

## HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS EN CRIMINOLOGÍA. CASO DE ESTUDIO: VIOLENCIA CONTRA LA MUJER, MÉXICO, 2020

### STATISTICAL TOOLS IN CRIMINOLOGY. CASE STUDY: VIOLENCE AGAINST WOMEN, MEXICO, 2020

Badii, Mohammad Hosein<sup>1</sup>  
Amalia Guillen Gaytán<sup>2</sup>



**Resumen.** Se utilizan modelos estadísticos para analizar el fenómeno de la violencia contra la mujer tomando los datos de 2020 en México. Entre cuatro variables (emocional, económico, físico y sexual) estudiadas, la variable emocional se destaca por su gran nivel de impacto, su contribución a la violencia total y su correlación con otros tres variables. Se encontró impacto significativo de la variable emocional y también combinada con la variable económico sobre la variable respuesta o total. La única separación significativa entre los intervalos de confianza fue para la variable emocional en relación a otros tres variables. Los cuatro variables, en general, en término de su comportamiento violento, constituyen una meta-población uniforme y, con cuatro excepciones, sus impactos no están condicionadas por las categorías bajo el estudio.

**Palabras clave.** Meta-población, modelos estadísticos, mujer, violencia

**Abstract.** Statistcal models are employed to analyze the phenomenon of violence aagainst women taking 2020 data in Mexico. Among four variables (emotional, economic, physical y sexual) studied, the variable emotional is notable in terms if its huge impact, its contribution to the total resonance

---

<sup>1</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León, mhbadiiiz@gmail.com

<sup>2</sup> Profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Nuevo León, aguillen77@yahoo.com

variable, and its correlation with other three variables. The significant effect of both emotional variable and its combination with economic variable on the response variable were also noted. The only significant separation for among confidence intervals were for the mean of the emotional variable in relation to the means of other three variables. All four variables in terms of their general violent behavior form a uniform meta-population, furthermore, with the exception of four cases, their impact are independent of the categories under study

**Keywords.** Meta-population, statistical models, violence, women

## **Introducción**

Comprender la violencia como un fenómeno complejo, conduce al análisis de distintas aspectos de la vida de las personas y en diversas formas. De acuerdo con la OMS (2002), se puede definir la violencia como “el uso deliberado de la fuerza física o el poder en contra de uno mismo, otra persona, grupo o comunidad, que cause o tenga muchas probabilidades de causar lesiones, muerte, daños psicológicos, trastornos del desarrollo o privaciones”. Este proceso se origina de una dominación paulatina, conocida como violencia simbólica invisible para la propia víctima y que por lo tanto va siendo aceptada sin darse cuenta que en dicha aceptación y sumisión social que encadenan las categorías sociales generando una violencia multifactorial, en la cual en esta investigación se enfocan en la violencia hacia las mujeres en cuatro dimensiones que son emocional, económico/patrimonial, físico y sexual, las cuales se desarrollan de forma cotidiana en nuestra sociedad

El punto central de los problemas tanto a nivel macro como a nivel de micro es la desigualdad. Por ejemplo, en el campo de las ciencias ambientales esta desigualdad se manifiesta en la repartición desigual de recursos vitales (energía, alimento, agua, refugio, pareja, etc.) encapsulados en el concepto de “nicho y huella ecológico” (Badii, 2008), y en campo social la repartición desigual de salario, vivienda, educación, cuidado de la salud, etc.). Esta desigualdad de recursos y las oportunidades se expresa tanto a nivel macro (naciones, grupos de poder, empresas) como a nivel micro, es decir entre los individuos tanto relacionados como no relacionados.

La violencia a la mujer se deriva de la falta de igualdad, la construcción simbólica de nuestra organización ha generado un juego de roles entre lo femenino/masculino, no solamente, en un plano sexual sino en la vida cotidiana y profesional, en el cual hace menos de cuatro décadas prohibía transformaciones y permitía el sometimiento hacia aquellas mujeres que entraban a desarrollar trabajos o actividades antes masculinas, se iniciaba con el desprecio y aumentaba hasta la muerte. En el caso de las mujeres, la agresión perpetrada contra ellas tiene características que permite identificarla como violencia de género, es decir, que ocurre por la asimetría de poder, en la cual a la mujer se le pone en un nivel jerárquico inferior a la figura del hombre; de esta manera, el hecho de ser mujer funge como el principal factor de riesgo para la violencia de género (Nieves Rico, 1996).

