



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS**

Modelo geoestadístico de los homicidios de mujeres a nivel municipal como una aproximación a los feminicidios en México durante 2014-2018

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**ACTUARIA**

PRESENTA:  
**BETSABE SOTRES VELASCO**

DIRECTORA: DRA. ROSALBA JASSO VARGAS



CIUDAD DE MÉXICO, 2025



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A todas las que se les arrebató su  
VOZ.*

*«Debe haber otro modo...*

*Otro modo de ser humano y libre.*

*Otro modo de ser.»*

Rosario Castellanos, Meditación en el umbral.

## ***Agradecimientos***

Este trabajo ha llegado a su término y agradezco primeramente a Dios, por Él llego a este momento de mi vida. Él ha sido bueno y misericordioso conmigo, se acordó de mí en mis angustias. Su gracia la reconozco y vivo hasta el día de hoy.

Agradezco profundamente la guía constante de Rosalba, su paciencia en todo el proceso. Gracias por abrirme las puertas de tu casa y permitirme conocer el trabajo que se hace en CIMSUR, por compartirme alimento espiritual y por mostrarme las bellezas de Chiapas; no solo encontré una gran asesora, sino una amiga.

Agradezco a mi familia por el amor y la educación con la que me formaron, gracias por su trabajo y amor; también doy gracias a mis amigos por permitirme ser vulnerable y por quererme por quien soy. Daniel, Teté, Danys, Adriana, Rosy, Alfredo, Marce, Elenita Alex, Xime, Ces y Fer, a todos ellos les digo: lo logré. Gracias a todas y todos por no dejar de preguntar, por animarme a seguir y por confiar que este día llegaría.

Gracias a Fer, Erika, mis terapeutas, y el grupo 163 por acompañarme por 2 años. Fueron el lugar seguro, donde comprendí el proceso de la elaboración de una tesis; encontré las fuerzas para continuar hasta terminar y permitirme seguir soñando.

Por último, agradezo a mis profesores de Ciencias por el invaluable conocimiento que me compartieron para construir mi futuro.

## Índice

### Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo 1: Aproximaciones al tema del feminicidio en México</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Feminicidio y violencia contra las mujeres</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 Definición del feminicidio</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Dimensión espacial del feminicidio</b> .....	<b>12</b>
1.3.1 Importancia de la dimensión espacial.....	12
1.3.2 El espacio y el feminicidio desde la sociología .....	14
<b>1.4 Fuentes y metodologías empleadas para analizar los feminicidios</b> .....	<b>17</b>
1.4.1 Tipificación del feminicidio .....	18
1.4.2 Metodología empleada en otros estudios.....	19
<b>Capítulo 2: Metodología</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1 Preguntas de investigación e hipótesis</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2 Fuente de información</b> .....	<b>25</b>
2.2.1 Identificación de los homicidios a partir de las estadísticas de mortalidad del INEGI.....	26
<b>2.3 Delimitación del feminicidio</b> .....	<b>31</b>
2.3.1 Características de homicidios femeninos .....	32
2.3.2 Definición adoptada del feminicidio .....	37
<b>2.4 Construcción de las tasas</b> .....	<b>40</b>
2.4.1 Estimación de los Años Persona Vividos .....	40
2.4.2 Construcción de las tasas de homicidios .....	42
<b>2.5 Análisis Espacial</b> .....	<b>49</b>
2.5.1 Matriz de pesos espaciales .....	50
2.5.2 Índice de Moran (I de Moran global) .....	52
2.5.3 Modelo Espacial .....	62
<b>Capítulo 3: Distribución Espacial de los feminicidios</b> .....	<b>71</b>
<b>3.1 Análisis descriptivo</b> .....	<b>72</b>
3.1.1 Construcción tasa de feminicidio y homicidio femenino .....	72
3.1.2 Homicidios y feminicidios registrados en las Estadísticas vitales .....	74
<b>3.2 Distribución espacial del feminicidio</b> .....	<b>87</b>
3.2.1 Análisis a nivel estatal.....	88
3.2.2 Análisis a nivel municipal.....	92
<b>3.3 Autocorrelación espacial del feminicidio</b> .....	<b>98</b>
3.3.1 Análisis espacial univariado .....	99
3.3.2 Análisis espacial bivariado .....	109
<b>Capítulo 4: Modelo Espacial</b> .....	<b>121</b>

<b>4.1 Modelos propuestos .....</b>	<b>123</b>
<b>4.2 Elección del modelo final: .....</b>	<b>127</b>
<b><i>Conclusiones.....</i></b>	<b><i>130</i></b>
<b><i>Anexos.....</i></b>	<b><i>135</i></b>
<b><i>Meditación en el umbral, Rosario Castellanos .....</i></b>	<b><i>140</i></b>
<b><i>Bibliografía.....</i></b>	<b><i>141</i></b>

## Introducción

“La saña con que las mataban fue lo que al principio me llamó la atención. Ese día invernal de febrero de 1999, permanecí despierta hasta la madrugada, leyendo una serie de relatos que describían muerte por muerte. Así comenzó todo. Pese a las afirmaciones de las autoridades, estos crímenes no tenían nada de normal y ya eran demasiados. Desde 1993, jovencitas, incluso niñas de sólo 12 años, eran violadas, estranguladas y mutiladas. Durante los pasados 10 años, más de 400 mujeres han sido asesinadas y una cantidad indeterminada de ellas permanece en calidad de desaparecidas.”

Las líneas anteriores corresponden al inicio del prólogo del libro *Cosecha de mujeres: safari en el desierto mexicano*, escrito por la periodista Diana Washington en el año 2005. A lo largo de su libro documenta los primeros casos de feminicidio en Ciudad Juárez, no es que antes no existiera el feminicidio, sino que a raíz de los tantos y tan brutales casos en los que mujeres de Ciudad Juárez fueron halladas asesinadas, diversos gremios (periodismo, artístico, académico), tanto mexicanos como internacionales, voltearon por primera vez a ver los casos atroces que quedaban en la impunidad.

Desde el 2005, Washington a través de los registros que documentó en su libro, reconoce de forma empírica que el espacio geográfico parece formar parte del fenómeno. A lo largo de su investigación periodística, Washington nota que las características de la muerte de las mujeres asesinadas en Ciudad Juárez también se presentaban en asesinatos de mujeres de otros lugares de México y Centroamérica (Washington Váldez, 2005, p. 5-10). Además, identificó empíricamente una cierta propagación del fenómeno a través del espacio al afirmar lo siguiente: “Los feminicidios se han extendido hasta la

ciudad de Chihuahua, la capital del estado, a unos 389 km al sur de Juárez.” (Washington Véldez, 2005, p. 5-10).

No obstante, la academia por años ha prestado poca atención en la posible relación entre el espacio y los feminicidios. Fue hasta 11 años después de los hallazgos de Diana Washington, que María Salguero, una geofísica, se dio cuenta de la falta de información en relación con el feminicidio y el espacio geográfico, así que creó el primer mapa de feminicidios de México. El mapa de Salguero fue una oportunidad en la investigación de los feminicidios en México, pues dio paso a que la sociedad diera importancia a la crisis de violencia que vivimos las mujeres en nuestro país.

Asimismo, su trabajo despertó especial interés sobre el comportamiento espacial del feminicidio a lo largo del territorio nacional, debido a que poco se ha sabido sobre el fenómeno y su relación con otras variables a través del espacio; actualmente existen discrepancias sobre los resultados de investigaciones que estudian el feminicidio de manera espacial. Mientras, en dos estudios se ha identificado que los municipios con las tasas más altas de asesinatos para las mujeres son aquellos con intervención militar por la “Guerra contra las drogas” o con las mayores tasas de homicidios masculinos (INTR, 2018, p. 85 y 86; Jaso, 2021, p. 71); en otro estudio elaborado por el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias concluye que la geografía de feminicidios no está completamente influenciada por el comportamiento espacial de los asesinatos masculinos, sino que este fenómeno se rige por motivos intermunicipales (R. Castro & F. Riquer., 2020, p. 98 y 99).

Es trascendental continuar enriqueciendo el estudio del feminicidio bajo un enfoque cuantitativo y espacial, que de origen a la creación de políticas públicas, certeras y

eficaces que prevengan los feminicidios en el territorio mexicano. Esta tesis tiene como objetivo principal dar una aproximación espacial a nivel municipal del fenómeno en México. En primer lugar, se explora la asociación espacial global mediante el análisis de I Moran. En segundo lugar, por medio de los modelos de regresión, se busca comprender el vínculo del feminicidio con otras variables sociodemográficas a una escala municipal. La pregunta de investigación es: ¿Cuál es la distribución espacial del feminicidio en México y cuál es su vínculo geoestadístico con otras variables de interés?

Este trabajo se divide en dos grandes secciones: La primera parte se constituye por dos capítulos que cubren el marco teórico y la metodología de la investigación; mientras que los dos últimos capítulos se centran en el análisis descriptivo y los modelos espaciales. El primer capítulo abarca el tema del feminicidio desde una perspectiva sociológica. Profundiza sobre la violencia feminicida, la definición del feminicidio y su relación con el espacio geográfico. Con base en la recopilación teórica del capítulo 1, en el capítulo 2 se propone una clasificación del feminicidio. Describe con detalle la estructura metodológica del índice de Moran global y local (herramientas que permiten medir la asociación espacial del feminicidio y del modelo autorregresivo espacial).

Además, la clasificación del feminicidio se basa en el procesamiento de las estadísticas de mortalidad del INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía) durante el periodo establecido de 2014 a 2018.

La segunda parte del estudio ofrece el análisis estadístico y el desarrollo de tres modelos estadísticos. En el tercer capítulo se encuentra un análisis descriptivo de las tasas de feminicidios y homicidios municipales y algunas variables demográficas; y un análisis presenta las medidas de asociación espacial global y local.

A partir del capítulo 4 se realiza un ajuste metodológico, la temporalidad del estudio se extiende de 2010 a 2020, con el fin de favorecer la construcción y el análisis de los modelos geoestadísticos elegidos. Se presentan los resultados de tres modelos de regresión de las tasas municipales de feminicidio y sus interpretaciones de las variables que fueron significativas.

*«Exactamente. Haciéndole sufrir. No basta con la obediencia. Si no sufre, ¿cómo vas a estar seguro de que obedece tu voluntad y no la suya propia? El poder radica en infringir dolor y humillación. El poder está en la facultad de hacer pedazos los espíritus y volverlos a construir dándoles nuevas formas elegidas por ti»*

George Orwell, 1984.

*[Liliana Rivera Garza, 20 años, estudiante, hermana e hija]*

## Capítulo 1: Aproximaciones al tema del feminicidio en México

Russell y Radford en su obra “Femicide: The Politics of Woman Killing” dice que el feminicidio es tan viejo como el patriarcado, solo que no era nombrado. En esta obra se reconoce la violencia sistemática que viven las mujeres, y por primera vez en la historia, se conceptualiza el feminicidio como parte de dicha violencia.

Partiendo de la primera definición de feminicidio, este capítulo pretende dar el contexto sobre la violencia que sufren las mujeres, y enfocarse en la máxima expresión de odio hacia estas: el feminicidio. Se presentan distintas definiciones del feminicidio, con el fin de identificar sus principales características y realizar una propuesta de delimitación. Además, se describe la importancia del espacio geográfico en las ciencias sociales, en particular en el fenómeno del feminicidio. El objetivo es mostrar la coherencia al emplear un modelo geoespacial de aproximación al fenómeno del feminicidio.

## 1.1 Femicidio y violencia contra las mujeres

Históricamente se ha entablado una relación desigual entre el hombre y la mujer, en la cual se ha permitido que la mujer sea violentada (Estados et al., 1994, p. 1; Radford y Russel, 1992, p. 21). La violencia ejercida contra las mujeres es resultado de dicha relación, que continúa reproduciéndose por medio de construcciones sociales y culturales como son las costumbres, tradiciones, normas sociales, creencias, estereotipos y valores asignados a la mujer (Olamendi, 2016, p. 23) .

La sociedad ha aceptado prácticas misóginas que discriminan y subordinan a la mujer, basándose en la idea de que la naturaleza femenina se caracteriza por inferioridad física y debilidad racional (ONU Mujeres, 2011, p. 13). Se han normalizado acciones y conductas que provocan daño y sufrimiento físico, emocional y sexual, privándolas de goce de sus derechos y libertades. La violencia contra la mujer se entiende como “cualquier acción o conducta, basada en su género, que cause muerte, daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico a la mujer, tanto en el ámbito público como el privado” (Estados et al., 1994, p. 1).

La violencia hacia el género femenino se manifiesta en diversos contextos: dentro de la familia, en las relaciones interpersonales, en la comunidad o incluso ha sido tolerada y perpetrada por el Estado (Estados et al., 1994, p. 2) y de distintas formas e intensidades. La forma más extrema de violencia es *la violencia feminicida*, Lagarde la define como:

La forma extrema de violencia de género contra las mujeres, producto de la violación de sus derechos humanos en los ámbitos público y privado, conformada por el conjunto de conductas misóginas que pueden conllevar impunidad social y

del Estado y puede culminar en homicidio y otras formas de muerte violenta de mujeres. (Lagarde, 2010, p. 498)

Hay conductas misóginas que forman parte de la violencia feminicida y que llevan a la expresión más brutal y abyecta de odio hacia las mujeres, el feminicidio, que es matar a una mujer por el hecho de ser mujer (Lagarde, 2010, p. 498; ONU Mujeres, 2011).

*[Guadalupe Alonso Martínez, 47 años, madre de 4 hijos]*

## 1.2 Definición del feminicidio

El término de feminicidio se ha utilizado y discutido en los últimos años dentro de distintas áreas de estudio como la legal, social y psicológica. Actualmente no se ha logrado una definición estándar aceptada por todos, debido a que existen discrepancias según el enfoque del área de estudio. Pero, ¿cuál es la diferencia entre feminicidio y homicidio femenino? En los siguientes párrafos se discuten distintas definiciones del área social que ayudarán a comprender la diferencia entre un concepto y otro.

El término femicidio (*femicide*) fue utilizado por primera vez en el año de 1972 dentro de un tribunal por la feminista Diana Russell. Fue hasta hace poco más de 20 años cuando Russell junto con Jill Radford acuñaron el término femicidio como los asesinatos misóginos de las mujeres por hombres (Radford y Russel, 1992, p. 21). Posteriormente Radford y Russell ajustaron su definición a: “el asesinato de mujeres por hombres por ser mujeres” (Russell, 2001, p. 76).

Por otro lado, Jane Caputi y Russell reconocen que el femicidio es el resultado final de múltiples actos, comportamientos y costumbres violentas y sistemáticas (Kohan, 2018, p. 158). Definen el concepto de femicidio como el “asesinato de mujeres por hombres motivado por el odio, el desprecio, el placer o el sentido de posesión hacia las mujeres”(Russell, 2001, p. 77). El concepto pretende abordar los motivos de los asesinatos, la misoginia y el deseo de subordinar a la mujer.

En contraste, Jacquelyn Campbell y Carol Runyan en 1998 definen al femicidio como todos los asesinatos de las mujeres, sin importar el motivo ni la situación del perpetrador (Campbell y Runyan, 1998, p. 348). Esta definición no es precisa, pues no repara en los motivos del asesinato, y por tanto no hace diferencia entre un femicidio y un homicidio femenino. Usando como base y apoyo las próximas definiciones citadas por diversos académicos y académicas, se hará la diferencia entre lo que es un feminicidio y un homicidio femenino.

En Latinoamérica han surgido grupos de feministas que han definido al feminicidio a partir de los terribles casos de crueldad de las mujeres asesinadas en la Ciudad de Juárez, casos donde resalta la indiferencia e impunidad por parte de las autoridades. Organizaciones feministas y académicas latinoamericanas han reparado que la impunidad y la brutalidad es una constante que se presenta en los asesinatos.

La mexicana académica y feminista Marcela Lagarde es la primera latinoamericana que conceptualiza el término feminicidio en el año 2004. De forma general lo define como “crímenes de odio contra las mujeres”, y en una definición más extensa del término:

“El feminicidio es una ínfima parte visible de la violencia contra niñas y mujeres, sucede como culminación de una situación caracterizada por la violación reiterada y sistemática de los derechos humanos de las mujeres, su común denominador es el género: niñas y mujeres son violentadas con crueldad por el solo hecho de ser mujeres y sólo en algunos casos son asesinadas como culminación de dicha violencia pública o privada”. (Lagarde, 2004, p. 1)

Es en el año 2007, en la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia, cuando fue definida la violencia feminicida como: la forma extrema de violencia de género contra las mujeres, las adolescentes y las niñas, producto de la violación de sus derechos humanos y del ejercicio abusivo del poder, tanto en los ámbitos público y privado, que puede conllevar impunidad social y del Estado. Se manifiesta a través de conductas de odio y discriminación que ponen en riesgo sus vidas o culminan en muertes violentas como el feminicidio, el suicidio y el homicidio, u otras formas de muertes evitables y en conductas que afectan gravemente la integridad, la seguridad, la libertad personal y el libre desarrollo de las mujeres, las adolescentes y las niñas (Cámara de Diputados et al., 2007, p. 13).

La académica Julia Monárrez ha estudiado por décadas los casos de mujeres asesinadas en Ciudad Juárez. Afirma que los feminicidios los define su carácter sexual, por eso ella concibió el concepto de feminicidio sexual sistémico, y lo define como:

“El asesinato de una niña/mujer cometido por un hombre, donde se encuentran todos los elementos de la relación inequitativa entre los sexos: la superioridad genérica del hombre frente a la subordinación genérica de la mujer, la misoginia, el control y el sexismo. No solo se asesina el cuerpo biológico de la mujer, se

asesina también lo que ha significado la construcción cultural de su cuerpo, con la pasividad y la tolerancia de un Estado masculinizado. El feminicidio sexual sistémico tiene la lógica irrefutable del cuerpo de las niñas y mujeres pobres que han sido secuestradas, torturadas, violadas, asesinadas y arrojadas en escenarios sexualmente transgresores. Los asesinos, por medio de los actos crueles, fortalecen las relaciones sociales inequitativas de género que distinguen los sexos: otredad, diferencia y desigualdad. Al mismo tiempo, el Estado, secundado por los grupos hegemónicos, refuerza el dominio patriarcal y sujeta a familiares de víctimas y a todas las mujeres a una inseguridad permanente e intensa, a través de un período continuo e ilimitado de impunidad y complicidades al no sancionar a los culpables y otorgar justicia”. (Monárrez, 2018, p. 90)

Su definición rescata que la crueldad utilizada para maltratar el cuerpo de la mujer al momento de ser asesinadas, es una manifestación de la relación desigual entre hombres y mujeres.

El Comité de Expertas/os (CEVI) del Mecanismo de Seguimiento de la Implementación de la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia Contra la Mujer, “Convención de Belém do Pará”, definen al feminicidio como “la manifestación más grave de discriminación y violencia contra las mujeres”, declaran que éstos son:

“la muerte violenta de mujeres por razones de género, ya sea que tenga lugar dentro de la familia, unidad doméstica o en cualquier otra relación interpersonal, en la comunidad, por parte de cualquier persona, o que sea perpetrada o tolerada por el Estado y sus agentes, por acción u omisión”. (MESECVI, 2008, p. 6)

En un estudio del fenómeno, Patricia Olamendi (Olamendi, 2016, p. 44,45,46) aunque no tipifica el feminicidio, enlista varias características que definen al feminicidio en códigos penales de países latinoamericanos.

1. Que la muerte le haya precedido algún incidente de violencia cometido por el autor contra la mujer, independientemente que el hecho haya sido denunciado o no por la víctima.
2. Que el autor se hubiere aprovechado de cualquier condición de riesgo o vulnerabilidad física o psíquica en que se encontraba la mujer víctima.
3. Que previo a la muerte de la mujer el autor hubiere cometido contra ella cualquier conducta calificada como delito contra la libertad sexual.
4. Muerte precedida por causa de mutilación.
5. Si fuere realizado por dos o más personas.
6. Mantener en la época en que se perpetre el hecho, o haber mantenido con la víctima, relaciones familiares, conyugales, de convivencia, de intimidad o noviazgo, amistad, compañerismo, relación laboral, educativa o tutela.
7. Reconoce el ámbito privado y público.

Sobre las definiciones del feminicidio aquí expuestas, lo que diferencia a un homicidio femenino de un feminicidio son los motivos por los que se lleva a cabo uno y otro. Los elementos que destacan en los feminicidios son: la brutalidad cometida en los cuerpos como expresión del odio hacia las mujeres; son el resultado de la inequidad de relación entre mujeres y hombres; son cometidos por conocidos y desconocidos de la víctima; es

tolerado socialmente; sucede dentro de la familia y de la comunidad y es tolerado por el Estado. Surge la pregunta, ¿hay algún contexto particular que propicie mayor número de feminicidios?

Hasta el momento se ha descrito el concepto teórico del feminicidio, en el siguiente apartado se expondrá la definición operativa adoptada en esta tesis. Esto con el fin de conocer la importancia del espacio geográfico dentro del estudio de las ciencias sociales, en particular, comprender el feminicidio desde una perspectiva espacial.

[Lesvy Berlín Osorio, 22 años, hija]

### 1.3 Dimensión espacial del feminicidio

En esta sección se plantea la relevancia de la variable del espacio geográfico en las ciencias sociales. El feminicidio es multifactorial y puede ser estudiado desde una perspectiva social, debido a que la sociedad ha determinado la desigualdad de relaciones entre la mujer y el hombre de forma sistemática y estructural (Estados et al., 1994, p. 1; MESECVI, 2008, p. 4). Es así que, en la segunda parte de la sección, se enumeran distintos estudios sociológicos en donde es incluido el espacio y su importancia al estudiar la violencia contra las mujeres.

#### 1.3.1 Importancia de la dimensión espacial

Todo fenómeno ocurre en un lugar y en un tiempo, según su naturaleza, será de

relevancia o no considerar el espacio y el tiempo al momento de estudiar el fenómeno (Robert Haining, 2003, p. 21). Debido a que se ha identificado de manera empírica que las acciones humanas y sucesos de la naturaleza no ocurren de manera homogénea, sino que su incidencia depende del lugar geográfico, por tanto, se observarán distintos comportamientos y composiciones a través del espacio (Capel Horacio, 1984; Robert Haining, 2003, p. 15). El espacio es una variable que se ha incorporado dentro de los estudios de ciencias multidisciplinarias como ecología, demografía, economía, sociología, criminología, epidemiología, ciencias políticas, etcétera.

Por lo anterior, surge la necesidad de entender la relación que hay entre el objeto de estudio y el espacio, se desea conocer la asociación entre diversos factores y el objeto de estudio en un mismo espacio geográfico, algunos ejemplos son: la interacción del territorio con actividades económicas (Tominc et al., n.d., p. 174); la relación socioeconómica de un territorio y el crimen (Ceccato Vania y Robert, 2007, p. 1632-53); entender la diseminación y distribución de una enfermedad en una población (Alves, Isabel, Ribeiro, y Olhero, 2010, p. 47-49), entre otros.

El geógrafo Tobler afirmó en una revista sobre economía (Tobler, 1970, p. 234-40) : “todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las cosas lejanas”. Se afirma que existe una relación íntima entre cosas que están más cercanas entre sí, abre la puerta a que la estadística espacial explique dicho fenómeno.

En los modelos de la estadística espacial se reconoce e incorpora la premisa de dependencia entre el espacio y el fenómeno de estudio, en contraste con los modelos clásicos de estadística que suponen la independencia en las observaciones en la

mayoría de los casos. Utilizar un modelo con dependencia espacial para explicar o aproximar un fenómeno con dependencia en el espacio, es pertinente, pues se propone un modelo realista (Robert Haining, 2003, p. 15; Tobler, 1970, p. 234-40), ya que al violar el supuesto de independencia produce estimaciones erróneas y alejadas de la realidad.

El fenómeno del feminicidio es un fenómeno social que debería ser estudiado desde una perspectiva espacial, pues su intensidad se diferencia en las variadas regiones a lo largo de México. En la siguiente sección, desde una perspectiva sociológica, se describe la relación entre la violencia feminicida y el espacio geográfico donde ocurren los feminicidios.

### 1.3.2 El espacio y el feminicidio desde la sociología

Antes de que se estudiaran las muertes violentas de mujeres en Ciudad Juárez, al menos en México, no había ninguna conceptualización del feminicidio, consecuentemente no se había dimensionado el problema en ningún área de estudio. La población en general creía que eran asesinatos que sólo ocurrían en esa ciudad y que la brutalidad utilizada era muy particular de la región. Con el propósito de comprender el problema en Juárez, se creó la Comisión Especial para Conocer y dar Seguimiento a las Investigaciones Relacionadas con los Feminicidios en la República Mexicana y a la Procuración de Justicia Vinculada. Resultado de la primera investigación en 2005 por parte de la Comisión Especial, se mostró que la crueldad de las muertes de mujeres en Juárez no era exclusivamente de esta ciudad, si no que a lo largo del país se presentaban acontecimientos con características similares (Lagarde, 2008, p. 213-214).

Lagarde afirma que en México ha habido periodos feminicidas ligados a territorios específicos (Lagarde, 2005, p. 1), además en su conceptualización de feminicidio asocia al tiempo y al espacio:

Dentro del feminicidio concurren en tiempo y espacio, daños contra niñas y mujeres realizados por conocidos y desconocidos, por violentos, —en ocasiones violadores—, y asesinos individuales y grupales, ocasionales o profesionales, que conducen a la muerte cruel de algunas de las víctimas. (Lagarde, 2008, p. 216)

No obstante, no queda claro en qué sentido el espacio influye en la incidencia del feminicidio. La doctora en sociología Gloria González introduce el término patriarcados regionales (González, 2004, p. 1119), para comprender las dinámicas de machismo que son construidas por las mujeres y hombres mexicanos.

González identifica que hay dos modalidades: patriarcados rurales y patriarcados urbanos, según la región geográfica se manifiesta de distinta forma y niveles la desigualdad entre mujeres y hombres. Así que, el feminicidio, al ser producto de la relación de inequidad entre géneros, podría ser explicado por patriarcados regionales.

Recientemente, en un estudio hecho por Data Cívica, afirman que el 50% de los homicidios de mujeres se encuentran concentrados en tan solo 54 municipios de la República (DataCívica y CIDE, 2019, p. 65). Concluyen que los homicidios de mujeres tienen una relación con el espacio, pues la distribución de los homicidios femeninos es heterogénea, en otras palabras, hay municipios con altos porcentajes de homicidios, mientras hay municipios donde la tasa de homicidios femeninos es cero (DataCívica y CIDE, 2019, p. 66,67).

Dado que la violencia y asesinatos de mujeres en México parece vincularse con el espacio geográfico, sería un error afirmar que el fenómeno del feminicidio ocurre únicamente en algunas ciudades o que se da con la misma intensidad en todo el territorio mexicano. Estudiar al fenómeno del feminicidio con perspectiva espacial permitirá identificar las regiones con mayor riesgo de ocurrencia de feminicidios.

México es un país con grandes diferencias y desigualdades relacionadas con su espacio geográfico. La incorporación de la perspectiva espacial ayuda a entender cómo se relaciona el feminicidio con su contexto social, cultural y económico del espacio.

Han sido muy pocos los estudios que han abordado el feminicidio en México con una perspectiva espacial, los más relevantes y recientes son los planteamientos realizados por Data Cívica (DataCívica & CIDE, 2019) y la exploración espacial del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (R. Castro & F. Riquer, 2020) . En el siguiente apartado se presenta un resumen de las metodologías empleadas a lo largo de los últimos 20 años en México para abordar el fenómeno.

*[Ingrid Escamilla, 25 años]*

#### 1.4 Fuentes y metodologías empleadas para analizar los feminicidios

Las fuentes empleadas para analizar los feminicidios son Procuradurías Generales de Justicia de los Estados, Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP) y las estadísticas vitales del INEGI.

El Observatorio Ciudadano Nacional del Femicidio utiliza los homicidios registrados por el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (OCNF, 2018, p. 13). No obstante, el Sistema Nacional de Seguridad Pública no registra información sobre la víctima ni el modo en el que ocurrieron los asesinatos (DataCívica & CIDE, 2019, p. 6); por lo tanto, el uso de estos registros limita el estudio.

La fuente más usada en los estudios del feminicidio en México son las estadísticas vitales del INEGI, cuyos registros son homogéneos entre las entidades federativas y brindan información sociodemográfica de las víctimas (ONU Mujeres, 2013, p. 22) referente al hecho vital como el lugar de ocurrencia.

La Comisión Especial utiliza las estadísticas vitales y los registros de la Secretaría de Salud para construir tasas estatales de mujeres asesinadas (Lagarde, 2008, p. 220). Posteriormente ONU-Mujeres junto con INMUJERES y la LXI Legislatura de la Cámara de Diputados de México, elaboraron una exhaustiva investigación sobre el feminicidio en México durante 1985 a 2016; donde emplearon las estadísticas vitales del INEGI e incluyeron en su estudio un análisis descriptivo de variables sociodemográficas, tales como: lugar geográfico de ocurrencia, edad de la víctima, estado civil, entre otras.

