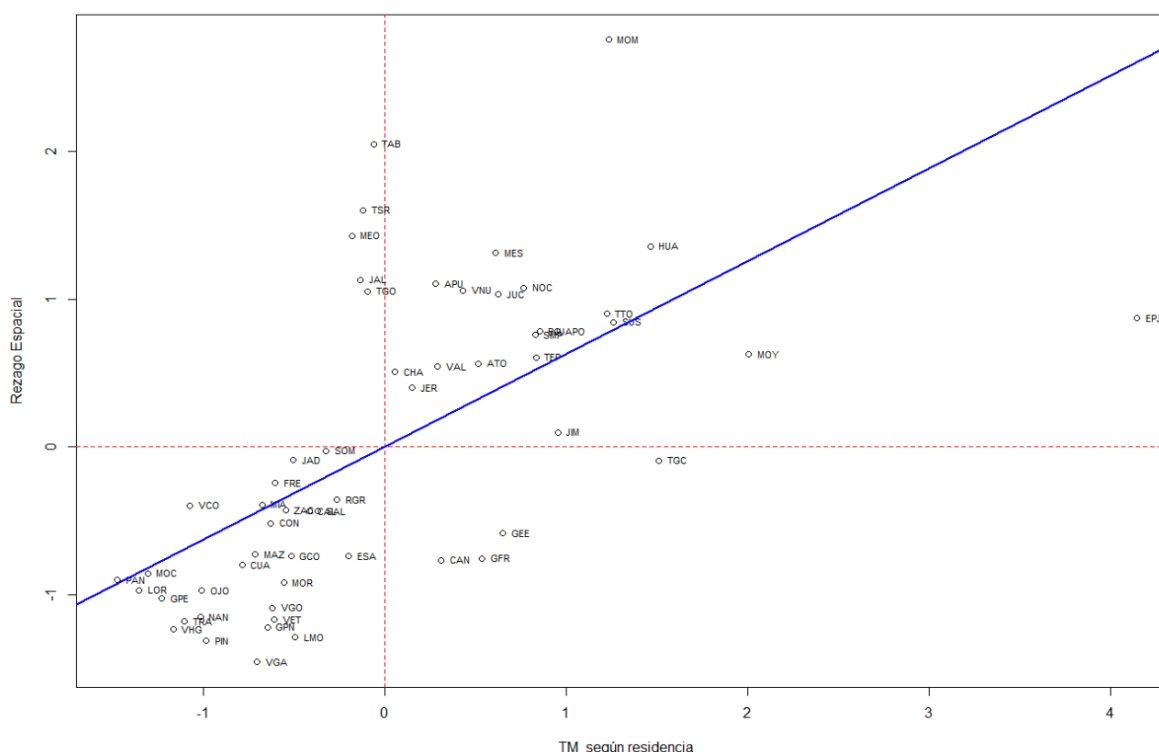


Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

El valor de I es igual a 0.295.

En la Gráfica 27 se ha puesto el gráfico de la I pero ahora el análisis está centrado en las defunciones según lugar de residencia habitual de la persona fallecida. En ese caso la I toma el valor de 0.475.

Gráfica 27. Scatterplot de Moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de residencia habitual de la persona fallecida.

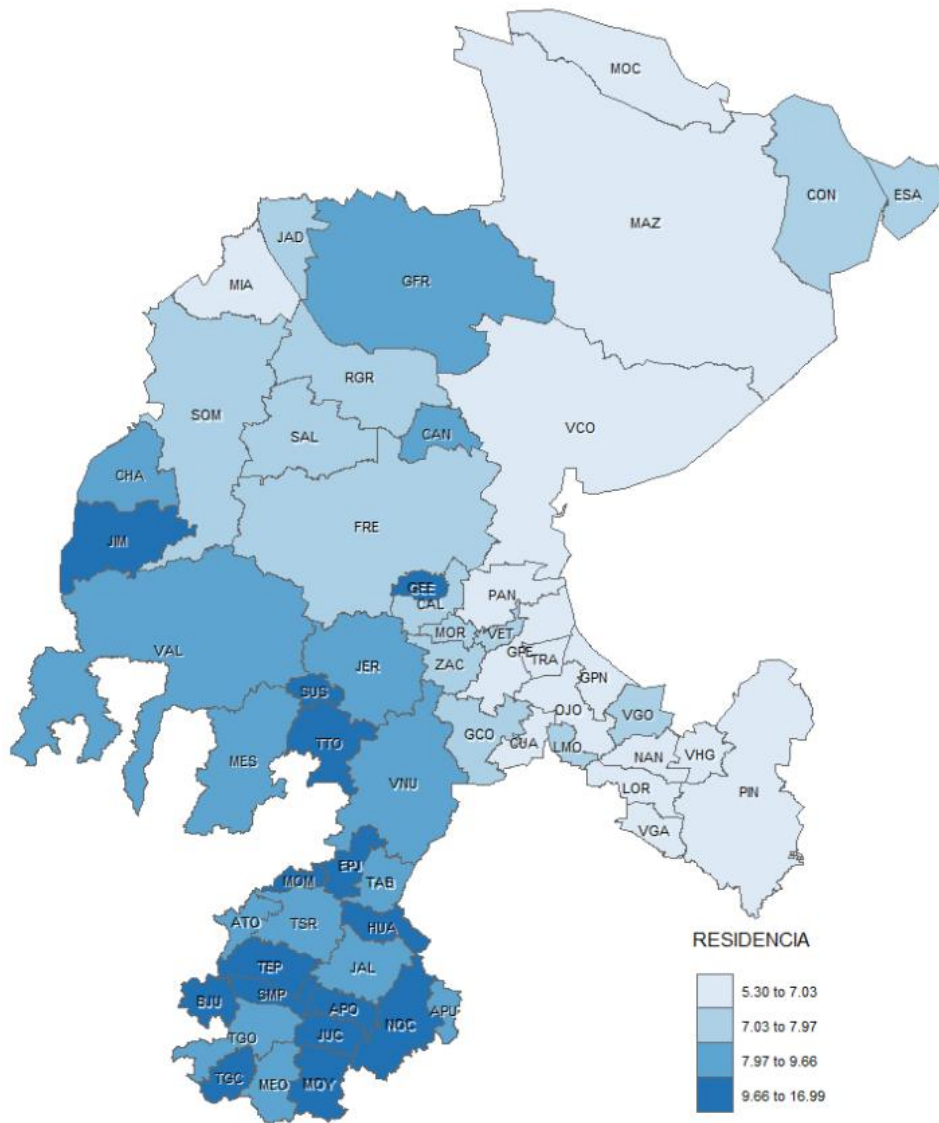


```
Moran I statistic standard deviate = 5.465, p-value = 2.315e-08
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
      0.474618944      -0.017543860      0.008110452

> # Según lugar de ocurrencia
> moran_test3 <- moran.test(variable3, listw)
> moran_test3
```