El propósito principal de esta investigación es el comprender y aplicar el uso de las herramientas estadísticas para describir, explicar e interpretar la violencia contra la mujer como un caso de estudio en criminología. Los datos para este estudio proceden principalmente, INEGI (2020).

La aplicación de los métodos estadísticos en el campo de la investigación (Box et al, 1999; Christensen, 2015; Cochran, 1957; Daniel y Wood, 1980; Dixon, 1960; Glantz, 1992; Gravette y Wallnus,2011; Latiesa, 1991, Pagano, 2001; Fogiel, 2000; Casella and Berger, 2002; Casella and Berger, 2002; Montgomery et al, 2006; Badii y Guillen 2010; Badii et al, 2010; Badii et al, 2012; Badii et al, 2014; Guillen et al, 2014) y en la investigación del campo social (Badii y Castillo, 2007; Sarabia et al, 2007; Badii et al, 2019; Pardo y Ruiz, 2012) ha sido realizado.

Para los análisis estadísticos utilizaron los softwares de SPSS® (2020) y de MINITAB® (2020).

### **Procedimiento**

Se realizó un análisis para comprender la secuencia del orden de relevancia de diferentes categorías o perfiles (edades, estado civil, estado educativo, ubicación,

etnicidad, etc.) en función del impacto de cada uno de los 4 factores (Impacto físico, impacto sexual, efecto emocional, económico/patrimonial y el total). Además se señalan los valores de cuartiles 1 (Q1) que incluye el segmento de 25% más inferior de los datos, cuartil 2 (Q2) o también la mediana que separa el segmento de 50% superior del segmento de 50% inferior, y el cuartil 3 (Q3) donde abarca el segmento de 25% superior de los datos. Los resultados se demuestran en la tabla siguiente.

Tabla 1.- Datos originales sin el orden secuencial jerárquico.					
<b>Situación (categoría)</b>	<b>%Emocional</b>	<b>%Econ/Pat</b>	<b>%Físico</b>	<b>%Sexual</b>	<b>%Total</b>
Rural	40.9	23	28.9	24.3	54.2
Urbano	51.2	30.6	35.3	45.9	69.3
15-24	46.1	21.0	30.1	47.9	66.6
25-34	51.6	33.1	34.6	46.5	70.1
35-44	51.7	33.5	36.2	42.1	68.9
45-54	51.2	31.1	37.2	40.8	67.0
55 y más	45.6	27.9	33.0	29.1	58.7
Sin Escuela	43.4	26.3	29.1	20.7	51.8
Básica incompleta	47.6	29.0	36.6	30.1	62
Básica completa	49.5	28.8	35.5	42.8	67.2
1/2 superior completa	50.5	28.5	32.4	51.8	70.7
Superior completa	51.6	31.8	29.6	55.9	72.6
Casada o unida	47.7	28.1	32.9	37.5	64.2
Separada, Divorciada, o viuda	60.4	47.3	44.4	41.4	72.6
Soltera	43.7	17.6	28.7	50.2	65.8
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	49.4	29.3	34.1	42.5	66.8
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	45.8	26.1	33	30.1	59.8

Como se puede notar en la tabla arriba los datos no presentan un orden secuencia jerárquico. Además de la misma tabla se puede detectar 4 grupos de categorías: la clase de edad, el tipo de hábitat, el nivel de educación, el estado civil y el aspecto de etnicidad.

### **Análisis de la estadística descriptiva**

Los resultados de la estadística descriptiva para los 4 variables del estudio se encuentran en la Tabla 1a. Para cada una de las 4 variables, se notan los valores de los parámetros como la media, la mediana, la desviación estándar, el error estándar, la mínima, la máxima y la mediana o los primero y tercer cuartil.