Data Cívica ha realizado dos investigaciones, una sobre los feminicidios y otra sobre los homicidios femeninos. En sus estudios estiman las tasas de feminicidio y homicidio femenino a nivel municipal bajo distintos criterios y enfoques, en ambos emplea las estadísticas vitales del INEGI (DataCívica & CIDE, 2019, p. 7; DataCívica & Torreblanca, 2018, p. 7-10).

#### 1.4.1 Tipificación del feminicidio

Establecer una definición estándar y la tipificación del feminicidio ha sido un trabajo arduo debido a las discrepancias teóricas existentes. En esta sección se discutirán los distintos elementos en la tipificación del feminicidio.

En el trabajo de ONU-Mujeres (Organización de las Naciones Unidas), la LXI Legislatura e INMUJERES (Instituto Nacional de las Mujeres), de manera operativa consideraron como un feminicidio a los registros de defunciones femeninas con presunción de homicidio de las Estadísticas Vitales (ONU Mujeres, 2013, p. 22), esta definición es muy limitada, pues como se mencionó previamente, no permite hacer una exploración detallada de los motivos ni el contexto en el que están sucediendo los feminicidios. No obstante, esta investigación intenta explorar variables como el tipo de muerte violenta, mecanismo que causó la muerte, intencionalidad y el lugar de ocurrencia.

Cinco años después, Data Cívica realiza un estudio para diferenciar los homicidios femeninos de los feminicidios. Consideraron un homicidio como feminicidio cuando presenta al menos una característica de las siguientes: el certificado de defunción reporta que la muerte estuvo relacionada con violencia familiar; el homicidio ocurrió dentro de la

vivienda o la causa de defunción fue agresión sexual, sin importar donde haya ocurrido (DataCívica & Torreblanca, 2018, p. 26-27).

#### 1.4.2 Metodología empleada en otros estudios

Las metodologías utilizadas en el estudio del feminicidio en México han sido generalmente de tipo descriptivo. Han aportado hallazgos importantes como el cambio del lugar del asesinato de las mujeres en México. A principios del siglo solían morir principalmente en sus viviendas, sin embargo, a partir del aumento de la violencia en México, hay un incremento de asesinatos en vía pública (R. Castro & F. Riquer, 2020, p. 53; DataCívica & CIDE, 2019, p. 59). Otro hallazgo importante es que las mujeres son asesinadas con saña, según ONU-MUJERES hasta el año 2010, una de cada cinco mujeres era asesinada literalmente a manos del agresor (ONU Mujeres, 2013, pp. 40-41). Existe un contrastante en la forma brutal en la que mueren las mujeres en comparación con los hombres. Mientras que más del 60% de los hombres son asesinados por arma de fuego y explosivo, las mujeres son asesinadas principalmente por ahorcamiento, sofocamiento y envenenamiento (DataCívica & CIDE, 2019, p. 44-49).

En el primer estudio cuantitativo sobre el feminicidio en México se identificaron que los estados con las tasas más altas de feminicidios (su lugar de aparición es el lugar que toman según su lugar de ocurrencia) fueron: Nayarit, Oaxaca, Estado de México, Guerrero, Quintana Roo (Lagarde, 2008, p. 225). Asimismo, en el estudio relacionaron empíricamente los asesinatos de mujeres con el Desarrollo Humano, mediante el estudio de los índices del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los cuales fueron: el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el Índice de Género (IDG) y el Índice de

Potenciación de Género (IPG) (Lagarde, 2008, p. 224). Encontraron que los estados con los índices más bajos de Desarrollo Humano del país, son los más violentos para las mujeres, ejemplo de ello son Chiapas, Guerrero y Oaxaca (Lagarde, 2008, p. 225). Por último, es importante mencionar que esta investigación consideró la pertenencia indígena incluyéndola en sus estadísticas descriptivas (Lagarde, 2008, p. 224).

Estudios como los de la Comisión Especial, ONU-Mujeres y Data Cívica han identificado que el espacio juega un papel importante en el fenómeno (ONU Mujeres, 2011, p. 37). Los autores advierten que el país es grande en su diversidad y desigualdad y como resultado, los feminicidios y los homicidios femeninos se concentran en ciertos municipios, mientras en otros no se presenta el fenómeno o no es captado (se invisibiliza la problemática). Estos estudios realizan diversos análisis descriptivos de las tasas de feminicidio a nivel estatal y municipal, distribución espacial que involucran a diversas variables sociodemográficas de interés, con el fin de entender el contexto en el que ocurren los feminicidios; sin embargo, no emplean algún tipo de metodología de análisis espacial que permita confirmar dichas asociaciones espaciales.

Tanto el estudio de Data Cívica como el de ONU-Mujeres tenían el propósito de contrastar el comportamiento espacial de los homicidios masculinos de los femeninos. ¿Se distribuyen de la misma manera? ¿Cuál es su relación? Mediante la construcción de tasas y herramientas visuales como mapas y cuadros, llegaron a la conclusión de que la distribución espacial no es la misma en todo el territorio mexicano. En 2020, el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) presenta un análisis espacial del feminicidio en México vinculando los homicidios femeninos con los homicidios

masculinos. En este, los autores emplean herramientas geoestadísticas<sup>1</sup> para mostrar que las tasas de feminicidios, tienen una baja relación con el espacio, mientras que los homicidios masculinos presentan una importante correlación espacial. Contrario a la investigación mencionada, en este trabajo se busca demostrar que sí existe una importante relación entre el feminicidio y el espacio.

---

<sup>1</sup> Las herramientas geoestadísticas son útiles para conocer si las tasas de estudio se distribuyen de manera aleatoria o existe un patrón espacial, es decir, indican que tanto el fenómeno de estudio es independiente o no del espacio geográfico.

*«Un Estado que no cuente con información estadística clara y suficiente sobre el índice y características del feminicidio o femicidio, difícilmente podrá cumplir con su obligación de prevención de esta forma extrema de violencia contra las mujeres»*

(Toledo, 2009, p. 41)

*[Karla Pontigo, 22 años, hermana e hija]*

## Capítulo 2: Metodología

En este capítulo se encuentra la descripción del enfoque estadístico espacial, el cual está compuesto por las preguntas de investigación e hipótesis. Se continúa con la definición del feminicidio empleada en esta investigación, con base en la cual se construyen las tasas de feminicidios, homicidios femeninos y masculinos de México durante el periodo de 2014 a 2018. Es importante mencionar que el periodo de esta investigación se delimitó desde un inicio de 2014 a 2018, los primeros análisis descriptivos de las tasas y de las variables de interés fueron bajo dicho periodo, sin embargo, al implementarse los modelos estadísticos, se notó que gran parte del territorio presentaba tasas en cero o muy cercanas a cero, provocando que los resultados de los modelos no arrojaran algún tipo de correlación. Por tanto, con la intención de contar la mayor suficiencia estadística

se optó por definir un periodo de estudio adicional para los modelos, el cual comprende de 2010 a 2020.

En este capítulo se describe en dos apartados la teoría geoestadística: la primera parte, el análisis descriptivo comprende al método espacial utilizado para estimar la correlación entre algunas variables sociodemográficas; la segunda, el análisis explicativo, describe el modelo de análisis estadístico espacial.

*[Valeria Fuentes, 11 años, hija]*

## 2.1 Preguntas de investigación e hipótesis

El fenómeno del feminicidio es un problema social que ha sido estudiado desde las disciplinas de la sociología y la psicología; han sido escasos los estudios con enfoque cuantitativo. Esta investigación, intenta aportar una aproximación al fenómeno del feminicidio mediante el uso de un modelo espacial. Las preguntas de investigación planteadas son:

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la distribución espacial del feminicidio en México y cuál es su vínculo geoestadístico con otras variables de interés?

### **Preguntas específicas**

1. ¿El fenómeno del feminicidio se distribuye homogéneamente a lo largo del territorio mexicano?
2. ¿Las tasas de feminicidios municipales son más altas en contexto con tasas altas de homicidios masculinos y femeninos?
3. ¿Las tasas de feminicidio municipales son más altas en contextos de pobreza y marginación?
4. ¿Las tasas de feminicidio municipales son más bajas en contextos donde existen mayores porcentajes de mujeres en puestos directivos?

### **Hipótesis**

1. El feminicidio es un fenómeno que se distribuye de manera heterogénea a lo largo del territorio, es decir, el fenómeno no se comporta con la misma intensidad a lo largo del territorio mexicano. Se asume la existencia de agrupaciones de tasas municipales altas y bajas.
2. La tasa de feminicidios tendrá valores altos en un contexto donde la tasa de homicidios femeninos y masculinos tienen valores altos.
3. Los municipios con las tasas más altas de feminicidios se ubican en regiones con municipios de mayor marginación y pobreza.
4. La tasa municipal de los feminicidios decrecerá mientras mayor sea el porcentaje de mujeres en puestos directivos.

Una vez establecido el planteamiento de esta investigación, se describirán la fuente de información empleada y la metodología en la construcción de tasas de homicidios y el análisis espacial.

*[Roxana Jiménez, 21 años, empleada]*

## 2.2 Fuente de información

Esta investigación se basó principalmente en dos fuentes de información. La fuente empleada para construir las tasas de homicidios en los municipios de México, fueron las estadísticas vitales del INEGI debido a que son registros oficiales de mayor calidad, pues son procesados con un criterio homogéneo en los estados y municipios de la República Mexicana. Una desventaja de esta fuente es que al momento de registrar un asesinato usualmente no emplea la perspectiva de género (DataCívica & CIDE, 2019, p. 79; ONU Mujeres, 2011, p. 73, 2013, p. 106), la cual, si fuera aplicada, proporcionaría mayor información sobre las circunstancias del homicidio. Un ejemplo es un asesinato relacionado a un evento de violencia familiar, en donde muchos casos quedan como no especificados o con nula respuesta. El segundo recurso de información necesario para la construcción de las tasas municipales de homicidios, son las proyecciones de población a mitad del año 2016<sup>2</sup> del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2023, p. 1). A continuación, se presenta con detalle las características, composición y justificación de las fuentes previamente expuestas.

---

<sup>2</sup> La población a mitad del año es la misma para los dos periodos de información: 2014-2018 y 2010-2020.

### 2.2.1 Identificación de los homicidios a partir de las estadísticas de mortalidad del INEGI

Las estadísticas vitales son los registros de nacimientos, defunciones, matrimonios y divorcios de una población (Mina Valdés, 2006, p. 5). Su propósito es llevar un registro de los cambios en el volumen de la estructura de la población y estudiar la dinámica del crecimiento de la población (INEGI, 2016, p. 2; Mina Valdés, 2006, p. 6). En adición, dan a conocer la frecuencia, características y comportamiento de los fenómenos demográficos, para que se analicen y evalúen acciones relacionadas con la salud pública (INEGI, 2010, p. 1).

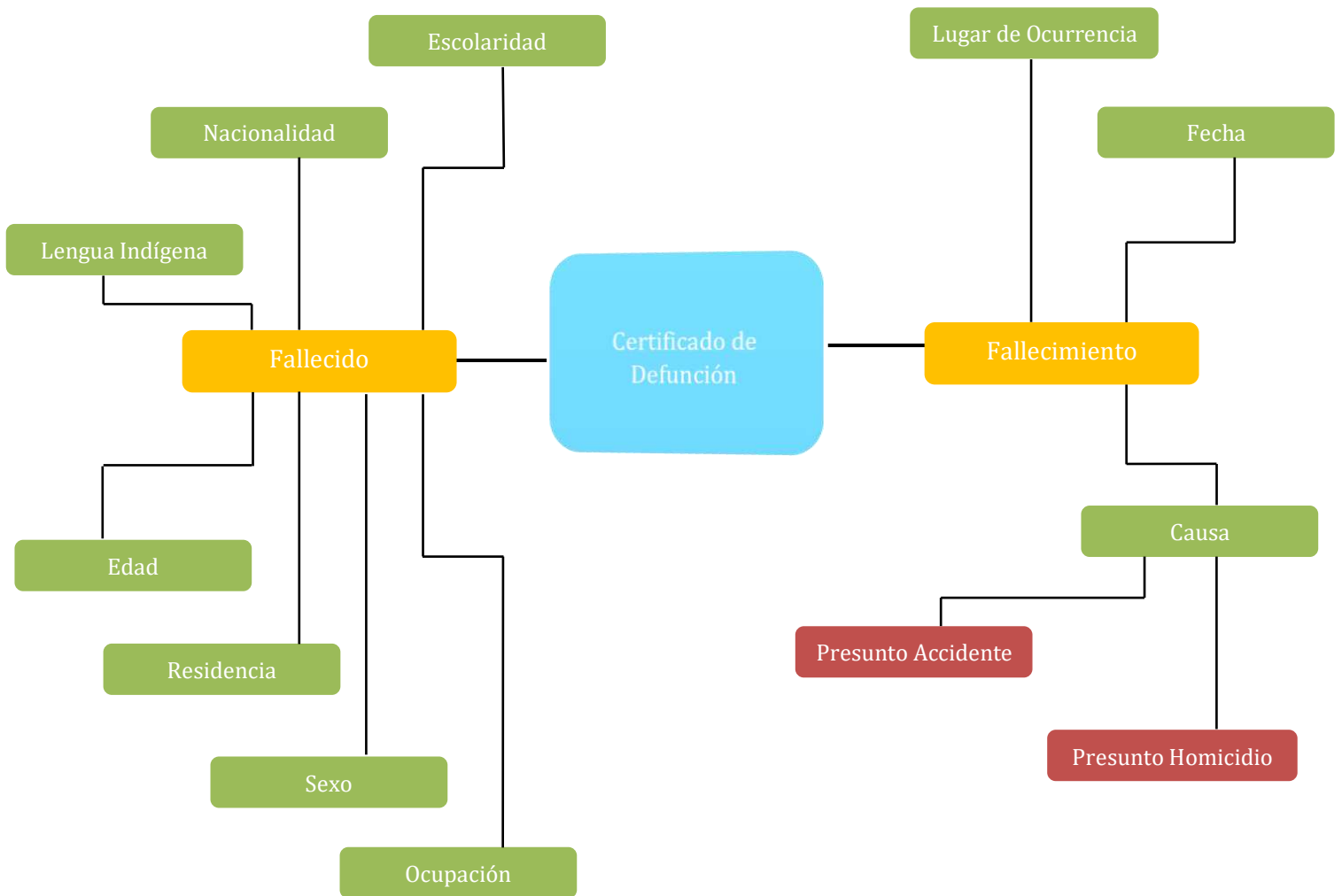
INEGI es el instituto que se encarga del Sistema Nacional de las Estadísticas Vitales, de las cuales, el principal de esta investigación son las estadísticas de defunciones. Dichas estadísticas son recabadas por medio del Registro Civil, y en algunos casos particulares, la fuente primaria de las defunciones es la Procuraduría General de la República (PGR) (INEGI, 2010, p. 1,3).

Las actas de defunciones son registradas en el Registro Civil, y cuando la muerte fue violenta, la PGR a través del Ministerio Público (MP) se encargará de cubrir los registros de dichas defunciones (INEGI, 2016, p. 2,3). Al ocurrir un deceso, los médicos autorizados se encargan de expedir un certificado de defunción, con dos copias, uno es resguardado por el Registro Civil, otro es entregado al INEGI de existir algún familiar del difunto. El MP interviene en el proceso cuando hay sospecha de muerte violenta, abre una investigación sobre la defunción para determinar el tipo de muerte, sus causas y circunstancias, por último, entrega al INEGI la información recabada en los cuadernos de defunciones (INEGI, 2010, pp. 10-12).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) recomienda ciertas medidas para que las estadísticas vitales sean de calidad, eficientes y comparables a nivel nacional e internacional (INEGI, 2010, p. 13). Algunas variables recomendadas por la ONU y que son incorporadas en los certificados de defunción son: la fecha de ocurrencia, lugar de ocurrencia, causa de defunción, si la muerte fue natural o violenta, edad, sexo, estado civil, lugar de residencia, entre otras.

El certificado de defunción no es elaborado con un enfoque de perspectiva de género; pues no existen mecanismos o metodologías que permitan cuestionar si el asesinato tiene una carga de discriminación hacia la mujer, ni reconoce un feminicidio; sin embargo, la estructura de este brinda características económicas y demográficas de la víctima y los hechos de la defunción, los cuales pueden servir para diferenciar entre homicidios femeninos y feminicidios. En el siguiente diagrama 2.1 se muestran las dos categorías y sus componentes que son útiles para conocer el contexto en el que se dio el homicidio (INEGI, 2010, p. 42): características del fallecido, de la defunción y muertes accidentales y violentas.

Debido a los procesos homogéneos en la generación de las estadísticas del INEGI, permiten un estudio formal del fenómeno reduciendo los sesgos de información. Además, es posible comparar y analizar información según el año de ocurrencia y lugar geográfico, variables que son básicas para el estudio del feminicidio.



**Figura 2.1 Secciones del certificado de defunción según características del fallecido y del hecho.** Fuente: Acta de defunción del registro civil (INEGI, 2010, p. 42)

Dentro de las estadísticas de mortalidad no existe una clasificación que identifique una muerte como feminicidio, solo es posible diferenciar entre un homicidio masculino, de uno femenino; sin embargo, estos registros están compuestos por variables relacionadas con la víctima o con la forma en que murió la víctima, de esta forma, es posible utilizar las variables para definir si la muerte es un presunto feminicidio. En la siguiente sección

se enlistan y se dan más detalles de las variables que serán de interés para conocer algunos datos relacionados con la víctima y su muerte y así clasificar si es un homicidio femenino o un feminicidio.

#### *2.2.1.1 Causa de Muerte*

La causa de muerte es una variable fundamental en este estudio, a partir de esta, y otras variables complementarias, se identifican los feminicidios. Para determinar la causa de la defunción, el INEGI lleva acabo un proceso de clasificación de las defunciones bajo criterios determinados por la CIE-10<sup>3</sup> (Gómez Rivadenereira, 2015, p. 66-73) con el fin de generar registros homogéneos, de calidad y comparables internacionalmente.

Con la información brindada de los certificados de defunción y el proceso de clasificación CIE-10, se crea una variable de tipo alfanumérico, con el fin de facilitar el acceso y uso de la información para los análisis estadísticos (INEGI, 2016, p. 2).

Las muertes se dividen en dos grandes grupos según el tipo de defunción: defunciones por causas naturales y causas accidentales o violentas. Nuestro objeto de estudio es el feminicidio, que es una forma de violencia hacia las mujeres, por eso son exclusivamente de nuestro interés las defunciones accidentales o violentas.

---

<sup>3</sup> La CIE-10 es una Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades. Es utilizada para codificar morbilidad (enfermedades, lesiones y traumatismos y otros motivos de consulta) y mortalidad (muerte por todo tipo de causas).

La variable alfanumérica *CAUSA\_DEF*, está compuesta por 4 caracteres alfanuméricos, su primer carácter es de tipo alfabético [A-Z], los otros 3 caracteres son de tipo numérico [0-9]:

[A-Z] [0-9] [0-9] [0-9]

Los tres primeros caracteres codifican el mecanismo empleado para llevar acabo el asesinato, mientras que el último indica en donde fue encontrada la víctima, de 9 categorías que establece la CIE-10, se redujeron a 5 categorías:

- 1: vivienda
- 2: calles y carreteras
- 3: otro lugar especificado
- 4: se asigna únicamente si el cuerpo fue abandonado, CIE-10 no especifica el lugar de abandono
- 9: lugar no especificado

Según la clasificación CIE-10 (OMS, 1993, p. 831), las muertes por agresión o presuntos homicidios entran en las categorías que van de X85 a Y09. Las distintas categorías generalizan los mecanismos empleados para cometer el homicidio, fueron reducidas a 7 categorías:

- 1: armas de fuego, material explosivo o fuego, si la cadena es (X93 - X97)
- 2: armas cortantes o contundentes, si la cadena es (X99 o Y00)
- 3: productos químicos, gases, drogas, objetos calientes, si la cadena es (X85 – X90 o X98)
- 4: ahorcamiento, ahogamiento, empujón o fuerza corporal, si la cadena es (X91 – X92 o Y01) –(Y04 o Y08)
- 5: agresión sexual, si la cadena es (Y05)
- 6: negligencia, abandono o maltrato, si la cadena es (Y06 – Y07)
- 9: medios no especificados, si la cadena es (Y09)

*[Angélica Meneses]*

### 2.3 Delimitación del feminicidio

En esta investigación se construye una definición del feminicidio basada en estudios sociológicos y en la literatura de académicos latinoamericanos sobre el tema. Es importante tomar en cuenta que crear una tipología que defina al feminicidio puede provocar sesgos de subregistro o que exista alguna clasificación errónea, no obstante, el crear y usar dicha tipología en este estudio tiene el fin de nombrar el fenómeno desde los datos fuente.

En la siguiente sección se recapitularán definiciones y se describirán características en las que han sido encontradas las mujeres asesinadas por razones de género en México y Latinoamérica. Por último, se presenta la clasificación utilizada en este estudio para identificar a los feminicidios.

### 2.3.1 Características de homicidios femeninos

Por parte del gobierno mexicano no ha habido un interés por homogenizar ni reconocer a los feminicidios al momento de su registro, no obstante, diversas académicas han trabajado arduamente para visibilizar la violencia feminicida y así mismo definir y delimitar a los feminicidios (Lagarde Marcela, 2005, p. 9). En las diversas y exhaustivas investigaciones que han hecho, se resalta una y otra vez que el feminicidio es un fenómeno que sucede tanto en el ámbito privado como en comunitario.

A causa de la desigualdad entre hombres y mujeres, en los feminicidios es expresada una brutalidad extrema que es posible que no sea manifestada en un homicidio femenino e incluso masculino. En los dos siguientes apartados se describen y comparan las condiciones de inequidad en las que ocurren los homicidios de hombres y mujeres con base en las estadísticas de mortalidad de INEGI del periodo 2014-2018.

#### 2.3.1.1 Perpetradores

Las primeras definiciones de los feminicidios señalaban que son crímenes de odio contra las mujeres (Radford & Russel, 1992, p. 21), y que estos podían ocurrir en el ámbito privado y público (Estados et al., 1994, p. 1); si se restringe el concepto del feminicidio como

aquel que es únicamente perpetrado por la pareja o ex pareja de la víctima (Vásquez, 2015, p. 39), se ignoraría que la violencia feminicida es parte de una violencia sistemática y estructural de la sociedad, en donde las mujeres padecen a lo largo de su vida tanto en el ámbito privado como en el público (Sagot, 2013, p. 4). Por lo tanto, realizar una clasificación que sólo considera variables como violencia familiar o que el agresor haya sido esposo, amante, ex esposo, novio o concubino, es deficiente.

El concepto del feminicidio se robustece al identificar que dentro del seno familiar es muy común el ejercicio de la violencia contra las mujeres (Sagot, 2013, p. 17); de hecho, es el escenario históricamente aceptado para controlar la sexualidad y autonomía de las mujeres por parte de los hombres de la familia. Por tales circunstancias, es común que el asesinato de una mujer ocurra en el ámbito familiar. (OCNF, 2018, p. 53). El OCNF define el concepto de feminicidio íntimo como el asesinato de una mujer llevado a cabo por un familiar, ya sea descendiente o ascendiente en línea recta o colateral (OCNF, 2008, p. 13). Aunque el perpetrador puede ser algún familiar o desconocido, se incluye en la revisión de esta variable en la definición operativa del feminicidio.

Por otro lado, analizar los asesinatos de las mujeres a partir de las maneras en las que son asesinadas permite una mejor identificación del feminicidio. Es así que, en el siguiente apartado se analizarán desde perspectivas sociológicas y de género, ciertos modus operandi al asesinar a una mujer por razones de género.

### *2.3.1.2 Relación de poder: simbología en el asesinato de la mujer*

Dentro de la conceptualización del feminicidio, se afirma que este es la expresión abyecta de la violencia extrema cometida contra las mujeres (ONU Mujeres, 2011, p. 39-45). No es solo por el hecho de ser asesinadas, sino, porque los feminicidios se caracterizan por la suma de brutalidad, debido al odio hacia la mujer.

Una forma de mostrar dominio sobre la víctima es dominando el cuerpo de la mujer a través del abuso sexual. Una gran parte de los feminicidios son de carácter sexual, Julia Monárrez declara: las mujeres son arrojadas a escenarios sexualmente transgresores (Monárrez, 2018, p. 90). Aunque a partir de las estadísticas de mortalidad no se puede identificar si ocurrió abuso sexual antes, durante o posterior al momento del asesinato, sí es posible identificar por medio de la CIE-10, aquellas víctimas que fallecieron por abuso sexual como mecanismo de agresión. Por lo tanto, tales asesinatos serán considerados como feminicidios.

Las estadísticas vitales, ni ningún otro registro oficial mexicano, da a conocer las circunstancias en las que fue encontrado el cuerpo de las mujeres asesinadas. Es lamentable para los estudios del feminicidio no contar con las características circundantes del asesinato, pues entorpece la comprensión del fenómeno, por lo tanto, los estudios solo aspiran a ser una aproximación del fenómeno (DataCívica y Torreblanca, 2018).

Es clave conocer las circunstancias en las que son encontrados los cuerpos de las mujeres asesinadas. En diversos estudios teóricos del feminicidio, se ha identificado que la forma cruel en la que se les quita la vida es algo simbólico, en donde no sólo se asesina

el cuerpo de la mujer, sino se asesina lo que significa la construcción social de su cuerpo (Monárrez, 2018, p. 90). Otros trabajos añaden que se expresa y fortalece la relación desigual entre el hombre y la mujer a partir del dominio de su cuerpo (Sagot, 2013, p. 4).

ONU-Mujeres afirma que una de cada cinco mujeres asesinadas, mueren literalmente a manos de su agresor (ONU Mujeres, 2013, p. 40). En definitiva, un elemento central de los feminicidios es el dominio y el control de su cuerpo que es manifestado a través del dolor. Académicos repiten ejemplos en relación con el dominio del cuerpo femenino, algunas mujeres fueron encontradas (Lagarde, 2008, p. 222,223) con torturas, con lesiones infamantes, ahorcadas, quemadas e incluso descuartizadas y arrojadas a la basura, como símbolo de que las mujeres no tienen valor<sup>4</sup> (OCNF, 2018, p. 16) (Silva, 2008, p. 54-59).

Las armas de fuego son el mecanismo predominante para asesinar tanto hombres como a mujeres. La cifra tan alta de asesinatos por armas de fuego se asocia al crimen organizado y a la militarización del país a partir del año 2007, es relevante hacer notar que los asesinatos con arma de fuego tanto en hombres como mujeres se han incrementado a lo largo del tiempo (DataCívica y CIDE, 2019 p. 49; ONU Mujeres, 2013, p. 39). En consecuencia, solo se considerará como feminicidio a los asesinatos provocados por arma de fuego ocurridos en la vivienda o que hayan sido perpetrados por un familiar.

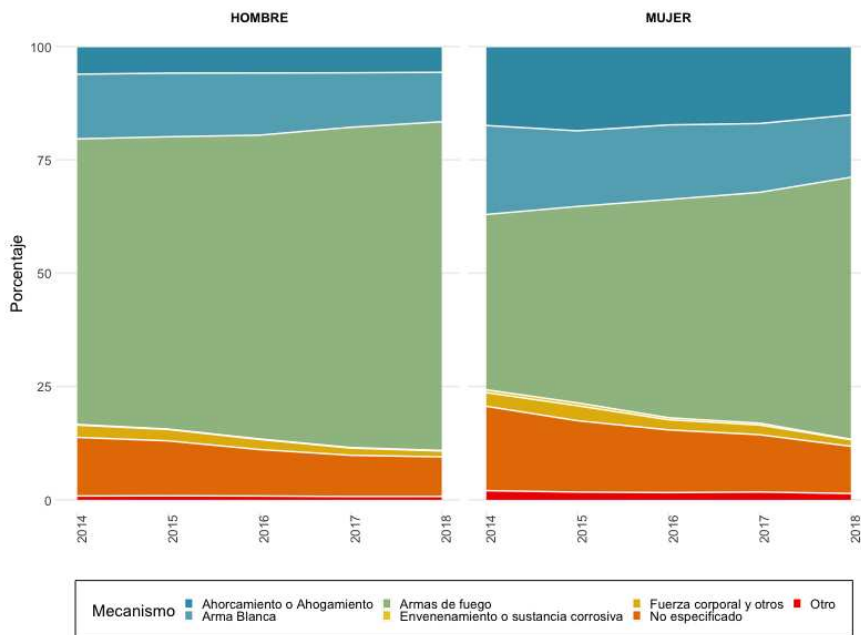
El porcentaje promedio de mujeres asesinadas con arma blanca en el periodo de 2014 a 2018 es de 20% aproximadamente, mientras que el de hombres es de 15%. Los

---

<sup>4</sup> Hago referencia a la basurización simbólica.

asesinatos ocurridos en vía pública con arma blanca no serán considerados dentro de la definición, pues estos pueden derivarse de un asalto.

