

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**



Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

**ESTIMACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE MUJERES QUE SUFREN
VIOLENCIA FÍSICA POR PARTE DE SU PAREJA AL CONSIDERAR
UN PROBLEMA DE MUESTRA TRUNCADA. EVIDENCIA DE
MÉXICO 2016**

Tesis presentada para obtener el título de:

Licenciado en Actuaría

Presenta:

Jonathan Aburto Sandoval

Directora:

Dra. Martha Miranda Muñoz

Codirector:

Mtro. Ángel Tejeda Moreno

Mayo 2018

Dedicatoria

A mis padres y hermana, gracias por su infinito apoyo y cariño, son pilares esenciales en este logro personal, los quiero mucho y siempre estaré agradecido.

A mi novia Itzayana, gracias por todo y por tu apoyo en esta etapa universitaria, te quiero.

Agradecimientos

A la Dra. Martha Miranda Muñoz por guiarme con sus consejos, cátedras y comentarios en esta investigación, siempre le estaré agradecido por mostrarme una aplicación de la actuaria enfocada en las ciencias sociales y de estrategia. Al maestro Ángel Tejeda Moreno por todo el apoyo brindado en la carrera y por sus enseñanzas a lo largo de mi formación académica.

A la Dra. Hortensia Josefina Reyes Cervantes por aceptar ser parte del jurado y con sus comentarios fortalecieron esta investigación, además de todo lo que me enseñó en el ámbito profesional y académico. A la maestra Brenda Zavala López por revisar esta tesis, sus clases fueron esenciales para mi formación académica, su dedicación, junto con sus enseñanzas son motivos de mi admiración y respeto. Al maestro José Asunción Hernández por ser parte del jurado, así como agradezco su conocimiento y experiencia impartidos en clase que ayudaron a fortalecer mi formación.

Doy reconocimiento a todos mis profesores, que gracias a su tiempo, dedicación y conocimiento ayudaron en la construcción de mis habilidades adquiridas en este lapso de tiempo. Quiero agradecer también a amigos y familiares, que con su amistad y apoyo fueron parte fundamental de esta etapa de mi vida.

Índice general

Capítulo 1 Introducción	4
Capítulo 2 Violencia contra la mujer	7
2.1 Definición y perspectiva internacional de la violencia contra la mujer.....	7
2.2 Violencia contra la mujer en México	9
2.2.1 Datos Nacionales.....	12
2.3 Violencia física contra la mujer ocasionada por su pareja en México.....	13
2.3.1 Femicidios en México: Definición y datos.....	15
2.4 El costo de la violencia contra las mujeres	18
Capítulo 3 Problema de muestra truncada	20
3.1 Conceptos preliminares	20
3.1.1 Inferencia estadística y estadística no paramétrica	20
3.1.2 Población y muestra	20
3.1.3 Diseños de muestreo	22
3.1.4 Factores de expansión.....	25
3.2 Muestra truncada.....	26
3.2.1 Anatomía del problema	26
3.2.2 Valor esperado	28
3.3 Muestra truncada en la estimación de la proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja.	31
3.3.1 Anatomía del problema y muestra truncada	31
Capítulo 4 Datos	36
4.1 Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares.....	36
4.1.1 Diseño Conceptual de la ENDIREH.....	37
4.1.2 Características de la encuesta.....	38
4.1.3 Proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja ..	40

4.2 Análisis previo ENDIREH 2016.....	41
4.3 Selección de datos para valores no observables ($P(z=0)$).....	46
Capítulo 5 Resultados	50
5.1 Construcción de los límites no paramétricos sin supuestos.....	50
5.1.1 Construcción de límites no paramétricos con supuestos distribucionales ...	56
5.2 Intervalos de confianza para las bandas de Manski.....	63
Conclusiones.....	72
Apéndice A.....	74
Apéndice B.....	79
Apéndice C.....	82
Apéndice D.....	87
Apéndice E.....	90
Anexo A	91
Anexo B	93
Anexo C	95
Bibliografía.....	104

Índice de Figuras

Figura 1. Prevalencia global y por región de ingresos de la violencia conyugal y/o violencia sexual no conyugal 2010.....	8
Figura 2. Gráfico de los límites no paramétricos sin supuesto de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.	66
Figura 3. Gráfico de los límites no paramétricos con supuesto distribucional de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.	66
Figura 4. Gráfico de los límites no paramétricos sin supuesto de la proporción de mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.	68
Figura 5. Gráfico de los límites no paramétricos con supuesto distribucional de la proporción de mujeres mexicanas alguna vez unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.	68
Figura 6. Gráfico de los límites no paramétricos sin supuesto de la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.	70
Figura 7. Gráfico de los límites no paramétricos con supuesto distribucional de la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.	70

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Prevalencia de la violencia conyugal y la violencia sexual no conyugal en la zona de Latinoamérica.....	9
Cuadro 2. Variables utilizadas.	41
Cuadro 3. Fragmento de tabla usada para medir la proporción de mujeres violentadas por pareja.	44
Cuadro 4. Proporción de mujeres alguna vez unidas, mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja.	44
Cuadro 5. Proporción de mujeres casadas o unidas mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja.	45
Cuadro 6. Proporción de mujeres solteras mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja.	45
Cuadro 7. Defunciones de mujeres por homicidio, según edad y estado conyugal.	47
Cuadro 8. Fragmento de la base de datos de mujeres casada o unidas, donde ya está incluida la edad por mujer encuestada.	48
Cuadro 9. Tabla de agrupación por intervalos de edad de las mujeres solteras.	49
Cuadro 10. Número de mujeres en la muestra que sufren violencia física por parte de su pareja por intervalos de edad.	51
Cuadro 11. Estimación de mujeres solteras con violencia física por parte de su pareja.	52
Cuadro 12. Tabla de mujeres muertas por homicidio ajustada con valores no específicos.	54
Cuadro 13. Bandas de Manski sin supuestos de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.	56
Cuadro 14. Límites no paramétricos de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.	58
Cuadro 15. Bandas de Manski de la proporción de mujeres mexicanas casadas o en unión libre que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.	60
Cuadro 16. Límites no paramétricos de la proporción de mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.	61

Cuadro 17. Límites no paramétricos para la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad... 63

Cuadro 18. Intervalos de confianza para los límites no paramétricos en la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de la pareja..... 65

Cuadro 19. Intervalos de confianza para los límites no paramétricos en la proporción de mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas que sufren violencia física por parte de su pareja. 67

Cuadro 20. Intervalos de confianza para los límites no paramétricos en la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de la pareja. 69

Capítulo 1 Introducción

La violencia de género contra las mujeres en el país ha sido tema de investigación en muchas ocasiones, ya que como problema social evidenciar la violencia contra las mujeres y cuantificarla es tarea indispensable para avanzar en la instrumentación de mecanismos que la eviten. La obtención de datos concretos sobre la prevalencia, magnitud y frecuencia de las agresiones que ellas experimentan en los distintos ámbitos, proporciona argumentos de gran importancia para diseñar e impulsar políticas públicas que permitan enfrentar el problema.

En los años recientes la sociedad mexicana ha resaltado que el problema de violencia contra la mujer ha ido en aumento junto con los feminicidios en México, si bien, se han hecho esfuerzos para afrontar el problema desde su medición hasta las acciones construidas y ejercidas por la política pública, es claro que el problema sigue latente y afectando a las mujeres mexicanas, es por eso que alternativas tanto como en la medición o en la estrategia son de gran importancia en la actualidad.

En la actualidad la manera de medir la violencia contra la mujer es mediante la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH), que desde 2003 estima el número de mujeres que sufren diferentes tipos de violencia, las instituciones encargadas de realizar esta encuesta son el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) junto con el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES).

Se debe tomar en cuenta que existe un impacto económico de la violencia contra la mujer en México, el costo de este problema es aproximadamente de 1.4% del PIB nacional (CONAVIM, 2016), junto con el problema de carácter social que este representa, es necesario buscar métodos que ayuden a obtener parámetros más exactos. El gobierno de México dispone de estadísticas oficiales para la elaboración de estrategias que ayuden al combate contra la violencia de género, entonces ajustes en su medición o métodos que refinan estas estadísticas proveen de mejores argumentos para la creación de políticas públicas sólidas que ataquen y erradiquen este problema.

En esta tesis, la contribución principal es ajustar mediante límites no paramétricos (bandas de Manski) el estimador de la proporción de mujeres que sufren violencia física conyugal, corrigiendo por el problema que se enfrenta al tener que trabajar con una muestra truncada: las estadísticas que existen actualmente en cuestión de violencia física contra la mujer por parte de su pareja en México, específicamente la proporcionada por la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH), *no contemplan al total de mujeres victimizadas por violencia física generada por su pareja en el país, ya que el muestreo no incluye a las mujeres que fueron víctimas de un grado tan alto de violencia que perdieron la vida, surgiendo así el problema de muestra truncada*. Se propone como solución, la metodología de Manski (2003) para construir límites no paramétricos que permitan corregir el problema de muestreo truncado o incompleto, en este caso a causa de la muerte de las mujeres violentadas. Son nulas las investigaciones que aplican las bandas de Manski para atacar un problema relacionado con la mortalidad, las aplicaciones esenciales de esta teoría se centran en la eliminación de sesgos por muestra truncada como se visualiza en el trabajo de Zamorano (2015), que estima la escolaridad intergeracional y su impacto de la escolaridad de la madre sobre la de sus hijos.

El objetivo principal de este trabajo es ajustar la estimación del parámetro (proporción) que mide la violencia física contra la mujer por parte de su pareja en México presentado en la ENDIREH 2016, al considerar la probabilidad de haber muerto por esta misma causa. La pregunta que guía esta investigación sería ¿Es posible identificar el parámetro que indica la proporción de mujeres violentadas en un momento del tiempo al considerar un problema de muestra truncada? De ser así ¿Cómo? Se tomó en cuenta las limitaciones que existen al realizar esta tesis como lo es: problemas en los registros oficiales de defunciones, así como algún tipo de omisión de variable o registro incompleto; esto sumado a defunciones no registradas en documentos oficiales además de lo difícil que es controlar los sesgos inherentes a las fuentes de información, existiendo la posibilidad de afectar la estimación en general, es decir, problemas relacionados con la ENDIREH 2016.

El análisis se realiza con los datos de la ENDIREH junto con los datos de defunciones oficiales en México que proporciona INEGI, como los datos provienen de

una encuesta nacional (ENDIREH 2016) con un diseño muestral probabilístico y multietápico, los resultados se presentan a nivel nacional, por situación conyugal y grupos de edad.

En el capítulo 2 se presenta la perspectiva, definición y datos generales a nivel nacional e internacional de la violencia contra la mujer, también se muestra la definición de feminicidio y los datos actuales en México, todo esto con el objetivo de visualizar el problema y como afecta a la sociedad en general.

En el capítulo 3 se presenta la teoría seleccionada para combatir el problema de muestra truncada en la violencia contra la mujer, así como el planteamiento teórico aplicado al problema de la muestra en México, donde se propone la construcción de las bandas (o límites) no paramétricas que ayuden a la estimación de un parámetro con distribución parcialmente identificada.

En el capítulo 4 se describe la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares, su metodología a seguir y los parámetros que mide. También se presenta los datos oficiales que ayudan a la construcción de los límites no paramétricos y la forma de analizar los mismos.

En el capítulo 5 se presenta los límites no paramétricos, la forma en que se construyen y el análisis de los resultados, también se define el supuesto que genera la cota para crear bandas más angostas y se muestra el cálculo de los intervalos de confianza para ambos límites y así tener un margen de la variabilidad de nuestra estimación por intervalos.

Por último, se presentan las conclusiones derivadas de esta investigación generadas por el análisis de todos los resultados obtenidos junto con los posibles alcances que este tipo de investigaciones puedan poseer para trabajos futuros.

Capítulo 2 Violencia contra la mujer

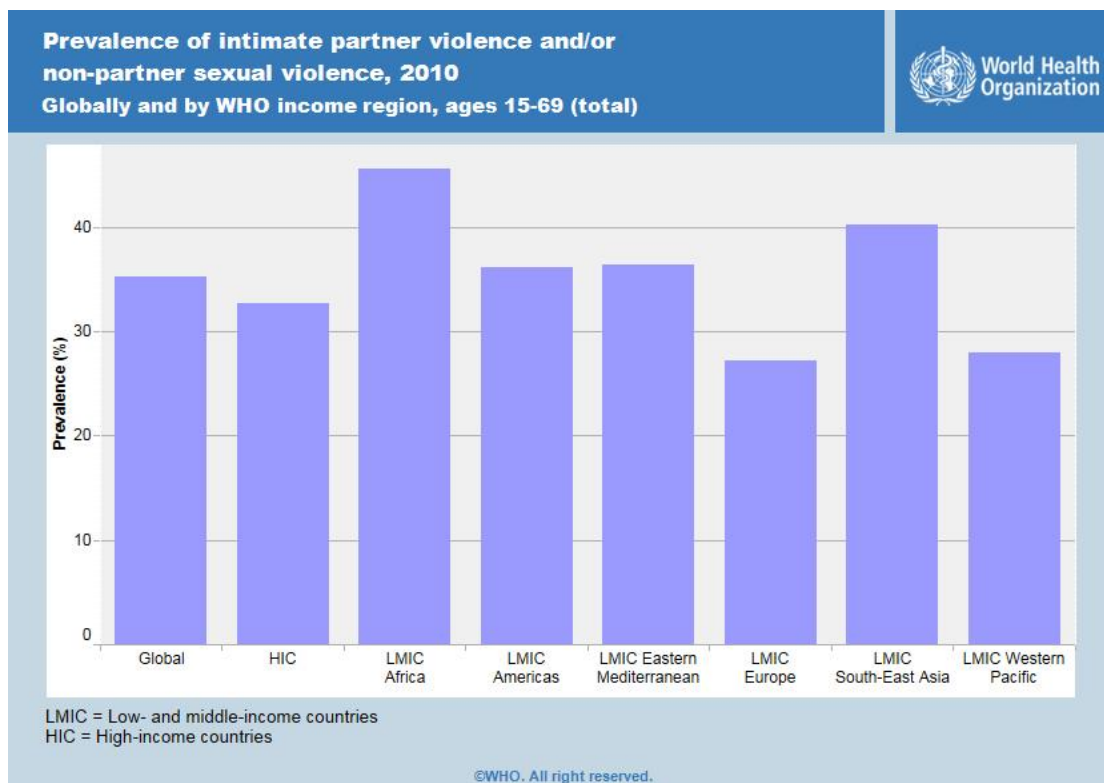
2.1 Definición y perspectiva internacional de la violencia contra la mujer

Se puede definir a la violencia contra la mujer como todo acto de violencia basado en la pertenencia al sexo femenino que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, así como las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública o privada, todo esto según la declaración sobre la eliminación de la violencia contra mujer en el artículo 1 publicado por la Organización de las Naciones Unidas en 1994 (ONU,1994). Tiempo después, la concepción genérica de la violencia a nivel internacional se establece como el sometimiento de la mujer en todos los aspectos de su vida, afectando su libertad, dignidad, seguridad, así como su intimidad moral y física, reconociendo que la violencia no se reduce únicamente a golpes, sino que abarca aspectos más sutiles, pero no por ello menos dañinos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) visualiza a la violencia conyugal y la violencia sexual no conyugal como un problema de salud físico y mental para las mujeres a nivel internacional, provocando un análisis a fondo de este problema. La OMS asegura que la variación observada en la prevalencia de la violencia en el seno de las comunidades, los países y las regiones, o entre estos, pone de manifiesto que la violencia no es inevitable, y que se puede prevenir (OMS, 2010), dejando claro que se debe iniciar por una medición adecuada del problema.

Por lo anterior la OMS realiza investigaciones y estimaciones que ayuden a evidenciar este problema (OMS, 2013), las cuales arrojan datos contundentes como que globalmente el 35% de las mujeres del mundo han sido víctimas de violencia física y/o sexual por parte de su pareja o de violencia sexual por parte de personas distintas de su pareja como se muestra en la Figura 1, donde casi en su mayoría se trata de casos de violencia conyugal, siendo el 30% de mujeres en el mundo que han mantenido una relación de pareja sufriendo violencia física y/o sexual; también se estima que a nivel mundial, el 7% de las mujeres han sido agredidas sexualmente por una persona distinta de su pareja.

Figura 1. Prevalencia global y por región de ingresos de la violencia conyugal y/o violencia sexual no conyugal 2010.



Fuente: Organización Mundial de la salud.

Las principales conclusiones del informe en cuanto a los impactos en la salud por la violencia ejercida por la pareja fueron:

Muerte y lesiones: el estudio encontró que, a nivel mundial, el 38% de todas las mujeres asesinadas fueron asesinadas por sus parejas, y el 42% de las mujeres que han experimentado violencia física o sexual a manos de su pareja resultaron lesionadas.

Depresión: la violencia conyugal contribuye de manera importante a los problemas de salud mental de las mujeres, en tanto las mujeres que han sufrido violencia de pareja tienen casi el doble de probabilidades de sufrir depresión en comparación con las que no padecieron ningún tipo de violencia.

Problemas del uso alcohol: mujeres que sufren violencia de pareja son casi dos veces más propensas a tener problemas con el uso del alcohol.

Infecciones de transmisión sexual: mujeres que sufren violencia de pareja física y/o sexual tienen 1.5 veces más probabilidades de contraer sífilis, clamidia o gonorrea. En

algunas regiones (incluida el África subsahariana) tienen 1.5 veces más probabilidades de contraer el VIH.

Embarazo no deseado y aborto: tanto la violencia de pareja y la violencia sexual de personas que no son pareja se asocian con el embarazo no deseado. Según este informe, las mujeres que sufren violencia de pareja física y/o sexual tienen el doble de probabilidades de tener un aborto que las mujeres que no sufren este tipo de violencia.

Bebés con bajo peso al nacer: las mujeres que sufren violencia de pareja tienen un 16% más de probabilidades de tener un bebé de bajo peso al nacer.

Por último, la única manera de cómo se visualiza a México dentro del concepto de violencia conyugal y violencia sexual no conyugal que maneja esta organización es a través de las estimaciones por región, donde maneja una prevalencia del 29.5% para violencia conyugal y una prevalencia del 11.9% para violencia sexual no conyugal en la región de Centroamérica como se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Prevalencia de la violencia conyugal y la violencia sexual no conyugal en la zona de Latinoamérica.

	Intimate partner violence prevalence among ever partnered women (%)	Non-partner sexual violence prevalence (%)
	Female	Female
	2010	2010
GBD Region	15-69 (total) years	15-69 (total) years
Latin America, Andean	40.6 [34.8-46.5]	15.3 [10.1-20.5]
Latin America, Central	29.5 [24.6-34.4]	11.9 [7.3-16.5]
Latin America, Southern	23.7 [12.8-34.5]	5.9 [0.3-11.4]
Latin America, Tropical	27.4 [20.7-34.2]	7.7 [2.7-12.7]

Fuente: Organización Mundial de la Salud 2010.

2.2 Violencia contra la mujer en México

En la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (LGAMVLV) publicado por el Diario Oficial de la Federación (2007) se define la violencia contra las mujeres como cualquier acción u omisión, basada en su género, que les cause daño o sufrimiento psicológico, físico, patrimonial, económico, sexual o

la muerte tanto en el ámbito privado como en el público, siendo la definición oficial manejada en el país.

Un indicador importante que evidencia el problema, es que algunas estimaciones oficiales no están muy lejos de la media global que se maneja en la OMS, un claro ejemplo es que según la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones de los Hogares 2016 (ENDIREH) aproximadamente el 20% de las mujeres mexicanas con 15 años o más han sufrido algún incidente de violencia física o sexual por parte de su pareja estando muy cerca del 30% de mujeres con violencia física o sexual conyugal estimada por la OMS, aún si se quiere generalizar más, se puede comparar la estimación por regiones de este organismo internacional y queda claro que aunque México está por debajo de esta cifra, el margen se redujo poco, ya que la estimación de mujeres con violencia conyugal en la región de Centroamérica es del 29.5%; este tipo de datos ayuda a visualizar la dimensión del problema que aqueja a México, el cual muestra un aumento en comparación de estimaciones pasadas.

La violencia contra la mujer se presenta como un reto para la política pública actual, al ser un problema social de escala nacional, el gobierno es el encargado de crear acciones que superen este fenómeno (Moreno, 2008). Además, Moreno hace énfasis en lo que llama una falta de visibilización y sistema de registro de la violencia hacia la mujer en México, cuyos principales problemas que observa son la falta de información, junto con el poco alcance que tienen los datos recabados por instituciones públicas; esto es al marginar zonas rurales y áreas de escasos recursos en grandes ciudades.

Por último, Moreno sugiere que los dos grandes problemas que obstaculizan a las políticas públicas diseñadas a superar este problema son la naturalización y la invisibilización de la violencia contra la mujer, reflejados en el rezago de la procuración de medidas que promuevan el reconocimiento y la visibilización de la violencia en todas sus dimensiones y alcances, así como en el fomento de la cultura estadística entre el personal de las instituciones de registro y la descripción de los hechos que son tipificados como violencia contra la mujer, todo esto desfavorece al conocimiento científico y específicamente para el conocimiento sociodemográfico.

Este problema aqueja a la sociedad mexicana desde antes, prueba de esto son los esfuerzos que a través de los años el gobierno y la comunidad científica han realizado para una medición adecuada de la violencia contra la mujer, algunos ejemplos de lo anterior son:

- Encuesta sobre Organización Doméstica, Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) realizada en 1994.
- Encuesta sobre Organización Familiar Grupo de Educación Popular con Mujeres (GEM, A.C) realizada en 1994.
- Encuesta sobre Dinámica Familiar, Colegio de México 1998.
- Encuesta sobre Violencia Intrafamiliar para el Área Metropolitana de la Ciudad de México INEGI 1998.
- Encuesta Nacional sobre Violencia contra las Mujeres, Instituto Nacional de Salud Pública 2003.

Hasta que en el 2003 el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en conjunto con el Instituto Nacional de Mujeres (INMUJERES) crearon la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH) que, desde ese año se convirtió en el principal instrumento de medición del país en materia de violencia de género contra las mujeres; esta encuesta es base fundamental de este trabajo y se describe en capítulos posteriores.

“La violencia de pareja resulta la manifestación más radical de la inequidad de género y dominación masculina, se comporta según determinadas orientaciones, valores y normas, que establecen derechos desiguales para el hombre y la mujer” (Agoff, Rajsbaum y Herrera, 2006) esta aseveración es resultado de una serie de entrevistas narrativas de mujeres mexicanas que sufren o sufrieron de violencia con el propósito de identificar los factores personales, culturales e institucionales que están relacionados con este problema social.

También los autores describen que las causas de violencia más comunes son: el machismo reinante en la sociedad, problemas no resueltos en la infancia del cónyuge o conflictos con la familia de origen, presiones laborales, características psicológicas como la inseguridad o la necesidad de ser reconocido, y el consumo de alcohol. Por último, exhiben que los valores y normas sociales establecen las pautas de comportamiento femenino, que estas se reproducen y transmiten en el ámbito familiar y entorno social, imponiendo a la mujer una conducta de sometimiento a la violencia que se expresa de dos modos: como castigo merecido por el incumplimiento del rol de género o como aceptación de un destino natural de toda mujer.

Lo anterior resalta que los principales obstáculos que existen en México para dar solución al problema de la violencia hacia la mujer radican en los valores y normas sociales que son compartidos tanto por las víctimas como por el entorno social, los funcionarios públicos y sociedad en general. Así como se ponen en evidencia los obstáculos de este problema social también surge una idea general de combatir el problema, esto es un trabajo en conjunto entre la sociedad y gobierno orientado a combatir el problema de valores y normas sociales.

2.2.1 Datos Nacionales

Ahora se dimensiona el problema de la violencia contra la mujer en México, pero desde el punto de vista cuantitativo, es decir, los datos y estimaciones que algunos investigadores e instituciones gubernamentales han publicado a través de los años para medir esta situación en el entorno nacional. La ENDIREH 2016 muestra que 43.9% de las mujeres de 15 años y más, sufrió algún incidente de violencia por parte de su pareja a lo largo de su relación, si se toma como base el año de la encuesta, 25.6% de las mujeres de 15 años y más, vivieron violencia por parte de su pareja en los últimos doce meses, y además visualiza que el principal tipo de violencia es la emocional, que se presentó en 40.1% de los casos.

Una variable importante que omite la encuesta anterior es la de la violencia ejercida en las mujeres embarazadas, en la publicación “Prevalencia y severidad de la violencia contra mujeres embarazadas, México” (Castro y Ruíz, 2007) demuestran que de las mujeres entrevistadas tanto durante el embarazo (32%) como en el año previo (33.6%) reportaron sufrir violencia, considerando el embarazo como factor de riesgo, el estudio revela que en el 24% de los casos el embarazo resultó ser una medida de protección ya que la violencia se suspendió en todo el periodo de gestación, por otro lado el 27% de las mujeres sometidas al estudio indicaron sufrir violencia durante el embarazo pero no antes del mismo, exponiéndolo como un factor de riesgo para incentivar la violencia en su contra.

Un dato importante que revela ENDIREH es que sólo el 8.8% de las mujeres que vivieron violencia en su relación se acercaron a una autoridad o institución de salud a pedir ayuda, lo cual concuerda con el trabajo de Gómez, Vázquez y Fernández (2006) en el cual se estudia la prevalencia de la violencia de mujeres usuarias de los servicios de salud, se estima que del total de mujeres que presentan síntomas de violencia cerca del 20% se niegan denunciar o aceptar la violencia como causa de sus lesiones debido a diversas causas como el miedo, incomodidad, conformidad, etc.