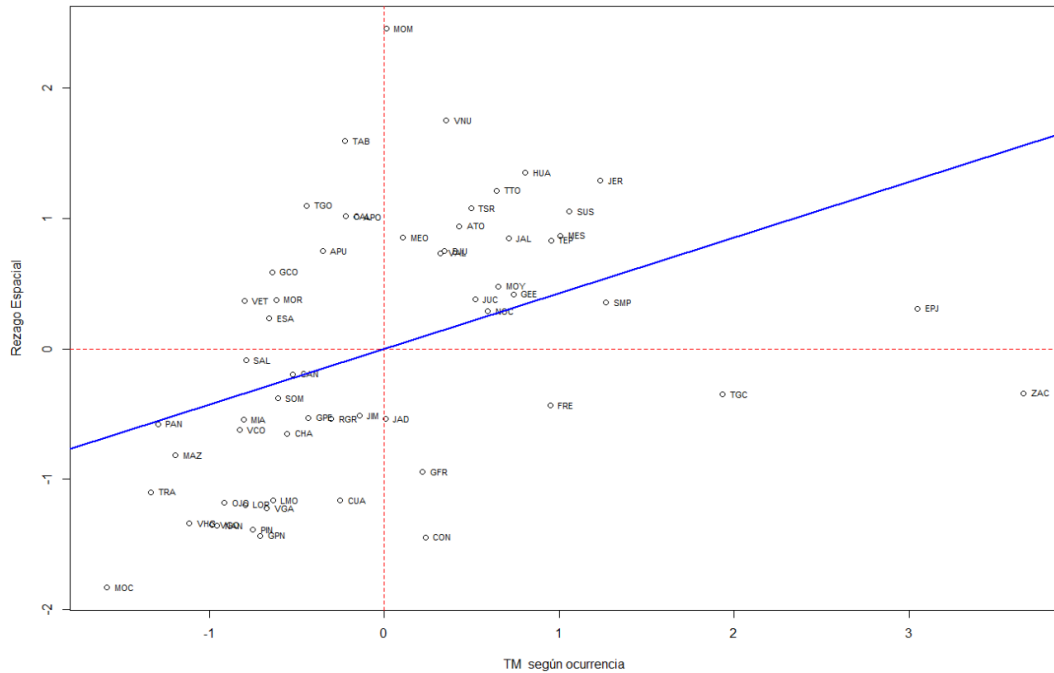
Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Mapa 7. Mapa estratificado para la I de Moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de residencia habitual de la persona fallecida.



Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Gráfica 28. Scatterplot de Moran y mapa estratificado para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de ocurrencia de la defunción.

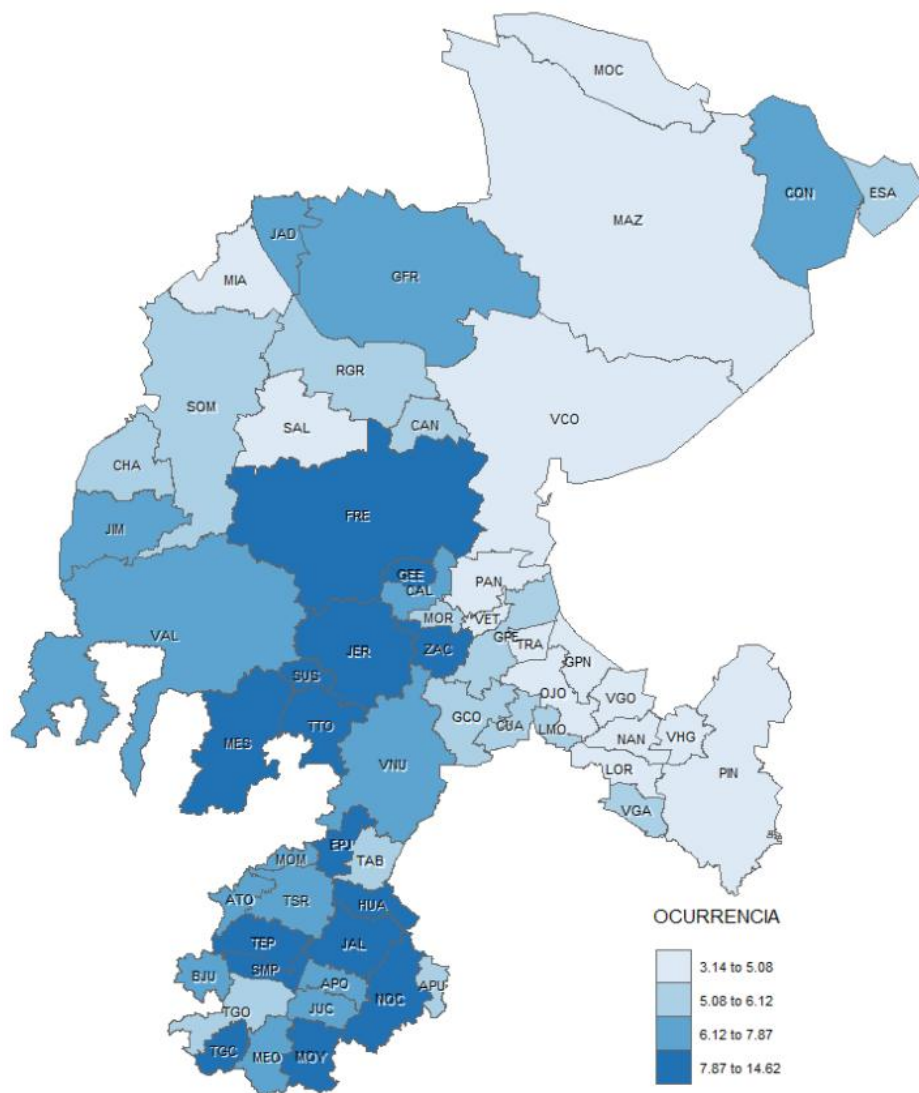


```
Moran I statistic standard deviate = 5.465, p-value = 2.315e-08
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
Moran I statistic      Expectation      Variance
    0.474618944      -0.017543860      0.008110452

> # Según lugar de ocurrencia
> moran_test3 <- moran.test(variable3, listw)
> moran_test3
```