Los mecanismos de fuerza corporal y envenenamientos tienen porcentajes bajos para mujeres y hombres, sin embargo, las mujeres mueren casi 4 veces más por envenenamiento o sustancias corrosivas que los hombres y en promedio un 0.4% más que los hombres por fuerza corporal (Gráfica 3.1).



Fuente: INEGI - Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018

**Gráfico 2.1 Distribución porcentual del mecanismo empleado en los homicidios según el sexo de la víctima y el año de ocurrencia: México 2014-2018.**

En la siguiente sección, con base en los ejercicios empíricos previamente descritos, se establecen los elementos para identificar a los feminicidios y diferenciarlos de los homicidios.

### 2.3.2 Definición adoptada del feminicidio

Un feminicidio ocurre en alguno de los siguientes casos:

1. Si ocurrió violencia familiar. Campo incluido en la CIE-10.
2. Si ocurrió dentro de la vivienda.
3. El homicidio fue perpetrado por:
  - a. Esposo
  - b. Ex esposo
  - c. Amante
  - d. Concubino
  - e. Padre
  - f. Hijo
  - g. Tío
  - h. Primo
4. El mecanismo utilizado para asesinar es relacionado con el abuso sexual, identificado con el código Y05 en la CIE-10.

5. Aquellos mecanismos para asesinar a las víctimas relacionados con el odio y el deseo de dominar a la mujer:

- a. Ahorcamiento, estrangulamiento y sofocación: X91
- b. Ahogamiento y sumersión: X92
- c. Quemadura (humo, fuego, vapor de agua, objetos calientes): X97 y X98
- d. Objeto romo o sin filo: Y00
- e. Empujón desde un lugar elevado: Y01
- f. Empujar delante de objeto en movimiento: Y02
- g. Colisión de vehículo de motor: Y03
- h. Fuerza corporal: Y04
- i. Otros maltratos: Y07

No se considerará como feminicidio si fueron empleados ciertos mecanismos, a menos que hayan sido cometidos por los agresores descritos en el punto 3, es decir que, haya ocurrido en un contexto de violencia familiar o que haya ocurrido dentro de la vivienda:

- a. Envenenamiento (drogas, medicamentos, sustancias corrosivas, plaguicidas, gases y vapores, productos químicos/sustancias nocivas conocidas y no conocidas: X85-X90.
- b. Arma de fuego y material explosivo: X93-X96.
- c. Objeto Cortante.

- d. Negligencia y abandono: Y06.
- e. Otros medios especificados y no especificados: Y08 y Y09.

Por todo lo anterior, dentro de esta investigación se entiende como feminicidio al homicidio de una mujer que se da en un contexto de violencia familiar, que ocurre en la vivienda, que el perpetrador del homicidio fuese: esposo, ex esposo, amante, concubino, padre, hijo, tío o primo; que el mecanismo del asesinato sea: ahorcamiento, estrangulamiento y sofocación; ahogamiento y sumersión; quemadura (humo, fuego, vapor de agua, objetos calientes); objeto romo o sin filo; empujón desde un lugar elevado; empujar delante de objeto en movimiento; colisión de vehículo de motor; fuerza corporal; otros maltratos.

Una vez definido el feminicidio, se procede a construir las tasas de feminicidio, homicidio femenino y masculino. Lo cual se explica en la siguiente sección 2.4.

[Griselda Peña, 30 años]

## 2.4 Construcción de las tasas

Las tasas de feminicidios, homicidios femeninos y masculinos son la base y el primer paso para el análisis que se desarrolla en este estudio. En este apartado se encuentran los pasos para la elaboración de dichas tasas y su estandarización.

Al construir las tasas demográficas, se relaciona mediante el cociente entre el número de ocurrencia de un evento y el tamaño de la población en exposición al riesgo. El numerador es la población que experimentó el fenómeno de estudio, mientras que el denominador son los Años Persona Vividos (APV). Los APV son una medida del tiempo de exposición al riesgo de determinada población (Preston et al., 2001, p. 3). La estructura de las tasas es:

$$Tasa = \frac{\text{Número de ocurrencias}}{\text{Años Persona de exposición al Riesgo de Ocurrencia}}$$

### 2.4.1 Estimación de los Años Persona Vividos

El denominador de las tasas de mortalidad se denomina los Años Persona Vividos, los APV se estiman como el producto de la población a mitad del periodo 0 a T y la longitud del periodo [0, T] (Preston et al., 2001, p. 15), cuando se asume que el crecimiento de la población es lineal, supone que:

$$PY[0,T] = N\left(\frac{T}{2}\right) * T$$

Donde:

$PY[0,T]$  : denota a los años persona en el periodo de tiempo de 0 a T.

$N\left(\frac{T}{2}\right)$  : población a mitad del periodo 0 a T

$T$ : longitud del periodo.

Los Años Persona son las unidades de tiempo, medidos en años, que aportó cada individuo de la cohorte (el número de personas que comparten un mismo evento origen) en cuantos años vividos entre el grupo de edad o de edades definido (x y x+n). No se conocen con exactitud los años que vivirá cada individuo de la cohorte, por tanto, se estiman los años vividos persona de la población en el periodo de estudio establecido. (Mina Valdés, 2006, p. 13; Preston et al., 2001, p. 15).

En esta investigación se aproximan los APV mediante la población media (población a la mitad del periodo en consideración), multiplicada por la longitud del periodo. Aunque el primer periodo de investigación se definió del 2014 al 2018 y posteriormente se estableció el periodo de 2010 al 2020, se definió utilizar las proyecciones de población de los municipios a mitad del año 2016 para aproximar los Años Persona Vividos.

#### 2.4.2 Construcción de las tasas de homicidios

El estudio de un fenómeno desde el campo de la demografía requiere de una medida que permita comparar los cambios en el tiempo y en el espacio de la población, y las tasas son la medida relativa que permitirá dichas comparaciones (Mina Valdés, 2006, p. 14; Preston et al., 2001, p. 3). La estructura general de las tasas es similar a un cociente, donde el numerador son las ocurrencias del evento demográfico en un periodo determinado y el denominador es la población a la mitad del periodo del cual se define como la población media o Años Persona Vividos.

La tasa bruta de mortalidad de un periodo en el tiempo de 0 a T dentro de una zona determinada es:

$$M_{[0,T]} = \frac{D_{[0,T]}}{N_{[0,T/2]}*T}$$

Donde:

$M_{[0,T]}$  : tasa bruta de mortalidad en el periodo de tiempo de 0 a T

$D_{[0,T]}$  : Número de muertes entre el periodo de tiempo de 0 a T

$N_{[0,T/2]}$  : Número de personas vivas en la población en el periodo de tiempo de 0 a T

$T$ : longitud del periodo.

En la mayoría de las poblaciones, las tasas de ocurrencia del fenómeno demográfico en estudio tienen altas variaciones a causa de las diferentes composiciones por edad en cada población (Preston et al., 2001, p. 21). Es decir, las tasas brutas de mortalidad son una

medida afectada por la estructura por edad, por tanto, requiere ser estandarizada. Para esto se requiere definir las tasas específicas por edad.

$${}_nMx_{[0,T]} = \frac{{}_nDx_{[0,T]}}{{}_nPx_{[0,T/2]} * T}$$

Donde:

${}_nMx_{[0,T]}$ : tasa específica de mortalidad del rango de edades entre x y x+n en el periodo de tiempo de 0 a T

${}_nDx_{[0,T]}$ : Número de muertes del rango de edades entre x y x+n en el periodo de tiempo de 0 a T

${}_nPx_{[0,T]}$ : Número de Años Persona Vividos del rango de entre x y x+n en el periodo de tiempo de 0 a T

$T$ : longitud del periodo.

Para mostrar cómo la Tasa Bruta de Mortalidad se encuentra influenciada por la estructura por edad ( ${}_nC_x$ ) considérese el siguiente desarrollo algebraico:

$$CDR = \frac{D}{N} = \frac{\sum_{x=0}^{\infty} \frac{{}_nDx \cdot {}_nNx}{N}}{N} = \sum_{x=0}^{\infty} \frac{{}_nDx}{N} \cdot \frac{{}_nNx}{N} = \sum_{x=0}^{\infty} {}_nMx \cdot {}_nC_x$$

Con base en este desarrollo se observa cómo la TBM es un producto ponderado de las tasas específicas de mortalidad ( ${}_nM_x$ ) y la estructura por edad ( ${}_nC_x$ ).

#### *2.4.2.1 Tasas de mortalidad por municipio y grupo de edad*

Debido a las diferentes composiciones por edad en cada población, surge la necesidad de crear tasas estandarizadas de homicidios y feminicidios por municipio<sup>5</sup>. El proceso de su construcción se describe en las siguientes líneas:

El primer paso para diferenciar las variaciones entre edades, es establecer grupos de edades por quinquenios. Se formaron grupos de edades por quinquenios, basados en las proyecciones de población por municipio de CONAPO: 0 a 4 años, 5 a 9 años, 10 a 14 años, ... 60 a 64 años, 65 y más años.

Para construir las tasas específicas por grupo de edad una vez establecidos los grupos de edades quinquenales, se seleccionan las proyecciones de población de cada municipio y los homicidios ocurridos en el periodo de estudio (2014 a 2018).

Las tasas específicas por grupo de edad se construyen para cada municipio<sup>6</sup> donde ocurrió el homicidio o feminicidio en la República Mexicana. Para cada grupo de edad quinquenal, se calculó el número de homicidios y la aproximación de los Años Persona Vividos.

---

<sup>5</sup> El procedimiento que se llevó a cabo en las tasas estatales es semejante a las municipales.

<sup>6</sup> Así mismo se calcula una tasa específica para las entidades federativas de México.

Se contabilizaron los homicidios ocurridos<sup>7</sup> en las estadísticas de mortalidad del INEGI del periodo 2014 al 2018<sup>8</sup>, según el grupo de edad, el sexo de la víctima y el municipio de ocurrencia.

$$sD_i^k_{[2014,2018]} = sH_{i,2014}^k + sH_{i,2015}^k + sH_{i,2016}^k + sH_{i,2017}^k + sH_{i,2018}^k$$

Donde:

$sD_i^k$ : Número de homicidios del grupo quincenal  $i$ , del sexo  $s$ , en el municipio  $k$ , ocurrido en el periodo de tiempo de 2014 – 2018.

$sH_{i,t}^k$ : Número de homicidio del grupo de edad quinquenal  $i$ , del sexo  $s$  en el municipio  $k$ , ocurrido en el año  $t$

$k$ : el  $k$ -ésimo municipio de la República Mexicana <sup>9</sup>

$i$ :  $i$ -ésimo grupo de edad quinquenal: {  $i$  | 0-4 años, 5- 9 años, 10-14 años, ..., 65 y más años }

$s$ : sexo: {mujer, hombre}

$t$  : { $t$  | 2014, 2015, ..., 2018}

---

7 Hay homicidios que no son registrados en el año exacto de ocurrencia, es decir, el año de registro es distinto al año de ocurrencia. Es tomado el año de ocurrencia, suponiendo que el registro extemporáneo no se encuentra por arriba del 5%.

8 El periodo establecido fue del 2010-2020

9 Se toma los homicidios según la variable Municipio de Ocurrencia (MUN\_OCUR) y Estado de Ocurrencia (ENT\_OCURR).

Para estimar los Años Persona Vividos del periodo 2014 a 2018<sup>10</sup>, se utilizaron las proyecciones de población de cada municipio a mitad del año 2016<sup>11</sup> y se multiplicaron por la longitud del periodo, que es de 5 años. Su notación es:

$$sNi_{[0,T]}^k \cdot 5$$

Donde:

$Ni$ : años personas vividos en el municipio  $k$ , del sexo  $s$ , en el periodo 0-T

$k$ : el municipio  $k$ -ésimo municipio de la República Mexicana

$i$ :  $i$ -ésimo grupo de edad quinquenal: {  $i$  | 0-4 años, 5- 9 años, 10-14 años, ..., 65 y más años }

$s$ : sexo: {mujer, hombre}

$t$  : { $t$  | 2014, 2015, ..., 2018}

El último paso para el cálculo de las tasas específicas por edad, es dividir el número de homicidios entre la aproximación Años Persona Vividos. Su estructura es:

$$sMi_{[2014,2018]}^k = \frac{sDi_{[2014,2018]}^k}{sNi_{[2014,2018]}^k \cdot 5} = \frac{sH_{i,2014}^k + sH_{i,2015}^k + sH_{i,2016}^k + sH_{i,2017}^k + sH_{i,2018}^k}{sNi_{[2014,2018]}^k \cdot 5}$$

10 Para los modelos, las tasas se calcularon 2010-2020, así que la longitud de periodo es de 10 años.

11 En las tasas estatales fue utilizada la población estatal a mitad del año 2016.

Donde:

$sD_{[0,T]}^k$  : Número de homicidios del sexo  $s$  en el municipio  $k$  en el periodo de tiempo 0 a  $T$ .

$sN_{[0,T]}^k$  : Número de personas en el municipio  $k$  a mitad del periodo de 0 a  $T$  según sexo.

Debido a que las tasas previamente descritas son tasas para cada grupo de edad de un municipio, es necesario construir una tasa bruta estandarizada por municipio, la cual será conformada por sus tasas específicas por grupo correspondientes.

Las tasas brutas municipales estandarizadas, es decir, son tasas que ya no están afectadas por la estructura de edad. Esta construcción se describe en la siguiente sección.

#### *2.4.2.2 Estandarización de las tasas de mortalidad por municipio*

La estandarización de tasas permite controlar o suavizar el sesgo que provoca la influencia de la composición por edad dentro de la población, por lo tanto, es posible la comparación entre tasas municipales. Para ello, utilizamos la estandarización directa, se tomó como estructura de población estándar el promedio de la población femenina y masculina de la República Mexicana.

Para estandarizar, se construyen ponderadores, basados en una población estándar. Como estándar se emplea la composición por edad de la población de la República Mexicana en el año 2016.

Los ponderadores serán según los grupos de edades quinquenales y se conforman por el cociente de la suma de la población femenina y masculina en cada grupo de edad quinquenal, entre la población total (población total Proyectada a mitad del año 2016 de México). La estructura de población estándar de los ponderadores por grupo de edad es:

$$C_i = \frac{N_i}{N} = \frac{N_i^{Mujer} + N_i^{Hombre}}{N}, \quad \sum_{i=0 \text{ a } 4 \text{ años}}^{65 \text{ años y más}} C_i = 1$$

Donde:

$i$ :  $i$ -ésimo grupo quinquenal de edad: {  $i$  | 0-4 años, 5- 9 años, 10-14 años, ..., 65 y más años} <sup>12</sup>

Finalmente, la tasa estandarizada municipal y por sexo es la suma de los productos de la estructura de la población estándar y la tasa específica por grupo de edad, municipio de ocurrencia y sexo <sup>13</sup>. Su estructura es:

$$sASCDR^k = \sum_{i \in Q}^{\infty} sM_i^k \cdot C_i$$

Donde:

$Q = \{0-4 \text{ años, } 5- 9 \text{ años, } 10-14 \text{ años, } \dots, 65 \text{ y más años}\}$ : conjunto de los grupos quinquenales.

---

<sup>12</sup> En el caso de las tasas estatales,  $\hat{i}$ :  $i$ -ésimo grupo quinquenal de edad : {  $\hat{i}$  | 0-4 años, 5- 9 años, 10-14 años, ..., 100 y más años }

<sup>13</sup> Las tasas estandarizadas estatales por sexo, son la suma de los productos de la estructura de la población estándar por grupo de edad y la tasa específica por grupo de edad, estado de ocurrencia y sexo.

$sM_i^k$  : es la tasa de homicidios correspondiente al sexo  $s$  del  $k$ -ésimo municipio de la República Mexicana en el rango de edades  $i$ .

$sASCDR_i^k$ : tasa de homicidios estandarizada del sexo  $s$  del municipio  $k$ .

[Betsabé García, madre de dos hijos]

## 2.5 Análisis Espacial

La configuración espacial de la violencia contra las mujeres en esta tesis utiliza la herramienta cartográfica de los mapas. Esta herramienta brinda un panorama de la distribución geográfica del fenómeno, sin embargo, no proporciona la inferencia estadística.

Dada la evidencia empírica de estudios anteriores, se conjetura la dependencia espacial del feminicidio, es decir, que existen regiones en México en donde el feminicidio presenta una concentración de tasas altas, mientras que existen otras regiones en donde el fenómeno tiene una agrupación de municipios en donde las tasas son bajas. Para conocer su configuración espacial, se identificará si existe autocorrelación espacial, la cual se define como: la medición de correlación entre las observaciones de una misma variable (en este caso, las tasas municipales de homicidios o feminicidio) estrictamente atribuible a la cercanía de tales observaciones en el espacio geográfico (Fischer & Wang, 2011, p. 22).

El término de autocorrelación se sustenta en la primera ley de Tobler: “todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas entre sí, que las cosas lejanas” (Tobler, 1970, p. 234-40).

La autocorrelación tiene dos usos dentro del análisis espacial, el primero, medir la similitud entre el valor que toma una variable en una unidad y los valores que toma la misma variable en las unidades vecinas; el segundo, identificar patrones de dispersión o agrupación del fenómeno que señalan si el fenómeno es aleatorio o espacialmente dependiente.

Un primer paso para conocer la autocorrelación del fenómeno será definir quién es vecino de quién en el conjunto de municipios georreferenciados de la República Mexicana. En el siguiente apartado se explica con mayor detalle lo que se conoce como contigüidad espacial.

### 2.5.1 Matriz de pesos espaciales

La contigüidad espacial es determinar quién es vecino de quién. La contigüidad entre unidades espaciales se delimita de varias maneras respecto a los bordes o vértices que compartan entre unidades espaciales (Fischer y Wang, 2011, p. 8; Gentleman et al., 2008, p. 335): la primera, denominada como la contigüidad *Rook (Torre)* es aquella que comparte únicamente sus bordes; la segunda, la contigüidad *Bishop (Alfil)* es la que comparte sólo vértices; la tercera, contigüidad *Queen (Reina)* comparte vértices y bordes. En las imágenes siguientes se ilustra cómo se asignan vecinos según Rook, Queen y Bishop:



**Figura 2.2 Contigüidad espacial basada en tres movimientos de ajedrez**

Fuente: Celemin, 2009

En este estudio se considera a la unidad espacial como la tasa de homicidios o feminicidios municipales, se define los vecinos espaciales a través de la contigüidad Queen.

Después de establecer el criterio que definirá los vecinos, se procede a construir la matriz de pesos espaciales, que tiene la función de representar a través de nodos la contigüidad espacial entre una unidad respecto a las otras unidades (Fischer & Wang, 2011, p. 8). Es fundamental el cálculo de la matriz porque representa la estructura del vecindario, todos los análisis espaciales serán a partir de ésta, en particular, será la base para la estimación del índice de Moran, el cual nos señala si existe correlación espacial global. Otra razón por la que es importante definir la vecindad o contigüidad repercutirá en la media y varianza del modelo empleado (Robert Haining, 2003, p. 85).

La representación general de la matriz de pesos espaciales  $W$  es:

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & \cdots & w_{nn} \end{pmatrix}$$

Donde  $n$  es el total de unidades espaciales y  $w_{ij}$  es la unidad espacial dentro de la matriz de pesos, la cual toma los valores (Fischer y Wang, 2011, p. 21):

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } j \text{ es vecino de } i \text{ según el criterio de contigüidad elegido} \\ 0 & \text{e. o. c} \end{cases}$$

Por convención, una unidad espacial no es su propio vecino, es decir  $w_{ii} = 0$ .

Ya definida la matriz de pesos espacial, se midió la autocorrelación mediante el índice de Moran, herramienta espacial, con estructura e interpretación análoga al coeficiente de correlación de Pearson <sup>14</sup> (Stastical Discovery, 2024, p. 1; HELM, 2024, *Strength of Correlation, p. 1*).

### 2.5.2 Índice de Moran (I de Moran global)

El índice de Moran es la herramienta espacial que se utiliza en esta investigación para conocer si existe autocorrelación espacial de las tasas de homicidios y feminicidios. Al ser una medida global, significa que todos los elementos de la matriz  $W$  son considerados en una sola evaluación (Fischer & Wang, 2011, p. 22). Dicha evaluación es una comparación

---

<sup>14</sup> La correlación es una medida estadística que expresa cuánto están relacionadas linealmente dos variables. Dicha herramienta describe relaciones simples, mas no habla sobre causa y efecto. La autocorrelación de Pearson es una medida que expresa dicha correlación y solo toma los valores entre -1 y 1. Cerca de 1 indica una fuerte correlación linear, mientras que cerca de -1 una fuerte correlación negativa, y 0 o cerca de cero indicará una correlación débil.

entre el conjunto de los valores (tasas de los feminicidios, homicidios femeninos y masculinos)  $M_{ij}$  con el conjunto de similitud espacial  $W_{ij}$ , y se combinan en un índice en forma de producto cruzado, su fórmula general es (Fischer & Wang, 2011, p. 22).:

$$I = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij} W_{ij}$$

Su estructura es:

$$I = \frac{n}{W_o} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

$n$ : total de unidades espaciales

$ij$  : cualesquiera dos unidades espaciales

$W_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}$  , es la suma de elementos de la matriz de pesos que funge como un factor normalizador

$x_i$  es el valor (observación) de una variable en la unidad espacial  $i$

El índice de Moran es una herramienta espacial, que tiene una estructura similar al coeficiente de correlación Pearson<sup>15</sup> (HELM, 2024, *Strength of Correlation*, p. 1), porque a través de los productos cruzados  $(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})$ , mide la similitud del valor que toma la variable en la región  $i$  contra el valor de la variable en la región  $j$ .

Es de notar que el producto cruzado es positivo cuando los valores de  $x_i$  y  $x_j$  son ambos mayores o ambos menores a la media  $\bar{x}$ . El producto cruzado es negativo cuando un valor  $x_i$  sea mayor a la media  $\bar{x}$  y  $x_j$  sea menor a la media  $\bar{x}$  o viceversa (Robert Haining, 2003, p. 243).

El denominador determina el valor que toma el coeficiente I, el cual va de -1 a 1 y tiene una interpretación análoga al coeficiente de Pearson. Si el índice I arroja un número cercano a 1 o -1, significa que hay una autocorrelación espacial alta del fenómeno. La distribución espacial del fenómeno es heterogénea cuando el índice es cercano a cero implica que el fenómeno se distribuye de manera homogénea y es probable que el cambio en sus niveles de incidencia es aleatorio.

Donde:

$r$ : denota a el coeficiente de correlación de Pearson.

$x_i$  e  $y_i$ : es el valor  $i$  de las variables  $x$  e  $y$ .

$\bar{x}$  e  $\bar{y}$ : es el promedio de los valores de  $x$  y el promedio de los valores de  $y$ .

---

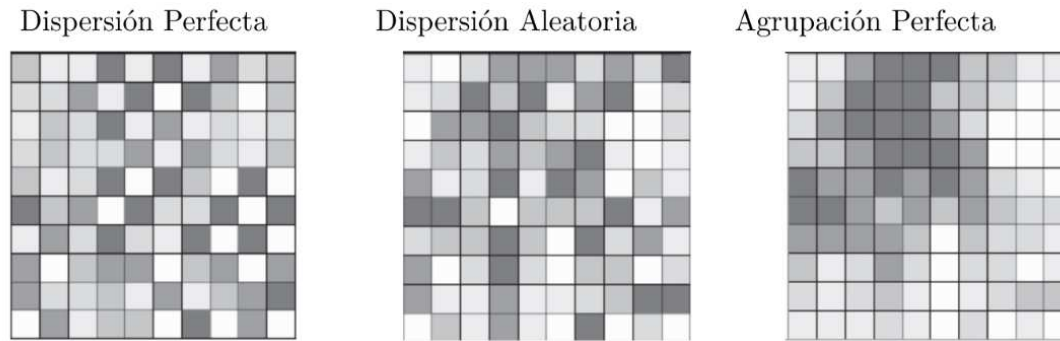
15 
$$r = \frac{\Sigma(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x_i - \bar{x})^2 \Sigma(y_i - \bar{y})^2}}$$

$$I = \begin{cases} -1 & \text{dispesión perfecta del fenómeno} \\ 0 & \text{no autocorrelación espacial} \\ 1 & \text{agrupación perfecta de valores similares} \end{cases}$$

Más a detalle, lo que el índice está indicando según su signo y valor (Celemín, 2009, p. 14; Robert Haining, 2003, p. 242):

- *Agrupación perfecta*: se forma una aglomeración de valores similares de las unidades espaciales vecinas.
- *No autocorrelación espacial o dispersión aleatoria*: no hay aglomeraciones ni una dispersión, los valores que toman las unidades espaciales vecinas son producidos de forma aleatoria.
- *Dispersión perfecta*: las unidades espaciales vecinas tienen valores contrarios (alto con bajo), formando una dispersión de unidades espaciales no aleatoria.

En la siguiente imagen se encuentran ejemplos de patrones espaciales según su nivel de dispersión:



**Figura 2.3 Contigüidad espacial basada en tres movimientos de ajedrez**

Fuente: Huitrón, 2020

En las siguientes secciones se aplicarán las observaciones previamente hechas sobre el índice de Moran, las cuales dan mayor comprensión de la distribución espacial de las tasas de homicidios y feminicidios.

#### 2.5.2.1 Prueba de hipótesis

El principal interés al calcular el índice de Moran global, es saber si la variable de interés tiene correlación con el espacio. Para ello, se realiza una prueba de hipótesis, que evalúa lo siguiente:

**H<sub>0</sub>: No existe autocorrelación espacial,  $I = 0$**

**H<sub>1</sub>: Existe autocorrelación espacial,  $I \neq 0$**

Es decir, si el índice de Moran es distinto a cero, estaría indicando que la variable de estudio tiene correlación con ella misma a través del espacio.

Bajo el supuesto de la hipótesis nula (relación espacial aleatoria), existen dos aproximaciones para generar y observar distintos valores  $I$  que se compararán con el índice previamente calculado. El primer método es a través de una simulación Monte Carlo<sup>16</sup>, que sin necesitar alguna distribución a priori y bajo la hipótesis nula, se evaluarán distintos valores  $I$ , a partir de asignar de forma aleatoria los valores observados de las unidades espaciales. (Celemín, 2009, p. 19; Fischer & Wang, 2011, p. 23; Robert Haining, 2003, p. 243-44)

El segundo método es bajo el supuesto que una muestra de  $n$  casos, fue obtenida de una población con distribución normal con  $I = 0$ , es decir que es aleatoria (Celemín, 2009, p. 19) .

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) elegido en las pruebas hechas es del 5%, buscando un nivel de confianza de las estimaciones del 95%. La prueba será significativa si  $\alpha$  es menor al valor  $p$  arrojado por la prueba.

El índice de Moran Global es una medida que nos indica en general si existe autocorrelación espacial global. En la siguiente sección se describirá con mayor profundidad sobre éste a través de un gráfico de dispersión.

---

<sup>16</sup> Monte Carlo toma el valor de muchas observaciones y saca un promedio de estas.

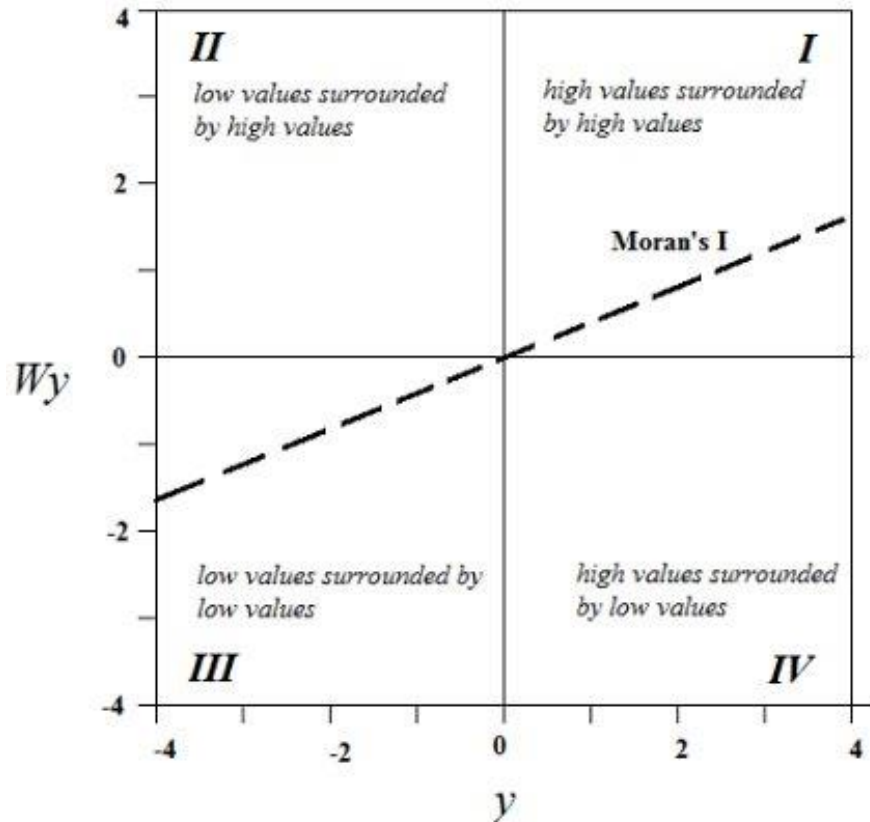
### 2.5.2.2 Diagrama de dispersión de Moran

La gráfica de Moran es una gráfica de dispersión que sirve como herramienta para visualizar el comportamiento de cada unidad espacial (Celemín, 2009, p. 18). El gráfico es importante representa los pasos previos para la estimación de análisis espacial local (Celemín, 2009, p. 18). A partir de esta herramienta visual se observan los patrones espaciales del fenómeno bajo estudio.