Entre las personas entrevistadas, el estudio arroja que la magnitud de la violencia en la población derechohabiente del IMSS por tipos de violencia fue: la psicológica 18%, seguida por la física con el 9.1%, la sexual con un 6.7% y la económica con 5%. La prevalencia de violencia fue discretamente mayor en las mujeres sin seguridad social: la psicológica fue la más frecuente con un 21.4%, seguida por 10.5% de la violencia física, sexual de un 7.5% y por último la económica con 5.2%.

En el trabajo anterior se menciona que es indispensable realizar una capacitación masiva del personal de salud en todas las instituciones para motivar la identificación del problema en las mujeres usuarias de los servicios de salud (Gómez, Vázquez y Fernández, 2006), este detalle resalta ya que no es el único que sugiere la mejora en las instituciones de salud. Vivescas, Álvaro y López (2012) mencionan que la calidad en la prestación de servicios sanitarios a mujeres violentadas no ha sido ampliamente abordada, quizá porque su evaluación debe incluir no solo la recuperación física o mental, sino la capacidad de prevenir nuevos episodios de maltrato, así como ganar una posición de rechazo social hacia la complicidad de actos de violencia, todo esto puede ser generado a partir de instituciones capacitadas para la atención y el tacto de mujeres víctimas de violencia.

2.3 Violencia física contra la mujer ocasionada por su pareja en México

La OMS define a la violencia física conyugal como toda acción u omisión que directa o indirectamente está dirigida a ocasionar un daño o sufrimiento físico a la mujer, tales como: lesiones internas o externas, heridas, hematomas, quemaduras, empujones o cualquier otro maltrato que afecte su integridad física. En América Latina se constituye a la violencia contra la mujer como un problema de salud pública, pero la mayoría de las veces este va incluido en el evento de violencia intrafamiliar, entendiendo por violencia intrafamiliar a la totalidad de situaciones violentas que tienen cabida dentro del hogar, se asume que cualquier miembro puede ser dañado y cualquiera puede dañar, es claro que el evento donde la pareja daña a la mujer es incluido en este problema.

En el trabajo *Violencia intrafamiliar, realidad de la mujer latinoamericana* (Espinosa et al., 2012) capta algunos datos importantes que reflejan la problemática de este hecho a nivel continental, un ejemplo es que en Florida, Nicaragua y Venezuela son los lugares donde la violencia doméstica es el mayor factor de riesgo

para las mujeres, además arroja un dato de un hecho extremo y no necesariamente aislado, revelando que en la ciudad de Caracas Venezuela en 2012 un hombre mataba a una mujer cada 12 horas, por último se hace énfasis en que los grupos más afectados y donde ocurre el daño en mayor frecuencia son las mujeres y los niños. Para concluir la perspectiva continental de esta situación se hará referencia a los factores que puedan propiciar la violencia física contra la mujer; estos pueden ser relacionados con las normas tradicionales de género o “machistas”, tales como el control que tiene el hombre hacia la mujer respecto a las visitas de familiares y amigos, que el varón se sienta amenazado porque ella tuvo una unión previa de pareja, que la mujer tenga más nivel de educación que él o que ella tome la mayor parte de decisiones en el hogar (Blitchtein y Reyes, 2012).

En México la definición de violencia física que maneja la ENDIREH, la cual generaliza que existen dos tipos de violencia que se centran en dominar a la mujer mediante el sometimiento de su cuerpo: la física y la sexual; la más visible es la física ante la evidencia del daño leve o grave en el cuerpo femenino; su espectro varía desde un pellizco hasta la muerte, y esta violencia puede ser ejercida incluso con objetos, en esta definición no se menciona quién es el agresor y engloba a cualquier persona que haya atentado físicamente contra la mujer, incluyendo si se trata de la pareja actual o pasada y sin necesidad de un estado conyugal fijo. Otro tipo de clasificación de la violencia física contra la mujer es la mencionada por Ramos y Saltijeral (2008), donde la propuesta plantea que en las relaciones heterosexuales ocurren dos tipos de violencia física: una denominada violencia episódica, donde uno o ambos integrantes de la pareja realizan algún acto violento sin que esté presente el deseo de controlar o dominar al otro integrante y el segundo es definido como terrorismo íntimo, en el cual el hombre actúa con una clara intención de ejercer un control y dominio, tanto violentos como no violentos sobre las conductas, pensamientos y emociones de la mujer.

Ramos y Saltijeral trabajan con una muestra de 345 mujeres en la Ciudad de México para encontrar la prevalencia de esta clasificación y sus resultados son que la violencia episódica sin amenazas ni intimidación estuvo presente en 12.5% de la muestra, la violencia física intimidatoria estuvo también en el 12.5% y el denominado terrorismo íntimo estuvo presente en el 5% de la muestra. Se debe aclarar que esta muestra no es representativa de la población mexicana, pero deja las bases para este tipo de clasificación de la violencia física contra las mujeres en México.

En estadísticas oficiales se encuentran los datos recabados por ENDIREH 2016 donde el 17.9% de las mujeres mayores de 15 años han sufrido al menos un incidente de violencia física, aumentando en un 3% con el dato del 2011, se analiza el evento por estado conyugal, se visualiza que en las mujeres casadas o unidas el evento de violencia física se presenta en un 17.25%, y el grupo de edad más riesgoso son las mujeres de 85 años o más ya que el 19.32% presentan violencia de este tipo, esto tomando en cuenta la proporción de mujeres en este rango de edad, en cuestión de proporción total de mujeres casadas o unidas, el grupo de edad más afectado fue el de las mujeres entre 35 y 39 años con un 2.28%.

En las mujeres que alguna vez tuvieron pareja el 32.68% presentan incidentes de violencia física, el grupo de edad más riesgoso es el de mujeres entre 45 y 49 años ya que el 41.5% de las mujeres en este grupo de edad presentan este tipo de violencia, con respecto al total de mujeres que alguna vez tuvieron pareja el grupo de edad más afectado fue el de mujeres entre 60 y 64 años con un 3.43%. En las mujeres solteras que estuvieron en una relación el 4.94% mencionan ser víctimas de la violencia física y grupo de edad con más riesgo fueron las mujeres mayores de 85 años, y en proporción al total de mujeres solteras el grupo de edad que reporto un mayor número de casos, fue el de las mujeres entre 24 y 29 años con un 1.09%.

Al tomar en cuenta las diferentes formas de ejercer violencia física junto con su definición, es claro que la expresión máxima de este tipo de violencia se ve reflejada en la muerte de las mujeres, que son víctimas de tanta violencia que el evento culmina con su deceso; a continuación, se aborda el tema de feminicidios en el país para delimitar los datos que entran en la clasificación de violencia física por parte de la pareja en México.

2.3.1 Feminicidios en México: Definición y datos

Russell y Caputi (2008), definen al femicidio como el asesinato de mujeres por hombres motivado por odio, desprecio, placer o sentido de posesión hacia la mujer. Posteriormente Russell amplía la definición de femicidio para incorporar todas las manifestaciones de machismo masculino y no sólo las de odio, así como engloba en su definición a niñas y recién nacidas argumentando que estas también pueden ser víctimas de asesinato por cuestiones de género. El feminicidio se produce y reproduce por la concurrencia de manera criminal de diversos factores, entre ellos, el silencio, la omisión, la negligencia, la ceguera de género y la colusión parcial o total de las

autoridades encargadas de prevenir y erradicar los secuestros, desapariciones y crímenes contra niñas y mujeres (Lagarde, 2012).

Para medir el feminicidio en México algunas instituciones como la Secretaría de Gobernación y el INMUJERES utiliza el término defunción femenina con presunción de homicidio (DFPH) como una aproximación del feminicidio en el país, con esto se tiene que entre 1985 y 2016 se registró un total de 52,210 DFPH en el país, de las cuales 15,535 ocurrieron en los últimos seis años, según datos del INMUJERES en la publicación *La violencia feminicida en México, aproximaciones y tendencias 1985-2016*, (INMUJERES, 2016) a lo largo de este periodo se aprecian tres momentos en la tendencia de los asesinatos de mujeres; en el primero, una tendencia francamente descendente de la tasa de DFPH entre 1985 y 2007. En este último año se registra el valor más bajo, tanto en el número de defunciones como en las tasas: 1,087 DFPH y una tasa de 1.9 DFPH por cada 100,000 mujeres.

En un segundo momento, entre 2008 y 2012, tiene lugar un incremento destacado que alcanza su máximo en 2012 con una tasa de 4.6 DFPH por 100,000 mujeres, es decir 2,761 DFPH. Para 2013 se observa una reducción de 7% respecto al año previo, alcanzando una tasa de 4.3 y 2,594 DFPH y para 2014 la reducción respecto al año anterior fue de 13% para alcanzar una tasa de 3.7 con 2,289 DFPH. En los últimos dos años se muestra un estancamiento con ligera tendencia a aumentar, debido a que la tasa en el 2015 es de 3.8 con un total de 2,324 DFPH, aumentando para el 2016 a una tasa de 4.4 DFPH por 100,000 mujeres rozando el máximo histórico registrado en el país.

Entre 2007 y 2012 hubo un alza del 138% y se perdió el avance que se había alcanzado en los 23 años previos, además, se llegó a niveles nunca antes registrados; si bien hasta antes del 2014 estas tasas disminuyeron significativamente, los últimos dos años demuestran un incremento acelerado (Datos completos en la sección Anexo A).

Analizar cómo suceden estos hechos violentos también resulta importante para medir y combatir este problema, INMUJERES publica que los principales medios usados para las DFPH en orden de frecuencia son: arma de fuego, objetos punzo cortantes, ahorcamiento, sustancias o fuego y por último objetos sin filo (INMUJERES, 2017) esto también se ve reflejado en el trabajo *Muerte de mujeres del Distrito Federal relacionada con violencia familiar causada por pareja* (Hernández, 2010), el autor

seleccionó 110 expedientes de las instalaciones del *Servicio Médico Forense* Se.Me.Fo. en el Tribunal Superior de Justicia del D.F. donde 68 son de mujeres que murieron en el Distrito Federal por violencia de género causada por su pareja en 2004-2007.

El trabajo muestra que en más de un 50% de los casos se usó un arma, predominan objetos encontrados con facilidad en el hogar, además asegura que las formas más comunes de asesinar a una mujer mexicana en orden de frecuencia son: disparo con arma de fuego, agresión con objetos punzo cortantes, estrangulamientos y por último agresiones físicas, finalmente exhibe que los factores que influyen en la violencia de la pareja contra la mujer son: alcohol, drogadicción, educación básica deficiente (solo en este estudio), falta de empleo, todo esto registrado en los expedientes analizados.

Por último, se tiene que las 28,710 mujeres asesinadas entre 2000 y 2015, 56.1% eran mujeres jóvenes y de edad mediana entre 15 y 39 años, siendo este el grupo de edad de mayor riesgo. Un segundo grupo lo integran 6,745 mujeres adultas con edades entre 40 y 64 años que concentraron 23.5% del total de homicidios femeninos, el casi 30% restante se distribuye aproximadamente igual en los grupos de edad restantes (Kanter, 2016).

En cuanto a la condición de violencia familiar Kanter muestra que solo se captaron datos de 2,796 mujeres, que representan 9.7% del total de las víctimas asesinadas entre 2000 y 2015; su análisis permite ver que el 60% (1,673) de los asesinatos cometidos contra estas mujeres hubo violencia familiar, mientras en el resto de los casos con información sobre esta variable (1,123) la violencia ejercida fue de carácter no familiar. En cuanto a la variable sobre la relación de parentesco de la víctima de homicidio con el agresor incluida en el certificado de defunción a partir de 2012, se tienen una tasa de respuesta muy baja correspondiente solo a 575 casos cerca de 6% del total de las mujeres que perdieron la vida a causa de un homicidio entre 2012 y 2015. El análisis de estas 575 víctimas indica que en 68% (391) de los casos las mujeres tenían una relación con el agresor.

Para concluir, es importante mencionar que Kanter denuncia que en la mayoría de los casos el asesinato por parte de la pareja está ligado a un largo proceso de violencia ejercida por parte de la pareja o expareja sentimental, ya sea formal o informal (casada, divorciada, separada o en unión libre). Incluso cuando algunas relaciones han terminado, el agresor regresa a violentar la vida de las mujeres.

2.4 El costo de la violencia contra las mujeres

La violencia contra la mujer independientemente del problema social y de derechos fundamentales que representa también contribuye a dificultades económicas en la sociedad en la cual esté presente, la violencia en general y la violencia contra las mujeres en particular cobra importancia no sólo por el daño hacia la persona y por limitar sus derechos, sino también por las grandes pérdidas económicas que se registran en los ámbitos público y privado, a nivel mundial, regional, nacional, estatal y municipal, así como en los tres órdenes de gobierno (CONAVIM, 2016). El conocer y cuantificar la violencia contra la mujer en México ayuda a dimensionar el problema visto desde otro enfoque y que motive a estrategias que ayuden a visualizar de manera correcta este fenómeno, así como la elaboración de soluciones adecuadas para afrontar este problema social.

La importancia de saber cuánto cuesta individual y socialmente la violencia contra la mujer radica en la información que otorga (Instituto Andaluz de la Mujer, 2003), en general se puede resumir en los siguientes puntos:

- Genera un argumento poderoso a favor de los programas preventivos, que en comparación con el costo social es muy bajo.
- Muestra un conocimiento más exacto de las consecuencias e implicaciones económicas del fenómeno.
- Crea una justificación de programas de prevención y atención más eficaces y eficientes y genera datos duros para difundir la relevancia del fenómeno social.
- Abre una oportunidad de corregir tanto los errores estadísticos como la falta de información certera.
- Otorga la oportunidad de corregir o impulsar nuevas actividades de políticas públicas, programas y acciones para prevenir, atender y erradicar la violencia contra las mujeres.

El método utilizado por la Comisión Nacional Para Prevenir Y Erradicar La Violencia Contra Las Mujeres en 2016 para calcular el costo de la violencia de género ha sido la *metodología contable*, en donde se calcula el costo del ciclo de violencia, desde su acción hasta los procesos finales en caso de una acción legal, para obtener el costo total que implica para la sociedad.

Esta comisión clasifica los costos de la violencia en dos tipos, todo esto para un mejor análisis y cuantificación de los gastos involucrados en el ciclo completo de la violencia; estos son los tangibles e intangibles. Los tangibles son todas las actividades relacionadas con la prevención, atención y el castigo de la violencia, como lo son: salarios, equipos, reactivos, combustibles, materiales, medicamentos, edificaciones, electricidad, teléfono, transporte, gas, agua, alimentación gasto de bolsillo de paciente y familiares. Los costos intangibles son más difíciles de valorar económicamente debido a que se relacionan con el malestar emocional de las mujeres como puede ser: dolor, inseguridad, miedo, insatisfacción, incapacidad, ansiedad y pérdida de autoestima.

Según la CONAVIM, el costo de la violencia contra las mujeres, comprende gastos por prevención, atención, reparación de daño, sanción, gastos personales de la víctima y del agresor así como gastos institucionales diversos, es importante mencionar que el costo se incrementa al considerar nulo el crecimiento social por impedir la participación de las mujeres en las actividades productivas del país y su desarrollo económico, pero la CONAVIM hace énfasis en lo difícil de calcular estos costos, omitiendo el cálculo en el análisis.

El costo de la violencia en relación con el PIB es la división de la sumatoria de los gastos en los rubros correspondientes a la atención del problema en un año por persona, multiplicada por las mujeres que vivieron violencia (incluyendo a las que fallecieron) más los gastos en mantener la sanción a quienes fueron perpetradores de violencia familiar, más el gasto público vinculado a la prevención, atención y sanción, entre el valor monetario del PIB multiplicada por cien, (Anexo B).

Para finalizar la CONAVIM concluye que la violencia contra las mujeres es de 1.4% del PIB en México en 2015 que en términos absolutos son \$245,118,266,538 pesos. Este dato está formado por los gastos de las mujeres que presentaron violencia por parte de su pareja en el último año, a los ingresos de las mujeres asesinadas en 2013, así como la pérdida económica ocasionada por no asistir a su trabajo, al gasto que representa para la sociedad el mantener a los hombres detenidos por violencia familiar y a los programas públicos dirigidos a prevenir, atender y sancionar la violencia contra las mujeres, la población objetivo sometida a los cálculos fue: mujeres que vivieron violencia, mujeres que murieron por agresión y homicidio, hombres en prisión; de los costos por servicio y producto.

Capítulo 3 Problema de muestra truncada

3.1 Conceptos preliminares

Antes de entrar de lleno en la discusión del problema de muestra truncada que se examina en esta tesis, se presentan unas definiciones básicas de inferencia estadística (Wackerly, Mendenhall y Scheaffer, 1979), estadística no paramétrica (Marqués, 2001) y técnicas de muestreo (Cochran, 1980).

3.1.1 Inferencia estadística y estadística no paramétrica

La inferencia estadística es el conjunto de métodos y técnicas que se encarga de analizar, y posteriormente inducir algún conocimiento sobre una población que es obtenida mediante un proceso aleatorio, de la cual, los datos analizados son sólo un subconjunto o muestra; esto es el proceso va de lo parcial a lo general y con un riesgo de error medible en términos de probabilidad (Wackerly et al., 1979).

El término estadístico no paramétrico no tiene definición estándar que haya sido acordada, pero la mayoría concuerda en que los métodos estadísticos no paramétricos funcionan bien con suposiciones bastante generales acerca de la naturaleza de cualesquiera distribuciones de probabilidad o parámetros que intervienen en un problema inferencial. Los métodos no paramétricos o de distribución libre no dependen de cómo se distribuya la población, siendo convenientes en casos donde se desconoce la distribución de la población (por ejemplo, investigaciones exploratorias o cuando no se conoce algún parámetro de la distribución). Aunque los cálculos son más sencillos y la aplicación puede ser a datos cualitativos o cuantitativos, la información que revela un análisis no paramétrico es de menor impacto que uno paramétrico (Marqués, 2001).

3.1.2 Población y muestra

Definición 1 (Medida de probabilidad). Una función P definida sobre una σ -álgebra \mathcal{F} y con valores en el intervalo $[0, 1]$ es una medida de probabilidad si $P(\Omega) = 1$ y es σ -aditiva, es decir, si cumple que:

$$P\left(\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n\right) = \sum_{n=1}^{\infty} P(A_n),$$

cuando $A_1, A_2 \dots$ son elementos de \mathcal{F} que cumplen con la condición de ser ajenos dos a dos, esto es, $A_i \cap A_j = \emptyset$ para valores de i y j distintos. El número $P(A)$ representa una forma de medir la posibilidad de observar la ocurrencia del evento A , al efectuar una vez el experimento aleatorio (Rincón, 2005).

Definición 2 (Espacio de probabilidad). Un espacio de probabilidad es una terna (Ω, \mathcal{F}, P) en donde Ω es un conjunto arbitrario, \mathcal{F} es una σ -álgebra de subconjuntos de Ω , y P es una medida de probabilidad sobre \mathcal{F} (Rincón, 2005).

Definición 3 (Condición de medibilidad). La condición de medibilidad se da cuando una variable aleatoria es una función de Ω en R tal que la imagen inversa de cualquier conjunto Boreliano es un elemento de la σ -álgebra del espacio de probabilidad (Rincón, 2005).

Definición 4 (Variable aleatoria). Una variable aleatoria es una función del espacio muestral en el conjunto de números reales que además satisface cierta condición de medibilidad. Una variable aleatoria real es una función $X: \Omega \rightarrow R$ tal que para cualquier conjunto Boreliano B , se cumple que el conjunto $X^{-1}B$ es un elemento de \mathcal{F} (Rincón, 2005).

Definición 5 (Población Objetivo). La totalidad de los elementos en discusión y acerca de los cuales se desea información, se denomina población objetivo (Cánavos, 1988).

Definición 6 (Muestra Aleatoria). Se dice que X_1, \dots, X_n , es una muestra aleatoria de una población con densidad $f(\cdot)$, si X_1, \dots, X_n , son n variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas (Cánavos, 1988).

Es decir, X_1, \dots, X_n , es una muestra aleatoria independiente con su misma función de probabilidad si, su función de densidad conjunta satisface lo siguiente:

$$f_{X_1, \dots, X_n}(x_1, \dots, x_n) = f(x_1) \dots \dots f(x_n).$$

Definición 7 (Población Muestreada). Sea X_1, \dots, X_n una muestra aleatoria no necesariamente independientes e idénticamente distribuidas de una población con densidad $f(\cdot)$; entonces, esta población es llamada la población muestreada (Cánavos, 1988).

Definición 8 (Estadístico). Un estadístico es una función de variables aleatorias *observables*, la cual es una variable aleatoria *observable* en sí misma y la cual no contiene ningún parámetro desconocido. La restricción impuesta por la palabra *observable* es requerida debido a la forma en que se intenta usar una estadística. Se usa una estadística para realizar inferencia acerca de la densidad de las variables y si estas no fueran observables, no podrían usarse para hacer inferencias. Se dice que un estadístico es suficiente cuando estos resumen toda la información de una muestra acerca de un parámetro objetivo, Si se tiene Y_1, Y_2, \dots, Y_n como muestra aleatoria con parámetro desconocido θ , entonces se dice que el estadístico $U = g(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ es suficiente para θ si la distribución condicional de Y_1, Y_2, \dots, Y_n , dada U no depende de θ (Cánavos, 1988).

Definición 9 (Región de identificación). La región de identificación $H[(P(y))]$ es un subconjunto propio del espacio de todas las medidas de probabilidad en el conjunto Y , es decir $\widehat{\theta}_y$ estará en $H[P(y)] = [l_{inf}, l_{sup}]$, donde los límites dependen de las probabilidades condicionadas de y dado z (Manksi, 2005).

3.1.3 Diseños de muestreo

El muestreo es un proceso de selección al azar de unidades para obtener una muestra que tiene cierta probabilidad de ocurrencia. Esta probabilidad da propiedades específicas a los valores obtenidos de la muestra que sirven para estimar a los parámetros. La selección de estas unidades de muestreo se hace extrayendo aleatoriamente una a una las unidades de la población (Cochran, 1980).

Muestreo aleatorio simple

El muestreo aleatorio simple (MSA) es el esquema más simple de muestreo y en rigor es el que sirve de base para todos los demás esquemas de muestreo probabilista. Este consiste en extraer un número n (tamaño de muestra) de unidades de muestreo de una población de tamaño N donde $n \leq N$. Una unidad de muestreo sólo puede formar parte de la muestra una vez, si una unidad ya ha pasado a formar parte de la muestra, esta no se reintegra a la población que se está muestreando, es por esta razón, que al muestreo aleatorio simple se le caracteriza como un diseño de muestreo con elección sin reemplazo (Cochran, 1980).

La probabilidad de selección para todas y cada una de las unidades de muestreo por elegir, es igual en cada etapa de extracción, denotada por:

$$P(X_{jn} \in S \mid X_{ik} \in S \text{ para la } n-1 \text{ extracción}) = \frac{1}{N-n+1}.$$

Esto es la probabilidad de que en la n -ésima extracción se obtenga la unidad de muestreo X_{jn} , dado que en las $n-1$ extracciones anteriores se han obtenido las unidades X_{ik} para $k = 1, \dots, n-1$, y donde $X_{jn} \neq X_{ik}$ para $k = 1, \dots, n-1$, aquí $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ es el conjunto que representa la muestra.

Si P representa a la población con N elementos, y si X_{ij} = “en la j -ésima extracción se extrae la i -ésima unidad”, entonces, se tiene que:

$$(a) \quad P(X_{i1}) = \frac{1}{N}; \text{ para cualquier } X_i \in P$$

$$(b) \quad P(X_{i2}) = P(X_{k1} \text{ y } X_{i2}, \text{ para } k \neq i, \text{ con } i \text{ fijo})$$

$$= P(X_{k1}, \text{ para } k \neq i) P(X_{i2}, \text{ para } k \neq i \text{ con } i \text{ fijo})$$

$$= \frac{N-1}{N} \frac{1}{N-1} = \frac{1}{N}$$

$$(c) \quad P(X_{im}) = \frac{1}{N}, \text{ para cualquier } 1 \leq m \leq N.$$

La probabilidad de que una unidad cualquiera de la población de muestreo sea incluida en la muestra de tamaño n , es igual a

$$P(X_i \in S) = \frac{n}{N}, \text{ para cualquier } i \in \{1, \dots, N\}.$$

La probabilidad de selección de cada uno de los conjuntos de tamaño n , que constituyen muestras posibles, es igual a:

$$P(M_n) = \frac{1}{\binom{N}{n}}.$$

Donde M_n es una muestra de tamaño n tomada de P .

Muestreo por estratificación

El muestreo estratificado aleatorio provee de una técnica que consiste en agrupar las unidades de muestreo, de tal forma que la variación de las mismas, elimine su efecto en el tamaño de la muestra, esto debido a que, si la variable que se analiza asume diferentes valores promedio en diferentes subpoblaciones, se podrán obtener

estimaciones más precisas de las cantidades de la población al tomar una muestra aleatoria estratificada.

El tamaño de la muestra depende de la varianza de la población; mediante la estratificación se obtienen menores valores para la varianza, comparada con la varianza que proporciona un muestro simple aleatorio es por eso que la estratificación disminuye la varianza y consecuentemente genera menor tamaño de muestra.

Para esto, se divide la población en K subconjuntos homogéneos(estratos), de tal forma que la variación dentro de los estratos sea mínima, y entre los estratos sea máxima o libre. Una vez hecho esto, se obtiene una muestra simple aleatoria dentro de cada uno de los estratos y con ella se estructura la muestra total para estimar los parámetros de la población motivo de estudio.

Muestreo por conglomerados

En este tipo de muestreo la población es dividida en grupos llamados conglomerados, en cada uno de ellos constituye una unidad de muestreo y está formada por unidades finales. Los conglomerados se llaman unidades primarias y se seleccionan mediante algún diseño de muestreo diferente (aleatorio simple, estratificado, u otro) y las unidades finales se denominan unidades secundarias que son todas numeradas dentro de los conglomerados seleccionados. Es conveniente mencionar que, para aplicar el muestreo por conglomerados, es necesario que la población presente una estructura que haga factible identificar los conglomerados primarios, y dentro de ellos, los conglomerados secundarios.