Fuente: Elaboración propia en R con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Mapa 8. Mapa estratificado para la I de moran para la Tasa de Mortalidad a nivel municipio según lugar de residencia habitual de la persona fallecida

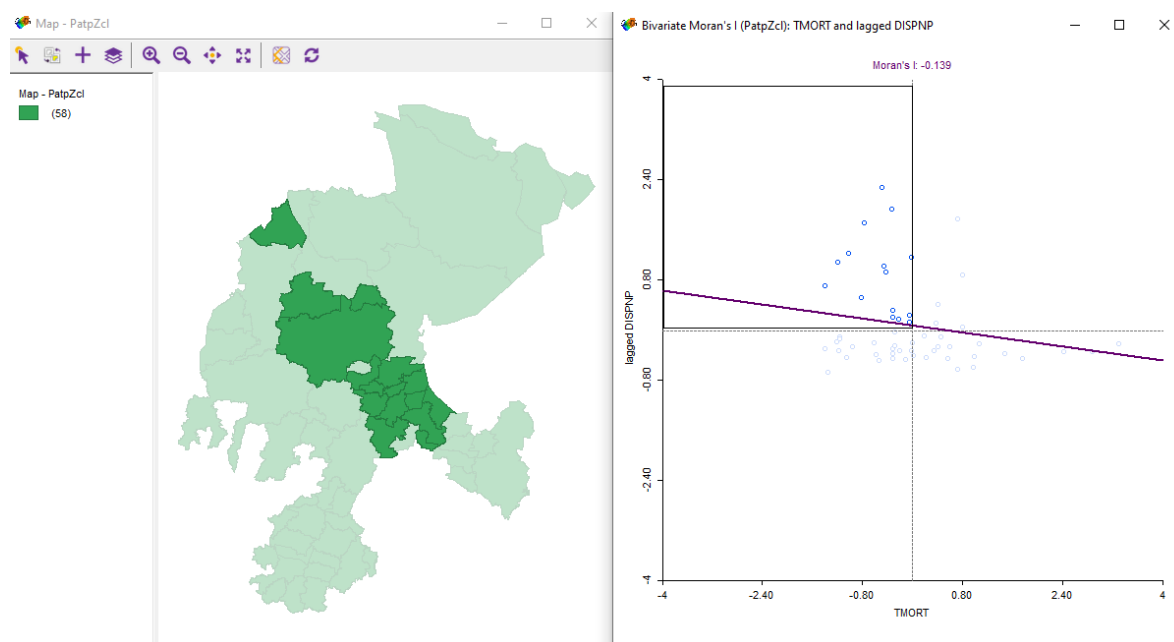


Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Es claro que la asociación espacial ofrece resultados diferentes, así se tiene que cuando se considera el lugar de residencia habitual de la persona.

Ahora bien, cuando se emplea la disponibilidad general de servicios como variable de rezago espacial, en el cuadrante I del gráfico, se coloca una concentración elevada de municipios, el valor de la I es de -0.139.

Ilustración 13. I de Moran representado en GeoDa-



Fuente: Elaboración propia en GeoDa con datos de INEGI (2024, Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR), <https://www.inegi.org.mx/programas/edr/>).

Ese valor $I = -0.139$ indica una relación espacial negativa entre las dos variables: la tasa de mortalidad según el lugar de residencia habitual de la persona fallecida (variable X) y la disponibilidad general de servicios de salud, asistencia y seguridad en los municipios (variable Y).

La Relación Espacial Negativa sugiere que las áreas con alta tasa de mortalidad tienden a estar rodeadas por áreas con baja disponibilidad de servicios de salud, y viceversa. Es decir hay una tendencia a que las altas tasas de mortalidad no coincidan espacialmente con una alta disponibilidad de servicios de salud.

La magnitud del valor $I = -0.139$ es relativamente cercano a cero, lo que indica que la relación negativa es débil. Aunque hay una tendencia a la relación inversa, no es muy fuerte.