El diagrama de dispersión (scatterplot) se divide en cuatro cuadrantes en donde serán ubicadas las unidades espaciales según sus valores y los de sus vecinos. Líneas arriba se explicó cómo se relacionan las unidades espaciales para asignarle el signo al producto cruz  $(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})$ . El signo que adquiere el índice junto con el valor de la variable de la región  $i$ , respecto a sus vecinos, determinará en que cuadrante se ubicará esta unidad espacial  $i$ .

Otro elemento que tiene el gráfico de Moran es una recta construida a partir de una regresión de los puntos de dispersión, la cual tiene como pendiente el índice  $I$ . La recta permite visualizar el nivel de autocorrelación espacial de los datos observados. Además, el signo de su pendiente indica si la correlación es positiva o negativa.

Los cuadrantes que conforman a la gráfica son:



**Figura 2.4 Gráfico de Moran**

Fuente: Gutoiu, 2016.

Cuadrante I (AA): son las unidades espaciales con valores superiores a la media y con vecinos también superiores a la media, estos puntos suelen denominarse como *hot spots*.

Cuadrante II (BA): unidades espaciales que tienen valores arriba de la media, mientras que sus vecinos tienen valores bajos. Este cuadrante es considerando un cuadrante de transición.

Cuadrante III (AA): son las unidades con valores por debajo de la media que tienen vecinos con valores también por debajo de la media, estas unidades se denominan como *cold spots*.

Cuadrante IV (BA): aquí se encuentran las unidades espaciales que tienen valores debajo de la media, mientras que sus vecinos tienen valores altos. Este cuadrante es considerado como cuadrante de transición.

Después de comprobar que existe dependencia espacial en los datos, lo natural es querer conocer los clústeres que forman los datos. En la siguiente sección se procede a describir la metodología LISA, la cual sirve para confirmar clústeres que se intuyen a partir del gráfico de Moran.

#### 2.5.2.3 Indicadores espaciales locales (LISA)

Una primera parte para entender la configuración del espacio es a través del análisis de autocorrelación global, la segunda parte son las metodologías que detectan aglomeraciones o clústeres de la variable de estudio en el espacio. Los identificadores espaciales locales o *local indicators of spatial association* (LISA), surgen a partir de reconocer que las estructuras espaciales son inestables y heterogéneas, en especial cuando la muestra de observaciones espaciales es muy grande (Anselin, 1995, p. 94; Celemín, 2009, p. 17).

Los índices generales a pesar de considerar las variaciones del espacio, sólo dan un panorama general y resumido, en lugar de ello el método LISA, propone una mejor perspectiva, pues descompone el índice global de Moran y evalúa en cuánto contribuye

cada unidad espacial al valor general del índice Global I de Moran (Anselin, 1995, p. 94). De esta forma, se genera un valor de significancia para cada clúster (Celemín, 2009, p. 17), que posibilita la identificación de existencia de *hot spots* (clústeres locales de altos valores) /*cold spots* (clústeres locales de bajos valores); por otro lado, permite evaluar la influencia individual que tienen las unidades espaciales en la magnitud del estadístico global I y por consecuente, identificar *outliers* (Anselin, 1995, p. 1).

La forma estandarizada del estadístico local de Moran  $I_i$  para la observación (unidad espacial)  $i$  se define (Anselin, 1995, p. 99) como:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{m_2}$$

Donde:

$$m_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \text{ es la varianza}$$

La interpretación de los valores que toma el índice local es (Anselin, 1995, p. 102):

- $I_i$  negativo: indica valores de una aglomeración espacial de valor distintos, un ejemplo es una unidad espacial con un alto valor, que está rodeada de unidades con valores bajos.
- $I_i$  positivo: indica una aglomeración espacial de valores similares, ya sean altos o bajos.

De forma análoga al índice I global, se realiza una prueba de hipótesis para cada  $I_i$ , en donde la hipótesis nula es que no existe relación espacial.

Una vez definida la relación espacial de los datos, se procede a definir el modelo espacial que permita vincular al feminicidio con otras variables sociodemográficas.

### 2.5.3 Modelo Espacial

Después de mostrar que la intensidad del fenómeno de feminicidio depende del espacio geográfico, por medio del índice de Moran y de los indicadores locales (LISA); el siguiente paso es entender a través de un modelo estadístico, cuál es el efecto de variables sociodemográficas de los municipios sobre la incidencia del feminicidio.

En general, un modelo estadístico es una relación funcional entre ciertas variables explicativas  $\underline{z} = (z_1, z_2, \dots, z_q)$  (características sociodemográficas) y una variable respuesta  $Y$  (tasas de feminicidios municipales) que se busca explicar (Soriano Flores, 2016, p. 7). Dicha relación se puede expresar de forma general como:

$$Y = f(z_1, z_2, \dots, z_k) + \varepsilon^{17} \quad (1)$$

Surge ahora la necesidad de conocer cuál es la función  $f$  y cuáles son las variables  $z_i$  apropiadas para explicar a  $Y$ . Una forma de modelar tal relación podría ser por medio de la esperanza condicional de  $Y$  dado un vector de covariables  $\underline{z}$ :

---

<sup>17</sup>  $\varepsilon$  es una variable aleatoria dado que es un modelo probabilístico.

$$E(Y|\underline{z}) = \mu(\underline{z}) \quad (2)$$

donde la función  $\mu(\cdot)$  es desconocida. Esto lleva a tener que aproximarnos a  $\mu(\cdot)$  por medio de una función más sencilla (Soriano Flores, 2016, p. 11):

$$\mu(\underline{z}) = \psi(\underline{z}; \underline{\beta}) \quad (3)$$

donde  $\underline{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)^T$  es un vector de parámetros desconocidos<sup>18</sup>.

La nueva función que se plantea se supondrá lineal según las betas (Casella et al., 2004, p. 209; Soriano Flores, 2016, p. 11). Más adelante se presenta dicho modelo lineal, y por medio de inferencia estadística, se obtienen los valores del vector de parámetros del modelo.

La existencia de autocorrelación espacial genera problemas en las estimaciones de un modelo de regresión lineal simple, en tal caso, una posibilidad es realizar un modelo de regresión espacial.

### 2.5.3.1 Regresión lineal multivariada

Bajo el supuesto de linealidad comentado arriba y por (2) y (3), tenemos que:

$$E(Y|\underline{z}) = \psi(\underline{z}; \underline{\beta}) = \beta_0 + \beta_1 s_1(\underline{z}) + \beta_2 s_2(\underline{z}) + \dots + \beta_k s_k(\underline{z}) \quad (4)$$

Además, de acuerdo a que  $Y$  es una variable aleatoria, se puede establecer la expresión (Soriano Flores, 2016, p. 15):

---

<sup>18</sup> Tales parámetros corresponden a las covariables incluidas en el modelo.

$$Y | \underline{z} \sim F(\mu(\underline{z}), \sigma^2), \text{ donde: } \sigma^2 \text{ es desconocida (5)}$$

En el caso particular de esta investigación, existen 2547 observaciones de la variable respuesta  $Y$  (tasas municipales de feminicidio). Esto implica que así mismo existen 2547 observaciones de cada covariable que se incluya en el modelo, esto se puede expresar de la forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 s_1(\underline{z}_i) + \beta_2 s_2(\underline{z}_i) + \dots + \beta_k s_k(\underline{z}_i) + \varepsilon_i \quad (6)$$

donde:

$\beta_k$ : es el parámetro de la  $k$ -ésima covariable del modelo

$\underline{z}_i$ : es el vector de la  $i$ -ésima covariable del modelo

$\varepsilon_i \sim F(0, \sigma^2)$ : es el error del modelo ajustado y se supone que son v.a.i.i.d (variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas).

Se define la función  $s_j$  como:  $s_j(\underline{z}_i) = x_{ij}$ , así que la ecuación (4) y (6) se puede escribir como (Casella et al., 2004, p. 216; Soriano Flores, 2016, p. 16):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad (7)$$

donde:

$$\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i^{19}$$

Ahora, el problema se reduce a realizar inferencia sobre los parámetros  $\underline{\beta}$ , de forma que el error sea mínimo.

Los supuestos del modelo de regresión lineal múltiple son:

- Normalidad:  $\varepsilon_i \sim Normal(0, \sigma^2)$
- $E[\varepsilon_i] = 0$

---

<sup>19</sup> Generalmente se hace el supuesto que los errores  $\varepsilon_i$  distribuyen  $Normal(0, \sigma^2)$

- Homocedasticidad:  $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2$
- $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \quad \forall i \neq j$

Consecuencias de los supuestos:

- Los errores  $\varepsilon_i$  son independientes.
- $\underline{Y} = Normal(\underline{x}_m \underline{\beta}, \sigma^2 I_n)$
- La varianza de los errores  $\varepsilon_i$  no dependen de las observaciones  $x_{ij}$ , por lo tanto, es constante.

La independencia entre las observaciones de las covariables es uno de los principios que debe cumplirse dentro de un modelo de regresión lineal múltiple por mínimos cuadrados ordinarios. Es probable que el fenómeno del feminicidio posea autocorrelación espacial, por tanto, no cumpliría con uno de los supuestos del modelo OLS (Ordinary Least Squares)<sup>20</sup> (Vitor Sampaio, 2022, Understanding Ordinary Least Squares (OLS): The Foundation of Linear Regression.), lo que lleva a estimaciones con sesgos e inconsistencias (Fischer & Wang, 2011, p. 32).

Para explicar la dependencia espacial de una variable es necesario entender su naturaleza. Según Anselin (Anselin et al., 2000, p. 237), existen dos tipos de dependencia espacial, una es ruido y la otra es una dependencia sustancial (pues tiene interpretabilidad). A continuación, se presentan dos modelos autorregresivos espaciales que serán utilizados para explicar el fenómeno del feminicidio.

---

<sup>20</sup> OLS: es un método para estimar los parámetros de una regresión lineal. Tal regresión es una recta aproximada que mejor representa la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

### 2.5.3.1 Regresión lineal espacial multivariada

El modelo de regresión espacial es similar a los modelos OLS, pues aproxima a la variable explicativa (tasas de feminicidios) de manera lineal. Otro elemento que comparten el modelo de regresión espacial con los modelos OLS, es el error que se genera al realizar el ajuste de la variable explicativa  $Y$ , este será representado bajo la notación:  $u$ . Por otro lado, la diferencia relevante entre los modelos es el tratamiento que se le da a la dependencia espacial y a los errores o ruidos relacionados con el espacio geográfico, lo cual no ocurre en un modelo OLS, pues se modela bajo el supuesto de que las variables son independientes entre sí.

El modelo de regresión espacial incorpora los efectos de los vecinos sobre la variable dependiente por medio de una variable explicativa llamada retraso espacial o variable dependiente espacialmente rezagada. Dicha variable se conforma por el promedio ponderado de los valores vecinos de la variable explicativa  $Y$ . La estructura del retraso espacial de la variable explicativa  $i$ -ésima ( $y_i$ ) se expresa como sigue:

$$\sum_{j=1}^n y_j w_{ij} \quad 21 \quad (8)$$

donde:

$w_{ij}$  : es la relación espacial que tiene la unidad  $i$  con su vecino  $j$ .

Finalmente, la forma matricial y más simple de un modelo espacial es la siguiente:

$$Y = WY + X\beta + u \quad (9)$$

---

21 Los pesos espaciales  $w_{ij}$  son igual a cero si la unidad  $j$  no es vecino de la unidad espacial  $i$  (según la contigüidad definida), por lo tanto, la suma ponderada es sobre los vecinos  $j$ .

donde:

$WY$ : retraso espacial, compuesta por la matriz  $W$  de pesos espaciales y el vector de la variable respuesta  $Y$

$X$ : matriz de covariables

$\beta$ : vector de coeficientes de la regresión

$u$ : error del modelo

Sin embargo, la ecuación (9) es un modelo limitado, pues no considera efectos espaciales que influyen en los datos. Para tener un modelo más robusto, en la ecuación (9) pueden incluirse de dos formas los efectos espaciales (Fischer & Wang, 2011, p. 32): una forma es mediante el rezago espacial y otra forma es por un error espacial. En la siguiente sección se describen con mayor detalle ambas metodologías.

#### 2.5.3.1.1 Modelo de Rezago Espacial:

Los modelos de rezago espacial prestan atención a la autocorrelación de la variable dependiente con el espacio, ya que la dependencia espacial se da a través de los efectos del vecindario ejercidos sobre la misma variable dependiente (Fischer & Wang, 2011, pp. 32–33). Dicha autocorrelación espacial es sustantiva dentro del análisis, pues el valor de la variable dependiente realmente está determinada por los valores de las unidades geográficas vecinas (Sánchez-Peña, 2012, p. 166). Por lo tanto, el modelo autoregresión espacial de primer orden (SAR) explicará la dependencia a través de un parámetro de rezago, el cual relaciona los valores de las unidades vecinas con la variable dependiente. La ecuación es (Fischer & Wang, 2011, p. 33):

$$y_i = \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} y_j + \sum_{q=1}^Q X_{iq} \beta_q + \varepsilon_i \quad (10)$$

donde:

$\varepsilon_i$  : es el error del ajuste, que se distribuyen idénticamente y son independientes (*iid*)

$W_{ij}$ : es el elemento ( $i, j$ ) de la matriz de pesos  $W$

$\rho$ : parámetro de rezago a estimar

El parámetro  $\rho$  de la ecuación (10) determina la fuerza de la correlación espacial entre  $y_i$  y  $\sum_j W_{ij} y_j$ . Suponiendo que la matriz  $W$  está normalizada, los valores  $\rho$  se encuentran en el intervalo:  $-1 \leq w_{min} < 0$ ,  $w_{max} = 1$ . Cabe notar que una autocorrelación positiva implica que el parámetro  $\rho$  toma valores en el intervalo  $[0,1)$ , pero si  $\rho = 0$  implica que tenemos un modelo de regresión convencional (ecuación (7)).

#### 2.5.3.1.2 Modelo de Error Espacial:

Los modelos de error espacial consideran a la dependencia espacial como un ruido, el cual carece de interpretación. La dependencia espacial se encuentra en el término del error, ya que viola el supuesto de independencia (no correlación) entre los errores que plantea la regresión por mínimos cuadrados (Sánchez-Peña, 2012, p. 165). Los problemas o circunstancias que originan el error espacial en los datos son diversas, algunos ejemplos son: no agregar al modelo variables que están correlacionadas espacialmente; los límites de las unidades espaciales no reflejan exactamente un vecindario, etcétera (Fischer & Wang, 2011, p. 33).

Debido a que procesos de diferente índole generan el término del error, se puede provocar covarianza espacial, por lo tanto, para modelar este ruido que se encuentra en

los datos, se utiliza comúnmente un proceso autorregresivo espacial de primer orden, el cual tiene la forma (Fischer & Wang, 2011, p. 34):

$$\varepsilon_i = \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij} \varepsilon_j + u_i \quad (3.7)$$

donde:

$\lambda$ : es el parámetro de autorregresión (por estimar)

$u_i$ : término del error aleatorio se supone que son independientes e idénticamente distribuidos *iid*.

Si se expresa la ecuación (3.7) de forma matricial, se tiene que:

$$\varepsilon = \lambda W \varepsilon + u \quad (3.8)$$

Resolviendo ecuación (3.8), se puede expresar  $\varepsilon$  de la siguiente manera:

$$\varepsilon = (I - \lambda W)^{-1} u \quad (3.9)$$

Pensando en la forma matricial de un modelo de regresión estándar (por OLS) y sustituyendo el término del error por la ecuación (3.9), se observa lo siguiente:

$$y = X\beta + (I - \lambda W)^{-1} u \quad (3.10)$$

De la última ecuación (3.10), el modelo de error espacial (SEM) se puede ver como una regresión espacial estándar con un coeficiente de autoregresión espacial en el término del error  $\varepsilon$ , por lo tanto, tiene interpretaciones similares a las de un modelo de regresión lineal estándar (Fischer & Wang, 2011, p. 34).

Entonces, los modelos de regresión espacial que se emplean para describir el fenómeno del feminicidio son: modelo de rezago espacial y modelo de error espacial. Antes de definir el modelo que ajusta mejor las tasas de feminicidio municipal, en el siguiente capítulo se realizará un análisis de las tasas de feminicidio y homicidio según algunas variables de interés y la distribución espacial de dicha tasa.

*«Los mapas, superposiciones fijas a un mundo en perpetuo movimiento»*

(Luiselli, Papeles Falsos, p. 26)

*[Areli Osorno Martínez, 22 años, estudiante de física de la facultad de Ciencias]*

### Capítulo 3: Distribución Espacial de los feminicidios

El estudio “Violencia contra mujeres: Sobre el difícil diálogo entre cifras y acciones de gobierno” del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) encuentra por el análisis de hot-spot que la lógica regional de los feminicidios se comporta según factores estructurales. En esta investigación se reconoce al feminicidio como problemática social, y su asociación a factores demográficos y económicos de la comunidad. En la primera sección de este capítulo por medio de un análisis descriptivo, conoceremos a grandes rasgos la población de estudio (las mujeres asesinadas) y sus características demográficas, además de particularidades en la forma de su muerte.

La segunda sección del capítulo 3, está conformado por un análisis espacial de tasas municipales de feminicidios, homicidios femeninos y masculinos. Este análisis es fundamental en la investigación, pues a partir de éste, se confirma si el fenómeno tiene dependencia espacial y, por lo tanto, sí es coherente aplicar un modelo espacial.

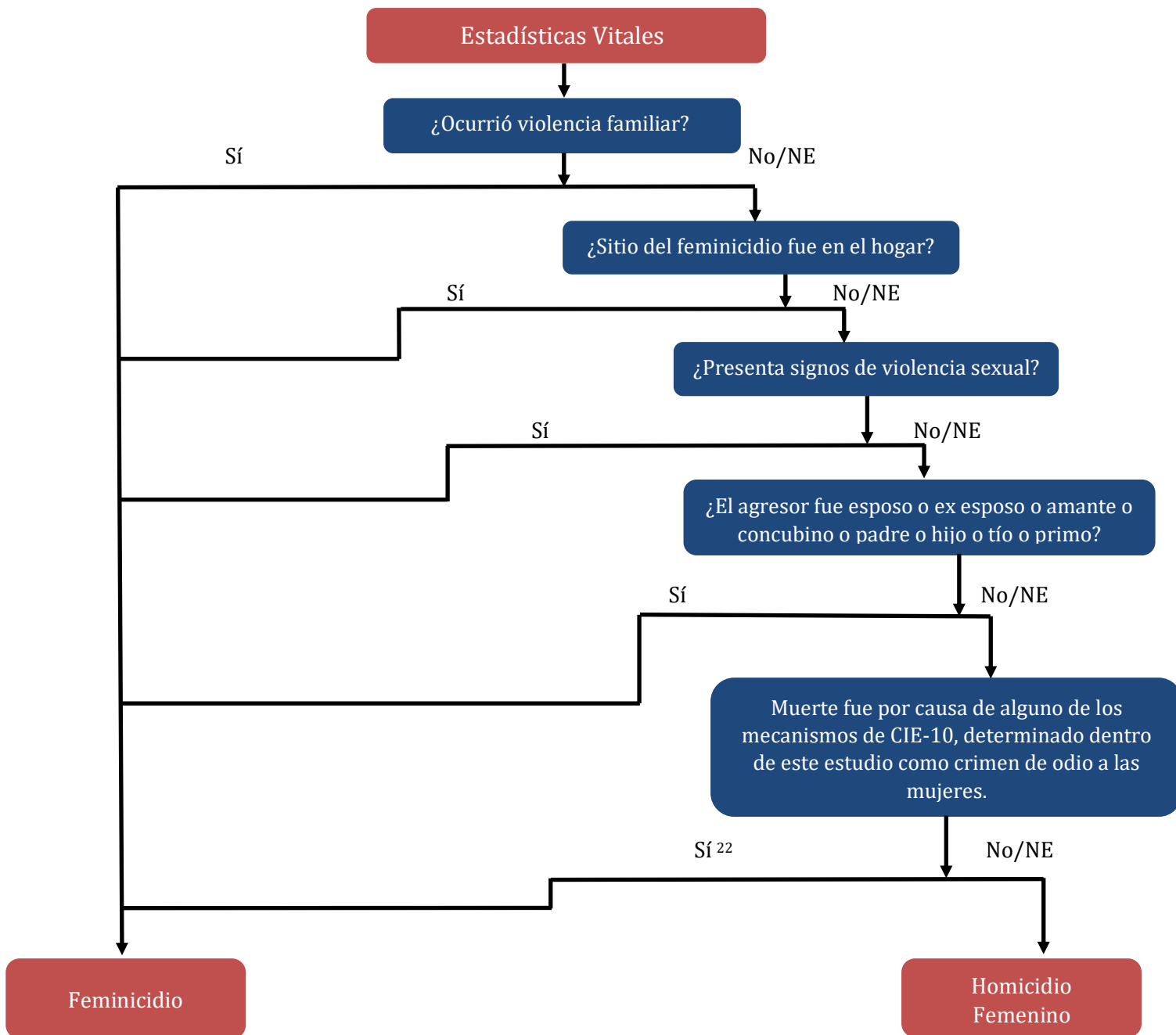
*[Patricia Ruiz]*

### 3.1 Análisis descriptivo

Si bien el objetivo de la tesis plantea explorar el feminicidio a una escala municipal, en los siguientes apartados se ofrece un panorama descriptivo del feminicidio y los homicidios femeninos y masculinos a una escala nacional y estatal. R Studio fue utilizado para realizar el análisis descriptivo, mientras que el análisis espacial se llevó a cabo en Geoda.

#### 3.1.1 Construcción tasa de feminicidio y homicidio femenino

En la sección 2.2.2 de esta investigación, se describió cómo se define al feminicidio dentro de este estudio. Dicha clasificación es implementada a los datos de las estadísticas vitales, se clasificó tomando en consideración los campos: el código CIE-10, el perpetrador, si hubo violencia familiar, si el sitio de ocurrencia fue en la vivienda de la víctima o si hay registro de abuso sexual. La siguiente figura sirve como apoyo para entender cómo se realizó la clasificación de casos en el programa de R.



**Figura 3.1 Clasificación propia de los registros homicidios femeninos en feminicidios y homicidios femeninos de las estadísticas vitales de INEGI.**

Fuente: Elaboración propia descrita en capítulo 2.

22 En el capítulo 2 se determinaron los mecanismos, clasificados por CIE-10, que se consideran en este estudio como crimen de odio a las mujeres. Tales son: Ahorcamiento, estrangulamiento y sofocación: X91, Ahogamiento y sumersión: X92, Quemadura ( humo, fuego, vapor de agua, objetos calientes): X97 y X98, Objeto romo o sin filo: Y00, Empujón desde un lugar elevado: Y01, Empujar delante de objeto en movimiento: Y02, Colisión de vehículo de motor: Y03, Fuerza corporal: Y04, Otros maltratos: Y07

Posterior a la clasificación, basado en la sección 2.4.2, se construyeron las tasas brutas y las tasas estandarizadas de los feminicidios y homicidios femeninos y masculinos. Dichas tasas son empleadas en las siguientes secciones de este capítulo para construir tasas que describen el contexto en el que se presentan los feminicidios y homicidios.

### 3.1.2 Homicidios y feminicidios registrados en las Estadísticas vitales

Las mujeres, a diferencia de los hombres, pueden ser asesinadas por razones de género: odio a las mujeres, sentimiento de propiedad sobre las mujeres, etcétera (Toledo, 2009, p. 24). Por dicha razón, el modus operandi difiere entre un homicidio masculino y uno femenino, se puede traducir en diferencias en: el lugar donde ocurren, quienes son los victimarios y el arma empleada para cometer el asesinato.

Esta sección se centra en hacer notar las principales diferencias que tienen los homicidios masculinos en relación con los feminicidios y homicidios femeninos en el periodo 2014 – 2018, de acuerdo con el mecanismo, sitio de ocurrencia, violencia familiar, el agresor y el estado civil de las víctimas. Algunas de estas variables fueron utilizadas para delimitar el feminicidio: los mecanismos considerados que reflejan el odio hacia las mujeres, si hubo violencia familiar o si el agresor tenía algún parentesco con la víctima. Otras variables arrojan un alto porcentaje de no especificado (que mostramos en los siguientes gráficos), que reflejan las deficiencias de los registros; sin embargo, no se descartan tales registros, pues es posible considerar algunos registros como feminicidios, tal como se plantea en la figura 3.1.

Para ejemplificar, un registro podría estar marcado como “no especificado” en el apartado de violencia familiar, pero si el registro del agresor pertenece a alguna de las categorías de perpetrador, este caso, se clasificaría como feminicidio y se evita su exclusión.

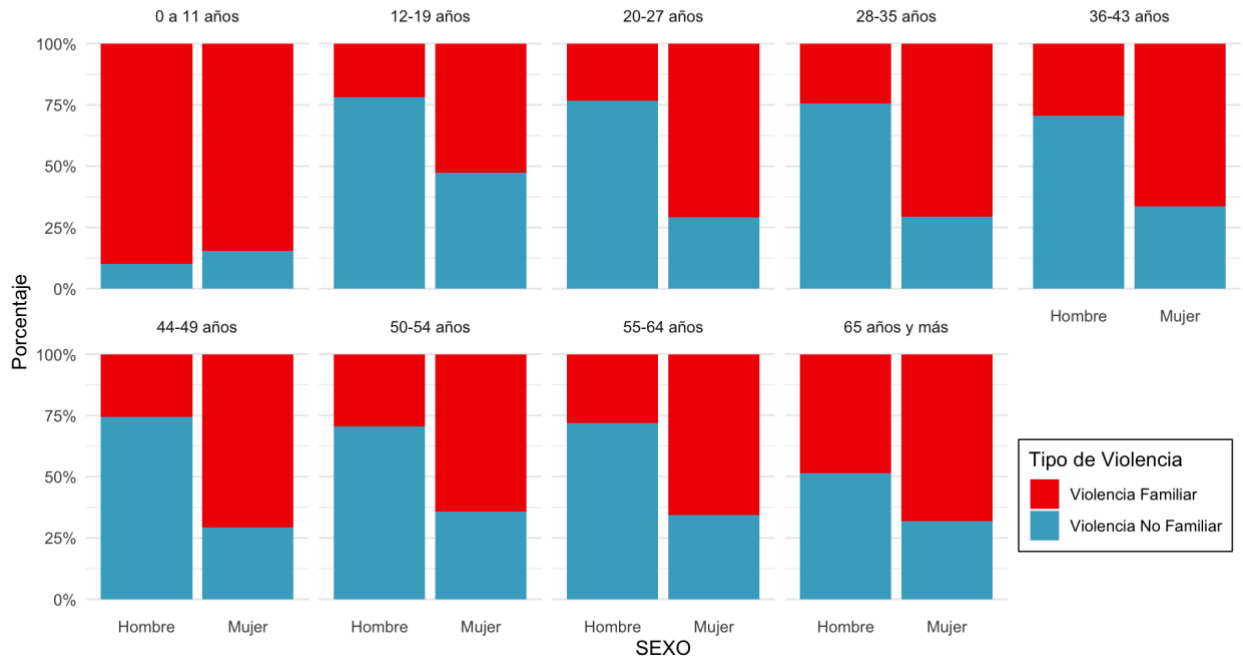
### 3.1.2.1 Violencia Familiar

Los médicos forenses asignados por la Secretaría de Salud levantan el certificado de defunción (fuente básica de las estadísticas del INEGI), en la mayoría (85%) de los casos no se registra si la víctima experimentó violencia intrafamiliar. Por lo que, se decidió representar en el Gráfico 3.1 únicamente los registros que tienen especificado si ocurrió o no violencia familiar, de otra forma no se lograría apreciar distinción entre hombres y mujeres.

En general, el gráfico da evidencia de que las mujeres mueren en mayor proporción en una situación de violencia familiar en comparación con los hombres. En los registros de la población infantil encontramos que aproximadamente el 90% ocurrieron en un contexto de violencia familiar para ambos sexos, este comportamiento cambia a partir del segundo grupo, las mujeres del grupo de edad de entre 12 a 19 años, más del 50% sufría de violencia familiar, mientras que, en el caso de los hombres, se registra menos del 25%. Se nota que el resto de los grupos de edad presentan un comportamiento similar, las mujeres tienen como registro 60% a 75%, mientras que los grupos de edad de los hombres ronda entre 20% a 30%.