Muestro para estimación de proporciones

En algunas ocasiones el muestro se aplica para estimar el número total, la proporción, o el porcentaje de unidades en la población, que presentan cierta característica o cualidad que los diferencia del resto de la población, o bien, que caen dentro de alguna clase definida. En la estimación de la proporción se consideran dos tipos de elementos en la población, los que presentan la característica de interés y los que no la presentan; esto hace que la proporción pueda considerarse de la siguiente manera: la variable X_i toma sólo uno de dos valores, 1 si X_i presenta la característica de interés y 0 si X_i no la presenta (Cochran, 1980).

En este tipo de muestreos, el parámetro de interés usualmente se denota por P_N , además se supone que todas y cada una de las unidades en la población caen dentro

de una de las dos clases (C y C^c) en las que se clasifica toda la población, se define a la proporción poblacional P_N y a su estimador p_n como:

$$P_N = \frac{A}{N} \quad p_n = \frac{a}{n} .$$

Donde A es el número de unidades de la población que se encuentran en C y N el total de unidades de la población, para el estimador se tiene que a es el número de unidades de la muestra que se encuentran en C y n es el total de unidades seleccionadas en la muestra. La distribución más utilizada en estimaciones de proporciones de una población (p_n) o del total de unidades que se encuentran en C (A) es la binomial ya que genera una aproximación generalmente buena, si se desea mayor precisión la distribución correcta en poblaciones finitas es la hipergeométrica (Cochran, 1980).

Estimación de P_N por muestreo estratificado:

$$p_n = \frac{1}{N} (N_1 p_1 + N_2 p_2 + \dots + N_K p_K) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^K N_i p_i .$$

Donde N es el total de unidades en la población, N_i con $i = 1, 2, \dots, K$ son el total de unidades en el i -ésimo estrato, p_i es la proporción estimada en el i -ésimo estrato y K el número total de estratos en la población.

Estimación de P_N mediante muestreo por conglomerados:

$$p_n = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} .$$

Donde a_i es el número de elementos en el conglomerado i que poseen la característica de interés, m_i es el número de elementos en el conglomerado i -ésimo con $i = 1, 2, \dots, n$ para ambas variables y n es el número de conglomerados clasificados en la población.

3.1.4 Factores de expansión

De acuerdo a la teoría de muestreo el factor de expansión es la capacidad que tiene cada individuo seleccionado en una muestra probabilística para representar el universo en el cual este contenido, la aplicación esencial que se le da a estos ponderadores es corregir problemas de submuestreo, sobremuestreo y de no respuesta es decir, cuando el número de elementos muestreados es insuficiente para dar rasgos

particulares (submuestreo), cuando se necesitan pocas observaciones para medir una característica común (sobremuestreo) y cuando existen índices altos de personas muestreadas que no responden el instrumento (Martínez, 2017).

Se define a los factores de expansión como el inverso de la probabilidad de selección, entonces el factor de expansión es el resultado de ajustes por: probabilidad de selección desigual ($fac_{ps,i}$), no respuesta ($fac_{nr,i}$) y problemas con la cobertura de la encuesta ($fac_{cob,i}$). Además de esto INEGI hace un ajuste más que está relacionado con las proyecciones demográficas ($fac_{proy,i}$) cuyo objetivo es que los resultados de la encuesta por dominio sean semejantes a la población que estima el Consejo Nacional de Población (CONAPO) (Martínez, 2017), por lo tanto, se tiene que:

$$fac_{final,i} = fac_{ps,i} * fac_{nr,i} * fac_{cob,i} * fac_{proy,i}$$

3.2 Muestra truncada

La teoría descrita continuación es parte del libro *Partial Identification of Probability Distributions* (Manski, 2003) donde se desarrolla una alternativa al problema de tener una distribución de una variable aleatoria parcialmente identificada por un problema de muestra truncada, sin importar la razón del truncamiento.

3.2.1 Anatomía del problema

Para comenzar se supone que cada miembro j de la población J tiene un resultado y_i que representa la característica a estudiar en la población, en el espacio Y . La población es un espacio de probabilidad (J, Ω, P) y además $y: J \rightarrow Y$ es una variable aleatoria con distribución $P(y)$. Un proceso de muestreo extrae personas de manera aleatoria de la población J . La realización de y puede ser observable o no observable, y esto es indicado por una variable aleatoria binaria z ; donde y es observable si $z = 1$ y no se observa si $z = 0$. El problema es usar los datos disponibles para saber más acerca de $P(y)$.

La estructura de este problema de inferencia con muestra truncada por datos faltantes se visualiza mediante la ley de probabilidad total:

$$P(y) = P(y|z = 1)P(z = 1) + P(y|z = 0)P(z = 0). \quad (3.2.1)$$

El proceso de muestreo asintótico revela la distribución de los resultados observables, $P(\mathbf{y}|z = 1)$, y la distribución de la variable z , $P(z)$. El proceso de muestreo es poco informativo acerca de la distribución de los resultados no observables, $P(\mathbf{y}|z = 0)$. De aquí, la evidencia empírica asintótica revela que $P(\mathbf{y})$ está en la región de identificación definida como:

$$H[P(\mathbf{y})] \equiv [P(\mathbf{y}|z = 1)P(z = 1) + \gamma P(z = 0)], \quad \gamma \in \Gamma_{\mathbf{y}}. \quad (3.2.2)$$

Donde $\Gamma_{\mathbf{y}}$ denota el espacio de todas las medidas de probabilidad en Y .

Los posibles valores de $P(\mathbf{y})$ son las combinaciones de $P(\mathbf{y}|z = 1)$ y todos los elementos de $\Gamma_{\mathbf{y}}$, teniendo a $P(z = 1)$ y $P(z = 0)$ como probabilidades de mezcla (Walley, 1991) en cada uno de las posibles combinaciones en el rango de \mathbf{y} , es decir. La región de identificación es un subconjunto propio de $\Gamma_{\mathbf{y}}$, siempre y cuando la probabilidad de que los datos sean no observables, es decir $P(z = 0)$, sea menor que uno, y se convierte en un conjunto unitario cuando $P(z = 0)$ es igual a cero.

Por lo tanto $P(\mathbf{y})$ es *parcialmente identificado* cuando $0 < P(z = 0) < 1$ y *puntualmente identificado* cuando $P(z = 0) = 0$.

Algunos supuestos en la distribución pueden tener poder de identificación. Se puede asegurar que la distribución de los datos no observables $P(\mathbf{y}|z = 0)$ se encuentra en el conjunto $\Gamma_{0\mathbf{y}} \subset \Gamma_{\mathbf{y}}$, encontrando una región de identificación más angosta de la forma:

$$H_1[P(\mathbf{y})] \equiv [P(\mathbf{y}|z = 1)P(z = 1) + \gamma P(z = 0)], \quad \gamma \in \Gamma_{0\mathbf{y}}. \quad (3.2.3)$$

Se puede asegurar que la distribución de interés, $P(\mathbf{y})$, se encuentra en un conjunto $H_0[p(\mathbf{y})] \subset \Gamma_{\mathbf{y}}$, entonces la región de identificación se encoge de $H[P(\mathbf{y})]$ a:

$$H_1 \equiv H_0[p(\mathbf{y})] \cap H[P(\mathbf{y})]. \quad (3.2.4)$$

La diferencia entre los supuestos anteriores es que los primeros son no refutables, pero los segundos pueden ser refutables, es decir, pierden potencia es decir la estimación tiene una probabilidad de cobertura menor. El supuesto que restringe $P(\mathbf{y}|z = 0)$ es no refutable porque al final de todo no es posible observar los datos faltantes. En contraste una suposición que restringe $P(\mathbf{y})$ puede ser incompatible con la evidencia empírica disponible. Si la intersección de $H_0[p(\mathbf{y})] \cap H[P(\mathbf{y})]$ es el

conjunto vacío $[\emptyset]$, la conclusión sería que $P(\mathbf{y})$ no se encuentra en el conjunto $H_0[P(Y)]$.

Lo anterior se refiere a la identificación de toda la distribución de resultados. Un objetivo común de la investigación empírica es inferir acerca de un parámetro de esta distribución, un ejemplo de esto es estimar la media de \mathbf{y} . Teóricamente se tiene lo siguiente: sea $\tau(\cdot): \Gamma_{\mathbf{y}} \rightarrow \mathbf{T}$ una función que asigna las distribuciones de probabilidad de Y en el espacio \mathbf{T} y considerando el problema de inferencia del parámetro $\tau[P(\mathbf{y})]$, entonces la región de identificación para $\tau[P(\mathbf{y})]$ es:

$$H\{\tau[P(\mathbf{y})]\} = \{\tau(\eta), \eta \in H[P(\mathbf{y})]\} . \quad (3.2.5)$$

Si la evidencia empírica está disponible entonces la región se convierte en:

$$H_1\{\tau[P(\mathbf{y})]\} = \{\tau(\eta), \eta \in H_1[P(\mathbf{y})]\} . \quad (3.2.6)$$

Inferencia estadística

El problema fundamental planteado en una situación de muestra truncada es la identificación, por lo que es analíticamente conveniente suponer que se conocen las distribuciones $P(\mathbf{y}|z = 1)$ y $P(z)$, siendo asintóticamente reveladas por el proceso de muestreo. Un investigador con una muestra de tamaño N debe lidiar con problemas de identificación y de inferencia al mismo tiempo, pero es importante señalar que las distribuciones empíricas $P_N(\mathbf{y}|z = 1)$ y $P_N(z)$ convergen casi seguramente a $P(\mathbf{y}|z = 1)$ y a $P(z)$ respectivamente. Por lo tanto, una estimación natural no paramétrica derivada de un diseño de muestreo para $H[P(\mathbf{y})]$ es:

$$H_N = [P_N(\mathbf{y}|z = 1)P_N(z = 1) + \gamma P_N(z = 0)], \gamma \in \Gamma_{\mathbf{y}}. \quad (3.2.7)$$

3.2.2 Valor esperado

Sea $R \equiv [-\infty, \infty]$ el conjunto de todos los reales, sea G el espacio de funciones medibles donde Y mapea en R y alcanza sus límites superior e inferior en $g_0 \equiv \inf_{\mathbf{y} \in Y} g(\mathbf{y})$ y en $g_1 = \sup_{\mathbf{y} \in Y} g(\mathbf{y})$. Así $g \in G$ si es que existe $\mathbf{y}_{0g} \in Y$ tal que $g(\mathbf{y}_{0g}) = g_0$ y un $\mathbf{y}_{1g} \in Y$ tal que $g(\mathbf{y}_{1g}) = g_1$, donde ambos límites pueden ser finitos o infinitos. Ahora, el problema de interés es inferir acerca del valor esperado $E[g(\mathbf{y})]$ usando solamente evidencia empírica, por la ley de las esperanzas iteradas se tiene que:

$$E[g(y)] = E[g(y)|z = 1]P(z = 1) + E[g(y)|z = 0]P(z = 0). \quad (3.2.8)$$

El proceso de muestreo revela $E[g(y)|z = 1]$ y $P(z)$, pero desafortunadamente no muestra datos acerca de $E[g(y)|z = 0]$, es claro que puede tomar cualquier valor en el intervalo $[g_0, g_1]$. Por lo tanto se tiene este simple pero importante resultado:

Proposición 1. Sea $g \in G$. Dando únicamente evidencia empírica, la región de identificación para $E[g(y)]$ se encuentra en el intervalo cerrado:

$$H\{E[g(y)|z]\} = [E[g(y)|z = 1]P(z = 1) + g_0P(z = 0), \\ E[g(y)|z = 1]P(z = 1) + g_1P(z = 0)]. \quad (3.2.9)$$

Se observa que el ancho de la región es $(g_1 - g_0)P(z = 0)$ y que $H\{E[g(y)]\}$ es un subconjunto propio de $[g_0, g_1]$, por lo tanto, revela información acerca del valor esperado, siempre y cuando la probabilidad de encontrar valores no observables ($P(z = 0)$) sea menor que uno y que g tenga un rango finito. Finalmente se tiene que la severidad del problema de identificación varía directamente con la probabilidad $P(z = 0)$.

La situación cambia si $g_0 = -\infty$ o $g_1 = \infty$, ya que la región de identificación sería el intervalo $[-\infty, E[g(y)|z = 1] * P(z = 1) + g_1 * P(z = 0)]$ para el primer caso y para el segundo caso $[E[g(y)|z = 1] * P(z = 1) + g_0 * P(z = 0), \infty]$, en ambos casos la región sigue siendo informativa pero con una longitud de intervalo infinita. En caso de que g sea no acotado por la derecha ni por la izquierda la región se convierte en el intervalo $[-\infty, \infty]$ siendo de poca relevancia para la región de identificación, así la información previa pasa a ser un requisito para realizar cualquier tipo de inferencia de una variable aleatoria.

Probabilidad de eventos

La *Proposición 1* tiene muchas aplicaciones, quizás las más trascendente sea encontrar la región de identificación, para la probabilidad de y implica que se encuentre en un subconjunto no vacío, propio y medible $B \subset Y$. Sea $g_B(\cdot)$ una función indicadora definida como:

$$g_B(y) = \begin{cases} 1 & \text{si } y \in B \\ 0 & \text{de otra manera} \end{cases} \quad (3.2.10)$$

Entonces $g_B(\cdot)$ alcanza su límite inferior (0) y superior (1) en Y . Además, $E[g_B(y)] = P(y \in B)$ y $E[g_B(y)|z = 1] = P(y \in B | z = 1)$. Por lo tanto, se obtiene el siguiente corolario de la *Proposición 1*.

Corolario 1: Sea B un subconjunto no vacío, propio y medible de Y , y al tener solo evidencia empírica, la región de identificación para $P(y \in B)$ es el intervalo cerrado:

$$H[P(y \in B)] = [P(y \in B | z = 1) * P(z = 1), P(y \in B | z = 1) * P(z = 1) + P(z = 0)]. \quad (3.2.11)$$

El ancho del intervalo es la probabilidad de que z tome el valor 0, sin importar el conjunto que sea B . La localización del intervalo varía con B , en particular si $B^* \subset B$ el intervalo $H[P(y \in B)]$ desplaza a la derecha al intervalo $H[P(y \in B^*)]$.

Inferencia estadística

Una estimación no paramétrica de la región de identificación para $E[g(y)]$ surge naturalmente del proceso de muestreo. La distribución muestral de esta estimación se vuelve simple de analizar si se reescribe la ecuación de la *Proposición 1* en una forma alternativa como se muestra a continuación:

$$H\{E[g(y)|z]\} = [E[g(y)z + g_0(1 - z)], E[g(y)z + g_1(1 - z)]] . \quad (3.2.12)$$

La región de identificación estimada por el proceso de muestreo de tamaño N está dada por el intervalo:

$$H_N\{E[g(y)|z]\} = [E_N[g(y)z + g_0(1 - z)], E_N[g(y)z + g_1(1 - z)]] . \quad (3.2.13)$$

Conectando los promedios muestrales de $g(y)z + g_0(1 - z)$ y $g(y)z + g_1(1 - z)$. Por lo tanto, el análisis de la distribución muestral de $H_N\{E[g(y)|z]\}$ se convierte en un problema de análisis elemental, donde se estudia la distribución obtenida de los promedios bivariados muestrales.

3.3 Muestra truncada en la estimación de la proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja.

3.3.1 Anatomía del problema y muestra truncada

Para la visualización de la muestra truncada en la estimación de la proporción de mujeres que sufren violencia física en México, se considera el problema existente de una muestra truncada debido a solo tener información de las mujeres que se encuentran vivas (no se tiene información acerca de la violencia ejercida en contra de mujeres que lamentablemente fallecieron por esta causa), se aplica la teoría de Manski descrita anteriormente para formalizar el planteamiento del problema.

Lo primero es plantear el modelo general de la proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja, para tener una identificación clara de la muestra truncada.

Primero se le asigna a cada miembro de la población j (cada mujer) una respuesta y_i respecto a la característica a estudiar, en este caso si sufre violencia física por parte de su pareja, entonces $Y = \{0,1\}$ donde 1 es si la mujer sufre este tipo de violencia y 0 no la sufre.

Ahora la teoría dicta que a cada mujer se le asigna una función de respuesta $g(\cdot): G \rightarrow Y$, donde $G = \{0,1\}$, representando si la mujer sufre violencia o no, entonces $g(x) \in Y$, $g(x) = y_i$ y además z representa si el valor es observable o no, es decir, si $z = 1$ es un valor observable y si $z = 0$ entonces no lo es. Es decir, $g(x) = 1$ si la mujer sufre violencia física por su pareja y $g(x) = 0$ si es ajena a este evento.

Entonces la visualización general de la anatomía del problema referente a la distribución de y puede ser de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} P(y) &= [P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + P(y = 0|z = 1) * P(z = 1)] [P(y = 1|z = 0) \\ &\quad * P(z = 0) + P(y = 0|z = 0) * P(z = 0)] \\ &= P(y|z = 1) * P(z = 1) + P(y|z = 0) * P(z = 0) . \end{aligned} \tag{3.3.1}$$

Ahora se puede asegurar que la probabilidad de sufrir violencia dado un valor observable ($P(y|z = 1)$), con la ayuda de un instrumento (encuesta) creado con tales fines, pero solo incluye en su muestra a las mujeres vivas y que pueden responderla, surgiendo así un problema de muestra truncada, debido a que la encuesta no revela

información acerca de la probabilidad de sufrir violencia dado un valor no observable ($P(y|z = 0)$) y $P(z = 0)$, es decir, la estimación de la proporción está omitiendo a las mujeres que fueron víctimas de un grado tan alto de violencia física por parte de su pareja que perdieron la vida y como consecuencia no pudieron ser parte de la muestra pero sí pertenecen al evento que se está midiendo ocasionando un sesgo en la estimación, cabe señalar que $P(y|z = 0)$ no necesariamente es 1 debido a que el muestreo de las encuestas miden esta proporción omitiendo a todas las mujeres muertas que evidentemente no pueden contestar la encuesta, pero no todas tuvieron como causa de muerte la violencia física por parte de su pareja.

Entonces dado que $y_i = g(x)$ y por la *Proposición 1* se tiene que una región de identificación sin ningún supuesto agregado y dado solamente evidencia empírica puede ser:

$$H\{E[y|z]\} = [E[y|z = 1]P(z = 1) + g_0P(z = 0), \\ E[y|z = 1]P(z = 1) + g_1P(z = 0)]. \quad (3.3.2)$$

Este límite propuesto por Manki, argumenta este posible intervalo sin supuestos, acotando la variable y con $g_0 = y_{min}$ y con $g_1 = y_{max}$, como la variable de respuesta es una dicótoma con valores 0 y 1, se generan límites que contienen a todos los posibles resultados basados en diferentes supuestos acerca de $E[y]$ como se muestra a continuación:

$$E[y|z = 1]P(z = 1) \leq E[y] \leq E[y|z = 1]P(z = 1) + P(z = 0). \quad (3.3.3)$$

El hecho de que este tipo de intervalo sea muy amplio cuando los valores de respuesta son mayores a 2 resultan ser muy poco informativos, en este caso la naturaleza de la encuesta y del instrumento con el que se recauda información hace imposible revelar información acerca de los valores no observables, debido a que en la construcción del instrumento nunca se tomará en cuenta a esas mujeres que no pudieron ser parte de la estimación, pero sí sufrieron de violencia física a tal grado de fallecer lo que hace que sean parte del evento que se está midiendo.

Debido a que la muestra truncada existe en el evento que engloba a todas las mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja, es decir, cuando $y = 1$, se puede aplicar el *Corolario 1* para crear los límites de la probabilidad de que este evento ocurra, es decir, si $B = \{1\}$ entonces $B \subset Y$ y se define una función indicadora $g_B(\cdot)$ como:

$$g_B(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } y = 1 \\ 0 & \text{de otra manera} \end{cases} . \quad (3.3.4)$$

Entonces un límite no paramétrico con pura evidencia empírica para el evento $y = 1$ es el intervalo cerrado definido como límite no paramétrico sin supuestos:

$$H[P(y = 1)] = [P(y = 1|z = 1) * P(z = 1), P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + P(z = 0)] . \quad (3.3.5)$$

Es importante mostrar que para este caso en particular los límites no paramétricos (3.3.5) y (3.3.3) son teóricamente iguales, la razón de esto es que la variable y está midiendo una proporción de la población objetivo, entonces es una variable dicótoma que al estimar su esperanza mediante los límites no paramétricos coincide con $H[P(y = 1)]$ definido anteriormente. Se sabe que por aplicación del *Corolario 1*:

$$H[P(y = 1)] = [P(y = 1|z = 1) * P(z = 1), P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + P(z = 0)] . \quad (3.3.6)$$

Ahora por la ecuación (3.3.1) y al ser y una variable dicótoma se muestra que su distribución es:

$$\begin{aligned} P(y) &= P(y|z = 1) * P(z = 1) + P(y|z = 0) * P(z = 0) \\ &= P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + P(y = 0|z = 1) * P(z = 1) + P(y = 1|z = 0) * \\ &\quad P(z = 0) + P(y = 0|z = 0) * P(z = 0) . \end{aligned} \quad (3.3.7)$$

Ahora como $g(x) = y_i$ entonces (3.2.8) define el valor esperado de (3.3.7) como:

$$\begin{aligned} E[y|z] &= E[y = 1|z = 1] * P(z = 1) + E[y = 0|z = 1] * P(z = 1) + E[y = 1|z = 0] * P(z = 0) \\ &\quad + E[y = 0|z = 0] * P(z = 0) \\ &= [P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) * 1] + [P(y = 0|z = 1) * P(z = 1) * 0] \\ &\quad + [P(y = 1|z = 0) * P(z = 0) * 1] + [P(y = 0|z = 0) * P(z = 0) * 0] \\ &= P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + P(y = 1|z = 0) * P(z = 0) . \end{aligned} \quad (3.3.8)$$

Como el muestreo no revela nada acerca de $P(y = 1|z = 0)$ entonces es factible encontrar una región de identificación para $E[y|z]$ el cual está definido por (3.3.2) de la siguiente manera:

$$H[E(y|z)] = [P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + g_0P(z = 0),$$

$$P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + g_1P(z = 0)] .$$

(3.3.9)

Acotando el intervalo con $g_0 = 0$ y $g_1 = 1$ debido a que, para el caso particular de una variable dicótoma, estos valores representan el mínimo y máximo respectivamente, surgiendo así el intervalo no paramétrico sin ningún supuesto:

$$P(y = 1|z = 1)P(z = 1) \leq E[y|z] \leq P(y = 1|z = 1)P(z = 1) + P(z = 0).$$

(3.3.10)

Así se demuestra que $H[E(y|z)] = H[P(y = 1)]$ pero como la teoría sugiere trabajar con el evento donde se da el truncamiento de la muestra, el trabajo se enfocará en la construcción del intervalo (3.3.5), ya que como se mencionó anteriormente el truncamiento se da en este evento.

Analizando las probabilidades que contiene este intervalo (3.3.5), se puede percatar que la única medida que hace falta para la construcción del mismo es $P(z = 0)$, es decir, la probabilidad que sea un valor no observable, que en contexto del evento es que alguna mujer no haya sido parte de la muestra debido a que murió por el exceso de violencia que sufrió.

En esta tesis, el producto de las probabilidades $P(y = 1|z = 1) * P(z = 1)$ puede ser estimado por el valor de proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja arrojado por una encuesta, ya que son valores observables y en la proporción se encuentra incluida la probabilidad $P(z = 1)$.

Así, el ancho del intervalo es $P(z = 0)$, siendo este ahora el objetivo de análisis que completa los límites, ahora se debe tener en cuenta que para ser parte de la muestra truncada cuando $y = 1$, debió de ocurrir un evento trascendente, es decir, la muerte de una mujer a causa de la violencia física ejercida por su pareja. Entonces la población de estudio para medir esta probabilidad se convierte en las mujeres que

fueron asesinadas por su pareja, los datos que visualizan este evento en el país serían el número de homicidios de mujeres ocurridos.

Entonces, si define como el evento $A = \{\text{Muerte por violencia física por parte de la pareja}\}$ y a $B = \{\text{Muerte por homicidio}\}$, se puede medir la siguiente probabilidad $P(A|B)$, que en contexto es la probabilidad de que una mujer haya muerto por violencia física conyugal dado que falleció por homicidio, esto se hace así ya que no todos los homicidios ocurridos en México son por agresiones de la pareja y a que es importante tomar en cuenta la ocurrencia del evento B . Así calculando esta probabilidad condicional se obtiene una aproximación de $P(z = 0)$.

Por consiguiente, se procede a la búsqueda y análisis de los datos que ayuden a la construcción de los límites no paramétricos para $H[P(y = 1)]$, este procedimiento se describe en el siguiente capítulo.

Capítulo 4 Datos

4.1 Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares

En México una de las formas de medir la violencia en pareja y en general la violencia contra la mujer es mediante la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH); en esta sección se muestra la conceptualización, objetivos y características generales de la encuesta obtenidas del informe operativo (³INEGI, 2017), ficha conceptual (²INEGI, 2017) y diseño muestral (⁴INEGI, 2017) publicadas en agosto del 2016.

La ENDIREH es una encuesta creada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en conjunto con el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) siendo esta encargada de medir la violencia experimentada por las mujeres en México y ayudar a erradicarla mediante la creación de nuevas políticas públicas, es la cuarta que se realiza en su tipo, teniendo como antecesoras a la ENDIREH 2003, ENDIREH 2006 y la ENDIREH 2011; todas creadas con el propósito de proporcionar información estadística que permita dimensionar la prevalencia de la violencia en pareja.