Lo anterior, tiene una serie de implicaciones que se pueden vincular con la política y la planificación: este resultado ($I = -0.139$) podría sugerir que mejorar la disponibilidad de servicios de salud en áreas con altas tasas de mortalidad podría ser una estrategia útil. También puede indicar la necesidad de investigar más a fondo por qué las áreas con alta mortalidad no tienen una alta disponibilidad de servicios de salud.

6. Conclusiones

En esta investigación se han abordado aspectos que tienen que ver con la Geografía y Demografía de Zacatecas, mostrando que la población del estado ha experimentado cambios significativos a lo largo del tiempo, influenciados por fenómenos como la transición demográfica. La distribución espacial de la población y la densidad poblacional varían considerablemente entre las diferentes demarcaciones del estado.

Se observa que la economía de Zacatecas está poco diversificada, con diferentes municipios mostrando vocaciones económicas específicas, como la minería, la agricultura y el turismo. Las desigualdades económicas entre los municipios pueden estar relacionadas con la distribución de recursos y oportunidades económicas.

La integración de esos aspectos proporciona una base para considerar las variables que se pueden integrar en el análisis en torno de las estadísticas de defunción.

Se ha mencionado el uso de Métodos Cuantitativos en Estudios Sociales y el hecho de que esto es crucial para entender patrones y tendencias en la geografía de la población.

Existen marcadas desigualdades sociales en Zacatecas, influenciadas por factores como la pobreza, la marginación y la migración, las cuales se han estudiado para tener presente cómo se pueden emplear en las estadísticas de defunción. La experiencia de América Latina en el análisis de desigualdades sociales puede ofrecer lecciones valiosas para abordar estos problemas en Zacatecas.

Defunciones en Zacatecas:

Las principales causas de muerte en Zacatecas entre 1998 y 2022 incluyen enfermedades crónicas y causas externas como accidentes y violencia. La tasa de mortalidad varía entre los municipios, y las características sociodemográficas de las personas fallecidas revelan patrones importantes relacionados con la ocupación, el sector económico y el acceso a

servicios de salud. Las muertes accidentales y violentas representan una proporción significativa de las defunciones en Zacatecas; existen elementos y estrategias que podrían implementarse para prevenirlas, basados en el análisis de datos y la experiencia internacional. Los indicadores de desigualdad tienen una asociación significativa con los indicadores de mortalidad, lo que sugiere que las políticas para reducir la desigualdad podrían tener un impacto positivo en la salud pública.

La exploración espacial de las defunciones asistidas por servicios médicos puede revelar áreas con necesidades específicas de atención médica y recursos.

Estas conclusiones pueden ayudar a formular políticas y estrategias para mejorar la calidad de vida y reducir las desigualdades en Zacatecas.

De otro lado, se detecta la necesidad de fortalecer el tratamiento de la información, lo cual se vincula con la idea de Mejorar los sistemas de recolección y análisis de datos para obtener información más precisa y oportuna sobre la población y las defunciones.

Uso de tecnologías avanzadas: Implementar tecnologías avanzadas para la recolección y análisis de datos geográficos y demográficos, pero también se hace necesaria la colaboración interinstitucional que involucre instituciones académicas, gubernamentales y organizaciones no gubernamentales para mejorar la calidad y el uso de los datos.

La presente investigación ha evidenciado la necesidad de fortalecer el tratamiento y análisis de la información demográfica, económica y de mortalidad en Zacatecas. La heterogeneidad en los criterios de recolección y procesamiento de datos representa un desafío significativo para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia. Ello limita la comparabilidad de la información en distintos niveles de desagregación y dificulta la identificación precisa de las problemáticas que afectan a la población.

Uno de los factores que explican esta heterogeneidad podría radicar en la falta de una precisión legislativa y reglamentaria en la normativa estatal, así como en la ausencia de lineamientos específicos que armonicen el tratamiento de la información en los diferentes niveles de gobierno. Si bien el SNIEG establece principios generales para la producción de datos, es necesario analizar en qué medida estos lineamientos se aplican de manera uniforme en Zacatecas.

Además, la relación del estado con el INEGI debe ser revisada en función de los acuerdos específicos que regulan la producción y uso de información en la entidad. Es imperativo conocer qué mecanismos de coordinación existen actualmente entre el INEGI y las autoridades estatales, así como evaluar su eficacia en términos de calidad, disponibilidad y estandarización de los datos.

Para atender estas problemáticas, se recomienda:

Revisión y actualización del marco normativo estatal, con el fin de garantizar la homologación de los criterios de recolección y análisis de datos.

Fortalecimiento de la colaboración interinstitucional entre el gobierno del estado, el INEGI, el sector académico y otras instancias relevantes, promoviendo la firma de convenios específicos para mejorar la integración de la información.

Implementación de tecnologías avanzadas para la recolección, procesamiento y visualización de datos geodemográficos, permitiendo un análisis más preciso y oportuno de los fenómenos sociales y económicos.

Desarrollo de estrategias de capacitación y profesionalización dirigidas a las instituciones encargadas de la generación y uso de estadísticas en Zacatecas, con el objetivo de garantizar el uso adecuado de los datos en la toma de decisiones.

La consolidación de un sistema de información unificado no solo contribuiría a mejorar la calidad del análisis estadístico en Zacatecas, sino que también fortalecería la capacidad del estado para diseñar políticas públicas más eficaces, reducir desigualdades y mejorar las condiciones de vida de su población.