Según la tabla arriba, los valores mínimos (29.00, 28.80 y 3.956) y máximos (48.70, 49.40 y 9.99) de promedio, mediana y desviación estándar, ocurrieron para las variables *violencia económico/patrimonial* [primeros dos] y *violencia físico* [último valor mínimo] y *violencia emocional* [primeros dos] y *violencia sexual* [último valor mínimo], respectivamente.

Por tanto, se concluye que en término general, Las variables *económico/patrimonial* y *emocional* tuvieron los valores mínimos y máximos de los promedios, las medianas y las desviaciones estándares, respectivamente. Consecuentemente, se debe dirigir las políticas públicas con mira hacia el manejo de estas variables en función de su grado de impacto expresada por sus indicadores descriptivas arriba mencionadas.

<b>Tabla 1a. Estadística descriptiva de las diferentes variables.</b>						
<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>TrMean</b>	<b>StDev</b>	<b>SE Mean</b>
%Emocion	17	48.70	49.40	48.44	4.48	1.09
%Econ/Pa	17	29.00	28.80	28.54	6.30	1.53
%Físico	17	33.624	33.000	33.233	3.956	0.959
%Sexual	17	39.98	42.10	40.20	9.99	2.42
<b>Variable</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>		
%Emocion	40.90	60.40	45.70	51.40		
%Econ/Pa	17.60	47.30	26.20	31.45		
%Físico	28.700	44.400	29.850	35.850		

%Sexual	20.70	55.90	30.10	47.20
---------	-------	-------	-------	-------

### **Nivel jerárquico de las categorías de acuerdo con el factor de la violencia**

Los datos en las siguientes tablas indican el orden jerárquico de los perfiles para la violencia total y cada uno de los factores individuales de la violencia

Tabla 2.- Datos ordenadas y jerarquizadas en función del impacto emocional (Q1-Q3= cuartiles de 1 hasta el 3).	
<b>Categoría (perfil)</b>	<b>%Emocional</b>
Rural	40.9
Sin Escuela	43.4
Soltera	43.7
55 y más	45.6
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	<b>45.8 = Q1</b>
15-24	46.1
Básica incompleta	47.6
Superior completa	47.7
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	<b>49.4 = Q2</b>
Básica completa	49.5
1/2 superior completa	50.5
Urbano	51.2
45-54	<b>51.2 = Q3</b>
25-34	51.6
Casada o unida	51.6
35-44	51.7
Separada, divorciada, o viuda	60.4

Las categorías de rural (40.9%) y separada, divorciada o viuda (60.4%) poseen los valores mínimos y máximos, respectivamente, para el factor de violencia emocional. En caso de la violencia emocional, el segmento de 25% más alto de todos los perfiles pertenece a los de edades de 45-54, 25-34, las mujeres casadas o unidas, las de 35-44 años y finalmente, las separadas, divorciadas o viudas.

Tabla 3.- Datos ordenadas y jerarquizadas en término del impacto económico patrimonial (Q1-Q3= cuartiles de 1 hasta el 3).	
<b>Categoría (perfil)</b>	<b>%Económico/</b>

	<b>Patrimonial</b>
Soltera	17.6
15-24	21.0
Rural	23.0
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	26.1
Sin Escuela	<b>26.3 = Q1</b>
55 y más	27.9
Superior completa	28.1
1/2 superior completa	28.5
Básica completa	<b>28.8 = Q2</b>
Básica incompleta	29.0
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	29.3
Urbano	30.6
45-54	<b>31.1 = Q3</b>
Casada o unida	31.8
25-34	33.1
35-44	33.5
Separada, divorciada, o viuda	47.3

Las categorías de soltera (17.6%) y casada, divorciada o viuda (47.3%) poseen los valores mínimos y máximos, respectivamente, para el factor de violencia económico/patrimonial.

En caso de la violencia económico/patrimonial, el segmento de 25% más alto de todos los perfiles pertenece a los de edades de 45-54, las mujeres casadas o unidas, las de 25-34, las de 35-44 años y finalmente, las separadas, divorciadas o viudas.