Es en el grupo de 65 años y más en donde se encuentra un comportamiento distinto a los ya descritos, pues, aunque el porcentaje de mujeres que mueren en condiciones de

violencia familiar es similar al resto de los grupos, el porcentaje de hombres es mayor a el resto, pues es del 50%.



Fuente: INEGI-Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018

### Gráfico 3.1

*Proporción de víctimas cuyo asesinato se vinculó con violencia familiar, según el sexo y grupo de edad de la víctima, México 2014-2018.*

Las mujeres presentan una proporción más alta de violencia familiar a diferencia de los hombres, se espera que el agresor más común sea un hombre que este dentro del círculo familiar (incluyendo su pareja). En la siguiente sección se profundizará sobre el presunto agresor de las mujeres.

### 3.1.2.2 Vínculo con el agresor

En diversas investigaciones se señala a la pareja, ex pareja y algún miembro hombre del núcleo familiar como el principal agresor de la mujer (Sagot, 2013, p. 3). A pesar de que los registros de mortalidad presentan más del 80% de los homicidios sin registro del agresor, se optó por representar en el gráfico 3.2 los homicidios con registro del agresor, con el fin de rescatar los registros de las estadísticas vitales y poder entender las diferencias entre los homicidios femeninos de los masculinos. En este gráfico no se representan los feminicidios, pues dada su definición, no quedaría muy clara la descripción de los homicidios femeninos.

Las estadísticas vitales del INEGI contienen un apartado en donde es posible registrar el vínculo entre el agresor y la víctima (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016, p. 1). Con base en las categorías establecidas por el INEGI, se establecieron 6 grandes grupos de formas de vínculo.

<b>Grupo</b>	<b>Descripción</b>
Conocido	De género masculino, no integrante de la familia en el que hay un vínculo de amistad, laboral, etc.
Conocida	De género femenino, no integrante de la familia en el que hay un vínculo de amistad, laboral, etc.
Familiar Fem.	Integrante de la familia de género femenino: madre, abuela, nuera etc.
Familiar Masc.	Integrante de la familia de género masculino: padre, abuelo, tío, etc.
Pareja	Unión de matrimonio o distinta de este, de forma que se establece una relación de convivencia y afecto.

Sin Parentesco	No hay un vínculo directo que los relacione. No hay un vínculo ni familiar ni son conocidos(as).
----------------	--

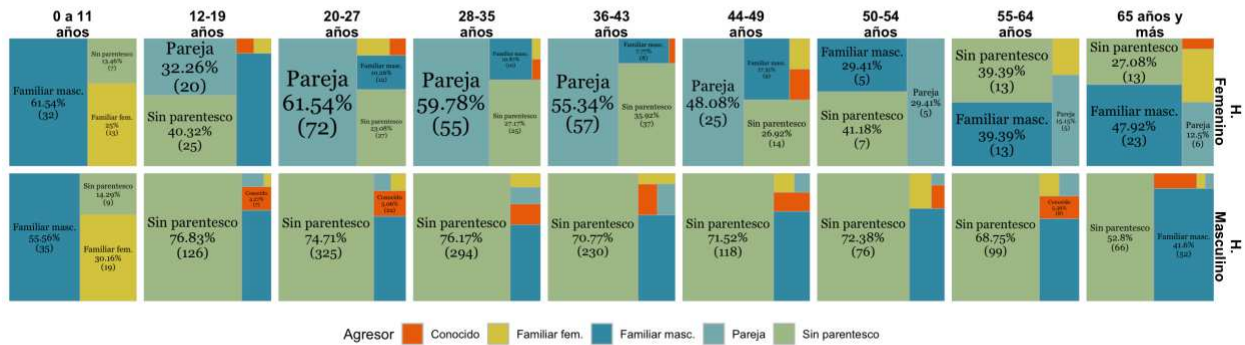
Cuadro 3.1. Parentesco con el agresor. Creación propia, tomado del catálogo de INEGI.

(Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016, p. 1).

El primer grupo de edad corresponde a menores de edad, tanto niños y niñas, estos son asesinados principalmente por un familiar. En el caso de las niñas, son asesinadas en un 61.54% por un familiar de género masculino y en un 25% por un familiar de género femenino, en el caso de los niños, el comportamiento es muy similar, pues el 55.56% son asesinados por un integrante de su familia de género masculino, y alguien de género femenino en un 30.16%. El porcentaje de que alguien sin parentesco los asesine es de 12.46% para las niñas y para los niños es de 14.29%.

Tanto la población de homicidios femeninos como el de homicidios masculinos se comporta similar desde el grupo de 12 a 19 años hasta el grupo de 44 a 49 años. En los homicidios femeninos se observa que el principal victimario es la pareja (entre un 32% a un 61%), mientras que en segundo lugar es alguien sin vínculo con la víctima (23% a un 40%), en contraste con los homicidios masculinos, que en primer lugar el agresor es alguien sin parentesco aproximadamente en un 70% y en segundo lugar es algún integrante de su familia de su mismo género en un 15% aproximadamente. En tercer lugar, para las mujeres es un familiar de género masculino entre un 7.7% a un 15%, mientras que los hombres es un conocido de su mismo género entre un 5% a un 3.5%. Por tanto, el género masculino es el que se observa que ejerce mayormente la acción de perpetrador, tanto para mujeres como para hombres. Es importante mencionar que

también las mujeres pueden cometer asesinato, en los grupos de edad de análisis llega a ser cerca del 3% para ambas poblaciones.



Fuente: INEGI- Estadísticas de Mortalidad de 2014 - 2018

### Gráfico 3.2

*Porcentaje de homicidio femenino y masculino por grupo de edad y agresor, México 2014-2018.*

Es contrastante ver que el primer agresor para la mujer es su pareja, mientras que en el de los hombres su pareja queda en un cuarto lugar, esto concuerda con lo discutido en el primer capítulo, dentro de la pareja y lo privado de esta, la mujer se encuentra en una relación de desigualdad en donde se refuerza la inequidad de relación entre mujeres y hombres (Monárrez, 2018, p. 90).

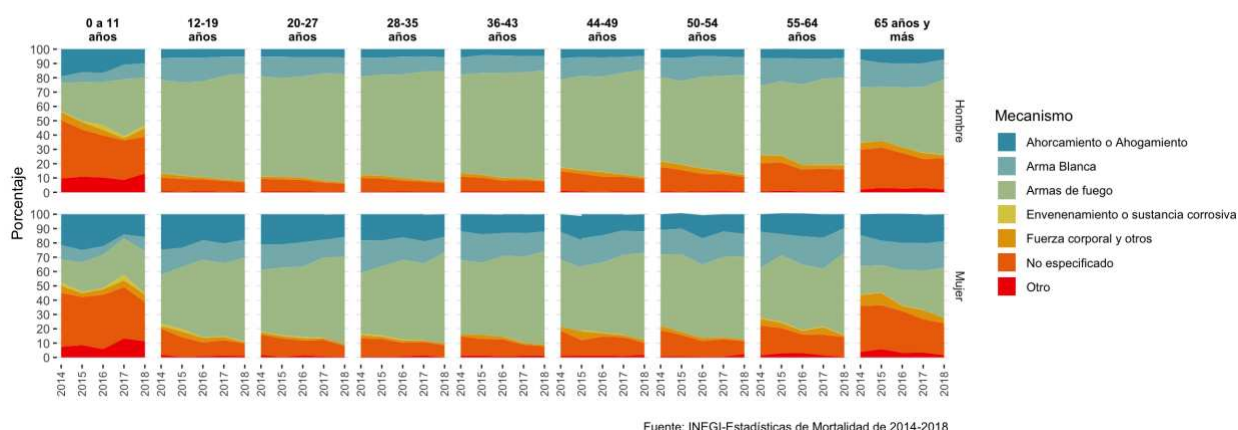
A partir del grupo de 50 a 54 años cambia el comportamiento para las mujeres, pues disminuye el porcentaje de la pareja, quedando empatado en un 29.41% con algún

miembro de la familia de género masculino, mientras que en los hombres permanece la misma dinámica donde el primer agresor es alguien sin parentesco en un 72% y en segundo lugar continúa siendo un integrante de la familia de género masculino.

Así mismo, los últimos grupos de análisis de 55 a 64 años y 65 años y más tienen un comportamiento similar al de 50 a 54 años. Aunque el porcentaje de agresor sin parentesco es del 27% a el 39%, el género masculino es el que sigue ejerciendo mayor violencia a las mujeres. Reforzando que en el círculo familiar es en donde se perpetra la violencia feminicida (Monárrez, 2018, p. 90).

#### 3.1.2.3 Mecanismo Empleado

La fuerza ejercida sobre el cuerpo de la mujer al ser asesinada es una de las características que suele mencionarse con mayor frecuencia en las investigaciones, y que refleja la desigualdad de poderes que hay entre hombres y mujeres. Los registros de mortalidad confirman dicha brutalidad, pues las mujeres son asesinadas más por ahorcamiento, ahogamiento, arma blanca, fuerza corporal, entre otros. Mientras que aproximadamente el 60% de los hombres son asesinados por armas de fuego.



**Gráfico 3.3** *Proporción del mecanismo empleado en feminicidios, homicidios femeninos y masculinos según sexo y grupo de edad de la víctima, México 2014 – 2018.*

Dentro de este análisis, se incluye el mecanismo no especificado con el propósito de mostrar el alto número de registros en esta categoría. La población femenina, presenta aproximadamente un 10% a un 30% más de homicidios donde no se especificó el mecanismo utilizado en comparación con la población masculina, esto refuerza que hay una falta de perspectiva de género, en donde se obstaculiza la comprensión de las condiciones en que están siendo asesinadas las mujeres. Es importante notar que tanto la población femenina como masculina, en los grupos de edad de 0 a 11 años y de 65 años y más, presentan un número mayor de no especificados (NE), no obstante, es posible hacer un análisis para el resto de los grupos de edad, pues la proporción de los NE es menor al 30%. A pesar de que sigue siendo alto el porcentaje, se presentan dentro del análisis, debido a que los asesinatos NE son clasificados por otros criterios (con base a lo mencionado en la sección 3.1.2.) mostrados en la figura 3.1.

El grupo de edad de 0 a 11 años tanto para niñas como niños, tiene un distinto comportamiento en el arma empleada al contrastarlo con los otros grupos. El porcentaje de niños asesinados con armas de fuego se encuentra entre 20% y 35%, mientras la proporción de niñas víctimas de feminicidio con este mecanismo corresponde a 10%. Un 30% de las niñas son asesinadas por ahorcamiento o ahogamiento, mientras que del 10% al 18% de los niños mueren por estos mismos mecanismos.

Los homicidios de hombres son principalmente perpetrados por armas de fuego, el porcentaje asciende entre 60% y 70%, mientras que los de las mujeres entre 12 y 64 años de edad que fueron víctimas de feminicidio, el principal mecanismo fueron las armas de fuego (25% de los casos). Es de destacar que en los grupos de edad de 55 a 64 y 65 años hay cambios en los mecanismos empleados para los asesinatos de mujeres y hombres. El uso de armas de fuego no es tan alto como en otros grupos de edad, en cambio, toma importancia el uso de la fuerza corporal, ahorcamiento, otros mecanismos y mecanismos no especificados.

En resumen, las mujeres a diferencia de los hombres enfrentan mayores riesgos a ser asesinadas en manos de su agresor (ONU Mujeres, 2011, p. 53). Aunque no es evidente la crueldad empleada hacia las mujeres, la proporción de muertes plasmados en el Gráfico 3.3, indica que las mujeres en México, mueren por medio de la fuerza ejercida a su cuerpo, mientras que los hombres mueren principalmente por armas de fuego.

#### 3.1.2.4 Sitio de Ocurrencia del Homicidio

Debido a que la subordinación y violencia contra la mujer se suele normalizar desde el seno familiar o en una relación de pareja (Sagot, 2013, p. 17), la mayoría de los feminicidios ocurren principalmente en la vivienda. Para comprender el sitio de ocurrencia de los asesinatos femeninos, se propuso establecer categorías de los sitios de ocurrencia en vía pública o en vivienda. El cálculo de las tasas estandarizadas de asesinatos femeninos y homicidios masculinos, por sitio de ocurrencia y por estado de la república mexicana es:

*Tasa del evento i con ocurrencia en el sitio j del estado k =*

$$(ASCDR_{i,k}) * \frac{\text{Evento i ocurrido en sitio j del estado k}}{\text{Total del evento i del estado k}}$$

Donde:

$ASCDR_i$ : tasa estandarizada del evento i: {feminicidio, homicidio femenino u homicidio masculino} del Estado de la República k.

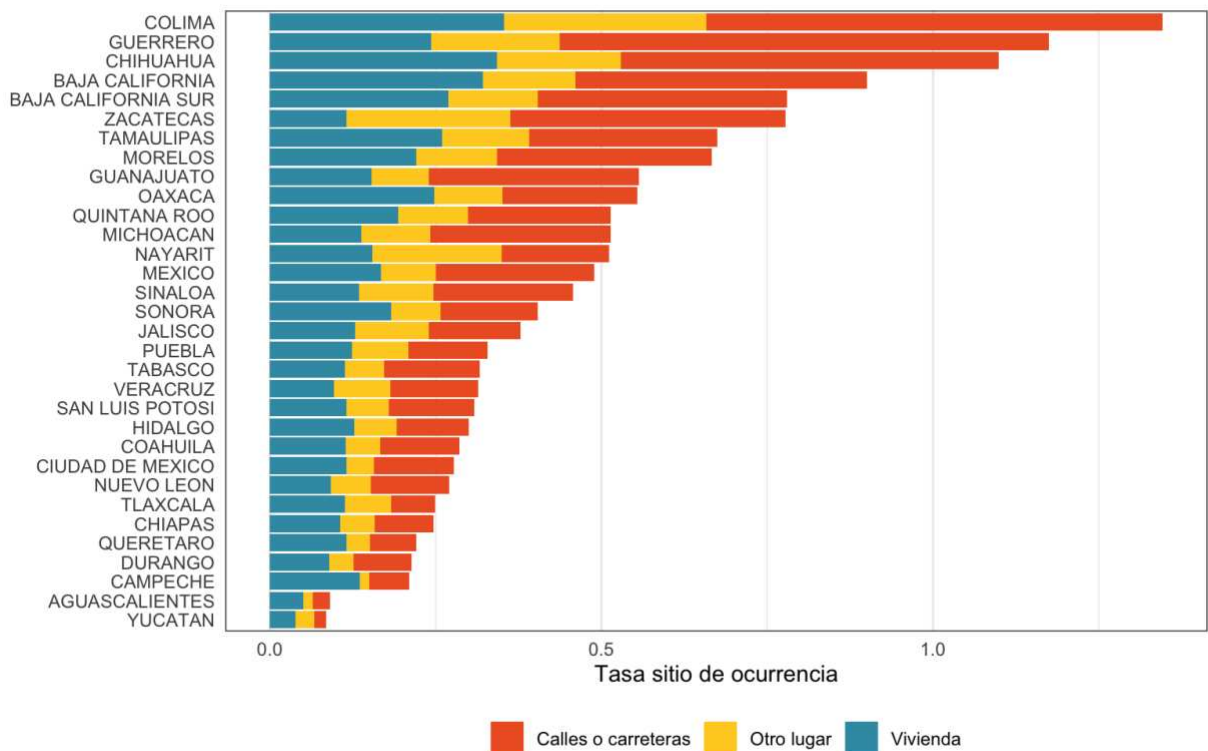
j: sitio de ocurrencia j-ésima: {sitio de ocurrencia | vivienda, vía pública}

i: {i | asesinato femenino, homicidio masculino}

k: {k | Estados de la República Mexicana}

El porcentaje de los homicidios donde no se especificó el sitio en donde ocurrió el homicidio es de 12.61%. Del total de homicidios, el 1.36% corresponde a asesinatos femeninos y el 11.23% a homicidios masculinos.

El feminicidio es un fenómeno que ocurre tanto en la vivienda como fuera de ella. Existen estudios previos que confirman que la vía pública es el nuevo y principal lugar donde son asesinadas las mujeres (DataCívica & CIDE, 2019, p. 18,19). El incremento se ha asociado a la violencia armada que ha afectado tanto a mujeres como hombres (DataCívica & CIDE, 2019, p. 74), y a una mayor participación de las mujeres en el ámbito laboral y esferas de poder, espacios que solo les pertenecía a los hombres (Arteaga & Valdés, 2010, p. 6).

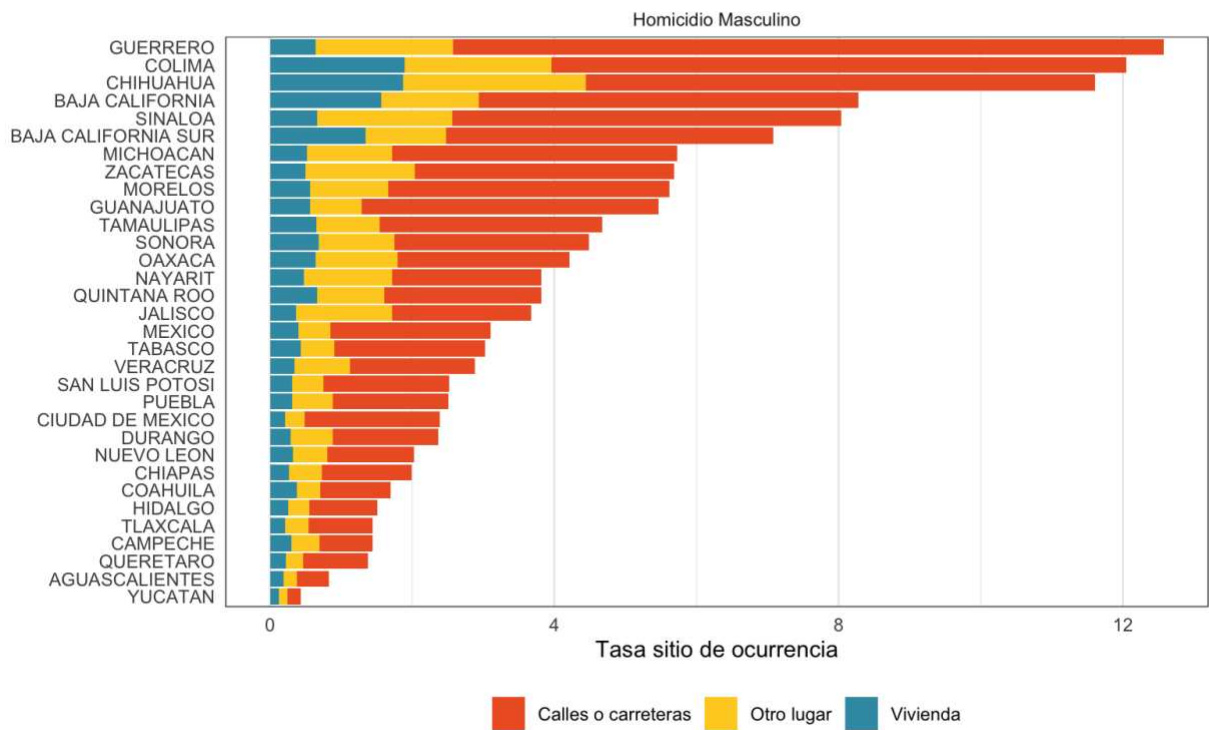


Fuente: INEGI-Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018

**Gráfico 3.4** *Tasas estatales de asesinato femenino según el lugar de ocurrencia, vía pública o vivienda: México 2014-2018. Tasas Estandarizadas por cada 10 mil habitantes*

Fuente: INEGI, Estadísticas de mortalidad de 2014-2018 y CONAPO, Proyecciones de población a mitad del año 2016.

En el Gráfico 3.4 se comparan las tasas de homicidios femeninos según el sitio de ocurrencia. Se observa que el sitio de ocurrencia que predomina en los homicidios femeninos son las calles o carreteras. Sin embargo, el segundo lugar en donde son asesinadas las mujeres es en la vivienda. Adicionalmente, en estados que se encuentran en los últimos 7 lugares del gráfico (Tlaxcala, Chiapas, Querétaro, Durango, Campeche, Aguascalientes, Yucatán), es notorio que aunque la tasa de homicidios femeninos en calles o carreteras decrece en comparación con el resto de los estados, la tasa de asesinatos en la vivienda no decrece en misma proporción, parece ser que permanece un número de asesinatos femeninos que podría ser inherente a la violencia feminicida y no a la violencia causada por la guerra contra el narcotráfico, en contraste las tasas de asesinatos con ocurrencia en la vivienda que se encuentran posicionados al inicio del gráfico, podría haber una relación con la violencia generada por la guerra contra el narcotráfico.



Fuente: INEGI-Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018

**Gráfico 3.5** *Tasas estatales de homicidio masculino según el sitio de ocurrencia, vía pública o vivienda: México 2014-2018. Tasas Estandarizadas por cada 10 mil habitantes.*

Fuente: INEGI, Estadísticas de mortalidad de 2014-2018 y CONAPO, Proyecciones de población a mitad del año 2016.

En el gráfico 3.5 se encuentran las tasas a nivel estatal de la ocurrencia de los homicidios masculinos. Los homicidios masculinos predominan en la calle o carreteras, se observa que en los estados más violentos se toman los valores de 4 a 9 asesinatos por cada 10 mil hombres. Mientras que las tasas de vivienda rondan de 1 a 2 homicidios por cada 10 mil hombres.

Al contrastar el gráfico de homicidios masculinos contra el gráfico de asesinatos femeninos, podemos notar que hay un comportamiento distinto en las tasas, los hombres mueren en espacios públicos, mientras que hay un mayor número de mujeres que mueren en vivienda. No obstante, el primer sitio de ocurrencia de los homicidios de mujeres es en espacios públicos, lo que refuerza lo ya mencionado en esta sección, el incremento en la participación de la mujer en el campo laboral lleva a que un sitio público sea el principal lugar donde mueren las mujeres. Sin embargo, también puede deberse este comportamiento a la guerra contra el narcotráfico.

*[Fátima Varinia Quintana, 12 años, hija y hermana]*

### 3.2 Distribución espacial del feminicidio

En esta sección, se presenta la distribución espacial de las tasas de feminicidios, homicidios femeninos y masculinos a nivel estatal y municipal de la República Mexicana. El acercamiento se da primeramente de manera empírica a la distribución de las tasas ya mencionadas, posteriormente, mediante el indicador Moran Global, se confirmará si la incidencia del fenómeno se distribuye de manera heterogénea en el espacio.

Esta sección concluye con un análisis local mediante la herramienta LISA. Se identificará si el comportamiento espacial del feminicidio está relacionado con la distribución espacial del homicidio femenino y masculino, es decir, se mostrará si estadísticamente existen

agrupaciones de municipios con tasas altas o bajas del feminicidio que se encuentren rodeados de tasas altas o bajas de homicidios femeninos y masculinos.

### 3.2.1 Análisis a nivel estatal

#### 3.2.1.1 Feminicidio a nivel estatal

En el Mapa 3.1, en los estados a lo largo del país predominan tasas de feminicidios que van de 0.06 a 0.2, los estados más violentos se encuentran en la zona norte del país, en la costa del Pacífico y en Quintana Roo. Mientras que los estados de Aguascalientes y Yucatán, predominan tasas bajas cercanas a 0. Lo anterior coincide con tasas reportadas por la ONU en el 2016 y Data Cívica sobre los estados con las tasas más altas como: Colima, Chihuahua y Baja California; así mismo, coinciden los estudios sobre los estados más pacíficos respecto a Aguascalientes y Yucatán (DataCívica & CIDE, 2019, p. 59; ONU Mujeres, 2016, p. 22).



Tasa por cada 10 mil habitantes > 0 - 0.06 0.06 - 0.2 0.2 - 0.35 0.35 - 0.50

Fuentes: INEGI-Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018 y CONAPO-Proyecciones de población a mitad de año 2016

**Mapa 3.1 Tasas estandarizadas de femicidio según entidad de ocurrencia, México 2014 – 2018. Tasas por cada 10 mil habitantes.** Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1.2 Homicidio femenino a nivel estatal

Las tasas estatales de homicidios de mujeres tienen una distribución espacial distinta a la de los feminidios. Los estados de Guerrero y Colima son los más violentos con tasas mayor a 0.7. Así mismo destacan los estados de Chihuahua, Zacatecas, Tamaulipas, Guanajuato y Morelos con una tasa en el rango de 0.35 a 0.50. Los estados de Aguascalientes y Yucatán son estados que permanecen con tasas bajas de homicidios femeninos al igual que los feminidios.



Fuentes: INEGI-Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018 y CONAPO-Proyecciones de población a mitad de año 2016

**Mapa 3.2** *Tasas estandarizadas de homicidio femenino según entidad de ocurrencia, México 2014 – 2018. Tasas por cada 10 mil habitantes.* Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1.3 Homicidio masculino nivel estatal

El mapa 3.3 arroja información de solo dos rangos de los mapas anteriores 3.1 y 3.2, debido a que las tasas de homicidios son mayores a 0.7. El único estado con tasas entre 0.35 y 0.5 es Yucatán. La tasa de homicidios de los hombres es significativamente más alta en relación con la de los feminicidios y homicidios femeninos, por dicha razón, el mapa 3.3 no da mayor detalle de la distribución del homicidio masculino. Solo nos indica que las tasas estatales de homicidios masculinos son mayores a 0.7.

Homicidios de hombres en los estados de la República Mexicana  
Tasas estandarizadas del periodo 2014-2018



Fuentes: INEGI-Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018 y CONAPO-Proyecciones de población a mitad de año 2016

**Mapa 3.3** *Tasas estandarizadas de homicidio masculino según entidad de ocurrencia, México 2014 – 2018. Tasas por cada 10 mil habitantes.* Fuente: elaboración propia.

Este análisis es relevante en la medida que es de interés conocer la relación existente entre las tasas de mortalidad de las mujeres con las de los hombres. Diversos estudios asocian que el incremento de las fuerzas armadas en los últimos 3 sexenios ha tenido un impacto en los homicidios femeninos y masculinos (DataCívica & CIDE, 2019, p. 19; Estévez, 2017; INTR, 2018, p. 22,70). Sin embargo, al comparar los mapas 3.1, 3.2 y 3.3, se observa que la violencia causada por la guerra contra el narcotráfico afecta en mayor medida a la población masculina.

### 3.2.2 Análisis a nivel municipal

#### 3.2.2.1 Femicidio a nivel municipal

En los últimos estudios del femicidio (R. Castro & F. Riquer, 2020; DataCívica & CIDE, 2019) se han incorporado el uso de mapas para representar las tasas de femicidio municipales, en estos se identifica que hay regiones con comportamientos distintos al resto del país.

Las tasas de femicidios a nivel municipal en México van de 0 a 8 homicidios por cada 10 mil habitantes, donde predomina la categoría de 0 a 2 femicidios (mapa 3.4).

Los municipios con las tasas más altas de femicidio (de 2 a 5 femicidios y de más de 5 a 8 femicidios por cada por 10 mil habitantes) son:

1 San Baltazar Yatzachi	OAX	7.4	9 San Juan Ozolotepec	OAX	3.47
2 Los Aldamas	NL	4.67	10 Xayacatlán de Bravo	PUE	3.06
3 Cucurpe	SON	4.64	11 San Pedro Atoyac	OAX	2.95
4 Santa María del Rosario	OAX	4.31	12 Susticacán	ZAC	2.95
5 San Pedro Mártir Yucuxaco	OAX	4.23	13 San José Estancia Grande	OAX	2.7
6 Soyopa	SON	3.98	14 Pinotepa de Don Luis	OAX	2.63
7 Magdalena Tlacotepec	OAX	3.79	15 Guazapares	CHH <sup>23</sup>	2.58
8 San Nicolás	OAX	3.55			

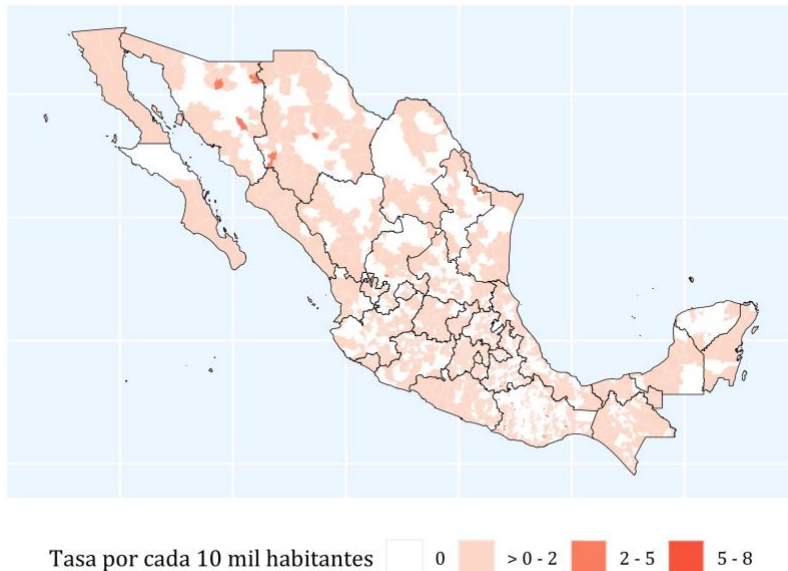
---

23 CHH es Chihuahua, notación de ISO (Anexo A).

**Cuadro 3.2 Municipios con las tasas más altas de feminicidios.** Abreviación estados es Norma ISO(National Geospatial-Intelligence Agency GEOnet Names Server (GNS), 2022)

Las tasas más altas de feminicidio se encuentran concentradas en un número limitado de municipios, ya que, de 2457 municipios, solo 15 municipios tienen una tasa por arriba de 2.5 feminicidios por cada 10 mil mujeres. Los estados que tienen municipios con tasas mayores a 2 son: Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Oaxaca, Zacatecas y Puebla (cuadro 3.2; mapa 3.4).