Referencias y bibliografía

- Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. s.f. "10. Reducción de las desigualdades." Accedido el 31 de enero de 2025. <https://agenda2030lac.org/es/ods/10-reduccion-de-las-desigualdades>
- Aparicio Ortega, Xochitl Argelia. «Años potenciales de vida perdidos por causas de muerte violentas para algunas entidades de México, 2006-2016.» Tesis: Años potenciales de vida perdidos por causas de muerte violentas para algunas entidades de México, 2006-2016. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2021.
- Armarte, Michel. «La noción de Modelo en las Ciencias Sociales.» EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales, 2006: 33-70.
- Arozqueta, Claudia, y Rodrigo Azaola. Modelab. 2014. <https://www.modelab.info/1812-2016> (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- Batanero, Carmen. Didáctica de la estadística. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Estadística. Universidad de Granada, 2001.
- Biblia Nacar-Colunga. 2025. "Éxodo 30". Consultado el 2 de febrero. <https://www.bibliatodo.com/la-biblia/Nacar-colunga/exodo-30>.
- Blanco Iglesias, Jorge. «¿Cómo medir la evolución de la segunda transición demográfica en España? Elaboración de un índice a escala provincial (1991-2016).» Revista Internacional de Sociología, 2018: 1-20.
- Borda Pérez, Mariela, Rafael Tuesca Molina, y Edgar Navarro Lechuga. Métodos cuantitativos. Herramientas para la investigación en salud. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte/ECOE ediciones, 2014.
- Borges, Jorge Luis. 1946. Historia de la eternidad. Buenos Aires: Emecé.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. «Cámara de Diputados.» Cámara de Diputados LXV Legislatura. 2022. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDS.pdf> (último acceso: 6 de febrero de 2023).
- . 2022. Gaceta Parlamentaria, número 5678, 15 de marzo. México: Cámara de Diputados. Consultado el 31 de enero de 2025. <https://www.diputados.gob.mx/gaceta/2022/mar/20220315.html>
- Comisión Reguladora de Energía. 1999. Resolución por la que se determina el área correspondiente a los centros de población de Aguascalientes-Jesús María-San Francisco de los Romo, en el estado de Aguascalientes; San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, en el estado de San Luis Potosí; Zacatecas-Guadalupe, Fresnillo, y los municipios de Calera y Morelos en el estado de Zacatecas, como zona geográfica

- para fines de distribución de gas natural, a la cual se denominará zona geográfica del Bajío Norte. Diario Oficial de la Federación, 16 de junio.
- CONAPO. «Consejo Nacional de Población.» Consejo Nacional de Población. 4 de octubre de 2021. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372> (último acceso: 10 de noviembre de 2023).
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2022. Medición de la Pobreza 2022. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2022.aspx.
- . Comunicado de prensa No 16. Comunicado de prensa, México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política del Desarrollo Social, 2021.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2019. Guía para el establecimiento y cálculo de líneas base y metas. Primera edición. Ciudad de México: CONEVAL.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 2010. Lineamientos y Criterios Generales para la Definición, Identificación y Medición de la Pobreza. Diario Oficial de la Federación, 16 de junio. <https://www.coneval.org.mx/Normateca/Documents/Lineamientos-DOF-180809.pdf>
- Cox, Brian, y Jeff Forshaw. ¿Por qué $E=mc^2$? (¿y por qué debería importarnos?). ND: koothrapali, 2009.
- Delgado Galíndez, María Teresa. «Evolución de la captación de información de los registros administrativos. Estadísticas vitales.» En Conmemoración del 150 aniversario del Registro Civil. Fundamentos y Reflexiones., de Luz María Valdés, 57-79. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, 2011.
- DOF. «Diario Oficial de la Federación.» 6 de septiembre de 2024. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5738509&fecha=06/09/2024#gsc.tab=0 (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- . «Diario Oficial de la Federación.» 8 de septiembre de 2005. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5280848 (último acceso: 2024 de noviembre de 2024).
- . «Diario oficial de la federación.» Diario oficial de la federación. 28 de noviembre de 2022. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5672639&fecha=28/11/2022#gsc.tab=0 (último acceso: 1 de noviembre de 2023).
- . «Diario oficial de la federación.» Diario oficial de la federación. 7 de diciembre de 2010. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5169847&fecha=07/12/2010#gsc.tab=0 (último acceso: 1 de noviembre de 2023).

- Escudero, Walter Sosa. Borges, Big Data y yo. Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2022.
- Gobierno de México. Anexo C: Indicadores de Desempeño. 2019.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/459289/07_Anexo_C.pdf?form=MGOAV3 (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- Gobierno del estado de Zacatecas. «Gobierno del estado de Zacatecas.» 2022.
https://www.zacatecas.gob.mx/archivos/PED_2022-2027.pdf (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- . «Periódico Oficial.» 25 de diciembre de 2021.
https://indyce.zacatecas.gob.mx/ped2017-2021/pdf/CXXXI_SUPL_1_AL_103%20AA.pdf (último acceso: 11 de noviembre de 2024).
- Gonnard, René. Historia de las Doctrinas de la Población. Santiago: Centro Latinoamericano de Demografía, 1969.
- Gonzalez Arellano, Solomón. «Introducción a la representación cartográfica en las ciencias sociales.» En La dimensión espacial en las ciencias sociales, de Solomón González Arellano, 151-177. México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana, 2022.
- Gutiérrez Cabria, Segundo. 1994. Filosofía de la estadística. Valencia: Universitat de València.
- Gutierrez Pulido, Humberto, Mónica Mariscal González, Pedro Pablo Almanzor García, María Del Carmen Ayala Dávila, Viviana Gama Hernández, y Gabriela Lara Garza. 2010/Diez problemas de la población de Jalisco: una perspectiva sociodemográfica. Guadalajara, México: Instituto Estatal de Estadística y Geografía, 2011.
- Heath, Jonathan. Lo que indican los indicadores. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2012.
- Iacaruso, Agostina. IDIS. octubre de 2024. <https://proyectoidis.org/mapa-figurativo-de-minard/> (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- INE. «Instituto Nacional de Estadística.» Instituto Nacional de Estadística. 20 de octubre de 2010. https://www.ine.es/diamundesta/diamundesta_folleto_dos_siglos_graficos.pdf (último acceso: 30 de abril de 2023).
- INEGI. «Estadística de defunciones generales Marco metodológico. 2016.» Estadística de defunciones generales Marco metodológico. 2016. 2016.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825086114.pdf (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» INEGI. 2010.
<https://www.inegi.org.mx/contenidos/inegi/spc/doc/INTERNET/27->