El objetivo general planteado por la ENDIREH 2016 es generar información estadística sobre la frecuencia y magnitud de la violencia de pareja, así como la que experimentan las mujeres en los ámbitos escolar, laboral y comunitario, que sea comparable con la generadas en años anteriores, con el propósito de coadyuvar en la conformación del Subsistema de Estadísticas sobre Violencia, dentro del Sistema Nacional de información Estadística.

Los objetivos específicos se describen de la siguiente manera:

- Generar información sobre violencia comparable con la obtenida desde el 2006, que permita estimar la incidencia de comportamientos violentos entre las parejas al interior de los hogares.
- Obtener información sobre violencia al interior de los hogares con representatividad a nivel nacional y para cada una de las 32 entidades federativas, que considere al menos las mismas preguntas de los instrumentos de captación de información del 2003, 2006 y 2011.

- Generar información que permita determinar la prevalencia de violencia de las mujeres de 15 años o más en sus diversas manifestaciones (emocional, económica, física, sexual) ejercida por su pareja.
- Proporcionar información de la situación socioeconómica de las mujeres, así como de las características sociodemográficas del hogar en el que viven y de cada uno de sus integrantes.
- Generar información sobre los antecedentes de violencia en la familia (física o emocional) de las mujeres y de sus parejas.
- Obtener información sobre las experiencias de abuso sexual experimentadas por las mujeres durante su infancia.
- Obtener información que permita identificar la ruta de búsqueda de información, apoyo, atención y denuncia que siguen las mujeres que han enfrentado violencia de cualquier tipo y en cualquier ámbito.

4.1.1 Diseño Conceptual de la ENDIREH

La temática central de la ENDIREH se refiere a cómo la violencia sucede en los diferentes espacios de convivencia, implica encuadrar sus manifestaciones en los ámbitos laboral, escolar, social y en la esfera privada, como el hogar.

Es así que la encuesta aborda la violencia hacia la mujer, que en palabras de la Organización de las Naciones Unidas es definida como todo acto de violencia basado en la pertenencia al sexo femenino que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, inclusive las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública o privada¹.

En la ENDIREH se miden cuatro tipos de violencia las cuales están conceptualizadas de la siguiente manera:

Violencia Física

Dos tipos de violencia se centran en dominar a la mujer mediante el sometimiento de su cuerpo: la física y la sexual; la más visible es la física ante la evidencia del daño leve o grave en el cuerpo femenino; su espectro varía desde un pellizco hasta la muerte, y esta violencia puede ser ejercida incluso con objetos. Cabe destacar que este tipo de violencia siempre vulnera la integridad emocional de la víctima.

¹ Artículo 1 de la Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra la Mujer. ONU (1994).

Violencia sexual

La violencia sexual arremete físicamente en contra de la mujer por medio de exigencias a tener algún tipo de relación sexual, y es su expresión más evidente la violación. Este tipo de sometimiento siempre va acompañado de un impacto emocional en la víctima. Además, la imposición de una conducta sexual exista o no cópula tiene su propia especificidad, porque ataca una parte muy íntima de la persona.

Violencia económica

La violencia económica sitúa a las mujeres en una franca posición de discriminación, al atacarlas independientemente de su posición social, agravándose en aquellas con menores oportunidades sociales.

La violencia económica que se practica en el seno de un hogar tiene manifestaciones diversas al presentarse en forma de omisiones de las necesidades más básicas de una familia (alimentación, salud, educación), hasta el robo, destrucción, y en general, todo tipo de actos fraudulentos de los bienes familiares.

Violencia emocional

La violencia emocional, también conocida como psicológica, constituye una forma sutil de agresión no visible a primera vista. Deja huellas importantes en la psique femenina ocasionadas por: insultos, amenazas, celotipia, intimidaciones, humillaciones, burlas, aislamiento, infidelidad, por mencionar algunos. Su identificación es la más difícil de percibir ante el uso de metáforas y la ausencia de evidencias.

4.1.2 Características de la encuesta

Población objetivo

La población objetivo de estudio de la ENDIREH son las mujeres de 15 años y más.

Unidad de observación

Viviendas seleccionadas y sus hogares además de las mujeres de 15 años y más residentes de la misma.

Unidad de análisis

Las viviendas seleccionadas y sus hogares constituyen la unidad de observación. Al interior de éstos, la unidad de análisis fueron las mujeres de 15 años y más, residentes habituales de las viviendas seleccionadas; que de acuerdo con su situación conyugal se dividieron en tres grupos:

- Actualmente casadas o unidas.
- Alguna vez unidas, actualmente separadas, divorciadas o viudas, y sin pareja actual.
- Nunca unidas, es decir, que no han tenido una relación de cohabitación (solteras).

Periodo de referencia

La encuesta se refiere a las situaciones ocurridas en los últimos 12 meses previos a la entrevista, los últimos 5 años, es decir, de octubre de 2016 a la fecha de la entrevista. También se tocan temas ocurridos en la infancia hasta los 15 años, así como en temas específicos de su vida entorno a diferentes situaciones.

Periodo de levantamiento

La fase de recolección de información comprendió del 3 de octubre al 11 de noviembre del 2016.

Método de recolección

El método para captar la información fue mediante entrevista directa por medio de un cuestionario impreso, estructurado con preguntas que se plantean al informante de manera ordenada, con opciones de respuestas cerradas, en su mayoría, y abiertas en algunos temas.

Cobertura geográfica

La ENDIREH 2016 proporcionará información con cobertura geográfica nacional y permitirá contar con representatividad a nivel:

- Nacional
- Nacional urbano
- Nacional rural
- Estatal

4.1.3 Proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja

La ENDIREH maneja una cobertura temática no necesariamente enfocada a la violencia (tensiones, conflictos, agresiones, lugar de agresiones etc.) sino también contiene algunas variables de control ciudadano como lo pueden ser características socioeconómicas, edad, características de viviendas, lugar de residencia y datos de familiares; en cuestión de la violencia física y su ocurrencia el apartado encargado de medir esta situación es el denominado *Relación actual o última*.

Esta sección se centra en situaciones o problemas con la pareja a lo largo de su vida juntos, como puede ser la presencia de cualquier tipo de violencia ejercida contra la mujer, las consecuencias de las mismas, así como las acciones que esta realizó después de la agresión. Es importante dejar claro que si bien existen tres encuestas diferentes que dependen de la situación conyugal de la persona, la cobertura temática es esencialmente la misma.

Para el caso particular de la proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja, la encuesta utiliza nueve preguntas que se refieren a cualquier acto que inflige daño no accidental, usando la fuerza física o algún tipo de arma u objeto que pueda provocar o no lesiones, ya sean internas, externas, o ambas. Las preguntas están numeradas del 13.1.1 hasta la 13.1.9 y son las siguientes: ¿La ha empujado o le ha jalado el cabello?, ¿La ha abofeteado o cacheteado?, ¿La ha amarrado?, ¿La ha pateado?, ¿Le ha aventado algún objeto?, ¿La ha golpeado con el puño o con algún objeto?, ¿La ha tratado de ahorcar o asfixiar?, ¿La ha agredido con cuchillo o navaja? y ¿Le ha disparado con un arma de fuego? En conjunto estas preguntas generan la estimación de la proporción de mujeres mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja y por ese motivo son base esencial de este trabajo.

4.2 Análisis previo ENDIREH 2016

Como primer punto se hará mención que la base de datos utilizada, es la presentada por INEGI en su página web en el apartado ENDIREH 2016², cuyo nombre es base_datos_endireh2016_dbf, en donde se encuentran los 19 temas que conforman la cobertura temática dividido en 26 archivos, en general cada archivo contiene 15 variables de control utilizadas para diferenciar a cada individuo de la encuesta, así como datos de localización y estado conyugal. Después se presentan las variables relacionadas con las preguntas de cada cobertura temática, es importante mencionar que INEGI proporciona un archivo descriptor de variables para tener claro la codificación de cada pregunta en la base de datos.

Cuadro 2. Variables utilizadas.

Variable	Datos de salida	Codificación
Número de identificación de la vivienda	Concatenación de las variables UPM + VIV_SEL	ID_VIV
Número de identificación de la mujer elegida	Concatenación de las variables UPM + VIV_SEL+ HOGAR + REN_M_ELE	ID_MUJ
Unidad Primaria de Muestreo	0100001...3299999	UPM
Número de renglón de la mujer elegida	1...30	REN_M_ELE
Número de vivienda seleccionada	01...99	VIV_SEL
Progresivo de la vivienda	001, ..., 999	PROG
Número de hogar de la seleccionada	01 ... 05	HOGAR
Dominio Urbano	U	DOMINIO
Dominio Complemento Urbano	C	DOMINIO
Dominio Rural	R	DOMINIO
Clave de la entidad	01 ... 32	CVE_ENT
Nombre de la entidad	Catálogo de entidad	NOM_ENT
Clave del municipio	001 ... 565	CVE_MUN
Nombre del municipio	Catálogo de municipio	NOM_MUN
Código de resultado de la vivienda	01. Entrevista completa con mujer de 15 años o más	COD_RES
Código de resultado de la mujer seleccionada	1. Entrevista completa	COD_RES_MU
La ha empujado o le ha jalado el	1,2,3,4,9,b	13.1.1.

² Esta base de datos se puede consultar en

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/endireh/2016/> (consultado el 26 de agosto 2017)

cabello		
La ha abofeteado o cacheteado	1,2,3,4,9,b	13.1.2.
La ha amarrado	1,2,3,4,9,b	13.1.3.
La ha pateado	1,2,3,4,9,b	13.1.4.
Le ha aventado algún objeto	1,2,3,4,9,b	13.1.5.
La ha golpeado con el puño o con algún objeto	1,2,3,4,9,b	13.1.6.
La ha tratado de ahorcar o asfixiar	1,2,3,4,9,b	13.1.7.
La ha agredido con cuchillo o navaja	1,2,3,4,9,b	13.1.8.
Le ha disparado con un arma de fuego	1,2,3,4,9,b	13.1.9.
Factor de expansión mujer	00001 ... 99999	FAC_MUJ
Edad	0,1...,99	EDAD
Tipo de instrumento de la mujer seleccionada	A1,A2,B1,B2,C1,C2	T_INSTRUM

Fuente: Elaboración propia con datos del archivo fd_endireh2016 proporcionado por sitio web: www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/endireh/2016/default.html.

El archivo que contiene las variables de violencia contra la mujer por parte de su pareja es TB_SEC_XIII, el cual contiene 203 variables de entrada, y una muestra de 111,256 mujeres, por motivos prácticos se seleccionaron exclusivamente las variables de control, las preguntas correspondientes a la medición de violencia física, los factores de expansión y la edad de cada mujer encuestada. Las variables utilizadas se describen en el Cuadro 2.

A continuación, se define qué significan en la encuesta algunos valores que no resultan ser tan obvios, en las preguntas relacionadas con la violencia física los valores tienen el siguiente significado: 1-muchas veces, 2-pocas veces, 3-una vez, 4-nunca, 9-no específico y b significa valor en blanco. Para el tipo de instrumento de la mujer seleccionada, A1 son las mujeres casadas o unidas con pareja residente, A2 son las mujeres casadas unidas con pareja ausente temporal, B1 son las mujeres separadas o divorciadas, B2 son mujeres viudas, C2 son mujeres que nunca han tenido una relación y C1 son mujeres solteras con novio o exnovio.

Para efectos de la investigación se clasifican en tres grandes grupos a las mujeres, los cuales son: mujeres casadas o unidas, alguna vez unidas y solteras; para el primer grupo se unieron las mujeres con instrumentos A1-A2, para el segundo B1-B2 y para el tercero C1-C2.

Se procede a encontrar la proporción de mujeres que sufren violencia física, todos los cálculos y procedimientos que se hacen en esta investigación se realizan en una hoja

de cálculo del programa Excel. Se crean 4 variables mostradas en el Cuadro 3 que en conjunto permiten encontrar la estimación de la proporción buscada, la primera permite tener una clasificación de una entidad en particular y contrastar los resultados con el resto de la república mexicana, esencialmente esta variable ayuda a contrastar y verificar los resultados oficiales que presenta INEGI, la etiqueta de esta variable es Puebla-EUM-1 debido a que se selecciona a Puebla para una comparación rápida contra el resto del país.

Las siguientes tres variables se crean exclusivamente para hallar la proporción de mujeres que se busca estimar y tienen como etiqueta: Vio-1, No especifico-1 y Clasificación-1. La primera es una simple puntuación resultado de la suma de las nueve preguntas relacionadas con la violencia física, como se menciona anteriormente, las salidas de respuesta de estas variables son resultados entre 1 y 4 como consecuencia de esto Vio-1 tiene un rango de salida desde 1 hasta 36, al existir caracteres que representan un valor no específico o en blanco (9 y b) se crea la variable No especifico-1 que contabiliza si entre las salidas de cada mujer encuestada se encuentra alguno de estos valores, si esto pasa se clasifica como NOESP, de lo contrario el resultado es SIESP.

Por último, se define a la variable Clasificación-1 encargada de asignar en qué grupo se encuentra cada mujer; la cual está definida como devolver el número 3 si la variable No especifico-1 muestra el texto NOESP, es decir, si en las respuestas existiera un valor no específico o blanco, otra clasificación surge cuando la variable devuelve el valor 1, esto quiere decir que Vio-1 devuelve el valor 36, que en contexto demuestra que todas preguntas relacionadas con la violencia física marcan como respuesta un nunca (valor 4) por lo tanto jamás han presentado algún incidente violento, el caso contrario, es decir, un número diferente a 36 muestra que la mujer encuestada ha sufrido al menos un incidente de violencia física por parte de su pareja.

Cuadro 3. Fragmento de tabla usada para medir la proporción de mujeres violentadas por pareja.

Puebla-EUM-1	Vio-1	No específico-1		Clasificación-1	Factor de exp.
EUM	36	0	SIESP	1	72
EUM	36	0	SIESP	1	82
EUM	36	0	SIESP	1	82
EUM	36	0	SIESP	1	94
EUM	36	0	SIESP	1	85
EUM	35	0	SIESP	2	92
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	31	0	SIESP	2	92
EUM	36	0	SIESP	1	115

Fuente Elaboración propia.

Este procedimiento se realiza para los tres grupos creados según el estado conyugal, en los primeros dos la única diferencia está en las etiquetas de las variables, y el tercero presenta una variación debido a que algunas mujeres solteras jamás han tenido una pareja de manera formal, los resultados se presentan en los Cuadros 4, 5 y 6.

Cuadro 4. Proporción de mujeres alguna vez unidas, mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja.

Situación conyugal: Mujeres alguna vez unidas			
EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Porcentajes
Sin Violencia	13301	5718387	67.28113%
Con Violencia	6288	2778217	32.68782%
No especificado	1	2639	0.03105%
Total	19590	8499243	100%
PUEBLA			
Sin Violencia	560	278398	66.70676%
Con Violencia	286	138948	33.29324%
No especificado	0	0	0%
Total	846	417346	100%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5. Proporción de mujeres casadas o unidas mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja.

Situación conyugal: Mujeres casadas o unidas			
EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Porcentajes
Sin violencia	60882	21982153	82.74018%
Con violencia	11971	4583134	17.25078%
No especificado	2	2400	0.00903%
Total	72855	26567687	100%
PUEBLA			
Sin violencia	2422	1084904	80.62346%
Con violencia	531	260739	19.37654%
No especificado	0	0	0%
Total	2953	1345643	100%

Fuente: Elaboración propia.

En las mujeres solteras existe otro factor que se toma en cuenta, el cual es que algunas mujeres nunca han estado en una relación (tomando en cuenta el noviazgo) a lo largo de su vida. Esto afecta a la proporción debido a que si sufrieron violencia física esta no fue ocasionada por su pareja, entonces no se tomaron en cuenta en la proporción final, solo fueron parte de la estadística descriptiva en general.

Cuadro 6. Proporción de mujeres solteras mayores de 15 años que han sufrido violencia física por parte de su pareja.

Situación conyugal: Solteras			
EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Porcentajes
Sin Violencia	12947	7908276	94.173162%
Con Violencia	693	415580	4.948801%
No especificado	138	73734	0.878038%
Nunca Pareja	5033	3037220	
Total sin mujeres nunca relacionadas	18811	8397590	100%
Total general		11434810	
PUEBLA			
Sin Violencia	660	426053	95.822135%
Con Violencia	33	17287	3.887961%
No especificado	3	1289	0.289905%
Nunca Pareja	206	149826	
Total sin mujeres nunca relacionadas		444629	100%
Total general		594455	

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Selección de datos para valores no observables ($P(z=0)$)

En la búsqueda y selección de datos que midan la probabilidad de ser un valor no observable para la muestra, se encuentra que oficialmente INEGI³ maneja los datos de mortalidad para la sociedad mexicana, ya que contiene un apartado especial dedicado a homicidios que incluyen registros de 1997 y años anteriores, utilizando para la codificación de la causa básica de defunción CIE-9⁴ rango (E960 a E968); y para los registrados de 1998 en adelante CIE-10 en el rango (X85 a Y09).

En general los datos se dividen en dos secciones: mortalidad en general y defunciones por homicidio, siendo esta segunda sección la elegida para el trabajo, ahora que se tienen los datos que sustentan la teoría, se procedió a organizarlos para facilitar la construcción de los límites no paramétricos.

Al acceder al portal de INEGI en la sección de consulta de mortalidad, y dirigiéndose al conjunto de datos denominado *Defunciones por homicidio*, se genera una ventana de selección de variables, en esta se pueden filtrar todas las variables a las que esta institución tiene acceso, se seleccionan las variables: edad, sexo, estado conyugal y año de registro. Aquí es importante hacer mención que existen dos variables que ayudan a una mejor aproximación del homicidio de una mujer por parte de su pareja, las cuales son: condición de violencia familiar y parentesco del presunto agresor; sin embargo, estas variables presentan un alto índice de no respuesta (Kanter, 2016), para la condición de violencia familiar el 9.7% de las mujeres contestaron esta pregunta entre 2000-2015 y para la variable de parentesco del presunto agresor incluida hasta el 2012, solo un 6% del total presenta respuesta. Kanter atribuye esto a que estas dos variables son opcionales en el certificado de defunción para discreción de los familiares o situación en general.

³ Esta base de datos puede consultarse en

http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/DefuncionesHom.asp?s=estyc=28820yproy=mortgral_dh (consultado en noviembre 2017).

⁴ Estas clasificaciones son referidas al listado de agresiones por parte de un tercero (homicidio) como causa de defunción, proporcionado por la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud.

Al considerar la información anterior se procede a seleccionar las variables mencionadas anteriormente; la variable año de registro es seleccionada automáticamente por el interfaz de INEGI. La variable sexo agrupa a los homicidios en hombre y mujer, la edad indica la edad de la persona a la hora de fallecer, y por último el estado conyugal agrupa a las personas fallecidas mayores de doce años en seis grupos: solteras, casadas, unión libre, separadas (mujeres que vivían en unión libre y se separaron), divorciadas y viudas.

Así al colocar en la consulta interactiva “2016” en año de registro y “mujer” en sexo, se genera una tabla donde se muestran las defunciones de mujeres por homicidios en intervalos de edad y por estado conyugal como se muestra a continuación en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Defunciones de mujeres por homicidio, según edad y estado conyugal.

	Total	No aplica a menores de 12 años	Soltero (a)	Casado (a)	Unión libre	Separado (a)	Divorciado (a)	Viudo (a)	No especificado
Total	2,813	106	1,029	566	507	58	76	163	308
Menores de 1 año	23	23	0	0	0	0	0	0	0
1-4 años	38	38	0	0	0	0	0	0	0
5-9 años	30	30	0	0	0	0	0	0	0
10-14 años	73	15	52	0	3	1	0	0	2
15-19 años	256	0	185	11	43	4	0	0	13
20-24 años	403	0	224	34	99	7	0	5	34
25-29 años	369	0	159	58	102	8	4	9	29
30-34 años	322	0	110	67	89	15	7	7	27
35-39 años	278	0	86	84	51	10	13	12	22
40-44 años	232	0	61	88	32	2	14	13	22
45-49 años	176	0	44	62	32	5	10	11	12
50-54 años	144	0	30	56	18	2	13	15	10
55-59 años	104	0	20	37	15	2	7	15	8
60-64 años	58	0	10	22	6	2	4	10	4
65-69 años	43	0	10	17	5	0	0	10	1
70-74 años	55	0	16	14	6	0	3	13	3
75-79 años	38	0	6	8	3	0	1	18	2
80-84 años	32	0	13	2	0	0	0	12	5
85 años y más	26	0	3	6	2	0	0	13	2
No especificado	113	0	0	0	1	0	0	0	112

Defunciones por homicidios-Año de registro : 2016- Sexo : Mujer- Consulta de defunciones por homicidio Por: Edad Según : Estado conyugal.

Fuente: Consulta de mortalidad INEGI (ver nota de página 3).

Como se muestra en la sección anterior, los datos de homicidios se encuentran agrupados en intervalos de edad, es por eso que se procede a ordenar a las mujeres de la muestra en los mismos intervalos para facilitar la construcción de los límites y generar información más específica al clasificarlos de esta forma.

Para esto se utiliza el archivo *TSDem*, el cual se encuentra en el archivo comprimido que te proporciona el sitio web de INEGI mencionado anteriormente, *TSDem* contiene variables sociodemográficas de todas las mujeres encuestadas y de todas las personas mencionadas en la encuesta, en total son 451,549 personas de ambos sexos y edades que van desde 0 hasta 99 años, también muestra otras variables sociodemográficas, por ejemplo las relaciones de parentesco en el interior del hogar, relaciones en el trabajo y grado de estudio de todas las personas a las que se hace referencia en la encuesta.

Para relacionar cada mujer con su edad, en cada una de las bases de datos se utilizan dos columnas con las variables ID_MUJ y Edad extraídas del documento *TSDem* como se muestra en el Cuadro 8, después se aplica una función de búsqueda proporcionada por la hoja de cálculo (Apéndice E), que gracias a la variable ID_MUJ ayuda a emparejar a las mujeres encuestadas con su edad.

Cuadro 8. Fragmento de la base de datos de mujeres casada o unidas, donde ya está incluida la edad por mujer encuestada.

id_viv	id_muj	Edad	upm	ren_m_ele	viv_sel	prog	hogar	dominio	cve_ent
0100090.04	0100090.04.01.02	38	0100090	02	04	078	01	U	01
0100097.01	0100097.01.01.02	19	0100097	02	01	018	01	U	01
0100097.03	0100097.03.01.02	42	0100097	02	03	130	01	U	01
0100101.02	0100101.02.01.02	65	0100101	02	02	102	01	U	01
0100105.03	0100105.03.01.02	20	0100105	02	03	171	01	U	01
0100109.03	0100109.03.01.02	32	0100109	02	03	033	01	U	01
0100109.04	0100109.04.01.02	50	0100109	02	04	051	01	U	01
0100109.02	0100109.02.01.02	68	0100109	02	02	069	01	U	01
0100003.02	0100003.02.01.01	37	0100003	01	02	042	01	U	01
0100003.03	0100003.03.01.02	34	0100003	02	03	061	01	U	01
0100003.04	0100003.04.01.02	40	0100003	02	04	078	01	U	01
0100006.02	0100006.02.01.02	42	0100006	02	02	019	01	U	01

Fuente: Elaboración propia.

Ahora con los datos completos se procede a agruparlos en grupos de edad similares al archivo de homicidios, para esto se crea una nueva tabla donde se colocan los límites por separado de cada intervalo, esto se hace debido a la sintaxis de la función de la hoja de cálculo que se utiliza para encontrar la cantidad de mujeres en cada uno de los grupos de edad, la cual en sus entradas nos indica colocar los límites superiores de cada grupo para así contabilizar los valores que se encuentran en este conjunto como se visualiza en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Tabla de agrupación por intervalos de edad de las mujeres solteras.

Límites de intervalos		Edad	Mujeres
		Menores de 1 año	0
	4	1-4 años	0
	9	5-9 años	0
	14	10-14 años	0
15	19	15-19 años	7096
20	24	20-24 años	3678
25	29	25-29 años	2057
30	34	30-34 años	1410
35	39	35-39 años	991
40	44	40-44 años	873
45	49	45-49 años	696
50	54	50-54 años	614
55	59	55-59 años	424
60	64	60-64 años	344
65	69	65-69 años	231
70	74	70-74 años	168
75	79	75-79 años	99
80	84	80-84 años	60
85	100	85 años y más	70

Fuente: Elaboración propia.

Este mismo ejercicio se realiza para las dos bases de datos restantes (módulos alguna vez unidas y casada o unida en la ENDIREH), el siguiente paso es encontrar la estimación de las mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja en cada intervalo y así crear los límites no paramétricos como se describe en el Capítulo 5.

Capítulo 5 Resultados

En este capítulo se presentan los resultados que se obtienen al atender el problema de tener una muestra truncada, al estimar la proporción de mujeres mexicanas que sufren violencia física por parte de su pareja. Como se señala en el capítulo 3, si fuera posible encontrar datos sobre la población no considerada en la medición con la muestra truncada, entonces en vez de tener un estimador puntual para la proporción de mujeres que sufren violencia, se tendrá una estimación por intervalo, al que también se puede referir como *bandas de Manski* o límites no paramétricos.

5.1 Construcción de los límites no paramétricos sin supuestos

Para encontrar la estimación de las mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja en cada intervalo de edad se utilizan las clasificaciones creadas en el capítulo anterior que, junto a una función condicionada (Anexo E) contabilizan los valores que se encuentran entre los límites de edad y que además pertenecen a cierta clasificación, es decir, en cada intervalo se cuentan a las mujeres cuya variable clasificación genera la salida 2, para las que sufren violencia física, 1 para las que no y 3 para las no especificadas como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Número de mujeres en la muestra que sufren violencia física por parte de su pareja por intervalos de edad.