A pesar de que Oaxaca es uno de los estados que tiene municipios con las tasas más altas de feminicidios, también contiene aglomeraciones donde las tasas son cero.



Fuente: INEGI - Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018 y CONAPO - Proyecciones de población a mitad de año 2016

**Mapa 3.4 Tasas estandarizadas de feminicidios según municipio de ocurrencia, México 2014 – 2018. Tasas por cada 10 mil habitantes.** Fuente: elaboración propia.

La predominancia de tasas entre 0 a 2, podría indicar cierta homogeneidad espacial del feminicidio en México. Sin embargo, esto será confirmado en el análisis espacial general y local de la variable.

#### 3.2.2.2 Homicidio femenino a nivel municipal

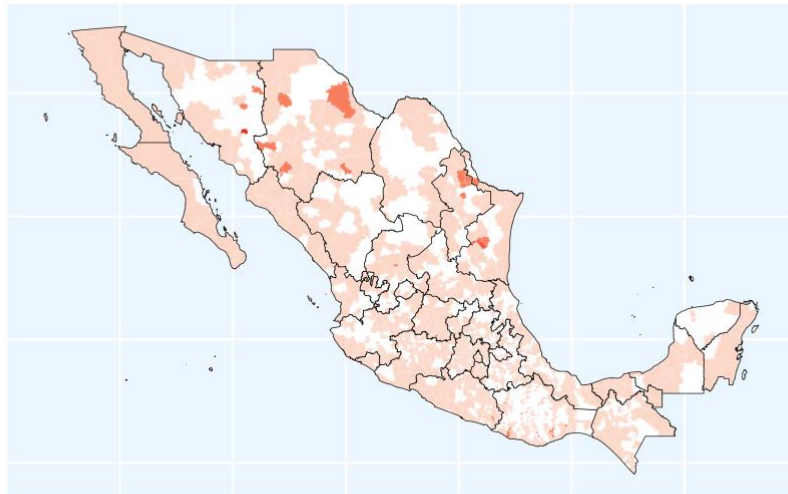
Las tasas de homicidios femeninos se clasifican en 5 categorías. Las tasas son más altas si se comparan con las tasas de feminicidios y alcanzan el nivel de 8 a 15 asesinatos por cada 10 mil habitantes.

Predominan las tasas en el rango de 0 a 2 homicidios femeninos por cada 10 mil (mujeres o habitantes), lo cual hace que el mapa 3.5 tenga cierta similitud con el mapa municipal de los feminicidios (Mapa 3.4), sin embargo, existen algunas diferencias en su distribución espacial. En la zona noroeste<sup>24</sup> y noreste<sup>25</sup>, la tasa de feminicidios presenta únicamente dos categorías: 0 y mayor a 0 a 2, mientras que los homicidios femeninos tienen agrupamientos de la categoría: de 2 a 5, mayor a 0 a 2 y 0. Incluso, en el estado de Sonora, Tamaulipas y Nuevo León, se observan tasas de 5 a 8 y de 8 a 15 asesinatos de mujeres por cada 10 mil mujeres.

---

24 Noroeste de México: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Sinaloa y Sonora.

25 Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Tamaulipas.



Tasa por cada 10 mil habitantes 0 > 0 - 2 2 - 5 5 - 8 8 - 15

Fuente: INEGI - Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018 y CONAPO - Proyecciones de población a mitad de año 2016

**Mapa 3.5** *Tasas estandarizadas de homicidio femenino según municipio de ocurrencia, México 2014 – 2018. Tasas por cada 10 mil habitantes.*

Fuente: elaboración propia.

En la costa del estado de Oaxaca y en otras zonas cercanas a la costa, existen pequeñas aglomeraciones de la categoría de 2 a 5, por otro lado, el estado en general tiene zonas con tasa cero de homicidios femeninos.

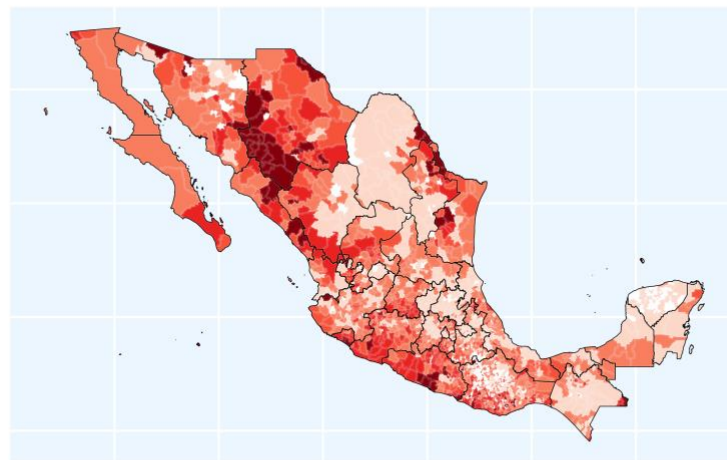
Sobre los estados con agrupaciones con tasas municipales cero son: Coahuila, Aguascalientes, Querétaro, Chiapas y Yucatán.

### 3.2.2.3 Homicidio masculino a nivel municipal

La distribución municipal de los homicidios masculinos (Mapa 3.6) tiene diferencias radicales con los fenómenos de feminicidios y los homicidios femeninos. La categoría que se destaca a lo largo del territorio es mayor de 2 hasta 5 homicidios por cada 10 mil habitantes. Por tanto, el nivel de las tasas es mayor.

En zonas como Coahuila, Aguascalientes, Chiapas y Yucatán donde suele prevalecer la tasa cero para feminicidios y homicidios femeninos, para los hombres es más alta, la categoría de la tasa es de mayor a 0 hasta los 2 homicidios. Es necesario decir que municipios fronterizos de Chiapas y Campeche son violentos principalmente para los hombres.

Para el caso del norte del país, el Bajío y los estados costeros del Pacífico es totalmente distinto al panorama para los hombres, diversos estudios han revelado que tasas más altas de 20 homicidios por municipio se asocian con el crimen organizado y con la guerra contra el narcotráfico (DataCívica & CIDE, 2019, p. 8; Espinal-Enríquez & Larralde, 2015, p. 8-11; Flores & Rodríguez-oreggia, 2015, p. 244-46).



Fuente: INEGI - Estadísticas de Mortalidad de 2014-2018 y CONAPO - Proyecciones de población a mitad de año 2016

**Mapa 3.6** *Tasas estandarizadas de homicidio masculino según municipio de ocurrencia, México 2014 – 2018. Tasas por cada 10 mil habitantes.*

Fuente: elaboración propia.

Contrastando el mapa de las tasas de homicidios masculinos (mapa 3.6) con las de homicidios femeninos y feminicidios (mapa 3.5 y 3.4 respectivamente) se observa heterogeneidad espacial para los primeros. En el noroeste del país, se identifican aglomeraciones de tasas altas que van desde 5 hasta más de 15 homicidios por cada 10 mil habitantes, mientras que, en el sur del país, se observan tasas que van de 0 a 5 homicidios por cada 10 mil habitantes. Por otro lado, en los mapas de homicidios femeninos y feminicidios no se aprecian aglomeraciones tan pronunciadas.

A continuación, se explicará la distribución espacial del feminicidio y se verificará la correlación espacial.

*[Brenda Damaris González, 26 años, madre e hija]*

### 3.3 Autocorrelación espacial del feminicidio

Se describió la distribución espacial de los feminicidios y ahora queda por realizar los razonamientos que prueben estadísticamente la existencia o no de autocorrelación espacial.

Previo a la construcción de los indicadores espaciales globales y locales que prueban la existencia o no de autocorrelación espacial, es necesario establecer los vecinos espaciales de cada unidad espacial, lo cual es base del análisis espacial. El Mapa 3.7 muestra la contigüidad de los 2547 municipios de México a partir del criterio de *Queen contiguity*, el cual es llamado de tal forma en analogía a los movimientos de la reina en el juego de ajedrez (GEODA, n.d.). A todo esto, el mapa de contigüidad está conformado por nodos y aristas, los nodos son las unidades espaciales (mapa 3.7 son los municipios de México) y las aristas de cada nodo representan la relación de vecindad con otro nodo, tales relaciones son formadas según el criterio de contigüidad (mapa 3.7 *Queen contiguity*). El mínimo de vecinos es de 1 unidad espacial, el máximo es de 22 y la media de vecinos es de 5.64.



**Mapa 3.7** *Mapa de contigüidad espacial de los 2547 municipios de la República Mexicana.* Fuente: elaboración propia con herramienta GEODA.

Una vez establecida la contigüidad espacial, se calcula la matriz de pesos espacial, con el fin de realizar el análisis espacial tanto univariado como bivariado de las tasas de feminicidios y homicidios.

### 3.3.1 Análisis espacial univariado

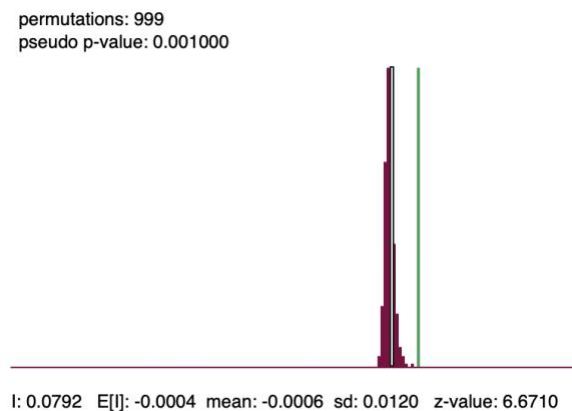
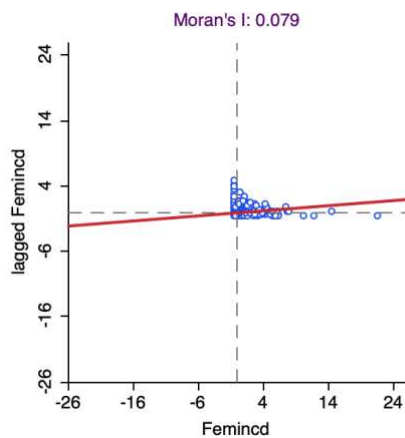
El índice de Moran Global es el indicador que utilizaremos para el análisis univariado, el cual fue descrito en la sección 2.5.2.

### 3.3.1.1 Tasas municipales de feminicidios

Las tasas de feminicidios tienen un índice global de Moran de 0.079, el cual es cercano a cero, el p-value de 0.0010, confirma que el valor de I es distinto de cero (se rechaza hipótesis nula). Recordando que:

$H_0$ : No autocorrelación espacial,  $I = 0$

$H_1$ : Autocorrelación espacial,  $I \neq 0$



**Gráfico 3.1**

*Gráfico de Moran Global de la tasa de feminicidios*

Fuente: elaboración propia con Geoda.

**Gráfico 3.2**

*Simulación Monte Carlo de índice I Moran de tasa de feminicidios*

Fuente: elaboración propia con Geoda.

*Nota:* Bajo el supuesto que el índice I se distribuye de manera aleatoria. Se compara el valor calculado del índice con la distribución simulada, si el valor es cercano a la media de esta distribución, se interpreta que no hay relación con el espacio pues tiene un comportamiento aleatorio.

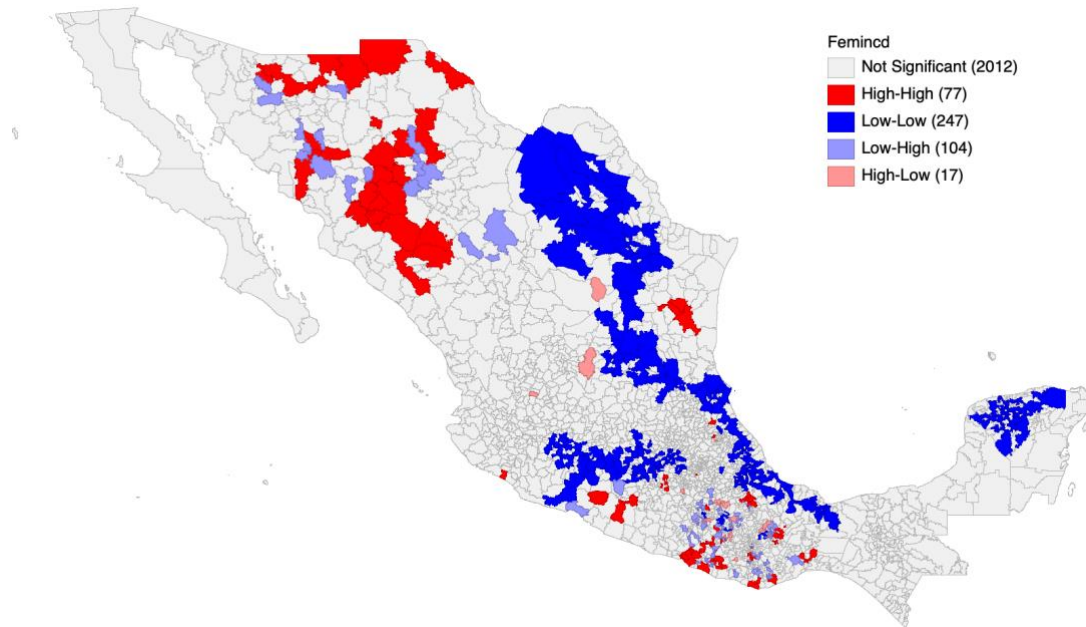
Debido a la distribución homogénea de las tasas municipales de feminicidio (mapa 3.1), era de esperar que la autocorrelación tenga un nivel bajo de correlación espacial. Lo anterior se confirma por la prueba del gráfico 3.1 y 3.2, el Índice de Moran es de 0.079, lo que significa que existe dependencia espacial a pesar de que es pequeña la autocorrelación de las tasas de feminicidio a nivel global.

Respecto al gráfico de Moran general, se identifica que en el cuadrante I (A-A) se encuentran una gran parte de los municipios, se esperaría encontrar agrupamiento de tasas altas (arriba de la media). Además, en los cuadrantes de transición (B-A y A-B) se encuentra otra gran parte de los municipios, lo que indicaría que existen municipios que contribuyen en parte de la correlación negativa presente, es decir, que hay municipios con valores bajos rodeados de altos o viceversa, valores altos rodeados de bajos.

Una vez que se comprueba la existencia de dependencia espacial de manera general, es de interés conocer cuáles son aquellas regiones con agrupamiento de tasas. Los indicadores LISA tienen el propósito de comprobar la existencia de agrupamientos estadísticamente significativos e indicar gráficamente dónde se ubican espacialmente. En el mapa 3.7, el indicador LISA señala que las tasas de feminicidios de 445 municipios son estadísticamente significativas, es decir, los valores que toman las tasas de feminicidio, tienen relación con las tasas de los municipios.

Este indicador permite delimitar los agrupamientos de municipios que son estadísticamente significativos, por el mapa 3.7, se conoce que 77 municipios forman parte del cuadrante I (Alto-Alto), esto significa que existen agrupaciones de municipios con tasas altas de feminicidios.

El indicador LISA, arroja que 247 tasas de feminicidio a nivel municipal forman agrupaciones de tasas bajas, a pesar de que hay regiones con tasas altas; también en el país es posible ubicar regiones de tasas bajas de feminicidio. Se cree que el Estado de México es uno de los estados más peligrosos para las mujeres, esto debido a las noticias mediáticas y los conteos de los feminicidios en esta entidad (ONU Mujeres, 2013, p. 49), sin embargo, de acuerdo con los indicadores locales LISA, no existen agrupaciones estadísticamente significativas de tasas altas. Puede ser que sí haya algunos municipios de tasas altas, pero estas no se agrupan. A pesar de este resultado, existe aún la posibilidad de que haya un subregistro de feminicidios.



**Mapa 3.7** Mapa LISA de tasas de feminicidios, México 2014-2018

Fuente: elaboración propia con herramienta GEODA.

El mapa 3.7 se puede sintetizar a nivel estatal y por un gráfico de cuatro cuadrantes, tal como se representa Moran Global, en donde cada cuadrante representa a aquellos estados que contienen tasas de feminicidios de municipios que son significativos estadísticamente. Así mismo como Moran Global, los cuadrantes representan las agrupaciones con tasas Alto-Altas, Bajo-Bajas, Alto-Bajas y Bajo-Altos. En la siguiente figura es posible analizar el mapa 3.7 de la forma descrita en las líneas previas.

**Municipio Alto – Vecinos Bajos**

Oaxaca, Puebla, Sonora,  
Chihuahua, Durango,  
Guerrero

**Municipio Alto – Vecinos Altos**

Sonora, Sinaloa,  
Chihuahua, Durango,  
Tamaulipas, Colima,  
Guerrero, Oaxaca,  
Morelos y Puebla

Nuevo León,  
Tamaulipas, Coahuila,  
San Luis Potosí,  
Veracruz, Puebla, Estado  
de México, Ciudad de  
México, Michoacán,  
Oaxaca, Yucatán

Morelos, Oaxaca, Puebla,  
Zacatecas,

**Municipio Bajo – Vecinos Bajos**

**Municipio Bajo – Vecinos Altos**

**Figura 3.2** *Entidades federativas de México con agrupaciones de tasas de feminicidios municipales estadísticamente significativas por LISA de mapa 3.7.*

Ya anteriormente se había citado a Lagarde, quien afirma que han existido épocas en las que se ha perpetrado un gran número de feminicidios ligados al tiempo y a ciertos territorios.

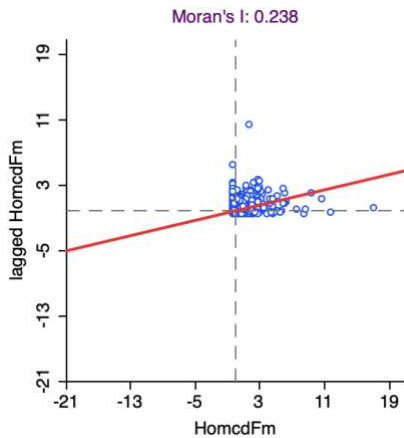
Dicha afirmación de Lagarde es confirmada por el análisis espacial previamente descrito, el feminicidio en México tiene relación con el espacio (Lagarde, 2005, p. 1). A partir de esto, surgen más preguntas, ¿Por qué dichas regiones señaladas

por LISA tienen una importancia geográfica? ¿Qué es lo que influye para que las tasas de feminicidios tomen valores altos o bajos? Lagarde declara que los crímenes contra las mujeres suelen concentrarse y vincularse con condiciones sociales y económicas de extrema marginación (Lagarde, 2005, p. 1). En este estudio se propone un modelo estadístico para poner a prueba tales conjeturas, en el capítulo 4 de esta investigación se ahonda en las preguntas de investigación por medio del análisis del modelo desarrollado.

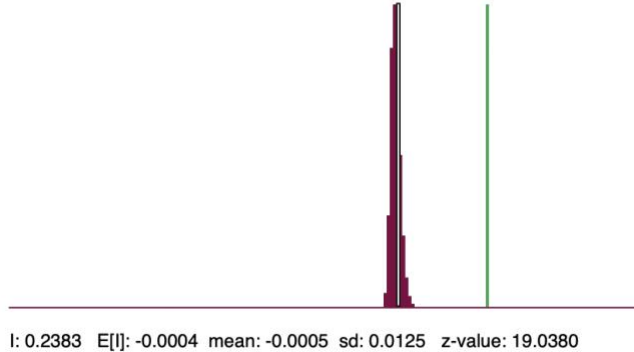
#### 3.3.1.2 Tasas *municipales de homicidios femeninos (sin feminicidios)*

El índice de Moran global para las tasas de homicidios femeninos es del 0.238 este, aunque es bajo, en contraste con las tasas de feminicidios, tiene una autocorrelación espacial mayor. Por tanto, las tasas de homicidios femeninos tienen una distribución espacial no aleatoria, en otras palabras, están correlacionadas espacialmente.

Se observa que en el cuadrante I del gráfico de Moran se encuentran la mayoría de las unidades espaciales, luego sigue en cantidad de municipios en el cuadrante III (Gráfico 3.4). Por tanto, a lo largo del territorio hay regiones donde hay agrupaciones de municipios con tasas altas, mientras que en otras regiones existen pocos municipios de tasas A-B y B-A.



permutations: 999  
pseudo p-value: 0.001000



### Gráfico 3.4

*Gráfico de Moran Global de la tasa de homicidios femeninos.*

Fuente: elaboración propia con Geoda

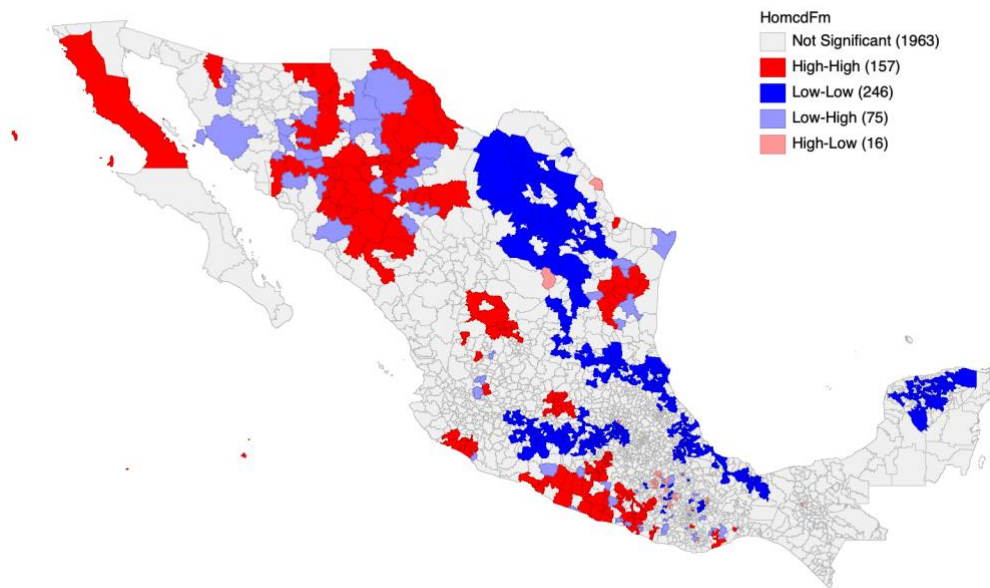
### Gráfico 3.5

*Simulación Monte Carlo de índice I Moran de tasa de homicidios femeninos*

Fuente: elaboración propia con Geoda.

En el mapa LISA de los homicidios femeninos se encuentran 494 municipios de 2457, con tasas estadísticamente significativas<sup>26</sup>. Los clústeres pertenecientes al cuadrante Alto-Alto se encuentran en los estados de Sonora, Chihuahua y Nuevo León, Colima, Michoacán y Guerrero. Mientras que en Yucatán se encuentran clústeres en el cuadrante Bajo-Bajo. De forma general, se aprecia que existen similitudes entre el mapa 3.8 y el mapa 3.7 respecto a los valores de las tasas que toman las regiones.

<sup>26</sup> El nivel de significancia para los mapas LISA es de  $\alpha = 0.05$



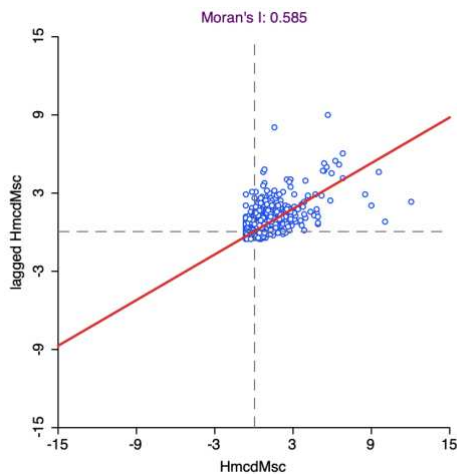
**Mapa 3.8** Mapa LISA de tasas de homicidios femeninos, México 2014-2018

Fuente: elaboración propia con Geoda.

Por lo anterior, conocemos que también las tasas de feminicidios tienen relación con el espacio. Y de manera visual se observa que existe una posible relación estrecha entre los feminicidios y los homicidios femeninos.

### 3.3.1.3 Tasas municipales de homicidios masculinos

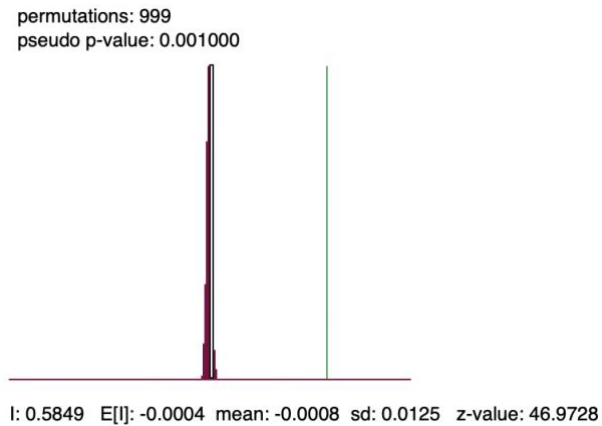
En contraste con las tasas de feminicidios y homicidios femeninos, las tasas de homicidios masculinos son las tasas que tienen mayor dependencia espacial (0.585), se espera observar un mayor número de agrupaciones a lo largo del territorio mexicano (gráfico 3.6 y gráfico 3.7).



**Gráfico 3.6**

*Gráfico de Moran Global  
bivariado de homicidios masculinos*

Fuente: elaboración propia con Geoda.



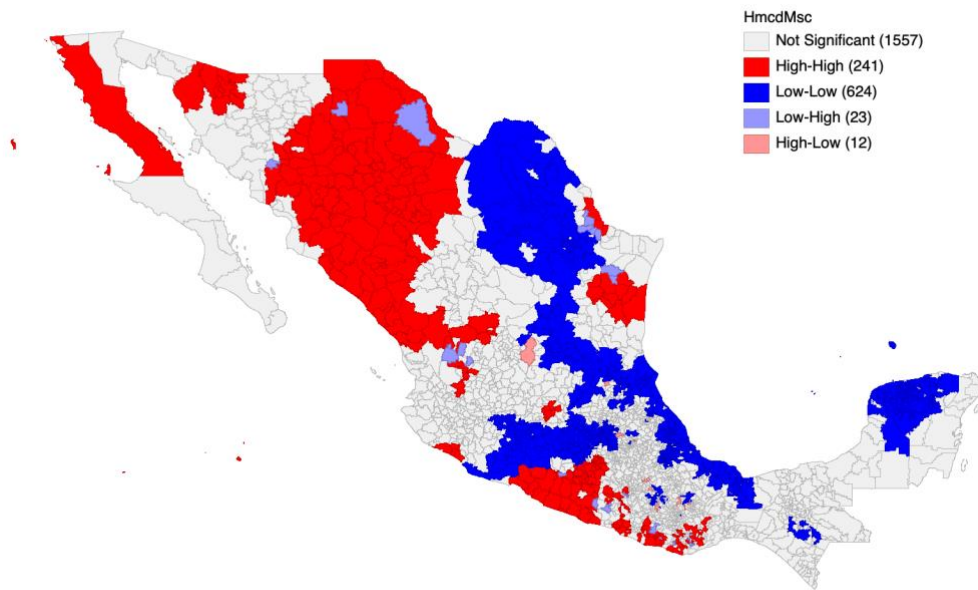
**Gráfico 3.7**

*Simulación Monte Carlo de la dist.  
del índice I de Moran de tasa de  
homicidios masculinos*

Fuente: elaboración propia con Geoda.

Por el índice global sabemos que los valores de las tasas masculinas tienen autocorrelación espacial. Por el índice LISA, existe una región extensa del norte que tiene tasas altas de homicidios femeninos, los estados son: Baja California Norte, Sonora, Sinaloa, Coahuila, Durango y Chihuahua.

En adición, en el noreste del país se encuentra una sección extensa de agrupaciones con tasas bajas de homicidios femeninos, las cuales cruzan Nuevo León y Tamaulipas; no obstante, Tamaulipas presenta una pequeña agrupación de tasas altas de homicidios masculinos, la cual coincide con regiones presentes en el mapa de feminicidios y homicidios femeninos.



**Mapa 3.9** Mapa LISA de tasas de homicidios masculinos, México 2014-2018

Fuente: elaboración propia con Geoda.

Regiones del país que tienen tasas bajas de homicidios masculinos es Veracruz, San Luis Potosí, Querétaro, Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Chiapas y Yucatán.

Otras regiones que presentan agrupaciones con tasas altas de homicidios masculinos son: Zacatecas, Jalisco, Guanajuato, Colima, Guerrero, Morelos y Oaxaca.