- Captacion_en_registros_admivos.,_Generacion_de_Estadistica_Basica.pdf (último acceso: 30 de mayo de 2023).
- . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Manual de cartografía. Censo de Población y Vivienda 2020. 2020.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Nota técnica de estratificación multivariada. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. s.f.
<http://gaia.inegi.org.mx/scince2/documentos/scince/fichaTecnica.pdf> (último acceso: 20 de noviembre de 2023).
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Sala de prensa. 26 de octubre de 2022.
<https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/> (último acceso: 26 de octubre de 2022).
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Estadísticas de mortalidad 2022. Aguascalientes, México: INEGI.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Defunciones registradas (mortalidad general). noviembre de 2024.
https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/mortalidad/mortalidadgeneral.asp?s=est&c=11144&proy=mortgral_mg (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Estadística de defunciones generales. Marco Metodológico. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Historia de la estadística mundial; no. 1. Aguascalientes, 2011.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Historia de la estadística mundial; no. 2. Aguascalientes, 2012.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» Historia de la estadística mundial; no. 3. Aguascalientes, 2016.
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» 20 de noviembre de 2023.
<https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ce2019> (último acceso: 20 de noviembre de 2023).
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» 20 de noviembre de 2023.
<https://www.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENOE15>
 - . «Instituto Nacional de Estadística y Geografía.» 28 de febrero de 2022.
<http://www.inegi.org.mx> (último acceso: 6 de marzo de 2022).

- Johnson, Robert, y Patricia Kuby. Estadística elemental. México: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 2012.
- Kline, Morris. «Métodos estadísticos en las ciencias sociales y las biológicas.» En Matemáticas para los estudiantes de humanidades, de Morris Kline, 496-517. México, D.F: Fondo de cultura económica, 2001.
- Lora, Eduardo, y Sergio Iván Prada. Centro de Investigación en Economía y Finanzas. 2023. https://www.icesi.edu.co/medicion-economica-lora-prada/libro_interactivo/ch4.html (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- Mina Valdés, Alejandro. «Evolución de la mortalidad: pasado, presente y futuro.» En Los grandes problemas de México, de Manuel Ordorica y Jean-François Prud'homme, 27-31. México, D.F: El Colegio de México A.C., 2012.
- MPPN. Multidimensional Poverty Peer Network. s.f. <https://www.mppn.org/es/nosotros/mppn/> (último acceso: 20 de octubre de 2023).
- Noticieros Televisa. 2022. "Habitantes de Jerez, Zacatecas, abandonan casas por amenazas del crimen organizado." Noticieros Televisa, 10 de octubre. <https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/habitantes-jerez-zacatecas-abandonan-casas-amenazas-crimen-organizado/>
- Observatorio Nacional Ciudadano. Observatorio Nacional Ciudadano. s.f. <https://onc.org.mx/> (último acceso: 20 de noviembre de 2022).
- ODS. Agenda 2030. 2018. <http://agenda2030.mx/ODSGoalSelected.html?ti=T&cveArb=ODS0030&goal=0&lang=es#/ind> (último acceso: 11 de julio de 2021).
- ONU. «Organización de las Naciones Unidas.» Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales. 2014. https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles_and_Recommendations/CRVS/M19Rev3-S.pdf (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- OPS. «Organización Panamericana de la Salud.» Manual de sistemas y métodos de estadísticas vitales. Vol. 2. 2003. https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Handbooks/crvs/Series_F35_v2-S.pdf (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- Ortiz, María Teresa. Estadística Computacional. 2014. <https://tereom.github.io/est-computacional-2019/ejemplos-gr%C3%A1fica-de-minard.html> (último acceso: 10 de noviembre de 2024).
- Presidencia de la República. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación, 12 de julio de 2019. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0.

- Rusell, Bertrand. La perspectiva científica. Santiago de Chile: koothrapali, 1931.
- Salinas Escobar, María Evangelina. Manual de geografía de la población. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, 2010.
- Sánchez, Ricardo, Paola Tejada, y Jorge Martínez. «Comportamiento de las muertes violentas en Bogotá, 1997-2003.» Revista de Salud Pública, 2005, vol. 7, 2005: 254-267.
- Schoendube, Brigitte Bohem. «El Lago de Chapala.» Relaciones XXII, nº 85 (2001): 59-83.
- SELA. «Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe.» Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. 16 de noviembre de 2016.
<http://s017.sela.org/media/2463949/definiendo-las-asimetrias-en-alc.pdf> (último acceso: 30 de octubre de 2023).
- Semáforo. Semáforo. s.f. <https://semaforo.mx/seccion/semaforo-delictivo> (último acceso: 20 de noviembre de 2022).
- SIODS. Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2023.
<https://agenda2030.mx/ODSopc.html?lang=es#/about> (último acceso: 31 de enero de 2025).
- Snow, John. «On the Mode of Communication of Cholera. » National Library of Medicine/digital collections. Agosto de 2021.
<https://collections.nlm.nih.gov/ext/cholera/PDF/0050707.pdf> (último acceso: 5 de mayo de 2023).
- Sosa Escudero, Walter. 2022. Qué es (y qué no es) la estadística. 2ª ed. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Stewart., Ian. Historia de las matemáticas los últimos 10 000 años. Madrid: Crítica, 2007.
- Tobler, Waldo Rudolph. «Cellular geography. » Philosophy in Geography, 1979: 379-386.
- Touraine, Alain. 2013. "Entrevista a Alain Touraine." Sinéctica, no. 40: 1-8.
- UNSDG. «Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible.» Grupo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. marzo de 2022.
<https://unsdg.un.org/sites/default/files/2022-04/Operationalizing%20LNOB%20-%20final%20with%20Annexes%20090422.pdf> (último acceso: 30 de octubre de 2023).
- Valero, Rodríguez José. «Las inteligencias múltiples. Evaluación y análisis comparativo entre educación infantil y educación primaria.» Las inteligencias múltiples. Evaluación y análisis comparativo entre educación infantil y educación primaria. Alicante: Universidad de Alicante, 2007.