Límites de intervalos		Edad	Mujeres	Número de mujeres			
				Sin violencia	Con violencia	No especificado	Sin respuesta
				Menores de 1 año	0	0	0
	4	1-4 años	0	0	0	0	0
	9	5-9 años	0	0	0	0	0
	14	10-14 años	0	0	0	0	0
15	19	15-19 años	1675	1450	225	0	0
20	24	20-24 años	6037	5260	777	0	0
25	29	25-29 años	8790	7512	1278	0	0
30	34	30-34 años	10264	8643	1621	0	0
35	39	35-39 años	9777	8111	1666	0	0
40	44	40-44 años	8672	7238	1434	0	0
45	49	45-49 años	7050	5793	1257	0	0
50	54	50-54 años	6220	5048	1170	2	0
55	59	55-59 años	4890	3991	899	0	0
60	64	60-64 años	3570	2928	642	0	0
65	69	65-69 años	2662	2190	472	0	0
70	74	70-74 años	1716	1445	271	0	0
75	79	75-79 años	879	743	136	0	0
80	84	80-84 años	415	338	77	0	0
85	100	85 años y más	238	192	46	0	0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares 2016.

A continuación, se realizan estos mismos cálculos incluyendo los factores de expansión utilizados por INEGI, esto en pocas palabras para que las estimaciones se vuelvan representativas de la población objetivo. Para esto se utiliza una función de sumatoria condicionada que dependa de la clasificación de cada mujer encuestada y así, en caso de cumplir la condición, se suma el factor de expansión proporcionado por la variable FAC_MUJ, esto se realiza en la hoja de cálculo para una mejor visualización y aplicación de las funciones en los intervalos por edad.

Como se menciona en el capítulo pasado las mujeres solteras que fueron encuestadas generan una cuarta clasificación englobando a las que nunca han tenido pareja, entonces surge un pequeño cambio en la base de datos de las mujeres solteras agregando otra clasificación para su cálculo con los factores de expansión como se visualiza en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Estimación de mujeres solteras con violencia física por parte de su pareja.

Edad	Datos con factor de expansión						
	Mujeres	Sin violencia	Con Violencia	No especificado	Nunca pareja	% Sin violencia	% Con Violencia
Menores de 1 año	0	0	0	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0	0	0	0
15-19 años	4565441	2730191	106229	22598	1706423	95.49401%	3.71558%
20-24 años	2369036	1842460	94779	11263	420534	94.55777%	4.86420%
25-29 años	1310110	1078203	63532	3877	164498	94.11590%	5.54568%
30-34 años	823144	642264	44348	6500	130032	92.66381%	6.39839%
35-39 años	541350	408785	26516	2059	103990	93.46648%	6.06274%
40-44 años	482480	356228	25494	3157	97601	92.55584%	6.62390%
45-49 años	355024	263630	17602	4525	69267	92.25671%	6.15978%
50-54 años	343418	238106	15121	4348	85843	92.44142%	5.87052%
55-59 años	214539	134227	9588	4815	65909	90.30949%	6.45092%
60-64 años	159697	87101	5124	4321	63151	90.21710%	5.30731%
65-69 años	94037	47007	4302	3174	39554	86.27829%	7.89604%
70-74 años	71817	30484	0	1639	39694	94.89774%	0.00000%
75-79 años	39395	14899	178	708	23610	94.38708%	1.12765%
80-84 años	20152	5134	0	694	14324	88.09197%	0.00000%
85 años y más	45170	29557	2767	56	12790	91.28166%	8.54540%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares.

Con lo realizado hasta ahora se cuenta con el límite inferior $P(y = 1|z = 1) * P(z = 1)$ de los límites (3.3.5), es decir, la probabilidad de sufrir violencia física por parte de la pareja dado que eres un valor observable por la probabilidad de ser un valor observable, en contexto, estas probabilidades son generadas por la ENDIREH 2016 ya que al ser una mujer encuestada eres un valor observable, por lo tanto, $P(z = 1)$ está incluida en la estimación de la proporción de mujeres que sufren este tipo de violencia.

Por lo descrito en el capítulo anterior, se sabe que el ancho de los límites está dado por la probabilidad de ser un valor no observable $P(z = 0)$, es decir, la probabilidad de que una mujer haya sufrido un grado tan alto de violencia física por parte de su pareja y muera, pasando a ser parte de la muestra truncada. Como se vio en la sección 3.3.2 esta probabilidad puede ser aproximada por la probabilidad condicionada $P(A|B)$ donde se define como la probabilidad de haber muerto por violencia física por parte de tu pareja dado que murió por homicidio, es importante mencionar que el hecho de que una mujer sea parte de la muestra truncada condiciona a que el evento $B = \{\text{morir por homicidio}\}$ ya ocurrió, entonces esta probabilidad se vuelve 1, finalmente el trabajo de aproximar el ancho de los límites se reduce a medir la probabilidad de haber muerto por violencia física por parte de tu pareja.

Ante la dificultad de solo tener los datos de mujeres muertas por homicidios, sumado a que las variables existentes con la información necesaria para esta medición, tienen poco tiempo de ser incluidas en los certificados de defunción y además no son de respuesta obligatoria, se ve en la necesidad de estimar el número de mujeres muertas por su pareja con la ayuda de un dato generado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta estimación aproxima que a nivel mundial el 38% del número total de homicidios femeninos se debe a violencia conyugal (OMS, 2013), es decir, la causa principal de su deceso es la violencia física severa ejercida por su pareja, esta estimación se realiza gracias a un estudio a nivel mundial donde se documentan entrevistas acerca de las experiencias de violencia que las mujeres sufren en diferentes partes del mundo, además reúnen bases de datos a nivel de cada país muestreado, que ayuden a realizar estas estimaciones globales.

Un punto importante a mencionar es que los datos relacionados a homicidios de mujeres que se presentaron anteriormente, muestran un total de 308 mujeres que no tienen una edad específica (112), ni su situación conyugal (196), por motivos de muestra y para no omitir a estas 308 mujeres víctimas de homicidio se distribuyen proporcionalmente tanto en edad como en situación conyugal; otra medida de ajuste para que los datos se ajusten al formato generado por el análisis de la ENDIREH, fue agrupar a los homicidios en tres clasificaciones referidas a la situación conyugal. El grupo que no sufre cambio alguno es el de las mujeres muertas por homicidio que estaban solteras a la hora de su deceso, para las casadas o unidas se suma a las mujeres muertas en unión libre y casadas, en la clasificación alguna vez unidas se suman a las mujeres divorciadas, viudas y separadas. Dando paso al siguiente cuadro ajustado de mujeres muertas por homicidio en el 2016.

Cuadro 12. Tabla de mujeres muertas por homicidio ajustada con valores no específicos.

	Total ajustado	No aplica a menores de 12 años	Soltera	Casada o Unida	Alguna vez unida
Menores de 1 año	24	24	0	0	0
1-4 años	40	40	0	0	0
5-9 años	31	31	0	0	0
10-14 años	76	15	56	4	1
15-19 años	266	0	203	59	4
20-24 años	420	0	255	151	14
25-29 años	385	0	180	181	24
30-34 años	335	0	125	177	33
35-39 años	290	0	97	153	40
40-44 años	242	0	70	139	33
45-49 años	183	0	49	105	29
50-54 años	149	0	33	83	33
55-59 años	108	0	23	58	27
60-64 años	60	0	11	31	18
65-69 años	44	0	10	24	10
70-74 años	58	0	18	22	18
75-79 años	40	0	6	13	21
80-84 años	31	0	15	2	14
85 años y más	27	0	3	9	15
Total	2809	110	1154	1211	334

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI consulta mortalidad (ver pie de página 3).

Ahora solo se procede al cálculo de $P(z = 0)$, como ya se tienen las muertes organizadas por grupo de edad y situación conyugal, solo se adaptan los números en cada una de las bases de datos ya organizadas, y se prosigue a estimar las muertes por violencia conyugal, todo esto con ayuda del porcentaje proporcionado por la OMS (38%). Así se encuentra la cantidad aproximada de mujeres que fueron víctimas de homicidio por parte de su pareja, faltando solo calcular mediante la regla de Laplace la probabilidad del evento A {muerte por violencia física por parte de la pareja}, se toma en cuenta que todas las mujeres muertas por homicidio en el 2016 tienen la misma probabilidad de haber sido victimizadas por su pareja. Debido a como están analizadas las bases de datos, los casos totales dependen del intervalo de edad en el cual se esté trabajando, es decir, se construye un límite para cada intervalo de edad, en cada una de las tres bases de datos principales todo esto para una visualización más profunda del problema en cuestión.

Entonces estas probabilidades representan el ancho de los límites, ahora ya se cuenta con todos los elementos necesarios para crear las bandas de Manski sin supuestos determinados por el intervalo (3.3.5). Esto gracias a lo presentado en la sección 3.3.2, donde el factor $P(y = 1|z = 1) * P(z = 1)$ está determinado por la estimación de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja generada por la ENDIREH, y ahora que se tiene una aproximación de $P(z = 0)$, existen los elementos necesarios para construir los límites como se visualiza en el Cuadro 13, el análisis completo de los resultados se presenta más adelante.

Cuadro 13. Bandas de Manski sin supuestos de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.

Edad	% Sin violencia	% Con Violencia	Número de homicidios	Num. de homicidios por pareja	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0	0	0
15-19 años	0.857729474	0.142270526	59	23	0.142270526	0.228412848
20-24 años	0.87072621	0.12927379	151	58	0.12927379	0.267369028
25-29 años	0.844152681	0.155847319	181	69	0.155847319	0.335068098
30-34 años	0.837123656	0.162876344	177	68	0.162876344	0.365861418
35-39 años	0.819153517	0.180846483	153	59	0.180846483	0.384294759
40-44 años	0.826317166	0.173682834	139	53	0.173682834	0.392691098
45-49 años	0.819881125	0.180118875	105	40	0.180118875	0.39869811
50-54 años	0.798427841	0.201572159	83	32	0.201572159	0.414905493
55-59 años	0.808343658	0.191656342	58	23	0.191656342	0.404619305
60-64 años	0.819342507	0.180657493	31	12	0.180657493	0.380657493
65-69 años	0.798547869	0.201452131	24	10	0.201452131	0.423674354
70-74 años	0.840835587	0.159164413	22	9	0.159164413	0.31705915
75-79 años	0.824443385	0.175556615	13	5	0.175556615	0.300556615
80-84 años	0.755147214	0.244852786	2	1	0.244852786	0.276102786
85 años y más	0.833478243	0.166521757	9	4	0.166521757	0.314669905

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1 Construcción de límites no paramétricos con supuestos distribucionales

Es importante mencionar que los límites no paramétricos (la estimación de la proporción de mujeres que sufren violencia física, al tomar en cuenta el problema de una muestra truncada) sin añadir ningún supuesto son amplios, aunque en este caso resulta de mucha ayuda debido a que el fenómeno en general y el instrumento, hacen que la muestra truncada sea prácticamente imposible de incorporar a un estudio completo. Como se menciona en la sección 3.2, existen algunos supuestos sobre la distribución de la variable y que hacen a los límites un poco más angostos, obviamente al hacer uso de estos supuestos se debe obtener cierta justificación teórica y los datos necesarios que complementen la utilización de los mismos.

Se define este supuesto como:

$$P(y = 1|z = 0) \leq P(y = 1|z = 1). \quad (4.3.1)$$

Que en contexto se asume que la probabilidad de que una mujer sufra violencia física por parte de su pareja dado que es un valor no observable, es menor que la probabilidad de sufrir violencia dado es un valor observable. En otras palabras, es menos frecuente la violencia física que genera la muerte de las mujeres que la violencia física de manera moderada que no pone en riesgo su vida, esto visto desde la severidad con que ocurre la violencia.

La expresión (4.3.1) muestra una cota muy obvia para $P(y = 1|z = 0)$, y junto la expresión (3.3.5) genera el nuevo límite no paramétrico con este supuesto distribucional H_5 :

$$\begin{aligned} H_5[P(y = 1)] &= [P(y = 1|z = 1) * P(z = 1), \\ &P(y = 1|z = 1) * P(z = 1) + (P(z = 0) * P(y = 1|z = 1) * P(z = 1))]. \end{aligned} \quad (4.3.2)$$

Este supuesto además de tener una conveniencia técnica, tiene un respaldo en la literatura que justifica su aplicación, ya que la frecuencia de mujeres que hayan sufrido violencia muy grave como haber sido encerrada, amarrada, golpeada con un palo o cinturón, con intento de ahorcamiento, quemada, haber sufrido mordeduras o heridas con algún arma u objeto como pistola, cuchillo o vidrio es menor a la frecuencia de mujeres con experiencias físicas graves como haber sido golpeada con los puños, jalada del cabello, cacheteada, haber sufrido torcedura de brazo, pateada o golpeada en el piso. El porcentaje de mujeres que sufrieron violencia muy grave es del 6.8% y las que sufrieron violencia grave es de 24.7% (Ramos y Saltijeral, 2008).

Otra referencia que justifica la aplicación de este supuesto muestra que en un trabajo cuyo objetivo era conocer la evolución de la prevalencia de violencia en pareja entre 2003 y 2006 en usuarias de servicios públicos de salud en México, el cual revela que de una muestra de 18,046 mujeres 11.3% reportaron violencia severa y 20.52% fueron víctimas de violencia no severa (Ávila et al., 2014), es por eso que existe evidencia para suponer que la violencia física muy grave contra la mujer, aunque sea de intensidad mayor, es de menor frecuencia que la violencia grave que no representa riesgo mortal alguno.

Ahora justificado el supuesto y debido a que el instrumento utilizado no revela nada acerca de $P(y = 1|z = 0)$ se procede a construir los nuevos límites no paramétricos incluyendo la cota superior generada por el supuesto, la construcción se realiza de la misma manera que en la sección anterior, donde la única diferencia práctica es el ancho del límite, es decir, que la probabilidad de ser un elemento no observable $P(z = 0)$ se multiplica por la cota existente $P(y = 1|z = 1) * P(z = 1)$ generando el Cuadro 14. El análisis completo de los resultados se presenta más adelante.

Cuadro 14. Límites no paramétricos de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.

Límites con supuesto distribucional						
Edad	% Sin violencia	% Con Violencia	Número de homicidios	Num. de homicidios por pareja	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0	0	0
15-19 años	0.857729474	0.142270526	59	23	0.142270526	0.154526039
20-24 años	0.87072621	0.12927379	151	58	0.12927379	0.147125884
25-29 años	0.844152681	0.155847319	181	69	0.155847319	0.183778397
30-34 años	0.837123656	0.162876344	177	68	0.162876344	0.195937811
35-39 años	0.819153517	0.180846483	153	59	0.180846483	0.217639388
40-44 años	0.826317166	0.173682834	139	53	0.173682834	0.21172081
45-49 años	0.819881125	0.180118875	105	40	0.180118875	0.219489121
50-54 años	0.798427841	0.201572159	83	32	0.201572159	0.24457422
55-59 años	0.808343658	0.191656342	58	23	0.191656342	0.232472045
60-64 años	0.819342507	0.180657493	31	12	0.180657493	0.216788992
65-69 años	0.798547869	0.201452131	24	10	0.201452131	0.246219272
70-74 años	0.840835587	0.159164413	22	9	0.159164413	0.184295636
75-79 años	0.824443385	0.175556615	13	5	0.175556615	0.197501192
80-84 años	0.755147214	0.244852786	2	1	0.244852786	0.252504435
85 años y más	0.833478243	0.166521757	9	4	0.166521757	0.191191647

Fuente: Elaboración propia.

Las bandas de Manski o límites no paramétricos construidos demuestran como ya se suponía desde el capítulo 1, una subestimación en la proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de su pareja manejada por las instituciones mexicanas, esto es originado por la muestra truncada, donde el truncamiento es generado por lo difícil de la visualización del problema en general y no por el instrumento ni la forma de medir la violencia física contra la mujer en México.

Es importante mencionar que hay una posibilidad de sesgo en los límites no paramétricos, esto debido al sesgo natural generado por el instrumento que la EDIREH 2016 utiliza para recaudar información y la posibilidad de omisiones en la contabilización de las mujeres muertas por homicidio.

Para el caso de las mujeres mexicanas que están casadas o en unión libre, los límites arrojan que existe evidencia para afirmar que tres grupos de edad están más expuestos a la violencia física por parte de su pareja, los cuales son las mujeres entre 50- 54 años, 55-59 años y 65-69 años como se muestra en el Cuadro 15, además, la muestra truncada afecta mayormente a la proporción de mujeres que están en el rango de edad entre 65 y 69 años, debido a la forma de estimar la probabilidad de ser un valor no observable. Como dato descriptivo adicional generado de la base de datos, el mayor número estimado de mujeres muertas por violencia física ejercida por su pareja (69) se encuentran entre 25 y 29 años.

Cuadro 15. Bandas de Manski de la proporción de mujeres mexicanas casadas o en unión libre que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.

Edad	Límites sin supuesto		Límites con supuesto distribucional	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0
15-19 años	0.142270526	0.228412848	0.142270526	0.154526039
20-24 años	0.12927379	0.267369028	0.12927379	0.147125884
25-29 años	0.155847319	0.335068098	0.155847319	0.183778397
30-34 años	0.162876344	0.365861418	0.162876344	0.195937811
35-39 años	0.180846483	0.384294759	0.180846483	0.217639388
40-44 años	0.173682834	0.392691098	0.173682834	0.21172081
45-49 años	0.180118875	0.39869811	0.180118875	0.219489121
50-54 años	0.201572159	0.414905493	0.201572159	0.24457422
55-59 años	0.191656342	0.404619305	0.191656342	0.232472045
60-64 años	0.180657493	0.380657493	0.180657493	0.216788992
65-69 años	0.201452131	0.423674354	0.201452131	0.246219272
70-74 años	0.159164413	0.31705915	0.159164413	0.184295636
75-79 años	0.175556615	0.300556615	0.175556615	0.197501192
80-84 años	0.244852786	0.276102786	0.244852786	0.252504435
85 años y más	0.166521757	0.314669905	0.166521757	0.191191647

Fuente: Elaboración propia

En el grupo de mujeres divorciadas, separadas o viudas la lectura que se le da a los dos límites construidos, dicta que las mujeres en los intervalos de edad 35-39 años y 45-49 años son los grupos con los límites inferior y superior más grandes, es decir la proporción estimada de mujeres víctimas de violencia física conyugal es mayor en estos dos grupos; siendo estas las mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas, las más expuestas a sufrir este tipo de violencia. Los grupos que son más afectados por la muestra truncada son el de las mujeres mayores a 85 años y el de 75-79 años, esto tomando cuenta que son los grupos con mayor probabilidad de ser

un valor no observable $P(z = 0)$, en cada uno de los límites construidos como se observa en el Cuadro 16.

Como dato descriptivo importante el grupo de mujeres que alguna vez estuvieron unidas contabilizo el menor número estimado de muertes por homicidio por parte de su pareja (134), donde el grupo más afectado fue entre 35 y 39 años con 16 muertes.

Cuadro 16. Límites no paramétricos de la proporción de mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.

Edad	Límites sin supuesto		Límites con supuesto distribucional	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0
15-19 años	0.355093496	0.362584133	0.355093496	0.357753372
20-24 años	0.391073714	0.405359428	0.391073714	0.395729353
25-29 años	0.409871281	0.435845307	0.409871281	0.418388087
30-34 años	0.392556348	0.431362318	0.392556348	0.404274448
35-39 años	0.417372085	0.472544499	0.417372085	0.434642654
40-44 años	0.386828784	0.440547793	0.386828784	0.402813445
45-49 años	0.41305179	0.47862556	0.41305179	0.433365812
50-54 años	0.366563328	0.453229995	0.366563328	0.391000883
55-59 años	0.342961562	0.444813414	0.342961562	0.371541692
60-64 años	0.366691314	0.483357981	0.366691314	0.403360446
65-69 años	0.32549556	0.414384449	0.32549556	0.347195264
70-74 años	0.286954461	0.409761479	0.286954461	0.317160194
75-79 años	0.266724855	0.466724855	0.266724855	0.313401704
80-84 años	0.282579269	0.470079269	0.282579269	0.32673228
85 años y más	0.235031849	0.457254071	0.235031849	0.278556266

Fuente: Elaboración propia

En el grupo de mujeres solteras sucede un evento que cabe resaltar, y es que en los límites inferiores de las bandas de Manski, es decir, las estimaciones realizadas por ENDIREH 2016, las proporciones son muy bajas, todas menores a 0.09, lo cual muestra que son pocas las mujeres solteras mexicanas que sufren violencia por parte su pareja, pero en contraste la muestra truncada revela una significativa afectación en la mayoría de los grupos de edad, es decir, hay una cantidad alarmante de muertas estimadas por violencia de pareja en estos rangos de edad, específicamente resaltan las 97 muertas en el rango de 20 a 24 años, 78 mujeres muertas en el rango de 15-19 años y 65 entre los 25 y 29 años. Los grupos de edad mayores a 60 años presentan límites relativamente altos pero la concentración de mujeres es menor que al de los demás grupos; un punto importante acerca de la construcción de los límites en este grupo, es debido a que la estimación de mujeres que sufren este tipo de violencia es 0 en los grupos de edad 70–74 años y 80-84 años, se opta por agruparlos en un mismo grupo de edad denominado 70 y más, agrupando así a todas las mujeres solteras mayores de 70 años como se visualiza en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Límites no paramétricos para la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de su pareja en 2016 por grupos de edad.

Edad	Límites sin supuesto		Límites con supuesto distribucional	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0
15-19 años	0.037155765	0.329290596	0.037155765	0.048010258
20-24 años	0.048641982	0.279594363	0.048641982	0.059875964
25-29 años	0.055456821	0.234677601	0.055456821	0.065395836
30-34 años	0.063983887	0.207267469	0.063983887	0.073151728
35-39 años	0.060627401	0.188213608	0.060627401	0.068362621
40-44 años	0.066239	0.177809248	0.066239	0.073629301
45-49 años	0.061597791	0.165422928	0.061597791	0.06799319
50-54 años	0.058705231	0.145371898	0.058705231	0.063793018
55-59 años	0.064509184	0.147842517	0.064509184	0.069884949
60-64 años	0.053073146	0.13640648	0.053073146	0.057495909
65-69 años	0.07896041	0.167849299	0.07896041	0.085979113
70 o más	0.034198058	0.314899813	0.034198058	0.043797513

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Intervalos de confianza para las bandas de Manski

Para esta sección se aplica la teoría existente para el cálculo de intervalos de confianza en distribuciones parcialmente identificadas, en este caso por muestra truncada. Esta teoría es descrita en Imbens y Manski (2003) donde se calculan los intervalos de confianza en relación al total de la muestra N , el error estándar σ , la probabilidad de ser un valor observable $P(z = 1)$, la probabilidad de ser un valor no observable $P(z = 0)$ y un factor C_N calculado para cubrir cierta probabilidad de cobertura α .

La forma de los intervalos de confianza propuesta por los autores es de la siguiente manera:

$$CI_{\alpha}^{\theta} = [(\hat{\theta} - C_N * \hat{\sigma} / \sqrt{P(z = 1) * N}) * P(z = 1), \\ (\hat{\theta} + C_N * \hat{\sigma} / \sqrt{P(z = 1) * N}) * P(z = 1) + P(z = 0)]. \quad (5.1)$$

Donde C_N se obtiene resolviendo lo siguiente:

$$\Phi\left(C_N + \sqrt{N} * \frac{P(Z=0)}{\hat{\sigma}\sqrt{P(Z=1)}}\right) - \Phi(-C_N) < \alpha. \quad (5.2)$$

Donde Φ es la función de distribución normal estándar. Además, el estimador consistente de la varianza se calcula de la siguiente manera:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N_i - 1} \sum_{i=1}^N Z_i * (Y_i - \hat{\theta})^2. \quad (5.3)$$

Donde $N_i = \sum_{i=1}^N Z_i$.

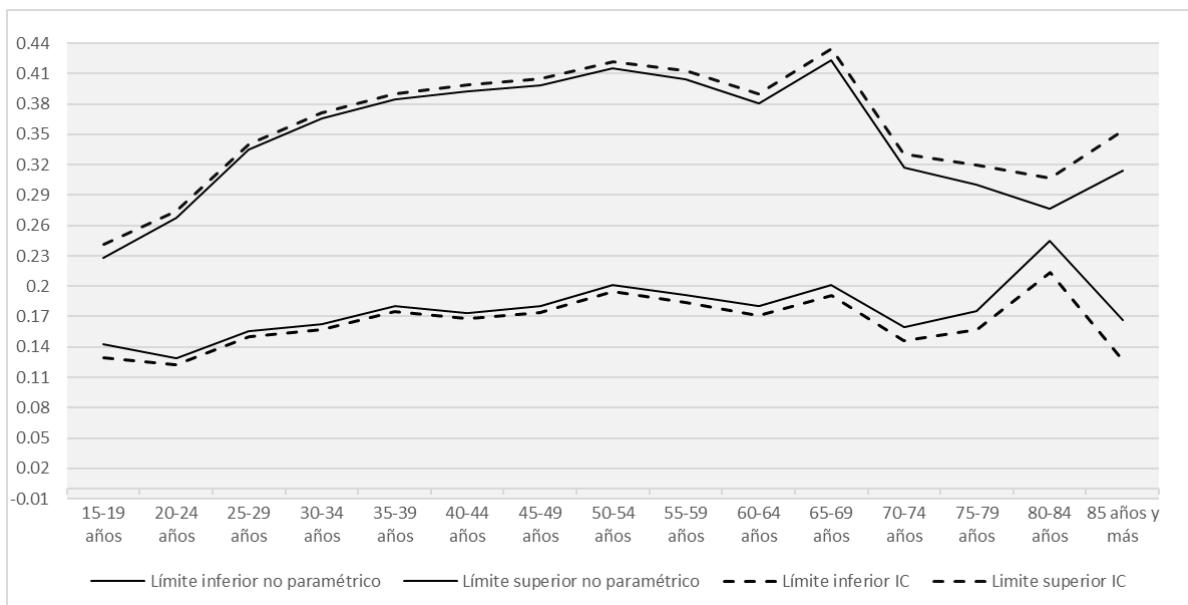
A continuación, se presentan los intervalos de confianza en cada uno de los grupos de edad por situación conyugal de las mujeres.