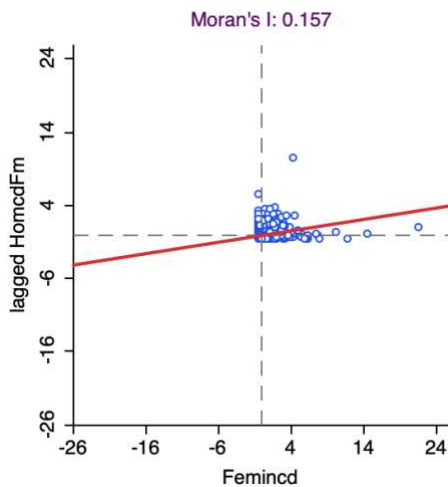
### 3.3.2 Análisis espacial bivariado

El análisis espacial bivariado permite identificar la relación espacial entre dos variables. De forma análoga al análisis univariado, se calcula un índice general

con los valores de todas las unidades espaciales, se representan las relaciones de forma general en un gráfico de dispersión, y se construye un mapa que representa las agrupaciones estadísticamente significativas.

### 3.3.2.1 Tasas municipales de feminicidio y homicidio femenino

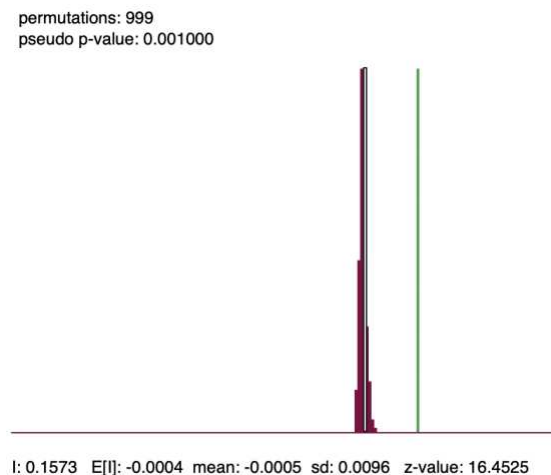
El índice de Moran global confirma que existe relación espacial entre los valores de las tasas municipales del feminicidio y el homicidio femenino (gráfico 3.8 y 3.9). Aunque de forma global existe baja correlación espacial, mediante el indicador LISA se verán con más detalles aquellas regiones que son estadísticamente significativas.



**Gráfico 3.8**

*Gráfico de Moran Global bivariable de feminicidios y homicidios femeninos*

Fuente: elaboración propia con Geoda.



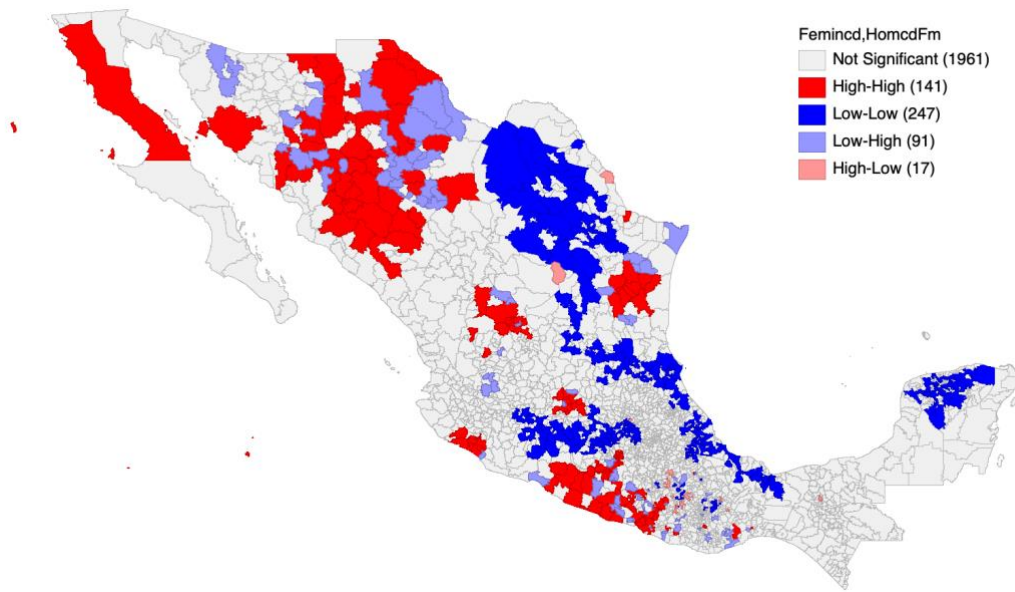
**Gráfico 3.9**

*Simulación Monte Carlo de la distribución del índice I de Moran global bivariable*

Fuente: elaboración propia con Geoda.

En las regiones del noroeste, los estados de Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Sinaloa y Durango presentan agrupaciones con municipios de tasas altas de feminicidios, rodeados de municipios con tasas altas de homicidio femenino; además, en estos mencionados se observa que existen municipios atípicos outliers, pues presentan tasas de feminicidios bajas, pero sus tasas de homicidios femeninos son altas, además de que están rodeados de municipios con tasas altas de feminicidios y de homicidios femeninos.

Los estados de Nuevo León y Tamaulipas que forman parte del noreste del país, presentan clústeres con tasas altas de feminicidio y homicidio femenino; pero también en el estado de Tamaulipas se encuentra una agrupación de municipios con tasas altas de feminicidio rodeados de tasas de homicidio femenino. Debido a los dos compartimientos descritos, Tamaulipas tiene diversos municipios atípicos o outliers, pues algunos municipios con tasas altas de feminicidio y vecinos a su alrededor de tasas bajas de homicidios femeninos y hay otros municipios con tasas de feminicidio bajas con tasas altas de homicidio femenino a su alrededor.



**Mapa 3.10** *Mapa LISA de tasas de feminicidios y homicidios femeninos, México 2014-2018.* Fuente: elaboración propia con Geoda.

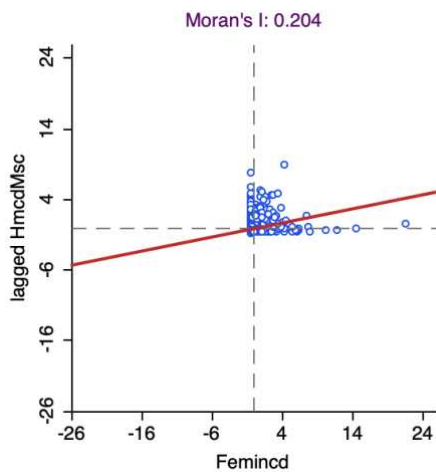
Existen más regiones en donde hay agrupaciones de municipios con tasas bajas en feminicidio y homicidio femenino. Estos estados son Veracruz, Yucatán, Querétaro, Michoacán, Estado de México y Ciudad de México (mapa 3.9).

Un gran contraste que existe entre el mapa 3.7 (feminicidios) y el mapa 3.9 (feminicidios y homicidios femeninos), es que se encuentran regiones que parecen extenderse o pintarse en el mapa 3.9, que en el mapa 3.7 no existen o prácticamente no pintan. Esto nos indica que hay regiones donde el feminicidio es importante estudiarlo en conjunto con lo que suceda en el incremento de los homicidios femeninos en los municipios circundantes. Tales estados son: Zacatecas, Guanajuato, Jalisco, Colima, Guerrero y Morelos. Será esencial

entender el porqué de los homicidios femeninos, pues podría también ofrecer una explicación a los feminicidios.

### 3.3.2.2 Tasas municipales de feminicidio y homicidio masculinos

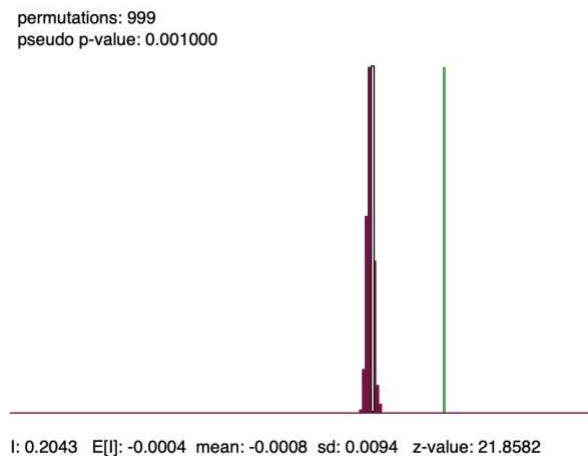
El índice global Moran, que es de 0.204, indica la existencia de correlación espacial entre los valores de las tasas de feminicidio y las tasas del homicidio masculino. El z-value de 21.85 nos habla de una mayor correlación espacial entre ambas variables (gráfico 3.10 y 3.11).



**Gráfico 3.10**

*Gráfico de Moran Global Bivariado de feminicidios y homicidios masculinos*

Fuente: elaboración propia con Geoda.



**Gráfico 3.11**

*Simulación Monte Carlo de la distribución del índice I de Moran global bivariado*

Fuente: elaboración propia con Geoda.

Existen diferentes asociaciones espaciales entre los feminicidios y los homicidios masculinos. En la zona noroeste de México, los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Sinaloa y Durango se encuentran clústeres de valores altos de feminicidio con municipios vecinos de valores altos de homicidios masculinos, pero también existen conglomerados con incidencia de valores por debajo de la media de feminicidios, rodeados de municipios con incidencia alta de homicidios masculinos. Lo cual plantea la cuestión de si la violencia delincuencial ha implicado un incremento en la violencia de género y en qué espacios esto es así (mapa 3.11).

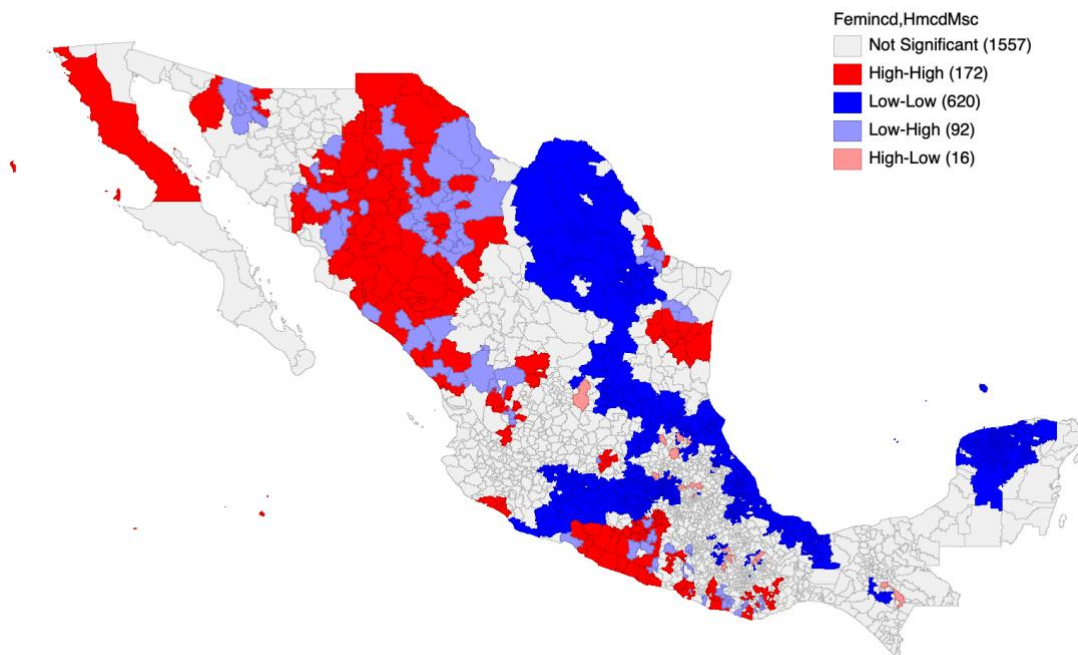
En cambio, en algunos estados que conforman el noreste del país: Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí, se concentran municipios con valores por abajo de la media de feminicidios y homicidios masculinos, y existen algunas agrupaciones con valores altos de feminicidios y bajos de homicidios masculinos. Sin embargo, en la frontera con EU, Nuevo León y Tamaulipas tienen conglomerados con incidencia de tasas altas de feminicidio y homicidio masculino, y a su vez presenta conglomerados con tasas por debajo de la media de feminicidio que están rodeados de municipios de tasas altas de homicidio masculino.

En estados costeros que ya previamente hemos mencionado en mapas anteriores (3.7 y 3.10) como: Colima, Guerrero y Oaxaca, se observan comportamientos similares, en donde existen municipios con tasas altas de feminicidios circundados de vecinos con tasas altas de homicidios masculinos.

En Michoacán y en la zona centro del país se encuentran clústeres de incidencia de feminicidios de valores por debajo de la media, rodeados de incidencia de

homicidios masculinos por debajo de la media. Además, hay algunas pequeñas agrupaciones de valores altos de las tasas de feminicidios rodeados de valores por debajo de la media de homicidios masculinos.

En Chiapas, Yucatán y Campeche hay agrupaciones de valores bajos de feminicidios y homicidios masculinos, en contraste con los mapas anteriores, es hasta estos mapas que resultan significativos algunos municipios de Chiapas y Campeche. Es decir, que la tasa de feminicidios en estos municipios sureños, dependen también de los valores de las tasas de homicidios masculinos.



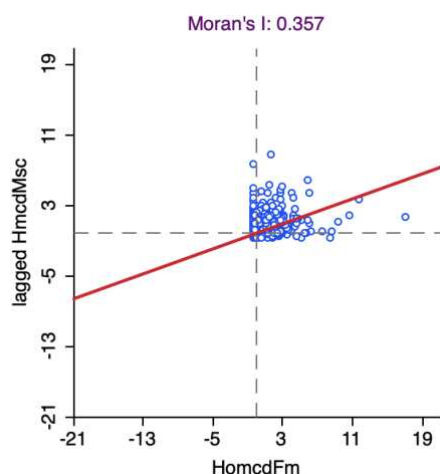
**Mapa 3.11** *Mapa LISA de tasas de feminicidios y homicidios masculinos, México*

2014-2018. Fuente: elaboración propia con herramienta GEODA

En resumen, el comportamiento de las tasas de feminicidio muestra la existencia de relación espacial con las tasas municipales de homicidio masculino. Por tanto, también será de interés entender el contexto en el que toman valores altos o bajos las tasas de homicidios masculinos. Una de las posibles razones de los valores que toman las tasas de homicidios es la violencia delincriminal y guerra contra el narcotráfico.

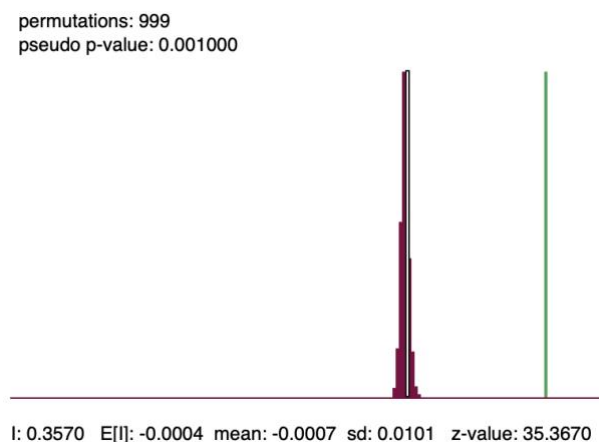
### 3.3.2.3 Tasas municipales de homicidio femenino y homicidio masculino

El índice de Moran global bivariado de los homicidios femeninos y masculinos, donde la variable dependiente son los homicidios femeninos, tiene el valor de  $I = 0.357$ , y la prueba de hipótesis da un  $z$ -valor = 35.36. El índice señala la existencia de correlación espacial. Cabe destacar que en el cuadrante I se encuentra la mayor parte de las unidades espaciales (gráfico 3.12, 3.13).



**Gráfico 3.12**

*Gráfico de Moran Global I bivariado de homicidios*



**Gráfico 3.13**

*Simulación Monte Carlo de la dist. del índice I de Moran global bivariado.*

*femeninos y masculinos.*

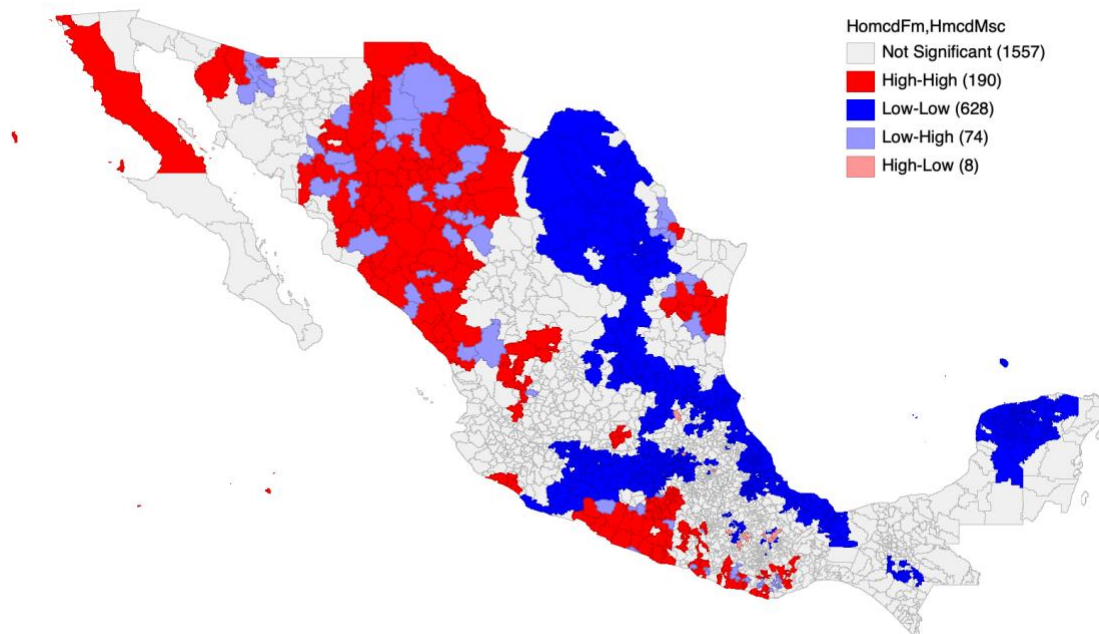
Fuente: elaboración propia con Geoda.

Fuente: elaboración propia con Geoda.

Existe heterogeneidad en el espacio de los homicidios femeninos respecto a los masculinos, ya que hay una gran cantidad de clústeres que son estadísticamente significativos, las zonas en las que estos se encuentran son (mapa 3.12):

- Zona noroeste: hay clústeres en donde las tasas de homicidios son altas para mujeres y hombres, sin embargo, a las orillas de éstos se encuentran clústeres más pequeños, los cuales están compuestos de valores que se encuentran por debajo de la media del homicidio femenino, y están rodeados de municipios con incidencia por arriba de la media del homicidio masculino. Los estados que se destacan de esta zona son Baja California, Sinaloa, Chihuahua, Sonora y Durango.
- Zona noroeste: se encuentra Coahuila con aglomerados de tasas bajas de homicidios para ambos sexos, pero existen algunos clústeres que son más violentos para las mujeres: hay incidencia de municipios por arriba de la media de homicidios femeninos, rodeados de municipios con tasas bajas de homicidio masculino. Por otro lado, Tamaulipas tiene algunos municipios con un comportamiento similar a la zona noroeste del país, donde se presentan agrupamientos con incidencia de homicidio femenino alto, rodeado de municipios con incidencia alta; pero también hay agrupaciones con valores de la tasa de homicidio femenino por debajo de la media, rodeado de municipios con incidencia alta.

- Zona costa del Pacífico: en los estados de Colima, Guerrero y Oaxaca se encuentran patrones similares a la zona noroeste, donde los clústeres más grandes son de tasas altas de homicidios femeninos y masculinos, también se encuentran agrupamientos más pequeños de tasas bajas de homicidio femenino, rodeados de municipios con tasas altas de homicidio masculino. Michoacán presenta tasas bajas para mujeres y hombres.
- Zona centro: en el centro del país se encuentran clústeres con valores bajos en las tasas de homicidios masculinos y femeninos, entre estos, se encuentran algunas agrupaciones de municipios con tasas altas de homicidios femeninos, rodeados de tasas bajas de homicidio masculino.
- Zona sur: los clústeres que aquí se encuentran son de tasas bajas de homicidios tanto para hombres como mujeres. Pero a su vez, se encuentran en los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo algunos conglomerados de municipios con tasas altas de homicidios femeninos, rodeados de municipios con tasa por debajo de la media de homicidio masculino.



**Mapa 3.12** *Mapa LISA de tasas de homicidios femeninos y homicidios masculinos, México 2014-2018.* Fuente: Elaboración propia con herramienta GEODA.

Por lo tanto, la distribución espacial de feminicidios no se comporta de manera aleatoria, además de que se prueba la existencia de correlación espacial entre los feminicidios con los homicidios femeninos y los homicidios masculinos. De manera que, se confirma la primera hipótesis de esta investigación y se asume la existencia de agrupaciones de tasas altas y bajas a lo largo del territorio mexicano.

En el siguiente capítulo se proponen tres modelos que tienen como finalidad explicar las tasas municipales de feminicidios. Dados los resultados de este

capítulo 3, en el siguiente capítulo se pondrá especial atención en los modelos espaciales, con el fin de explicar la dependencia espacial del fenómeno.

«Cada cien metros el mundo cambia»

(Bolaño, 2666)

[Cristel Estibali Álvarez]

## Capítulo 4: Modelo Espacial

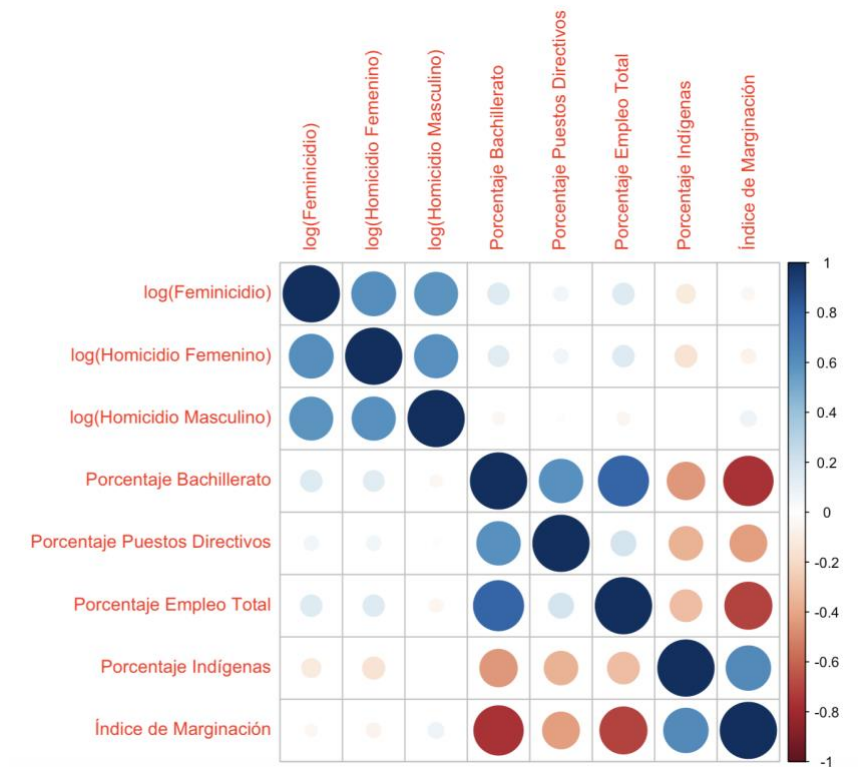
En esta sección se proponen modelos de regresión y variables que podrían estar vinculadas con los valores de las tasas municipales de feminicidio. Antes de la elección del modelo, se analizó un mapa de correlación de las variables propuestas para la realización de este.

En el gráfico 4.1 se encuentran representadas las correlaciones entre las variables propuestas y las tasas municipales de feminicidios, la primera columna de esta matriz es la de principal interés debido a que muestra la relación entre la variable dependiente y cada una de las variables explicativas.

Así que, por el mapa, las variables con mayor correlación positiva con las tasas de feminicidios son las tasas de homicidios femeninos y masculinos, de manera que se espera que los coeficientes de estas variables en los modelos estadísticos sean positivos y significativos, es decir, un incremento en las tasas de homicidios femeninos y masculino implicaría un incremento en las tasas de feminicidios.

Para el resto de variables explicativas, la correlación con las tasas de feminicidios es baja.

El porcentaje de empleo total y el de bachillerato presentan una correlación positiva, aunque baja; esto lleva a asumir que la significancia de estas variables en los modelos podría resultar no significativas.



**Gráfico 4.1** Mapa de correlaciones de la variable dependiente y de las variables explicativas. Fuente: elaboración propia.

Si bien las correlaciones son bajas, de acuerdo con la literatura, estas variables son relevantes para el fenómeno de estudio, de manera que se incluyeron en los modelos estadísticos para verificar su vínculo con las tasas de feminicidio.

#### 4.1 Modelos propuestos

Se proponen tres modelos, el primero es una regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios (OLS), el cual asume que la distribución espacial de las tasas de feminicidio es aleatoria; mientras que los dos modelos subsecuentes suponen la existencia de dependencia espacial del feminicidio. El segundo incluye un componente espacial que explica la correlación espacial entre las tasas de feminicidios y las variables independientes en los municipios vecinos y el tercer modelo supone que la autocorrelación espacial se encuentra en el término del error, por tanto, se considera la dependencia espacial como ruido.

Sobre los modelos mencionados en el párrafo anterior, se construyeron modelos con las variables analizadas en el mapa de correlaciones (4.1), sin embargo, la baja correlación con la variable dependiente provoca que los coeficientes obtenidos en los modelos no sean estadísticamente significativos (Anexo B). Adicionalmente, la contribución a la  $R^2$  y a las pruebas de AIC no mejoraba. Por principio de parsimonia estadística, que prioriza la simplicidad al elegir un modelo, los modelos finales en la tabla 4.1, solo considera las tasas de homicidios como variables explicativas.

Por tanto, se basó la elección del modelo en el principio de parsimonia estadística, que prioriza la simplicidad al elegir un modelo, por tanto, se

propusieron modelos más simples con el fin de lograr la interpretabilidad del modelo. Los modelos propuestos son:

$$\ln(\underline{Y}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\underline{X_1}) + \beta_2 \ln(\underline{X_2}) + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$\ln(\underline{Y}) = \rho \sum_{j=1}^{2457} W_{ij} y_j + \sum_{q=1}^2 X_{iq} \beta_q + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$\ln(\underline{Y}) = \sum_{q=1}^2 X_{iq} \beta_q + \lambda \sum_{j=1}^{2457} W_{ij} \varepsilon_j + u_i \quad (3)$$

donde:

$\rho$ : coeficiente de rezago espacial

$\lambda$ : coeficiente de error espacial

$\underline{Y}$  : tasa municipal del feminicidio, donde toma valores mayor o igual a 0.

$\underline{X_1}$  : tasa municipal del homicidio femenino, donde toma valores mayor o igual a 0

$\underline{X_2}$  : tasa municipal del homicidio masculino, donde toma valores mayor o igual a 0

$\varepsilon_j$ : error o residuo del modelo

$u_i$ : error generado por diversos aleatorios

Los coeficientes obtenidos de los modelos propuestos son los siguientes:

**Tabla 4.1** Tabla Resumen de un modelo de mínimos cuadrados y dos espaciales

<b>Covariables del modelo</b>	<b>OLS Modelo 1</b>		<b>Lag Modelo 2</b>		<b>Error Modelo 3</b>	
<i>MujLOG: logaritmo de las tasas de homicidios femeninos</i>	0.40	***	0.36	***	0.37	***
<i>HomLOG: logaritmo de las tasas de homicidios masculinos</i>	0.34	***	0.24	***	0.33	***
<i>Intercepto</i>	-42.71	***	-28.82	***	-47.40	***
<i>W_FemLOG: coeficiente de rezago espacial</i>	---		0.241	***	---	
<i>Lambda</i>	---		---		0.19	***
<b>Bondad de ajuste</b>	<b>OLS</b>		<b>Lag</b>		<b>Error</b>	
<i>AIC</i>	27207.3		27116.1		27171.8	
<i>R<sup>2</sup></i>	0.447		0.473		0.458	
<b>Diagnósticos de dependencia espacial</b>	<b>OLS</b>		<b>Lag</b>		<b>Error</b>	
<i>I Moran</i>	5.99	***	-0.035	***	-0.004	***

\* p<0.05    \*\* p<.01    \*\*\* p<.001

La prueba de diagnóstico del modelo OLS confirma la existencia de dependencia espacial, el índice I de Moran de los residuales del modelo OLS es igual a 5.99, con un p-value significativo. Por otro lado, los modelos espaciales de rezago con sus respectivos coeficientes  $\lambda$  (0.19, error espacial) y  $\rho$  (0.24, rezago espacial), al tener coeficientes significativos, explican parte de la variabilidad espacial.