- Vallejo, Fernando. 2005. Manualito de imposturología física. México D. F.: Alfaguara
- Vanegas San Martín, Felipe. «Scientific Electronic Library Online.» SCIELO. diciembre de 2019. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719-09482019000200069&script=sci_arttext (último acceso: 15 de octubre de 2023).
- Walti, Carlos, Agustín Herrera, Héctor Macías, y Edith Ramón Trigos. Demografía I. México: Programa Latinoamericano de Actividades en Población, PROLAP, Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, 1997.
- Yunes, Joao. «Mortalidad por causas violentas en la región de las Américas.» Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), 1993: 302-316.

Estimados doctores:

Dr. Eduardo Jacobo Bernal

Dr. Fernando Robledo Martínez

Dr. Martín Escobedo Delgado

Dr. Óscar Pérez Veyna

Dando seguimiento a mi trabajo de investigación, como estudiante de la primera generación del Doctorado en Estudios Contemporáneos: Política, Territorio y Sociedad (DEC), de la Unidad Académica de Historia de la Universidad Autónoma de Zacatecas, mi asesor, el Doctor José Arturo Burciaga Campos les ha dirigido invitación mediante correo electrónico y les solicitó, atentamente, su participación en mi examen de grado, programado para el miércoles 26 de febrero del presente año, a las 17:00 h, en las instalaciones del Programa del DEC.

En mensajería electrónica, **mi asesor me ha indicado que les envíe el archivo electrónico de la tesis en formato PDF** (después en versión impresa, como lo indica el Reglamento General de la Universidad en su Capítulo III, Sección I, Art. 187), luego que haya sido avalado por Investigación y Posgrado de la UAZ (prueba antiplagio Ver página ANEXA).

No omito mencionar que, en llamada telefónica del día de hoy (10/02/2025), el doctor me ha mencionado que actualmente no se emite carta con la liberación de la prueba antiplagio, así envió en página anexa captura de pantalla de mis resultados.

Les pido, por favor confirmar la correcta recepción del documento adjunto.

Agradecido con sus atenciones, reciban un cordial saludo.

Atentamente: Antonio Reyes Cortés.

Guadalupe, Zacatecas a 10 de febrero de 2025.



Analysis Report

Plagiarism Detection and AI Detection Report
DECTS- Antonio Reyes.pdf

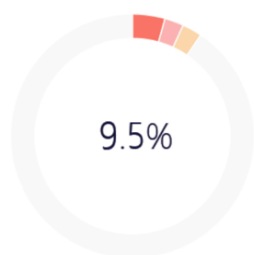
Scan details

Scan Time:
February 4th, 2025 at 18:34 UTC

Total Pages:
186

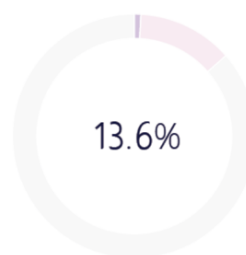
Total Words:
46426

Plagiarism Detection



Plagiarism Types	Text Coverage	Words
Identical	4.3%	2,002
Minor Changes	2.5%	1,174
Paraphrased	2.6%	1,220
Excluded		
Omitted Words		0

AI Detection



	Text Coverage	Words
AI Text	13.6%	6,300
Low Frequency		404
Medium Frequency		7
High Frequency		4
Human Text	86.4%	40,126
Excluded		
Omitted Words		0

Dr. José Arturo Burciaga Campos
Doctorado en Estudios Contemporáneos:
Política, Territorio y Sociedad
Unidad Académica de Historia
UAZ

Dra. Samanta Deciré Bernal Ayala
Coordinadora del Departamento de Servicios Escolares
Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas"

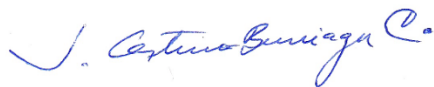
Apreciable Dra.

Por medio del presente le notifico que el maestro **Antonio Reyes Cortés** ha cumplido con la elaboración de su tesis doctoral titulada "**Aproximación al análisis de las defunciones en Zacatecas 1998-2022: descripciones, patrones y relaciones espaciales**", con el propósito de optar al grado de doctor en Estudios Contemporáneos, con base en los procedimientos, registros y reglamentos generales de nuestra Universidad. Por lo anterior, avalo el trabajo del maestro Reyes Cortés para que pueda ser presentado el ejercicio de examen de grado.

Reciba un cordial saludo.

Zacatecas, Zacatecas, 26 de noviembre de 2024

Atte.