Cuadro 18. Intervalos de confianza para los límites no paramétricos en la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de la pareja.

Intervalos de confianza con $\alpha=0.95$ para:				
Edad	Límites sin supuesto		Límites con supuesto distribucional	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0
15-19 años	0.12920882	0.241474554	0.128691053	0.168105513
20-24 años	0.122709798	0.273933019	0.122266875	0.154605609
25-29 años	0.15022576	0.340689657	0.149729563	0.190436147
30-34 años	0.157600364	0.371137398	0.157065097	0.20233863
35-39 años	0.175245626	0.389895616	0.174687524	0.224412062
40-44 años	0.167864318	0.398509614	0.167225281	0.218887584
45-49 años	0.173468165	0.40534882	0.172744868	0.227665087
50-54 años	0.194319018	0.422158635	0.193572228	0.253397832
55-59 años	0.183572362	0.412703285	0.182731949	0.24232422
60-64 años	0.171199862	0.390115124	0.170276324	0.228183883
65-69 años	0.190676336	0.434450149	0.189510155	0.259453635
70-74 años	0.145828848	0.330394715	0.144816085	0.199733642
75-79 años	0.156716187	0.319397043	0.155637572	0.2185606
80-84 años	0.213740347	0.307215225	0.213363684	0.28437476
85 años y más	0.127453913	0.353737749	0.124718201	0.235922482

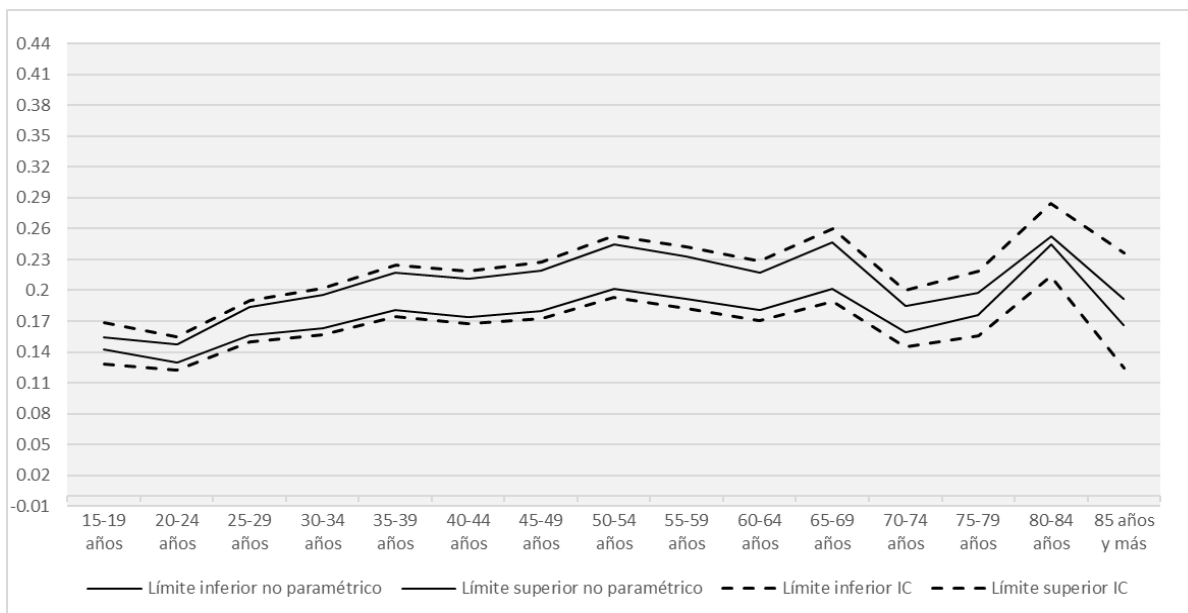
Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Gráfico de los límites no paramétricos sin supuesto de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Gráfico de los límites no paramétricos con supuesto distribucional de la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.



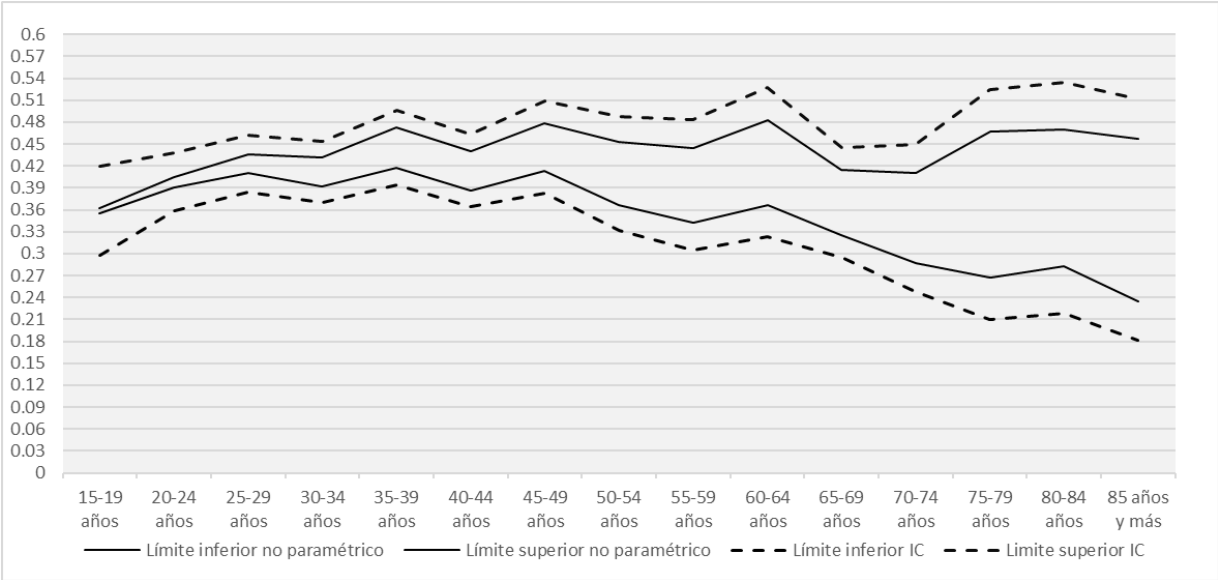
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 19. Intervalos de confianza para los límites no paramétricos en la proporción de mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas que sufren violencia física por parte de su pareja.

Intervalos de confianza con $\alpha=0.95$ para:				
Edad	Límites sin supuesto		Límites con supuesto distribucional	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0
15-19 años	0.297646018	0.42003161	0.297506383	0.415340485
20-24 años	0.358622114	0.437811028	0.358479236	0.429254959
25-29 años	0.38384494	0.461871649	0.383640954	0.446747616
30-34 años	0.3700659	0.453852767	0.369791791	0.430554435
35-39 años	0.393494994	0.49642159	0.393092217	0.464679378
40-44 años	0.364022039	0.463354537	0.363628497	0.430809131
45-49 años	0.383375018	0.508302333	0.382770001	0.470418942
50-54 años	0.332196572	0.487596751	0.331178799	0.433716678
55-59 años	0.304911098	0.482863878	0.303519003	0.417335392
60-64 años	0.322954523	0.527094772	0.321162081	0.455001201
65-69 años	0.294352505	0.445527504	0.293344141	0.386579918
70-74 años	0.247980164	0.448735776	0.2460811	0.363067845
75-79 años	0.20935672	0.52409299	0.204319535	0.382475145
80-84 años	0.218735751	0.533922788	0.213653142	0.404489009
85 años y más	0.181064195	0.511221725	0.17545776	0.346835238

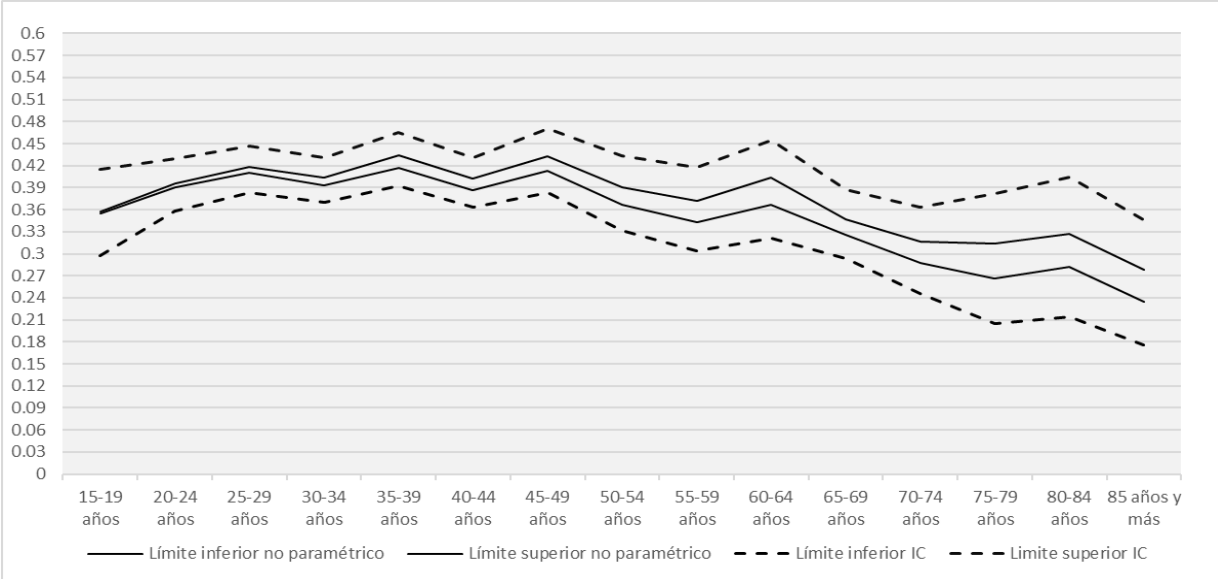
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Gráfico de los límites no paramétricos sin supuesto de la proporción de mujeres mexicanas que alguna vez estuvieron unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Gráfico de los límites no paramétricos con supuesto distribucional de la proporción de mujeres mexicanas alguna vez unidas que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.



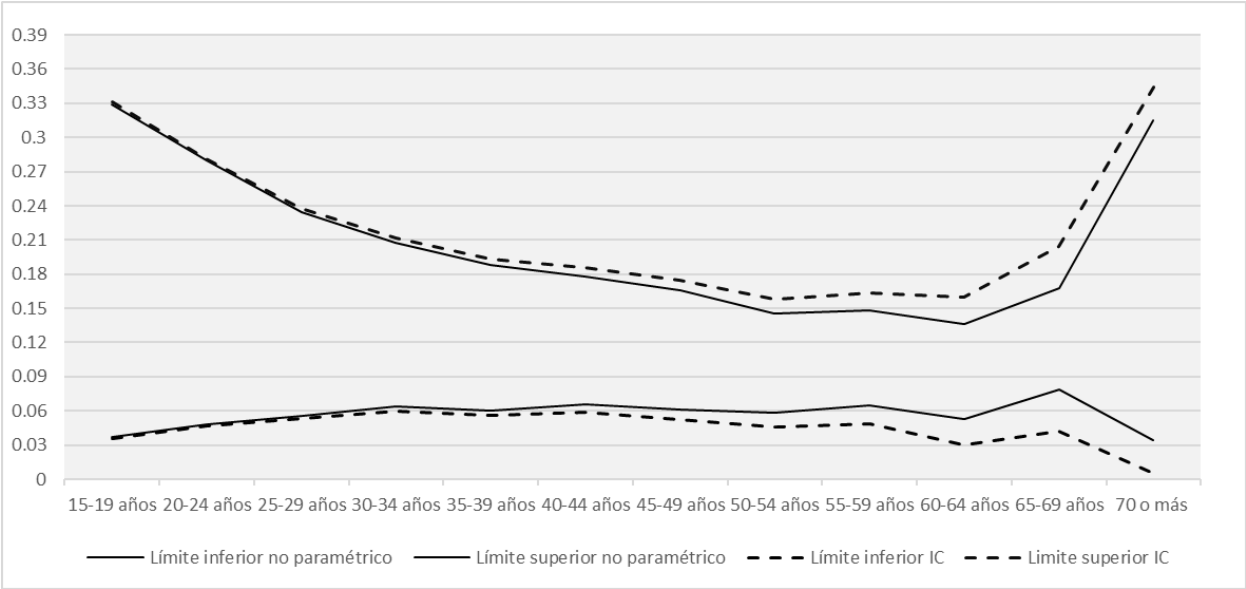
Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. Intervalos de confianza para los límites no paramétricos en la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de la pareja.

Intervalos de confianza con $\alpha=0.95$ para:				
Edad	Límites sin supuesto		Límites con supuesto distribucional	
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
Menores de 1 año	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0
15-19 años	0.03529927	0.331147091	0.03529927	0.050204823
20-24 años	0.046817022	0.281419323	0.046817022	0.061945264
25-29 años	0.052946757	0.237187665	0.052946757	0.06815262
30-34 años	0.059417817	0.211833539	0.059417817	0.078062209
35-39 años	0.055695272	0.193145736	0.055695272	0.073622635
40-44 años	0.058638578	0.185409669	0.058638578	0.081662997
45-49 años	0.052681672	0.174339047	0.052681672	0.077381476
50-54 años	0.045791173	0.158285957	0.045791173	0.077271485
55-59 años	0.048809555	0.163542146	0.048809555	0.086238542
60-64 años	0.029691608	0.159788018	0.029691608	0.081863064
65-69 años	0.042077308	0.2047324	0.042077308	0.124483684
70 y más	0.005225705	0.343872166	0.005225705	0.077794053

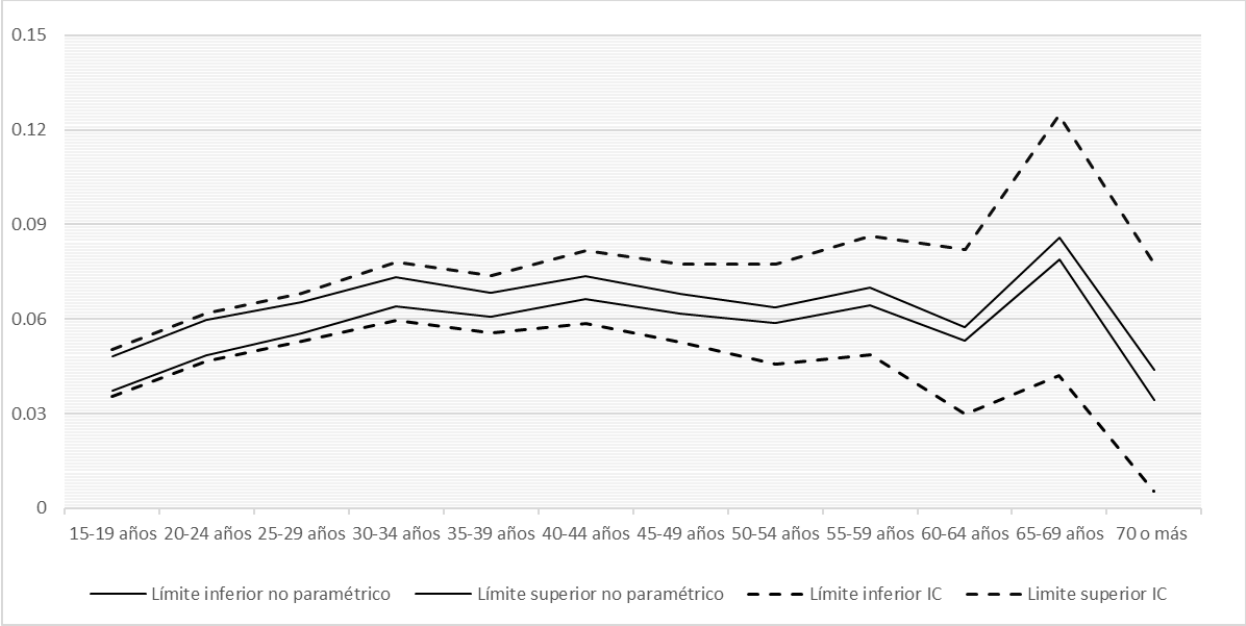
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Gráfico de los límites no paramétricos sin supuesto de la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Gráfico de los límites no paramétricos con supuesto distribucional de la proporción de mujeres mexicanas solteras que sufren violencia física por parte de su pareja junto con sus intervalos de confianza con una probabilidad de cobertura de 0.95.



Fuente: Elaboración propia.

Una constante en los resultados presentados, es que las mujeres mayores presentan una proporción alta de mujeres víctimas de violencia conyugal tomando en cuenta la muestra truncada, específicamente las mayores a 60 años; esto sugiere dos factores que pueden ser los causantes de este fenómeno, el primero es que la muestra generada por la ENDIREH 2016 tiene una poca concentración de mujeres adultas por la alta mortalidad que afecta a este grupo de mujeres comparadas con las más jóvenes. El segundo factor sugiere que debido a la época en la que se desarrollaron como pareja, era más probable la existencia de acciones violentas por parte de los hombres, esto debido a que la sociedad consideraba normal el machismo y la presencia de violencia conyugal.

Es importante mencionar que en las mujeres solteras consideradas jóvenes (15 a 29 años) el riesgo de ser asesinadas es un factor que afecta considerablemente la proporción, debido a que en este grupo de mujeres es donde se presentan la mayoría de los homicidios realizados en nuestro país, afectando considerablemente las bajas proporciones estimadas por la ENDIREH 2016, esto se interpreta como que la muestra truncada afecta en gran medida a este grupo de mujeres en específico.

Conclusiones

Existe un problema para identificar la proporción de mujeres violentadas físicamente por su pareja, derivada de la muestra truncada; si bien la metodología utilizada arroja un ajuste menor en las estimaciones oficiales, es importante mencionar que los límites construidos están incluyendo a las mujeres más afectadas por el problema de violencia física conyugal, ya que aparte de sufrir de este tipo de violencia se le suma su deceso como consecuencia de la misma.

Este tipo de ajustes hacen evidente la importancia de visualizar al homicidio conyugal como parte y consecuencia de la violencia física contra la mujer; ya que históricamente estos eventos se han conceptualizado y medido de manera independiente, ocasionando que todas las estrategias mediante políticas públicas asuman esta independencia de eventos. Surgiendo así la hipótesis de señalar a este problema de visualización como parte del estancamiento con ligera tendencia a aumentar de la prevalencia de violencia física conyugal todo esto según el informe operativo de la ENDIREH 2016 (INEGI, 2017) y de la tasa de feminicidios (INMUJERES, 2015).

Las limitaciones que afectan esta investigación son esencialmente causadas por los problemas con los datos que miden estos eventos, como son los sesgos que surgen naturalmente del instrumento de medición al no controlar la veracidad de las respuestas de las mujeres encuestadas. Con respecto a los datos de homicidios de mujeres mexicanas, la reciente utilización de variables que miden la violencia intrafamiliar y el parentesco del agresor junto con la nula respuesta de las mismas hacen difícil tener una medición aproximada del homicidio por pareja, sumando el sesgo que surge de una posible subestimación en el número de mujeres muertas, debido que hasta el 31 de octubre del 2017 existen 8,791 mujeres con estado de persona no localizada en México, según Registro Nacional de Datos de Personas Extraviadas o Desaparecidas⁵ (RNPED).

⁵ Datos disponibles en <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/registro-nacional-de-datos-de-personas-extraviadas-o-desaparecidas-rnped>. Consultado 8 de enero 2018.

Se debe estar consciente de lo difícil que es crear una medición adecuada para este caso en particular, debido esencialmente a la ausencia de un marco de muestreo que no omita a todas las mujeres de la población objetivo. Entonces los ajustes estadísticos donde se trata de minimizar el sesgo del parámetro estimado, surgen como una alternativa de medición para la creación de nuevas estrategias y políticas públicas que ataquen este problema social.

Esta tesis ejemplifica como con las técnicas estadísticas, nos permiten mejorar el conocimiento de los fenómenos sociales en México, en particular, fenómenos sociales que solamente se pueden estudiar en principio utilizando muestras truncadas, la teoría de identificación parcial de una distribución (Manski, 2003), se utilizó para aproximar la proporción de mujeres que sufren violencia física por parte de la pareja, como medida auxiliar a las estimaciones ya existentes

Finalmente, este trabajo de la violencia física contra la mujer muestra que independientemente del impacto económico en México, es un problema social y de salud pública que afecta directamente a un grupo importante de la sociedad mexicana como son las mujeres, el cual necesita de un trabajo en conjunto entre la sociedad y el gobierno, este último mediante la estrategia en políticas públicas innovadoras que exploren todas las alternativas, ya sea para la medición o tratamiento que afronte esta disyuntiva; la sociedad también es parte importante de la solución a este conflicto, su participación radica desde acatar y apoyar las políticas públicas, hasta terminar con el pensamiento de desigualdad de género, que junto con las acciones violentas, son la base esencial para la existencia de la violencia en general que sufren las mujeres mexicanas.

Apéndice A

Fragmento de la base de datos con 56 variables y las respuestas de las primeras 40 mujeres encuestadas utilizada para la construcción de los límites no paramétricos, las 56 variables utilizadas fueron extraídas del archivo “base_datos_endireh2016” ubicado en:

<https://drive.google.com/open?id=1XtiDCGygLiyqEUZYab9Y5jLuSnUV83sK>

Base de datos completa en archivo “Construcción de límites no paramétricos 2016” hoja: “datos 2016” ubicado en:

<https://drive.google.com/open?id=1XtiDCGygLiyqEUZYab9Y5jLuSnUV83sK>

id_viv	id_muj	upm	ren_m_ele	viv_sel	prog	hogar	dominio	cve_ent	nom_ent
0100090.04	0100090.04.01.02	0100090	02	04	078	01	U	01	Aguascalientes
0100097.01	0100097.01.01.02	0100097	02	01	018	01	U	01	Aguascalientes
0100097.03	0100097.03.01.02	0100097	02	03	130	01	U	01	Aguascalientes
0100101.02	0100101.02.01.02	0100101	02	02	102	01	U	01	Aguascalientes
0100105.03	0100105.03.01.02	0100105	02	03	171	01	U	01	Aguascalientes
0100109.03	0100109.03.01.02	0100109	02	03	033	01	U	01	Aguascalientes
0100109.04	0100109.04.01.02	0100109	02	04	051	01	U	01	Aguascalientes
0100109.02	0100109.02.01.02	0100109	02	02	069	01	U	01	Aguascalientes
0100003.02	0100003.02.01.01	0100003	01	02	042	01	U	01	Aguascalientes
0100003.03	0100003.03.01.02	0100003	02	03	061	01	U	01	Aguascalientes
0100003.04	0100003.04.01.02	0100003	02	04	078	01	U	01	Aguascalientes
0100006.02	0100006.02.01.02	0100006	02	02	019	01	U	01	Aguascalientes
0100006.04	0100006.04.01.02	0100006	02	04	039	01	U	01	Aguascalientes
0100006.03	0100006.03.01.01	0100006	01	03	067	01	U	01	Aguascalientes
0100008.01	0100008.01.01.02	0100008	02	01	040	01	U	01	Aguascalientes
0100010.03	0100010.03.01.02	0100010	02	03	026	01	U	01	Aguascalientes
0100010.02	0100010.02.01.02	0100010	02	02	131	01	U	01	Aguascalientes
0100014.01	0100014.01.01.02	0100014	02	01	012	01	U	01	Aguascalientes
0100014.02	0100014.02.01.01	0100014	01	02	031	01	U	01	Aguascalientes
0100014.05	0100014.05.01.02	0100014	02	05	084	01	U	01	Aguascalientes
0100018.01	0100018.01.01.02	0100018	02	01	090	01	U	01	Aguascalientes
0100018.04	0100018.04.01.02	0100018	02	04	115	01	U	01	Aguascalientes
0100022.04	0100022.04.01.02	0100022	02	04	025	01	U	01	Aguascalientes
0100025.01	0100025.01.01.07	0100025	07	01	009	01	U	01	Aguascalientes
0100025.02	0100025.02.01.02	0100025	02	02	028	01	U	01	Aguascalientes
0100025.03	0100025.03.02.03	0100025	03	03	046	02	U	01	Aguascalientes
0100025.05	0100025.05.01.03	0100025	03	05	068	01	U	01	Aguascalientes
0100027.04	0100027.04.01.02	0100027	02	04	007	01	U	01	Aguascalientes
0100027.05	0100027.05.01.02	0100027	02	05	085	01	U	01	Aguascalientes
0100031.03	0100031.03.01.02	0100031	02	03	021	01	U	01	Aguascalientes
0100031.04	0100031.04.01.02	0100031	02	04	040	01	U	01	Aguascalientes
0100031.01	0100031.01.01.03	0100031	03	01	073	01	U	01	Aguascalientes
0100031.02	0100031.02.01.03	0100031	03	02	081	01	U	01	Aguascalientes
0100035.03	0100035.03.02.02	0100035	02	03	046	02	U	01	Aguascalientes
0100035.04	0100035.04.01.02	0100035	02	04	075	01	U	01	Aguascalientes
0100035.05	0100035.05.01.02	0100035	02	05	084	01	U	01	Aguascalientes
0100040.03	0100040.03.01.03	0100040	03	03	049	01	U	01	Aguascalientes
0100040.05	0100040.05.01.02	0100040	02	05	110	01	U	01	Aguascalientes
0100041.02	0100041.02.01.02	0100041	02	02	057	01	U	01	Aguascalientes

Continuación apéndice A con las siguientes 12 variables.

p13_1_30	p13_1_31	p13_1_32	p13_1_33ab	p13_1_34ab	p13_1_35ab	p13_1_36ab	fac_viv	fac_muj	contorl 1	Control 2	Edad
4	4	4	4	4	4	4	72	72	A	1	38
4	4	4	4	4	4	4	82	82	A	1	19
4	4	4	4	4	4	4	82	82	A	1	42
4	4	4	4	4	4	4	94	94	A	1	65
4	4	4	4	4	4	4	85	85	A	1	20
4	2	2	2	4	4	4	92	92	A	1	32
1	4	4	1	1	1	1	92	92	A	1	50
4	4	4	1	1	4	2	92	92	A	1	68
4	4	4	4	4	4	4	115	115	A	1	37
4	4	4	4	4	4	4	115	115	A	1	34
4	4	4	4	4	4	4	115	115	A	1	40
4	4	4	4	4	4	4	86	86	A	1	42
4	4	4	4	4	4	4	86	172	A	1	20
4	4	4	4	4	4	4	86	172	A	1	46
4	4	4	4	4	4	4	100	100	A	1	53
4	4	4	4	4	4	4	93	278	A	1	65
4	4	4	4	4	4	4	93	93	A	1	72
4	4	4	4	4	4	4	93	93	A	1	61
4	4	4	4	2	4	4	93	93	A	1	65
4	4	4	4	4	4	4	93	93	A	1	74
1	4	4	4	4	1	1	92	276	A	1	55
4	4	4	4	4	2	1	92	92	A	1	30
4	4	4	4	4	4	4	100	100	A	1	42
4	4	4	4	4	4	4	92	92	A	1	39
4	4	4	4	4	4	4	92	92	A	1	29
4	4	4	4	4	4	4	92	184	A	1	42
4	4	4	4	4	4	4	92	184	A	1	23
4	4	4	4	4	4	4	104	104	A	1	32
4	4	4	4	4	1	1	104	104	A	1	66
4	4	4	4	4	4	4	92	92	A	1	75
4	4	4	4	4	4	4	92	275	A	1	56
4	4	4	4	4	4	4	92	184	A	1	23
4	4	4	4	4	4	4	92	92	A	1	30
4	4	4	4	4	4	4	80	80	A	1	44
4	3	4	1	1	4	2	80	80	A	1	35
4	4	4	4	4	4	4	80	80	A	1	24
4	4	4	4	4	4	4	86	259	A	1	55
4	4	4	4	4	4	4	86	86	A	1	38
4	4	4	4	4	4	4	101	101	A	1	61

Apéndice B

Fragmentos de cuadros con las clasificaciones utilizadas para la construcción de límites no paramétricos por estado conyugal.