Una prueba adicional que sirve de referencia es la prueba AIC, la cual indica que la regresión de rezago espacial (Lag) posee el AIC más pequeño de los tres, con un valor de 27116, además que su  $R^2$  es la más grande de los tres modelos (0.47). Por último, los residuales de los modelos espaciales muestran que no existe más dependencia espacial, pues su valor es muy cercano a cero. De acuerdo con la evidencia estadística presentada en esta sección, afirmamos que el fenómeno del feminicidio en México tiene relación con el espacio geográfico y la mejor manera de modelarlo es por medio de una regresión de rezago espacial.

Por lo anterior mencionado y por las pruebas LISA, las tasas de feminicidio se distribuyen de manera heterogénea en el espacio. Parte de esta heterogeneidad logra ser explicada a partir de un modelo espacial de rezago. Esto implica que existen regiones en México en donde el valor de la tasa de feminicidio de un municipio está influenciado por el valor de las tasas de feminicidio de los municipios vecinos. Lo cual concuerda con la investigación de Sonia Frías, quien manifiesta que la violencia en contra de las mujeres depende de la región en la que esta se origine (Frías, 2014, p. 18).

[María Endelia, 57 años, madre]

#### 4.2 Elección del modelo final:

Por el análisis anterior, se conoce que el modelo espacial de rezago explica mejor las tasas de feminicidios. Por tanto, el modelo de rezago espacial se expresa en la línea siguiente:

$$\ln(\underline{y}_i) = 0.24 \sum_{j=1}^{2457} W_{ij} y_j - 28.8 + 0.36 \ln(\underline{X}_1) + 0.24 \ln(\underline{X}_2) + \varepsilon_i$$

donde:

$y_i$  : tasa municipal del feminicidio, que toma valores mayor o igual a 0.

$y_j$ : tasa de feminicidio en el municipio  $j$ ,  $j \in \{1, \dots, 2457\}$ .

$w_{ij}$ : matriz de pesos espaciales.

$\underline{X}_1$  : tasa municipal del homicidio femenino, que toma valores mayor o igual a 0

$\underline{X}_2$  : tasa municipal del homicidio masculino, que toma valores mayores o igual es a 0

$\varepsilon_j$ : error o residuo del modelo

Por la prueba de Moran Local se confirmó que existe la dependencia espacial en ciertas regiones de la república, al ser significativo el coeficiente de rezago, se confirma que los valores que toman las tasas municipales de feminicidio se deben en una parte a que los municipios vecinos tiene un comportamiento similar, si

ocurre un incremento en las tasas de feminicidios de los municipios vecinos, incrementará en un 27% de la tasa del municipio en cuestión, de forma inversa, si se presenta una baja en las tasas de feminicidios en los municipios vecinos, entonces el municipio tendrá una baja en la misma proporción (27%).

El intercepto toma valores cerca de cero, entonces, si todas las variables fueran cero, el valor esperado de la tasa de feminicidio sería cero.

Las tasas de homicidios femeninos y masculinos tienen un coeficiente de 0.36 y 0.24 respectivamente; por tanto, tiene un efecto multiplicativo sobre las tasas de feminicidio. Un incremento en una unidad de las tasas de homicidios femeninos, implica un incremento en la tasa de feminicidios del 43%. Así mismo, un incremento de las tasas de homicidios masculinos, provoca un incremento del 27% en las tasas de feminicidios.<sup>27</sup>

Al aumentar la violencia general en el país, se observa un incremento en las tasas de feminicidio, por tanto, se confirma la hipótesis que plantea que existe un incremento en las tasas de feminicidio en contextos de tasas altas de homicidios femeninos y masculinos (Hipótesis 2, capítulo 2). Es crucial la continuación de estudios que profundicen en conocer la relación del crimen organizado con los feminicidios.

---

<sup>27</sup>  $\text{Exp}(0.36) = 1.43$ ,  $\text{exp}(0.24) = 1.27$ .

Aunque las variables propuestas en el gráfico de correlaciones (4.1) no fueron variables que empíricamente permitan explicar el fenómeno del feminicidio, las futuras líneas de investigación deberían proponer otros indicadores que logren explicar los contextos en los que las mujeres se encuentran en mayor riesgo de ser víctimas de feminicidio. Sin embargo, en esta investigación se ha encontrado que existen municipios que están directamente afectados por lo que ocurra con sus vecinos, esto refuerza la necesidad de continuar investigando y también la necesidad de incluir factores económicos, sociales y demográficos que permitan enriquecer el estudio del fenómeno.

Por último, tiene sentido que futuras líneas de investigación sobre el fenómeno incluyan al espacio geográfico con el fin de focalizar el fenómeno e implementar políticas públicas especiales según las zonas de mayor riesgo para las mujeres mexicanas. Adicionalmente, podría aportar y guiar a entender mejor al feminicidio el incluir en futuros estudios del feminicidio, la dupla del espacio geográfico y el tiempo.

## Conclusiones

En los últimos años algunos estudios han abordado el análisis del vínculo del feminicidio y el espacio, buscando ahondar más en el tema, dentro de esta investigación se estableció el objetivo de proporcionar una aproximación espacial al feminicidio en México. Dicho propósito fue alcanzado, ya que a lo largo de este estudio fueron elaborados distintos análisis que probaron que la intensidad del fenómeno del feminicidio varía según el espacio geográfico.

El primer acercamiento para conocer si el feminicidio está relacionado con el espacio, fue contestar la pregunta: ¿El fenómeno del feminicidio se distribuye homogéneamente a lo largo del territorio mexicano? La hipótesis planteó que el fenómeno se comporta de forma distinta en todo el territorio, es decir que existe dependencia espacial. De acuerdo con la prueba del índice I de Moran se comprobó de manera global que las tasas de feminicidios se distribuyen heterogéneamente a lo largo del territorio. Además, con las pruebas LISA se comprobó de manera local cuáles son las regiones de tasas altas o bajas de feminicidios.

Es así que, la primera aportación de esta tesis es proporcionar un camino de búsqueda para comprender el feminicidio, reconocer que existen regiones en México donde se experimenta una mayor exposición de las mujeres al

feminicidio. Esto a su vez permite estudiar los factores que pudieran influenciar el nivel de intensidad de las tasas municipales de feminicidios en tales regiones.

A lo largo del desarrollo de la tesis, el feminicidio se abordó como un fenómeno social que es atravesado por diversos factores culturales, sociales y económicos, y que estos cambian de región en región. De manera que se propusieron tres preguntas de investigación que buscaban comprender el vínculo del feminicidio con otras variables sociodemográficas a una escala municipal.

Para entender dicho vínculo, se propusieron tres modelos: modelo OLS y otros dos modelos espaciales. El modelo espacial LAG o de rezago espacial que es el que mejor se ajustó a las tasas de feminicidio municipales. Por tanto, la segunda aportación de la tesis consiste en el hallazgo del modelo espacial LAG, porque indica que la dependencia espacial del feminicidio está influenciada por el contexto social de sus municipios vecinos, principalmente de la violencia.

Es así que hay factores compartidos en ciertas regiones que influyen en que las tasas sean similares, por tanto, futuras investigaciones podrían continuar la búsqueda de estos por medio del uso de modelos espaciales. El conocer dichos factores permitiría comprender una parte del contexto social en el que se intensifica el feminicidio, y podría facilitar la propuesta y creación de políticas públicas que impacten positivamente en la vida de las mujeres que se encuentran en mayor riesgo de perder la vida por la violencia feminicida.

La primera inquietud en la tesis surgió de la posible correspondencia entre el crimen organizado y la incidencia de la violencia por razones de género.

De acuerdo con la literatura académica revisada, se identificó que el estudio “Las dos guerras” afirma que la “Guerra contra las drogas” ha provocado tasas más altas de asesinatos femeninos, mientras que el estudio “Violencia contra mujeres: Sobre el difícil diálogo entre cifras y acciones del gobierno” afirma que la geografía del feminicidio no está completamente influenciada por la geografía de los asesinatos masculinos.

El tercer hallazgo relevante de esta investigación es la significancia de las variables dependientes homicidios femeninos y masculinos, de manera que se confirmó empíricamente que las tasas de feminicidios municipales tienen valores altos en un contexto donde las tasas de homicidios femeninos y masculinos tienen valores altos. Es importante hacer notar que esta investigación no alcanza a afirmar si esto se debe a la intervención militar, por tanto, no confirma la relación con la “Guerra contra el narcotráfico”. Futuros análisis que incorporen la tríada de las tasas de feminicidio, el espacio y la violencia criminal, enriquecerán y darán una directriz al estudio del feminicidio. Algunas variables que podrían agregarse son: la tasa de reportes de violencia física, número de enfrentamientos con el ejército en el municipio, etcétera.

La tercera pregunta de la hipótesis plantea que los municipios con las tasas más altas de feminicidio se ubican en regiones con municipios de mayor marginación y pobreza. De acuerdo con los modelos propuestos, no fue posible confirmar esta relación. Hay diversos estudios que de forma empírica afirman que en contextos de pobreza existe mayor probabilidad de ocurrencia de feminicidios, por tanto, en

futuras investigaciones no debería de descartarse la exploración de la relación del fenómeno en regiones de mayor marginación.

En la cuarta pregunta de esta investigación se planteó que las tasas de feminicidio municipales son más bajas en contextos donde haya mayores porcentajes de mujeres en puestos directivos. Sin embargo, por los modelos propuestos, no se logró comprobar empíricamente el vínculo del porcentaje de mujeres en puestos directivos con las tasas de feminicidios.

Buscando otra perspectiva de abordar el tema, surge la pregunta ¿cómo impacta la autonomía de la mujer en los valores municipales de la tasa de feminicidios? A pesar de que el porcentaje municipal de mujeres en puestos directivos no aportó a los modelos, se abre una futura línea de investigación que aborde en el empoderamiento de la mujer. Algunas variables que podrían incluirse en el estudio son: tasa de maternidad adolescente, porcentaje de mujeres al cargo del poder local o judicial, porcentaje de mujeres y hombres que no perciben ingresos monetarios y que no estudian.

Por último, la cuarta aportación de esta investigación radica en la forma en que se analizaron los datos de los asesinatos, pues se incorporó la perspectiva de género, ya que se realizó una diferencia entre los feminicidios y los asesinatos de mujeres por medio de una clasificación definida en la investigación que presta atención en los mecanismos en que se lleva a cabo el asesinato, la manera en que fueron asesinadas, por quién fueron asesinadas y si existía violencia familiar. El fin de dicha clasificación fue visibilizar y analizar lo que por años ha

permanecido en silencio, esperando que futuras investigaciones continúen diferenciando los feminicidios.

No obstante, es necesario hablar de las limitantes en la clasificación de los asesinatos femeninos dentro de esta investigación. La realidad en la actualidad, es que en el registro de homicidios femeninos no existe perspectiva de género al recabar un homicidio femenino, esto implica un nivel de subregistro del feminicidio. A su vez, las variables relacionadas con la víctima suelen tener más del 80% de valores faltantes, un ejemplo es el registro de violencia familiar o el parentesco con el agresor, lo que dificulta la diferenciación entre feminicidio y homicidio femenino. Provocando que los resultados de la investigación representen un escenario conservador de la problemática.

Esta investigación comienza con la cita de Rosario Castellanos, en donde reconoce que no es la forma de vivir ni de morir como algunas mujeres tuvieron que hacerlo, ¿Cómo vivir en un lugar donde se le asume como inferior y donde existe el riesgo de ser asesinada por ser mujer? Sin embargo, Rosario asegura que debe haber otra manera de vivir siendo mujer. Así como Rosario, esta tesis es una búsqueda de entender el problema del feminicidio y proponer líneas de investigación que permitan entender cómo podría vivir con mayor bienestar las mujeres en México. Esta investigación es una búsqueda para que las mujeres tengan la oportunidad de vivir plenas y sin miedo.

## Anexos

### Anexo A. Abreviatura ISO de los Estados de la República Mexicana

ISO <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:code:3166:M>

Entidad	Abreviación ISO
AGU	Aguascalientes
BCN	Baja California
BCS	Baja California Sur
CAM	Campeche
CHP	Chiapas
CHH	Chihuahua
CMX	Ciudad de México
COA	Coahuila de Zaragoza
COL	Colima
DUR	Durango
GUA	Guanajuato
GRO	Guerrero
HID	Hidalgo
JAL	Jalisco
MIC	Michoacán de Ocampo
MOR	Morelos
MEX	México
NAY	Nayarit
NLE	Nuevo León
OAX	Oaxaca
PUE	Puebla
QUE	Querétaro
ROO	Quintana Roo
SLP	San Luis Potosí
SIN	Sinaloa
SON	Sonora
TAB	Tabasco
TAM	Tamaulipas
TLA	Tlaxcala
VER	Veracruz de Ignacio de la Llave
YUC	Yucatán
ZAC	Zacatecas

## Anexo B. Modelos propuestos con las variables propuestas

### Modelos

$$\ln(\underline{Y}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\underline{X}_1) + \beta_2 \ln(\underline{X}_2) + \beta_3 \underline{X}_3 + \beta_4 \underline{X}_4 + \beta_5 \underline{X}_5 + \beta_6 \underline{X}_6 + \beta_7 \underline{X}_7 + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$\ln(\underline{Y}) = \rho \sum_{j=1}^{2457} W_{ij} y_j + \sum_{q=1}^7 X_{iq} \beta_q + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$\ln(\underline{Y}) = \sum_{q=1}^7 X_{iq} \beta_q + \lambda \sum_{j=1}^{2457} W_{ij} \varepsilon_j + u_i \quad (3)$$

donde:

$\rho$ : coeficiente de rezago espacial

$\lambda$ : coeficiente de error espacial

$\underline{Y}$ : tasa municipal del feminicidio, que toma valores mayor o igual a 0.

$y_j$ : tasa de feminicidio en el municipio  $j$ ,  $j \in \{1, \dots, 2457\}$ .

$w_{ij}$ : matriz de pesos espaciales.

$x_{iq}$ : variables independientes propuestas  $q \in \{1, \dots, 7\}$ .

$\beta_{iq}$ : coeficiente de las variables independientes propuestas  $q \in \{1, \dots, 7\}$ .

$\underline{X}_1$ : tasa municipal del homicidio femenino, que toma valores mayor o igual a 0

$\underline{X}_2$ : tasa municipal del homicidio masculino, que toma valores mayor o igual a 0

$\underline{X}_3$ : porcentaje municipal de mujeres mayores a 20 años que asistieron y terminaron al menos el bachillerato, toma valores en el intervalo [0,1]

$\underline{X}_4$ : porcentaje municipal de mujeres mayores a 20 años en puestos directivos o administrativos, toma valores en el intervalo [0,1]

$X_5$  : porcentaje municipal de mujeres mayores a 20 años en empleo total, toma valores en el intervalo [0,1]

$X_6$  : índice de marginación municipal, toma valores en el intervalo [-2.23,5.03]

$X_7$  : porcentaje municipal de mujeres que hablan lengua indígena, toma valores en el intervalo [0,1]

$\varepsilon_j$ : error o residuo del modelo

$u_i$ : error generado por diversos aleatorios

**Tabla 4.1** Tabla Resumen de un modelo de mínimos cuadrados y dos espaciales

<b>Covariables del modelo</b>	<b>OLS Modelo 1</b>		<b>Lag Modelo 2</b>		<b>Error Modelo 3</b>	
<i>MujLOG: logaritmo de las tasas de homicidios femeninos</i>	0.37	***	0.32	***	0.33	***
<i>HomLOG: logaritmo de las tasas de homicidios masculinos</i>	0.35	***	0.27	***	0.36	***
<i>BACHI: porcentaje de mujeres con escolaridad de bachillerato terminado</i>	88.6	***	75.4	***	85.3	***
<i>DIR: porcentaje de mujeres con puesto directivo o administrativo</i>	-5.6	***	-1.06		-4.15	
<i>EMT: porcentaje de empleo total de mujeres</i>	68.1		65.7	**	71.4	*
<i>IM: índice de marginación</i>	12.8	*	10.7	***	12.0	***
<i>INDI: porcentaje de mujeres que refieren hablar alguna lengua indígena</i>	-15.9	***	-11.2	*	-14.7	**
<i>Intercepto</i>	-72.7	***	-59.4	***	-48.13	***
<i>W_FemLOG: coeficiente de rezago espacial</i>	---		0.222	***	---	
<i>Lambda</i>	---		---		0.16	***

<b>Bondad de ajuste</b>		<b>OLS</b>	<b>Lag</b>	<b>Error</b>
<i>AIC</i>		27127.1	27049.9	27101.7
<i>R<sup>2</sup></i>		0.467	0.488	0.475
<b>Diagnósticos de dependencia espacial</b>		<b>OLS</b>	<b>Lag</b>	<b>Error</b>
<i>I Moran</i>		0.0622 ***	-0.034 ***	-0.004 ***

\* p<0.05    \*\* p<.01    \*\*\* p<.001

## Meditación en el umbral, Rosario Castellanos

No, no es la solución  
tirarse bajo un tren como la Ana de Tolstoi  
ni apurar el arsénico de Madame Bovary  
ni aguardar en los páramos de Ávila la visita  
del ángel con venablo  
antes de liarse el manto a la cabeza  
y comenzar a actuar.

Ni concluir las leyes geométricas, contando  
las vigas de la celda de castigo  
como lo hizo Sor Juana. No es la solución  
escribir, mientras llegan las visitas,  
en la sala de estar de la familia Austen  
ni encerrarse en el ático  
de alguna residencia de la Nueva Inglaterra  
y soñar, con la Biblia de los Dickinson,  
debajo de una almohada de soltera.

Debe haber otro modo que no se llame Safo  
ni Mesalina ni María Egipcíaca  
ni Magdalena ni Clemencia Isaura.

Otro modo de ser humano y libre.

Otro modo de ser.

## Bibliografía

- Alves, S. F., Isabel, A., Ribeiro, C., & Olhero, A.C. (2010). Epidemiología espacial: nuevos enfoques para viejas preguntas. *Univ Odontol*, Jul-Dic 29(63):47-65.
- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*. Ohio State University Press.
- Anselin, L., Cohen, J., Cook, D., Gorr, W., & Tita, G. (2000). *Measurement and Analysis of Crime and Justice. Spatial Analyses of Crime. 4*. University of Illionis at Urbana-Champaign, and NCOVR.
- Arteaga, N., & Valdés, J. (2010). Contextos socioculturales de los feminicidios en el Estado de México: nuevas subjetividades femeninas\*. *Revista Mexicana de Sociología*.
- National Geospatial-Intelligence Agency GEOnet Names Server (GNS). (2022). *Norma ISO*. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:code:3166:MX>.
- Campbell, J., & Runyan, C. W. (1998). Femicide. *Homicides Studies*, SAGE Social Science Collections.
- Capel Horacio. (1984). *Geografía Humana y Ciencias Sociales*. Montesinos Editor.
- Casella, G., Fienberg, S., & Olkin, I. (2004). *All of Statistics: A concise course in Statistical Inference*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-21736-9>
- Ceccato Vania, H., & Robert, K. T. (2007). *The geography of homicide in Sao Paulo, Brazil*. 39(1999), 1632-1653. <https://doi.org/10.1068/a38283>, Pion publication.
- Celemín, J. pablo. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia, estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*.
- CONAPO. (2023, August 4). *Conciliación Demográfica de 1950 a 2019 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2020 a 2070*, <https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-1950-a-2019-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2020-a-2070#:~:text=Por%20otro%20lado%2C%20las%20proyecciones,una%20serie%20de%20condiciones%20espec%3%ADficas>.
- R. Castro & F. Riquer, Eds. (2020). *Violencia contra mujeres: Sobre el difícil diálogo entre cifras y acciones de gobierno*. Cuernavaca: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM).
- DataCívica, & CIDE. (2019). *Claves para entender y prevenir los asesinatos de mujeres en México*, Data Cívica y el Área de Derechos Sexuales y Reproductivos del Programa de Derecho a la Salud del Centro de Investigación y Docencia Económicas.

- DataCívica, & Torreblanca, C. (2018). *No todos los homicidios de mujeres son feminicidios*. Animal Político. <https://www.animalpolitico.com/el-foco/no-todos-los-homicidios-de-mujeres-son-feminicidios/>
- Cámara de Diputados, C., Congreso De, D. H., Unión, L. A., Ley, N., & Único, A. (2007). *LEY GENERAL DE ACCESO DE LAS MUJERES A UNA VIDA LIBRE DE VIOLENCIA, Nueva Ley en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero 2007. DOF 16-12-2024. Cámara de Diputado del H. Congreso de la Unión*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAMVLV.pdf>
- Espinal-Enríquez, J., & Larralde, H. (2015). Analysis of México's Narco-War Network (2007-211). *PLoS ONE* 10(5): e0126503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126503>
- Estados, M. L. O. S., La, P. D. E., Convenci, P., Humanos, D., Americanos, E., Convenido, H. A. N., & Aplicaci, M. D. E. (1994). *Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer (Convención de Belém do Pará)*.
- Estévez, A. (2017). La violencia contra las mujeres y la crisis de derechos humanos: de la narcoguerra a las guerras necropolíticas. *Estudios de Género de El Colegio de México*, 3(6), 69–100. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24201/eg.v3i6.142>
- Fischer, M. M., & Wang, J. (2011). *Spatial Data Analysis. Models, Methods and Techniques*. Springer.
- Flores, M., & Rodriguez-oreggia, E. (2015). Spillover Effects on Homicides across Mexican Municipalities: A Spatial Regime Model Approach \*. *The Review of Regional Studies*, October 2014, 241–262, Southern Regional Science Association.
- Frías, S. M. (2014). Spheres and expressions of violence against women and girls: Survey-based evidences. *Acta Sociológica* (65), septiembre-diciembre 2014, pp. 11–36.
- Gentleman, R., Hornik, K., & Parmigiani, G. (2008). *Use R! Applied Spatial Data Analysis with R*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-78171-6>.
- Luc Anselin. (n.d.). *Contiguity-Based Spatial Weights*. GEODA.
- Gómez Rivadenereira, A. (2015). *Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE): Descifrando la CIE-10 y esperando la CIE-11*. Superintendencia Nacional de Salud, Monitor Estratégico (7), enero-junio 2015. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/SSA/cie10-cie11.pdf>
- González, G. (2004). Fathering Latina Sexualities: Mexican Men and the Virginity of Their Daughters. *Journal of Marriage and Family* 66, 66(December), 1118–1130. <https://doi.org/10.1111/j.0022-2445.2004.00082.x>
- Gutoiu, G. (2016). *Spatial polarization in Bucharest at the 2014 Presidential Election*. *South-East European Journal of Political Science (SEEJPS)*, Vol. III, No. 2, 2015.

- Huitrón, J. A. [CEDRUS UNAM]. (7 de abril de 2020). Taller de Análisis de Datos Espaciales. *Índice de Moran Global*. Youtube.  
<https://www.youtube.com/live/mp2uPNF5ID4?si=p1lDxNUuSP9oSkKI>
- INEGI. (2010). *Estadística de defunciones generales: síntesis metodológica*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, ix, 50p, 304.63021.
- INEGI. (2016). *Estadística de defunciones generales: Marco metodológico*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, viii, 40p, 304.63021.
- INEGI (2016). *Estadísticas Defunciones Generales y Fetales. Clasificación de Parentesco*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.  
<https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/703/related-materials>.
- Laura H. Atuesta y Estefanía Vela Barba. Contaron con el apoyo de Carlos Brown, Nicole Huete, Adriana E. Ortega, Elsa Ramos, Carla Garduño y Monserrat Carrasco Olvera. (2018). *Las dos guerras: El impacto de los enfrentamientos de las fuerzas armadas en los asesinatos de mujeres en México (2007-2018)*. Intersecta (INTR).
- Jaso, V. (2021). *Los efectos disuasivos de la tipificación del feminicidio en la tasa de muertes violentas de mujeres en México*. CIDE.
- Kohan, J. (2018). *Una metodología para estimar los feminicidios en la Argentina a partir de las estadísticas vitales*. Notas de Población (106), Santiago, enero-junio 2018, XLV, pp. 153–184.
- Lagarde, M. (8 de diciembre de 2004). *Boletín de Prensa: Repudio Internacional en la Cámara de Diputados al Feminicidio*. Comisión Especial para conocer y dar Seguimiento a las Investigaciones Relacionadas con los Feminicidios en la República Mexicana y a la Procuración de Justicia Vinculada.
- Lagarde, M. (14 de abril de 2005). *1er Informe Sustantivo de actividades: ¿A qué llamamos feminicidio?* Comisión Especial Para Conocer y Dar Seguimiento a Las Investigaciones Relacionadas Con Los Feminicidios En La República Mexicana y a La Procuración de Justicia Vinculada.
- Lagarde, M. (2008). *Antropología, feminismo y política: Violencia feminicida y derechos humanos de las mujeres*. Congreso de Antropología: Retos teóricos y nuevas prácticas (11), San Sebastián, 209–239.
- Lagarde, M. (2010). *El derecho humano de las mujeres a una vida libre de violencia*. Cátedra, Mujeres, Globalización y Derechos Humanos, pp. 477–534.
- Lagarde Marcela. (2005). *Feminicidio, justicia y derecho*. Comisión Especial para Conocer y Dar Seguimiento a las Investigaciones Relacionadas con los Feminicidios en la República Mexicana y a la Procuración de Justicia Vinculada (66).
- MESECVI. (15 de agosto de 2008). Declaración sobre el femicidio. Cuarta Reunión del Comité de Expertas/os (CEVI), Organización de los Estados Americanos Comisión Interamericana de Mujeres.

- Mina Valdés, A. (2006). *Curso Básico de Demografía*. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias UNAM.
- Monárrez, J. (2019). *Feminicidio sexual sistémico: impunidad histórica constante en Ciudad Juárez, víctimas y perpetradores*. *Estado & Comunes*, 1(8), pp. 85–110.  
[https://doi.org/10.37228/estado\\_comunes.v1.n8.2019.99](https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v1.n8.2019.99).
- OCNF. (2008). *Una mirada al feminicidio en México 2007-2008*. Informe del Observatorio Ciudadano Nacional del Feminicidio.
- OCNF. (2018). *Informe Implementación del Tipo Penal de Feminicidio en México: Desafíos para acreditar las razones de género 2014-2017*. Informe del Observatorio Ciudadano Nacional del Feminicidio.
- Olamendi, P. (2016). *Feminicidio en México*. Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES).
- OMS. (1993). *CIE-10*. Anexo I-V.
- ONU Mujeres. (2011). *Feminicidio en México. Aproximaciones, tendencias y cambios, 1985-2009*. Comisión Especial para el Seguimiento de los Feminicidios.  
<https://doi.org/10.1192/bjp.112.483.211-a>
- ONU Mujeres. (2013). *Violencia Feminicida en México: Características, tendencias y nuevas expresiones en las entidades federativas 1985-2010*. Comisión Especial para el Seguimiento de los Feminicidios, pp. 49–58.  
<https://doi.org/10.1215/9780822392644-003>
- ONU Mujeres. (2016). *La Violencia Feminicida en México, aproximaciones y tendencias 1985-2016*. SEGOB, Secretaría de Gobernación, INMUJERES, Instituto Nacional de las mujeres.
- Preston, S. H., Heuveline, P., & Guillot, M. (2001). *Demography. Measuring and Modeling Population Processes* (1st ed.). Blackwell Publishing.
- Radford, J., & Russel, D. (1992). *Femicide: The Politics of Woman Killing*. Twayne.
- Robert Haining. (2003). *Spatial Data Analysis: Theory and Practice*. Cambridge University Press.
- Russell, D. E. H. (2001). *Femicide in Global Perspective*. Teachers College Press.
- Sagot, M. (2013). *El feminicidio como necropolítica en Centroamérica*. *Revista RED* (4): Resistiendo la violencia política, Internacional de la Educación América Latina.  
<https://ei-ie-al.org/recurso/revista-red-no-4-resistiendo-la-violencia-politica>.
- Sánchez-Peña, L. (2012). Alcances y límites de los métodos de análisis espacial para el estudio de la pobreza urbana. *Papeles de Población* (72), pp. 147–179.
- Silva, R. (2008). *El factor asco: Basurización simbólica y discursos autoritarios en el Perú contemporáneo* (1a edición). Red para el Desarrollo de las Ciencias Sociales en el Perú.
- Soriano Flores, A. (2016). *Regresión múltiple y otras técnicas multivariadas: especialización en estadística aplicada*. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias UNAM.

- Tobler, W. R. (1970). A computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, pp. 234–240.
- Toledo, P. (2009). *Feminicidio*. Consultoría para la Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (OACNUDH).
- Tominc, P., Burian, J., & Exploration, S. (2020). *Spatiality: Spatial Exploration of Economic Data and Methods of Interdisciplinary Analytics*. SpringerOpen (Vit Pászto, Carstem Jürgens, Polona Tominc, Polona Tominc).
- Vásquez, A. (2015). Feminicidio en Chile, más que un problema de clasificación Femicide in Chile, more than. *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad* (17), pp. 36–47.
- Washington Váldez, D. (2005). *Cosecha de mujeres: safari en el desierto mexicano*. Oceano.
- Waters, N. (n.d). Tobler's first law of geography. University of Calgary, pp. 5-10.