Dr. José Arturo Burciaga Campos
Tutor Asesor de Tesis

Solicitud de participación como sinodal en examen de grado

Recibidos x



José Arturo Burciaga Campos

sáb, 1 feb, 19:08 (hace 11 días)



para Oscar, fernando.robledo, Fernando, Eduardo, MARTIN, Martín, Doctorado, mí, REYES, Antonio

Estimados doctores:

por este conducto y dando seguimiento al trabajo de investigación del maestro Antonio Reyes Cortés, estudiante de la primera generación del Doctorado en Estudios Contemporáneos: Política, Territorio y Sociedad, de la Unidad Académica de Historia de la Universidad Autónoma de Zacatecas, les solicito, atentamente, su participación en el examen de grado del mencionado maestro, programado para el miércoles 26 de febrero del presente año, a las 17:00 h, en las instalaciones del Programa del DEC. Para lo anterior, él declaró tener los procedimientos administrativos requeridos más adelantados de su generación y que la versión final de su tesis estará culminada este lunes 3 de febrero. El documento se les hará llegar en archivo PDF (después en versión impresa, como lo indica el Reglamento General de la Universidad en su Capítulo III, Sección I, Art. 187), luego que haya sido avalado por Investigación y Posgrado de la UAZ (prueba antiplagio). Les pido, por favor, enviarme su respuesta para confirmar la fecha de dicho ejercicio con la Coordinación del Programa. Agradecido con sus atenciones, reciban un cordial saludo.

Nota: copia de este mensaje ha sido enviada para el Interesado y para la Coordinación del DEC.

←

📎

🕒

🗑️

✉️

📧

⋮

6 de muchas

⏪

⏩

Examen de grado

Recibidos x

✕

🖨️

🔗

D

Doctorado Estudios Contemporáneos

para mí

mié, 22 ene, 14:02

☆

😊

↩️

⋮

Buenas tardes maestro, hoy estuvimos viendo en el Colegio de profesores la programación de las fechas de exámenes de titulación de ustedes y acordamos que la suya será el día 26 de febrero a las 17:00 horas en las instalaciones del Doctorado. Para que esto sea posible debe iniciar ya los trámites ante departamento escolar con la Lic. Leonor Ruiz. Es necesario que tenga el borrador de la tesis un mes antes y se lo entregue a su asesor/a. De que usted se titule en tiempo y forma depende que podamos seguir dando becas en el futuro a otras personas interesadas en el doctorado, contamos con usted para ello. Gracias, cualquier duda estoy a sus órdenes. Reciba un saludo. Marcelino

Envío de borrador definitivo para revisión/corrección



Antonio Reyes antonio.reyes@gmail.com
para José, Doctorado

📧 Jan, 11 nov 2024, 0:24



Estimado Doctor José Arturo Burciaga Campos:

Espero que se encuentre bien. Adjunto a este correo encontrará el borrador de mi tesis de doctorado titulada "Aproximaciones al análisis de las defunciones en Zacatecas 1998-2022: descripciones, patrones y relaciones espaciales". Agradecería mucho si pudiera revisarlo y proporcionarme sus valiosos comentarios y sugerencias para mejorar el trabajo en todos sus apartados, incluido el título.

He intentado abordar todos los puntos que discutimos en nuestras reuniones anteriores, pero estoy abierto a cualquier corrección o recomendación adicional que considere necesaria.

Quedo a la espera de sus observaciones y estoy disponible para cualquier aclaración o reunión que considere pertinente.

Muchas gracias por su tiempo y apoyo continuo. No omito mencionar que reconozco que este ha sido un semestre de grandes retos para el programa, pero sobre todo para Usted.

Atentamente,

Antonio Reyes Cortés
Doctorado en Estudios Contemporáneos, Sociedad y Territorio.
Universidad Autónoma de Zacatecas
antonio.reyes.c@gmail.com

1 archivo adjunto: Analizado por Gmail



Responder Responder a todos Reenviar



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

DEC
DOCTORADO EN ESTUDIOS CONTEMPORÁNEOS:
POLÍTICA, TERRITORIO Y SOCIEDAD

MCEO Antonio Reyes Cortés

Estudiante del DEC

Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas"

Asunto: Solicitud de impresión y encuadernación de tesis doctoral.

MCEO Antonio Reyes Cortés: con base en el reglamento que aplica en el DEC por medio de la presente, me permito solicitar la impresión y encuadernación de siete (7) ejemplares de su tesis doctoral, titulada: "APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LAS DEFUNCIONES EN ZACATECAS 1998-2022: DESCRIPCIONES, PATRONES Y RELACIONES PACIALES.", la cual será presentada como requisito para obtener el grado de Doctor en Historia. Esta solicitud se realiza con base en el fundamento legal establecido en el Estatuto General de la Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", específicamente en el artículo 3, que menciona las tareas fundamentales de la Universidad, entre las cuales se incluye la organización, realización y fomento de la investigación científica, humanística y tecnológica. Se solicita que lleve a cabo este proceso, en virtud de que la impresión y encuadernación de los ejemplares mencionados es indispensable para la culminación de este programa de estudios y para la difusión del conocimiento generado.

Agradezco de antemano su atención y apoyo a esta solicitud.

Atentamente

Zacatecas, Zac., 14 de Febrero de 2025

Dr. Marcelino Cuesta Alonso.

Responsable del Programa

Doctorado en Estudios Contemporáneos

Consortio de
Universidades
Mexicanas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS "FRANCISCO GARCÍA SALINAS"

Doctorado en Estudios Contemporáneos: Política, Territorio y Sociedad, 2º piso, Edificio "A" de Posgrados en Ciencias Sociales y Humanidades, Campus Universitario II, Av. Preparatoria s/n, Col. Hidráulica, Zacatecas, Zac., México, C.P. 98068
Tel. (492) 137 0590 Página Facebook: @DEC.UAZ Correo Electrónico: dec@uaz.edu.mx