Fragmento de cuadros con las primeras 35 clasificaciones para las mujeres casadas o unión libre de acuerdo a la experiencia de sufrir violencia física por parte de su pareja.

Cuadro completo en el archivo “Construcción de límites no paramétricos 2016” en la hoja “Casada o Unida” ubicado en:

<https://drive.google.com/open?id=1XtiDCGygLiyqEUZYab9Y5jLuSnUV83sK>

Puebla-EUM-1	Vio-1	No específico-1	Clasificación-1	Factor de exp.	
EUM	36	0	SIESP	1	72
EUM	36	0	SIESP	1	82
EUM	36	0	SIESP	1	82
EUM	36	0	SIESP	1	94
EUM	36	0	SIESP	1	85
EUM	35	0	SIESP	2	92
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	31	0	SIESP	2	92
EUM	36	0	SIESP	1	115
EUM	36	0	SIESP	1	115
EUM	36	0	SIESP	1	115
EUM	36	0	SIESP	1	86
EUM	36	0	SIESP	1	172
EUM	36	0	SIESP	1	172
EUM	36	0	SIESP	1	100
EUM	36	0	SIESP	1	278
EUM	35	0	SIESP	2	93
EUM	36	0	SIESP	1	93
EUM	36	0	SIESP	1	93
EUM	36	0	SIESP	1	93
EUM	34	0	SIESP	2	276
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	36	0	SIESP	1	100
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	36	0	SIESP	1	184
EUM	36	0	SIESP	1	184
EUM	36	0	SIESP	1	104
EUM	36	0	SIESP	1	104
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	36	0	SIESP	1	275
EUM	36	0	SIESP	1	184
EUM	36	0	SIESP	1	92
EUM	36	0	SIESP	1	80

Continuación del Apéndice B

Fragmento de cuadros con las primeras 35 clasificaciones para las mujeres divorciadas, separadas y viudas de acuerdo a la experiencia de sufrir violencia física por parte de su pareja.

Cuadro completo en el archivo “Construcción de límites no paramétricos 2016” en la hoja “Alguna vez unida”, ubicado en:

<https://drive.google.com/open?id=1XtiDCGygLiyqEUZYab9Y5jLuSnUV83sK>

EUM-Puebla-2	Vio-2	No específico-2		Clasificación-2	Factor de exp.
EUM	36	0	SIESP	1	82
EUM	36	0	SIESP	1	94
EUM	31	0	SIESP	2	189
EUM	36	0	SIESP	1	61
EUM	36	0	SIESP	1	61
EUM	36	0	SIESP	1	85
EUM	23	0	SIESP	2	148
EUM	36	0	SIESP	1	184
EUM	36	0	SIESP	1	240
EUM	36	0	SIESP	1	80
EUM	36	0	SIESP	1	172
EUM	36	0	SIESP	1	101
EUM	36	0	SIESP	1	75
EUM	29	0	SIESP	2	213
EUM	36	0	SIESP	1	182
EUM	29	0	SIESP	2	252
EUM	35	0	SIESP	2	180
EUM	36	0	SIESP	1	90
EUM	34	0	SIESP	2	257
EUM	36	0	SIESP	1	172
EUM	21	0	SIESP	2	172
EUM	36	0	SIESP	1	93
EUM	32	0	SIESP	2	86
EUM	36	0	SIESP	1	72
EUM	36	0	SIESP	1	90
EUM	36	0	SIESP	1	197
EUM	36	0	SIESP	1	95
EUM	31	0	SIESP	2	86
EUM	36	0	SIESP	1	292
EUM	36	0	SIESP	1	219
EUM	36	0	SIESP	1	320
EUM	36	0	SIESP	1	154
EUM	26	0	SIESP	2	76
EUM	36	0	SIESP	1	76

Continuación del Apéndice B

Fragmento de cuadros con las primeras 35 clasificaciones para las mujeres solteras (con novio o exnovio) de acuerdo a la experiencia de sufrir violencia física por parte de su pareja.

Cuadro completo en el archivo “Construcción de límites no paramétricos 2016” en la hoja “Soltera”, ubicado en:

<https://drive.google.com/open?id=1XtiDCGygLiyqEUZYab9Y5jLuSnUV83sK>

EUM-Puebla-3	Vio-3	No específico-3		Clasificación-3	Factor de expansión
EUM	36	0	SIESP	1	283
EUM	36	0	SIESP	1	283
EUM	36	0	SIESP	1	243
EUM	36	0	SIESP	1	169
EUM	36	0	SIESP	1	185
EUM	36	0	SIESP	1	148
EUM	36	0	SIESP	1	148
EUM	36	0	SIESP	1	199
EUM	0	0	SIESP	4	100
EUM	36	0	SIESP	1	311
EUM	36	0	SIESP	1	172
EUM	36	0	SIESP	1	203
EUM	36	0	SIESP	1	75
EUM	36	0	SIESP	1	75
EUM	36	0	SIESP	1	274
EUM	0	0	SIESP	4	149
EUM	36	0	SIESP	1	373
EUM	36	0	SIESP	1	75
EUM	36	0	SIESP	1	270
EUM	36	0	SIESP	1	171
EUM	36	0	SIESP	1	257
EUM	36	0	SIESP	1	176
EUM	0	0	SIESP	4	88
EUM	36	0	SIESP	1	88
EUM	0	0	SIESP	4	86
EUM	36	0	SIESP	1	86
EUM	36	0	SIESP	1	98
EUM	0	0	SIESP	4	197
EUM	36	0	SIESP	1	219
EUM	36	0	SIESP	1	110
EUM	36	0	SIESP	1	143
EUM	0	0	SIESP	4	221
EUM	36	0	SIESP	1	77
EUM	36	0	SIESP	1	154

Apéndice C

Análisis general de la base de datos en el archivo “Construcción de límites no paramétricos 2016” las 56 variables son referidas a la sección relación actual o última de la ENDIREH 2016 extraídas del archivo “base_datos_endireh2106”.

Base de datos completa en archivo “Construcción de límites no paramétricos 2016” hoja: “datos 2016” ubicado en:

<https://drive.google.com/open?id=1XtiDCGygLiyqEUZYab9Y5jLuSnUV83sK>

Proporción de mujeres mayores de 15 años que han sufrido al menos un incidente de violencia física por parte de su pareja a lo largo de su relación actual o última en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla.

EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Proporciones estimadas
Sin violencia	87130	35608816	81.92617%
Con violencia	18952	7776931	17.89260%
No especificado	141	78773	0.18124%
Nunca pareja	5033	3037220	6.98781%
Total	111256	43464520	100%
Puebla			
Sin violencia	3642	1789355	75.90233%
Con violencia	850	416974	17.68755%
No especificado	3	1289	0.05468%
Nunca pareja	206	149826	6.35544%
Total	4701	2357444	100%

Proporción de mujeres mayores de 15 años casadas o unidas que han sufrido al menos un incidente de violencia física por parte de su pareja a lo largo de su relación actual en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla.

Situación conyugal: Mujeres casadas o unidas			
EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Proporciones estimadas
Sin violencia	60882	21982153	82.74018%
Con violencia	11971	4583134	17.25078%
No especificado	2	2400	0.00903%
Total	72855	26567687	100%
PUEBLA			
Sin violencia	2422	1084904	80.62346%
Con violencia	531	260739	19.37654%
No especificado	0	0	0%
Total	2953	1345643	100%

Proporción de mujeres mayores de 15 años alguna vez unidas que han sufrido al menos un incidente de violencia física por parte de su pareja a lo largo de su relación actual en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla

Situación conyugal: Mujeres alguna vez unidas			
EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Proporciones estimadas
Sin Violencia	13301	5718387	67.28113%
Con Violencia	6288	2778217	32.68782%
No especificado	1	2639	0.03105%
Total	19590	8499243	100%
PUEBLA			
Sin Violencia	560	278398	66.70676%
Con Violencia	286	138948	33.29324%
No especificado	0	0	0%
Total	846	417346	100%

Proporción de mujeres mayores de 15 años solteras que han sufrido al menos un incidente de violencia física por parte de su pareja a lo largo de su relación actual en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla

Situación conyugal: Solteras			
		Estimaciones	
EUM	Número de mujeres en muestra	puntuales	Porcentajes
Sin Violencia	12947	7908276	94.173162%
Con Violencia	693	415580	4.948801%
No especificado	138	73734	0.878038%
Nunca Pareja	5033	3037220	
Total sin mujeres nunca relacionadas	13778	8397590	100%
Total general	18811	11434810	
PUEBLA			
Sin Violencia	660	426053	95.822135%
Con Violencia	33	17287	3.887961%
No especificado	3	1289	0.289905%
Nunca Pareja	206	149826	
Total sin mujeres nunca relacionadas	696	444629	100%
Total general	902	594455	

Proporción de mujeres mayores de 15 años que han sufrido al menos un incidente de violencia (física, psicológica, económica y sexual) por parte de su pareja a lo largo de su relación actual o última en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla.

EUM	Número de mujeres en		Proporciones estimadas
	muestra	Estimaciones puntuales	
Sin violencia	61717	24293425	55.89254%
Con violencia	44365	19092322	43.92622%
No especificado	141	78773	0.18124%
Nunca pareja	5033	3037220	6.98781%
Total	111256	43464520	100%
Puebla			
Sin violencia	2547	1228615	52.11640%
Con violencia	1945	977714	41.47348%
No especificado	3	1289	0.05468%
Nunca pareja	206	149826	6.35544%
Total	4701	2357444	100%

Proporción de mujeres mayores de 15 años que han sufrido al menos un incidente de violencia emocional por parte de su pareja a lo largo de su relación actual o última en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla.

EUM	Número de mujeres en		Proporciones estimadas
	muestra	Estimaciones puntuales	
Sin violencia	66145	25966295	59.74136%
Con violencia	39937	17419452	40.07741%
No especificado	141	78773	0.18124%
Nunca pareja	5033	3037220	6.98781%
Total	111256	43464520	100%
Puebla			
Sin violencia	2734	1314660	55.76633%
Con violencia	1758	891669	37.82355%
No especificado	3	1289	0.05468%
Nunca pareja	206	149826	6.35544%
Total	4701	2357444	100%

Proporción de mujeres mayores de 15 años que han sufrido al menos un incidente de violencia económica por parte de su pareja a lo largo de su relación actual o última en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla.

EUM	Número de mujeres en muestra	Estimaciones puntuales	Proporciones estimadas
Sin violencia	84085	34281254	78.87181%
Con violencia	21997	9104493	20.94695%
No especificado	141	78773	0.18124%
Nunca pareja	5033	3037220	6.98781%
Total	111256	43464520	100%
Puebla			
Sin violencia	3486	1703499	72.26042%
Con violencia	1006	502830	21.32946%
No especificado	3	1289	0.05468%
Nunca pareja	206	149826	6.35544%
Total	4701	2357444	100%

Proporción de mujeres mayores de 15 años que han sufrido al menos un incidente de violencia sexual por parte de su pareja a lo largo de su relación actual o última en el país (Estados Unidos Mexicanos) y en el estado de Puebla.

EUM	Número de mujeres en muestra	Datos con factor de expansión	Proporciones estimadas
Sin violencia	99446	40550858	93.29646%
Con violencia	6636	2834889	6.52231%
No especificado	141	78773	0.18124%
Nunca pareja	5033	3037220	6.98781%
Total	111256	43464520	100%
Puebla			
Sin violencia	4168	2042512	86.64096%
Con violencia	324	163817	6.94892%
No especificado	3	1289	0.05468%
Nunca pareja	206	149826	6.35544%
Total	4701	2357444	100%

Apéndice D

Cuadro de límites no paramétricos para la proporción de mujeres mexicanas casadas o unidas mayores de 15 años que sufren violencia física por parte de su pareja por grupos de edad.

Construcción de los límites										
Edad	Número de homicidios	Número de parejas por pareja	Límites de homicidios				Límites con supuesto distribucional			
			Límite inferior	Límite superior	Diferencia	Límite inferior	Límite superior	Diferencia		
Menores de 1										
año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19 años	59	23	0.142270526	0.228412848	0.08614232	0.142270526	0.154526039	0.01225551		
20-24 años	151	58	0.12927379	0.267369028	0.13809524	0.12927379	0.147125884	0.01785209		
25-29 años	181	69	0.155847319	0.335068098	0.17922078	0.155847319	0.183778397	0.02793108		
30-34 años	177	68	0.162876344	0.365861418	0.20298507	0.162876344	0.195937811	0.03306147		
35-39 años	153	59	0.180846483	0.384294759	0.20344828	0.180846483	0.217639388	0.03679291		
40-44 años	139	53	0.173682834	0.392691098	0.21900826	0.173682834	0.21172081	0.03803798		
45-49 años	105	40	0.180118875	0.39869811	0.21857923	0.180118875	0.219489121	0.03937025		
50-54 años	83	32	0.201572159	0.414905493	0.21333333	0.201572159	0.24457422	0.04300206		
55-59 años	58	23	0.191656342	0.404619305	0.21296296	0.191656342	0.232472045	0.0408157		
60-64 años	31	12	0.180657493	0.380657493	0.2	0.180657493	0.216788992	0.0361315		
65-69 años	24	10	0.201452131	0.423674354	0.22222222	0.201452131	0.246219272	0.04476714		
70-74 años	22	9	0.159164413	0.31705915	0.15789474	0.159164413	0.184295636	0.02513122		
75-79 años	13	5	0.175556615	0.300556615	0.125	0.175556615	0.197501192	0.02194458		
80-84 años	2	1	0.244852786	0.276102786	0.03125	0.244852786	0.252504435	0.00765165		
85 años y más	9	4	0.166521757	0.314669905	0.14814815	0.166521757	0.191191647	0.02466989		

Cuadro de límites no paramétricos para la proporción de mujeres mexicanas alguna vez unidas mayores de 15 años que sufren violencia física por parte de su pareja por grupos de edad.

Construcción de los límites											
Edad	Número de homicidios	Número de homicidios por pareja	Límites con supuesto distribucional				Límites con supuesto distribucional				
			Límite inferior	Límite superior	Diferencia	Límite inferior	Límite superior	Diferencia			
Menores de 1 año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1-4 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-9 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-14 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15-19 años	4	2	0.355093496	0.362584133	0.00749064	0.355093496	0.35775337	0.00265988	0.355093496	0.35775337	0.00265988
20-24 años	14	6	0.391073714	0.405359428	0.01428571	0.391073714	0.39666048	0.00558677	0.391073714	0.39666048	0.00558677
25-29 años	24	10	0.409871281	0.435845307	0.02597403	0.409871281	0.42051729	0.01064601	0.409871281	0.42051729	0.01064601
30-34 años	33	13	0.392556348	0.431362318	0.03880597	0.392556348	0.40778988	0.01523353	0.392556348	0.40778988	0.01523353
35-39 años	40	16	0.417372085	0.472544499	0.05517241	0.417372085	0.44039951	0.02302743	0.417372085	0.44039951	0.02302743
40-44 años	33	13	0.386828784	0.440547793	0.05371901	0.386828784	0.40760884	0.02078006	0.386828784	0.40760884	0.02078006
45-49 años	29	12	0.41305179	0.47862556	0.06557377	0.41305179	0.44013715	0.02708536	0.41305179	0.44013715	0.02708536
50-54 años	33	13	0.366563328	0.453229995	0.08666667	0.366563328	0.39833215	0.03176882	0.366563328	0.39833215	0.03176882
55-59 años	27	11	0.342961562	0.444813414	0.10185185	0.342961562	0.37789283	0.03493127	0.342961562	0.37789283	0.03493127
60-64 años	18	7	0.366691314	0.483357981	0.11666667	0.366691314	0.40947197	0.04278065	0.366691314	0.40947197	0.04278065
65-69 años	10	4	0.32549556	0.414384449	0.08888889	0.32549556	0.3544285	0.02893294	0.32549556	0.3544285	0.02893294
70-74 años	18	7	0.286954461	0.409761479	0.12280702	0.286954461	0.32219448	0.03524002	0.286954461	0.32219448	0.03524002
75-79 años	21	8	0.266724855	0.466724855	0.2	0.266724855	0.32006983	0.05334497	0.266724855	0.32006983	0.05334497
80-84 años	14	6	0.282579269	0.470079269	0.1875	0.282579269	0.33556288	0.05298361	0.282579269	0.33556288	0.05298361
85 años y más	15	6	0.235031849	0.457254071	0.22222222	0.235031849	0.28726115	0.0522293	0.235031849	0.28726115	0.0522293

Cuadro de límites no paramétricos para la proporción de mujeres mexicanas solteras mayores de 15 años que sufren violencia física por parte de su pareja por grupos de edad.

Construcción de los límites										
Edad	Número de homicidios	Número de homicidios por pareja	Límites			Límites con supuesto distribucional			Diferencia	Diferencia
			Límite inferior	Límite superior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior		
Menores de 1 año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5-9 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14 años	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15-19 años	203	78	0.037155765	0.329290596	0.29213483	0.037155765	0.048010258	0.037155765	0.048010258	0.0108545
20-24 años	255	97	0.048641982	0.279594363	0.23095238	0.048641982	0.059875964	0.048641982	0.059875964	0.011234
25-29 años	180	69	0.055456821	0.234677601	0.17922078	0.055456821	0.065395836	0.055456821	0.065395836	0.009939
30-34 años	125	48	0.063983887	0.207267469	0.14328358	0.063983887	0.073151728	0.063983887	0.073151728	0.0091678
35-39 años	97	37	0.060627401	0.188213608	0.12758621	0.060627401	0.068362621	0.060627401	0.068362621	0.0077352
40-44 años	70	27	0.066239	0.177809248	0.11157025	0.066239	0.073629301	0.066239	0.073629301	0.0073903
45-49 años	49	19	0.061597791	0.165422928	0.10382514	0.061597791	0.06799319	0.061597791	0.06799319	0.0063954
50-54 años	33	13	0.058705231	0.145371898	0.086666667	0.058705231	0.063793018	0.058705231	0.063793018	0.0050878
55-59 años	23	9	0.064509184	0.147842517	0.083333333	0.064509184	0.069884949	0.064509184	0.069884949	0.0053758
60-64 años	11	5	0.053073146	0.13640648	0.083333333	0.053073146	0.057495909	0.053073146	0.057495909	0.0044228
65-69 años	10	4	0.07896041	0.167849299	0.08888889	0.07896041	0.085979113	0.07896041	0.085979113	0.0070187
70 y más	42	16	0.034198058	0.314899813	0.28070175	0.034198058	0.043797513	0.034198058	0.043797513	0.0095995

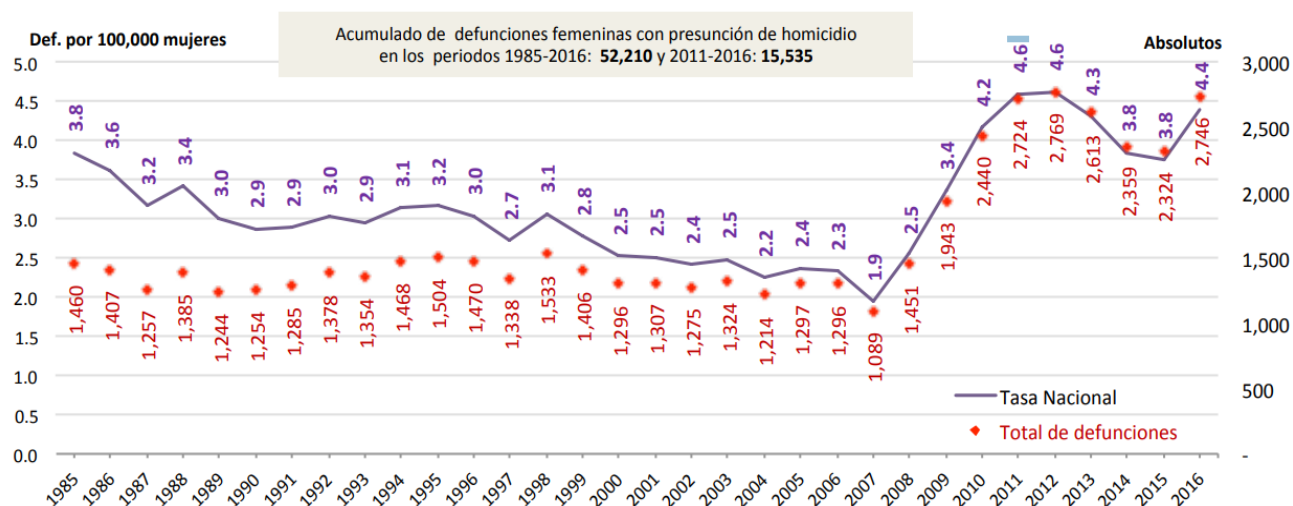
Apéndice E

Funciones de Excel utilizadas en la construcción de los límites no paramétricos, las funciones se usaron de manera individual y en conjunto. Las descripciones son las proporcionadas por Microsoft Support en: <https://support.office.com/es-es/article/Funciones-de-Excel-por-orden-alfab%C3%A9tico-b3944572-255d-4efb-bb96-c6d90033e188>.

Función	Descripción	Uso
BUSCARV	Una de las funciones de buscar y de referencia, busca elementos de una tabla o un rango por fila.	Se aplicó esta función para cuadrar la variable id_mujer con la edad en la base de datos socioeconómicos.
SI	Especifica una prueba lógica que realizar	Su uso principal fue para clasificar diferentes tipos de variables, de acuerdo a ciertas condiciones.
SUMA	Suma argumentos	Sumar rangos grandes de variables.
CONTAR.SI	Cuenta el número de celdas, dentro del rango, que cumplen el criterio especificado.	Contabilizar del total de mujeres las que entran en cierta clasificación
CONTAR.SI.CONJUNTO	Cuenta el número de celdas, dentro del rango, que cumplen varios criterios.	Contabilizar las mujeres con cierta clasificación y ciertas características (grupos de edad, estado etc.)
SUMAR.SI.CONJUNTO	Suma las celdas de un rango que cumplen varios criterios.	Contabilizar las mujeres en ciertas clasificaciones incluyendo los factores de expansión.
FRECUENCIA	Calcula la frecuencia con que se repiten los valores de un rango y devuelve una matriz vertical de números.	Para contar el número de los resultados que se encuentran dentro de un rango de edad especificado.

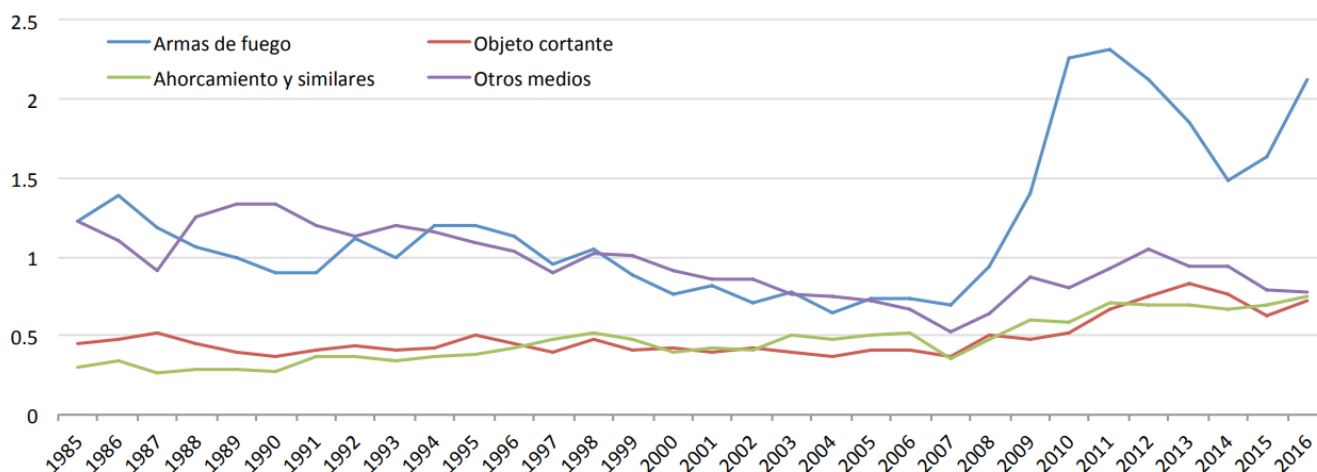
Anexo A

Figura A-1: Evolución de las tasas nacionales de defunciones femeninas con presunción de homicidio, según año de ocurrencia, 1985-2016.



Fuente: *La violencia feminicida en México, aproximaciones y tendencias 1985-2016*, SEGOB-INMUJERES-ONU MUJERES.

Figura A-2: Evolución de las tasas nacionales de defunciones femeninas con presunción de homicidio, según año de ocurrencia, 1985-2016.



Fuente: *La violencia feminicida en México, aproximaciones y tendencias 1985-2014*, SEGOB-INMUJERES-ONU MUJERES.

Figura A-3: México: número y tasas de defunciones femeninas con presunción de homicidio por entidad federativa, 2016.

Posición	Entidad federativa	Tasas (por 100,000 mujeres)	Número de defunciones
1	Colima	16.3	61
2	Guerrero	13.1	243
3	Zacatecas	9.7	79
4	Chihuahua	8.8	168
5	Morelos	8.4	84
6	Baja California	7.2	126
7	Tamaulipas	6.9	126
8	Sinaloa	5.5	84
9	Michoacán	5.4	129
10	Oaxaca	4.9	104
11	México	4.8	421
	Total	4.4	2,746
12	Guanajuato	4.0	121
13	Tabasco	3.8	47
14	Nayarit	3.7	23
15	Sonora	3.5	52
16	Quintana Roo	3.5	28
17	Veracruz	3.3	137
18	Jalisco	3.2	129
19	Ciudad de México	3.1	144
20	Baja California Sur	3.1	12
21	Nuevo León	3.1	80
22	Puebla	2.9	96
23	Chiapas	2.9	78
24	Hidalgo	2.9	43
25	Coahuila	2.5	38
26	San Luis Potosí	2.2	31
27	Campeche	2.1	10
28	Tlaxcala	1.6	11
29	Querétaro	1.5	16
30	Durango	1.3	12
31	Yucatán	0.8	9
32	Agascalientes	0.6	4

Fuente: *La violencia feminicida en México, aproximaciones y tendencias 1985-2016*, SEGOB-INMUJERES-ONU MUJERES.

Anexo B

Las consecuencias de salud que se convierten en gastos utilizados en el estudio: El costo de la violencia en México (CONAVIM, 2016).

- Lesiones inmediatas como fracturas y hemorragias, así como enfermedades físicas de larga duración (por ejemplo, enfermedades gastrointestinales, desórdenes del sistema nervioso central, dolor crónico).
- Enfermedades mentales como depresión, ansiedad, desórdenes de estrés post traumático, intento de suicidio.
- Problemas sexuales y reproductivos como infecciones por transmisión sexual (incluyendo el VIH) y otras enfermedades crónicas; disfunciones sexuales; embarazos forzados o no deseados y abortos inseguros; riesgos en la salud materna y la salud fetal (especialmente en casos de abuso durante el embarazo).
- Abuso de sustancias (incluyendo alcohol).
- Habilidades deficientes para el funcionamiento social, aislamiento social y marginación.
- Muerte de mujeres y de sus hijas/os (producto de negligencia, lesiones, riesgos asociados al embarazo, homicidio, suicidio y /o HIV y asociados al SIDA).

Costos en términos de pérdidas por menores ingresos laborales o por dejar de percibirlos y costos que implica la atención de los efectos de la violencia que se consideran en el estudio: El costo de la violencia en México (CONAVIM, 2016).

- Pérdida de días laborales, baja productividad y bajos ingresos;
- Reducción o pérdida total de oportunidades educativas, laborales, sociales o de participación política.
- Desembolsos (a nivel individual, familiar y del presupuesto público) para sufragar servicios médicos, judiciales, sociales y de protección.

Figura B-1. Costo de la violencia contra las mujeres en México

	Número de mujeres	Gasto por mujer	Total
Total de mujeres que vivió violencia de pareja	11 645 059	Pesos	Pesos
Gastos por atención médica por mujer que vivió violencia de pareja según consecuencia del evento			
Ha tenido que hospitalizarse u operarse	202,048	49,743	10,050,475,055
Ha tenido moretones e hinchazón	1,523,048	2,337	3,559,363,610
Ha tenido cortadas, quemaduras o pérdida de dientes	168,370	5,168	870,134,159.6
Ha tenido hemorragias o sangrado	238,379	2,337	557,092,024.3
Ha tenido fracturas	131,549	49,743	6,543,623,042
Ha tenido un aborto o parto prematuro	163,363	36,835	6,017,463,884
Ha tenido ardor o sangrado vaginal	168,141	3,754	631,200,232.1
Ha tenido desmayos	208,718	3,754	783,528,308.7
No puede o podía mover una parte de su cuerpo	188,900	49,743	9,396,458,594
Resultó lesionado un familiar	75,302	3,754	282,683,904.3
Falleció un integrante del hogar	18,169	8,000	145,350,075
Otro	9,242,868	4,302	39,762,818,338.75
No especificado	611,920	2,337	1,430,057,259
Gastos por atención legal	1,595,373	6,186	9,868,977,891
Consulta Psicológica	11,645,059	3,444	40,105,583,196.00
Transporte	11,645,059	2,304	26,830,215,936
Gastos por actividades de cuidados	11,645,059	2,538	29,555,159,742
Gastos por actividades del hogar	11,645,059	1,158	13,484,978,322
Ingresos perdidos por faltar al trabajo	6,987,035	2,598	18,152,317,969
Descuentos por retardos	6,987,035	2,090	14,602,903,986
Gastos por convalecencia	11,645,059	943	10,975,468,108
Feminicidios			
Valor del trabajo no remunerado	2,475	2,834	48,543,481.82
Valor del trabajo remunerado		3,542	17,134,563.29
Gastos funerarios		8,000	19,800,000
Gastos de acompañamientos de familiares		401	1,984,950
Gasto por interno en reclusión a causa de violencia contra las mujeres (Número de hombres en reclusión)			
Proceso	1,441	19,371.83	27,914,807.03
Costo anual de mantenimiento		51,100	73,635,100
Programas públicos dirigidos a la prevención, atención y sanción de la violencia		Presupuesto	1,323,400,000
PAIMEF (atención, prevención, investigación)		303,000,000	
CONAVIM (atención)		197,915,879	
Sector Salud (prevención, atención)		s/d	
Sector judicial		s/d	
Costo de la violencia contra las mujeres en México 2015			245,118,266,538
PIB 2015			17,689,555,000,000
Costo de la violencia contra las mujeres en México en relación al PIB 2015 (%)			1.4
Presupuesto de egresos de la federación 2015			4,694,677,400,000
Costo de la violencia contra las mujeres en México en relación al PEF 2015 (%)			5.2

Fuente: *El Costo de la violencia contra la Mujer en México*. CONAVIM.

Anexo C

Diseño de la Muestra ENDIREH 2016

Instrumento de captación

Se diseñaron tres instrumentos de captación para atender a cada una de las poblaciones de estudio, todo dependía de la situación conyugal de las mujeres entrevistadas. El cuestionario general se conformó por 17 secciones temáticas, las primeras tres están dedicadas a obtener los datos sociodemográficos del hogar, la cuarta permite verificar el estado conyugal de las mujeres de 15 años y más,

Cobertura Temática

- Características de la vivienda e identificación de hogares.
- Datos sociodemográficos.
- Verificación de estado conyugal de mujeres de 15 años o más.
- Lengua indígena y otros ingresos.
- Ámbito laboral, escolar y social.
- Familia de origen y situación patrimonial.
- Vida en pareja.
- Tensiones y conflictos.
- Relación actual.
- Decisiones.
- Disponibilidad de recursos.
- Libertad personal.
- Opinión sobre los roles masculinos y femeninos.
- Recursos sociales.
- División del trabajo en el hogar.
- Mujer de 60 años o más.

El diseño muestral se caracteriza por ser probabilístico, por lo cual los resultados obtenidos de la encuesta pueden generalizarse a toda la población objeto de estudio, y también es posible medir los errores de las estimaciones obtenidas de la encuesta.

Marco de la encuesta

El marco de muestreo que se empleó para la ENDIREH 2016 es el Marco Nacional de Viviendas 2012 del INEGI, construido a partir de la información demográfica y cartográfica que se obtuvo del XII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Formación de las unidades primarias de muestreo (UPM)

Las unidades primarias de muestreo están constituidas por agrupaciones de viviendas con características diferenciadas dependiendo del ámbito al que pertenecen, como se especifica a continuación:

a) En urbano alto

El tamaño mínimo de una UPM es de 80 viviendas habitadas y el máximo es de 160. Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas del mismo Área Geoestadística Básica (AGEB)
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de la misma localidad.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes localidades, pero del mismo tamaño de localidad.

b) En complemento urbano

El tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es de 300. Pueden estar formadas por:

- Una manzana.
- La unión de dos o más manzanas contiguas del mismo AGEB.
- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de la misma localidad.

- La unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de diferentes localidades del mismo municipio.

c) En rural

El tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es 300. Pueden estar formadas por:

- Un AGEB.
- Parte de un AGEB.
- La unión de dos o más AGEB colindantes del mismo municipio.
- La unión de un AGEB con parte de otro AGEB colindante del mismo municipio.

Estratificación

La división política del país y la conformación de localidades diferenciadas por su tamaño, forman de manera natural una primera estratificación geográfica. En una primera etapa se formaron cuatro estratos en los que se agruparon todas las UPM del país. Esta estratificación considera las características sociodemográficas de los habitantes de las viviendas, así como las características físicas y el equipamiento de las mismas, expresadas en 34 indicadores construidos con información del XII Censo General de Población y Vivienda 2010. De esta forma, cada UPM fue clasificada en un único estrato geográfico y uno sociodemográfico. Como resultado, se tienen un total de 683 estratos en todo el ámbito nacional.

Esquema de muestreo

El esquema de muestreo de la ENDIREH 2011 es:

- a) Probabilístico: Las unidades de selección tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.
- b) Estratificado: Las unidades primarias de muestreo con características similares se agrupan para formar estratos.
- c) Trietápico: La unidad última de muestreo (la vivienda) es seleccionada en tres etapas.
- d) Por conglomerados: En cada etapa se seleccionan conglomerados como unidades de muestreo

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra para la ENDIREH 2011, se calculó tomando como variable de referencia a la proporción de mujeres con algún tipo de violencia, la expresión para calcular el tamaño de muestra fue la siguiente:

$$n = \frac{z^2 q DEFF}{r^2 p (1 - tnr)(P_{MV})}$$

n = es el tamaño de la muestra en viviendas

z = valor asentado en las tablas de la distribución Normal que garantiza realizar las estimaciones con una confianza prefijada

$q = (1-p)$

p = estimación de la proporción de interés

r = error relativo máximo aceptable

$DEFF$ = efecto de diseño definido como el cociente de la varianza en la estimación del diseño utilizado, entre la varianza obtenida considerando un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra.

tnr = tasa de no respuesta máxima esperada.

P_{MV} = promedio de mujeres de 15 años y más por vivienda.

Considerando una confianza de 90%, un error relativo de 15%, una proporción de 4.0%, un efecto de diseño de 1.77, una tasa de no respuesta máxima esperada de 15% y un promedio de mujeres de 15 años y más de 1.52, el tamaño de muestra resultante para obtener estimaciones por entidad federativa fue de 3 956, el cual se ajustó a 4 000 viviendas.

Afijación de la muestra

$$n'_{eh} = \frac{N'_{eh}}{N'_e} n'_e$$

n'_{eh} = número de viviendas en muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad

n'_e = número total de viviendas en muestra en la e-ésima entidad.

N'_{eh} = número total de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad

N'_e = número total de viviendas en la e-ésima entidad.

Selección de la muestra

La selección de la muestra para la ENDIREH 2016, se realizó de manera independiente por entidad, dominio y estrato; el procedimiento de selección varió de acuerdo al dominio.

Urbano alto:

1. Se seleccionaron n_{eh} UPM, con probabilidad proporcional al número de viviendas del estrato.
2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron cinco viviendas con igual probabilidad.

Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una vivienda en la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{5 n_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}$$

Con factor de expansión dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}{5 n_{eh} m_{ehi}}$$

Donde:

n_{eh}^* = número de UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, para el marco de la muestra maestra.

m_{ehi} = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según el Censo General de Población y Vivienda 2010.

m_{eh} = número de viviendas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

m_{ehi}^* = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.

Q_{ehij} = número de mujeres de 15 años o más en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima.

Complemento urbano

1. Se seleccionaron n_{eh} UPM, con probabilidad proporcional al número de viviendas del estrato.

2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron veinte viviendas con igual probabilidad.

Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una vivienda en la i -ésima UPM, del h -ésimo estrato, de la e -ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{20 n_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión esta dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}{20 n_{eh} m_{ehi}}$$

Donde las variables representan lo mismo que en el urbano alto.

Rural

1. Se seleccionaron n_{eh} UPM, con probabilidad proporcional al total de viviendas del estrato.

2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron dos segmentos de 10 viviendas aproximadamente con igual probabilidad.

Por lo tanto, la probabilidad de seleccionar una vivienda en la i -ésima UPM, en el h -ésimo estrato, en la e -ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{20 n_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^*}$$

El factor de expansión esta dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^*}{20 n_{eh} m_{ehi}}$$

Donde las variables representan lo mismo que en el urbano alto.

Ajuste a los factores de expansión

Los factores de expansión elaborados conforme al procedimiento antes descrito se ajustan en base a los siguientes conceptos:

Ajuste por no respuesta

El ajuste por no respuesta atribuida al informante se realiza a nivel UPM, en cada uno de los dominios, mediante la siguiente expresión:

$$F'_{ehi} = F_{ehi} \frac{nvh_{ehi}}{nvhcR_{eh}}$$

Donde:

F'_{ehi} = Factor de expansión corregido por no respuesta para las viviendas de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

F_{ehi} = factor de expansión de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

nvh_{ehi} = Número de viviendas seleccionadas habitadas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad multiplicado por F_{ehi} .

$nvhcR_{eh}$ = Número de viviendas seleccionadas habitadas con respuesta en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad multiplicado por F_{ehi} .

Ajuste por proyección

Los factores de expansión ajustados por la no respuesta se corrigen, a fin de asegurar que en cada dominio de interés de la encuesta se obtenga la población total, determinada por la proyección de población generada por el INEGI referida al punto medio del levantamiento, mediante la siguiente expresión:

$$F''_D = F'_D \frac{PRODy_D}{PEXP_D}$$

Donde:

F''_D = Factor de expansión corregido por proyección en el dominio D.

F'_D = Factor de expansión corregido por no respuesta en el dominio D.

$PRODy_D$ = Población en el dominio D, según proyección.

$PEXP_D$ = población total a la que expande la encuesta en el dominio D.

Estimadores

El estimador del total de la característica X (proporción)es:

$$\hat{x} = \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehi}^{UA} \left(\sum_j \sum_l X_{ehijl}^{UA} \right) + \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehi}^{CU} \left(\sum_j \sum_l X_{ehijl}^{CU} \right) + \sum_e \sum_h \sum_i F_{ehi}^R \left(\sum_j \sum_l X_{ehijl}^R \right)$$

F^{UA}_{ehi} = Factor de expansión final de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad en el dominio urbano alto.

X^{UA}_{ehijl} = Valor observado de la característica de interés X de la l-ésima persona, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, en el dominio urbano alto.

F^{CU}_{ehi} = Factor de expansión final de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.

X^{CU}_{ehijl} = Valor observado de la característica de interés X de la l-ésima persona, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.

F^R_{ehi} = Factor de expansión final de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad del dominio rural.

X^R_{ehijl} = valor observado de la característica de interés de la l-ésima persona, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, del dominio rural.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utiliza el estimador de razón:

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}}.$$

Estimación de las precisiones

Para la evaluación de los errores de muestreo de las principales estimaciones estatales y nacionales se usa el método de Conglomerados Últimos, basado en que la mayor contribución a la varianza de un estimador, en un diseño bietápico es la que se presenta entre las UPM. El término “Conglomerados Últimos” se utiliza para denotar el total de unidades en muestra de una unidad primaria de muestreo.

Para obtener las precisiones de los estimadores de razón, conjuntamente al método de Conglomerados Últimos se aplica el método de Series de Taylor, obteniéndose la siguiente fórmula para estimar la precisión:

$$\hat{V}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{Y}^2} \sum_e \left\{ \sum_h \frac{n_{eh}}{n_{eh} - 1} \sum_i^{n_{eh}} \left[\left(\hat{X}_{ehi} - \frac{1}{n_{eh}} \hat{X}_{eh} \right) - \hat{R} \left(\hat{Y}_{ehi} - \frac{1}{n_{eh}} \hat{Y}_{eh} \right) \right]^2 \right\}$$

\hat{X}_{ehi} = Total ponderado de la variable de estudio X para la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

\hat{X}_{eh} = Total ponderado de la variable de estudio X en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

n_{eh} = número de UPM en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

Estas definiciones son análogas para la variable de estudio Y.

La estimación de la varianza del estimador de un total, se calcula con la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{X}_{Nal}) = \sum_{e=1}^{32} \sum_{h=1}^{L_e} \frac{n_{eh}}{n_{eh}-1} \sum_{i=1}^{n_{eh}} \left(\hat{X}_{ehi} - \frac{1}{n_{eh}} \hat{X}_{eh} \right)^2.$$

Las estimaciones de la desviación estándar (D.E.), del efecto de diseño (DEFF) y del coeficiente de variación (C.V.) se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$D.E. = \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \quad DEFF = \frac{\hat{V}(\hat{\theta})}{\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}} \quad C.V. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}.$$

Donde:

$\hat{\theta}$ = Estimador del parámetro poblacional.

$\hat{V}(\hat{\theta})$ = Estimador de la varianza bajo muestreo aleatorio simple.

Bibliografía

- Agoff, C., Rajsbaum, A, & Herrera, C. (2006). *Perspectivas de las mujeres maltratadas sobre la violencia de pareja en México. Salud Pública de México, 48*, pp.307-314. Consultado en 10 de julio de 2017, de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342006000800011&lng=es&tlng=es
- Ávila, L., Valdéz, S., Barroso, A., Hajar, M., Rojas, R., y Del Rio, A. (febrero 2014). *Prevalencia y factores asociados a violencia de pareja en usuarias de servicios públicos de salud en México: un análisis comparativo*. Revista de Investigación Clínica, 66, pp.45-55. Consultado en 4 de diciembre 2016.
- Blitchtein, D., y Reyes, E. (2012). *Factores asociados a violencia física reciente de pareja hacia la mujer en el Perú, 2004-2007*. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 29, pp.35-43. Consultado en 16 de agosto de 2017, de:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342012000100006&lng=es&tlng=es.
- Castro, R., Ruíz A. (2007). *Prevalencia y severidad de la violencia contra mujeres embarazadas, México*. Cuernavaca, Morelos, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (UNAM). Consultado en 16 de agosto 2017.
- Cánavos, G. (1988) Probabilidad y Estadística; Mc. Graw-Hill México, D.F., 2da. Edición.
- Cochran, W. G. (1980) Técnicas de Muestreo, 2da. Edición, CECSA, México, D.F..
- Comisión Nacional Para Prevenir Y Erradicar La Violencia Contra Las Mujeres, Universidad Nacional Autónoma De México. (2016). *El costo de la violencia contra las mujeres en México*. Consultado en 28 de mayo 2017, de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/184345/El_costo_de_la_violencia_contra_las_mujeres_en_Mexico_-_oct_2016.pdf

- Diario Oficial de la Federación. (2007). *LEY GENERAL DE ACCESO DE LAS MUJERES A UNA VIDA LIBRE DE VIOLENCIA*. Consultado en 9 de Julio 2017, de:

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4961209yfecha=01/02/2007
- Espinosa, M., Alazales, M., Medraza, B., Garcia, M. y Presno, M. (2012). *Violencia intrafamiliar, realidad de la mujer latinoamericana*. Revista Cubana de Medicina General Integral, 27, pp.98-104. Consultado en 16 de agosto de 2017, de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252011000100011&lng=es&tlng=es.
- Gómez, H., Vázquez, J. y Fernández, S. (2006). *La violencia en las mujeres usuarias de los servicios de salud en el IMSS y la SSA*. División Técnica de Información Estadística en Salud (DTIES) Salud Pública de México, 48, pp.279-286. Consultado en 16 de agosto de 2017, de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342006000800008&lng=es&tlng=es 16 de agosto 2017
- Hernández, M. F. (2010). *Muerte de mujeres del Distrito Federal relacionada con violencia familiar causada por pareja*, (tesis de especialidad). Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. Consultado en 10 de julio 2017.
- Imbens, G y Manski, C. (2003). *Confidence Intervals for Partially Identified Parameters*. *ECONOMETRICA*, 72, 1845-1857. Consultado en 18 de enero 2018.
- INMUJERES, SEGOB, ONU MUJERES. (2017). *La violencia feminicida en México, aproximaciones y tendencias 1985-2016*. Secretaria de Gobernación, Consultado en 10 de julio 2017, de:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/84740/La_Violencia_Feminicida_en_Mexico__aproximaciones_y_tendencias_1985_-2014.pdf

- Instituto Andaluz de la Mujer. (2003). *Estudio sobre los costes económicos y sociales de la violencia de género en Andalucía*, Andalucía, España. Consultado el 28 de mayo 2017.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares 2016 ENDIREH. Presentación ejecutiva. Consultado en 31 de agosto 2017, de:

http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/endireh/2016/doc/endireh2016_presentacion_ejecutiva.pdf
- (2) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares 2016 ENDIREH Diseño muestral. Consultado en 28 de agosto 2017, de:

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095079>
- (3) Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares 2016 ENDIREH Informe operativo. Consultado en 28 de agosto 2017, de:

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825095062>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares 2016 ENDIREH Ficha conceptual. Consultado en 28 de agosto 2017, de:

http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/endireh/2016/doc/endireh2016_ficha_conceptual.pdf
- Kanter, I. (2016). Asesinatos de Mujeres en México. Un recorrido por datos actuales. Ciudad de México, INMUJERES. Consultado en 10 de julio 2017.
- Lagarde, M. (2012). *Antropología, feminismo y política: violencia feminicida y derechos humanos de las mujeres*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Nacional de México. Consultado en 10 de julio 2017.
- Manski, C. (2003). *Partial Identification of Probability Distributions*. New York, USA: Springer-Verlag.

- Manksi, C. (2005). Partial identification with missing data: concepts and findings. *International Journal of Approximate Reasoning*, 39, 151-165. Consultado 5 de abril 2018.
- Marqués, Ma. (2001). *Estadística Básica Un enfoque no paramétrico*. UNAM, México: FES-Zaragoza.
- Martínez, J. (2017). Una aproximación metodológica al uso de datos de encuestas en hogares. *REALIDAD, DATOS Y ESPACIO REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA*, 8, 59-80. Consultado en 4 de abril del 2018.
- Moreno, S. Y. (2008). *La visibilización de la violencia de género: reto para la política pública y para el saber sociodemográfico*, Papeles de Población CIEAP UAEM, 14, pp.209-230. Consultado en 10 de julio 2017 de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252008000400011&lng=es&tlng=es.
- Organización de las Naciones Unidas. (1994). *Declaración sobre la eliminación de la violencia contra la mujer*. Consultado en 11 de Julio del 2017 de Sitio Oficial Oficina de alto mando Naciones Unidas Derechos Humanos Sitio web: <http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/ViolenceAgainstWomen.aspx>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Global and regional estimates of violence against women: prevalence and health effects of intimate partner violence and non-partner sexual violence*. Suiza: WHO Press.
- Ramos, L. y Saltijeral, M.T. (2008). ¿Violencia episódica o terrorismo íntimo? Una propuesta exploratoria para clasificar la violencia contra la mujer en las relaciones de pareja. *Salud Mental*, 31, pp.469-478. Consultado en 16 de agosto 2017 de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252008000600007&lng=es&tlng=es
- Rincón, L. (2005). *Curso intermedio de probabilidad*. Facultad de Ciencias de la UNAM, CDMX.

- Russell, H. y Caputi, D. (2008). “*Femicidio: politizando el asesinato de mujeres*”, en *Fortaleciendo la comprensión del feminicidio. De la investigación a la acción*, Washington D.C. Program for Appropriate Technology in Health (PATH), InterCambios, Medical Research Council of South Africa (MRC) and World Health Organization (WHO). Consultado en 10 de julio 2017.
- Scheaffer, R., Mendenhall, W. y Ott, L. (1979). *Elementos del Muestreo*. Boston: Grupo editorial Iberoamericana.
- Vivescas, D., Álvaro, J. y López, E. (2012). *Cobertura efectiva del manejo de la violencia contra mujeres en municipios mexicanos: límites de la métrica*. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 47, pp.781-787. Consultado en 10 de Julio 2017, de:

<https://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420130000400002>
- Wackerly, D., Mendenhall, W. y Scheaffer, R. (2008). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Cengage Learning Editores.
- Walley, P. (1991) *Statistical reasoning with imprecise probabilities*, Chapman & Hall, London.
- Zamorano, L. (2015) *Impacto causal del nivel de escolaridad de la madre sobre la escolaridad de los hijos: Límites no paramétricos para eliminación de sesgos en la estimación de la escolaridad intergeracional*. Trabajo de grado para optar el título de economista , Universidad del Valle, Santiago de Chile.