Tabla 4.- Datos ordenadas y jerarquizadas de acuerdo con el efecto físico (Q1-Q3= cuartiles de 1 hasta el 3).	
<b>Categoría (perfil)</b>	<b>%Físico</b>
Soltera	28.7
Rural	28.9
Sin Escuela	29.1
Casada o unida	29.6
15-24	<b>30.1 = Q1</b>
1/2 superior completa	32.4
Superior completa	32.9
55 y más	33.0

Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	<b>33.0 = Q2</b>
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	34.1
25-34	34.6
Urbano	35.3
Básica completa	<b>35.5 = Q3</b>
35-44	36.2
Básica incompleta	36.6
45-54	37.2
Separada, divorciada, o viuda	44.4

Las categorías de soltera (28.7%) y sapada, divorciada o viuda (44.4%) poseen los valores mínimos y máximos, respectivamente, para el factor de violencia física.

En caso de la violencia física, el segmento de 25% más alto de todos los perfiles pertenece al grupo con educación básica completa, las de edades de 35-44, las mujeres con educación básica incompleta, las de 45-54 años y finalmente, las separadas, divorciadas o viudas.

Tabla 5.- Datos ordenadas y jerarquizadas en base al impacto sexual (Q1-Q3= cuartiles de 1 hasta el 3).	
<b>Categoría (perfil)</b>	<b>%Sexual</b>
Sin Escuela	20.7
Rural	24.3
55 y más	29.1
Básica incompleta	<b>30.1 = Q1</b>
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	30.1
Superior completa	37.5
45-54	40.8
Separada, Divorciada, o viuda	41.4
35-44	<b>42.1 = Q2</b>
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	42.5
Básica completa	42.8
Urbano	45.9
25-34	<b>46.5 = Q3</b>
15-24	47.9
Soltera	50.2
1/2 superior completa	51.8
Casada o unida	55.9



Las categorías de sin escuela (20.7%) y casada o unida (55.9%) poseen los valores mínimos y máximos, respectivamente, para el factor de violencia sexual.

En caso de la violencia física, el segmento de 25% más alto de todos los perfiles pertenece al grupo con edades de 25-34 años, las de 15-24 años, las solteras, las mujeres con la educación del nivel de medio superior terminada, y finalmente, las mujeres casadas o unidas. Esto indicar un nivel alto de violencia familiar.

Tabla 6.- Datos ordenadas y jerarquizadas en función del impacto total.	
Categoría (perfil)	%Total Ajustada
Sin Escuela	51.8
Rural	54.2
55 y más	58.7
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	59.8
Básica incompleta	<b>62.0 = Q1</b>
Superior completa	64.2
Soltera	65.8
15-24	66.6
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	<b>66.8 = Q2</b>
45-54	67.0
Básica completa	67.2
35-44	68.9
Urbano	<b>69.3 = Q3</b>
25-34	70.1
1/2 superior completa	70.7
Casada o unida	72.6
Separada, Divorciada, o viuda	72.6

Las categorías de sin escuela (51.8%) y casada o unida (72.6%) poseen los valores mínimos y máximos, respectivamente, para el factor de violencia sexual.

En caso de la violencia total, el segmento de 25% más alto de todos los perfiles pertenece al grupo urbano, las mujeres con edades de 25-34 años, las solteras, las mujeres con la educación del nivel de medio superior terminado, las mujeres casadas o unidas, y finalmente, las mujeres separadas, divorciadas o viudas.

Como se puede observar el orden y la jerarquía de las categorías son diferentes para distintos factores de violencia.

### **Nivel de similitud entre los factores individuales de la violencia y la violencia total**

El análisis de similitud entre el total de los impactos y diferentes factores de impactos en función de los valores de cuartil 3 (Q3) que demuestra el segmento de 25% más alto de los datos, indicó la relación más cercana entre el total de los impactos y el impacto emocional (similitud entre 3 de 5 situaciones, y más cercanía entre los valores de Q3). El impacto económico/patrimonial tiene el segundo lugar de cercanía con el impacto total (similitud entre 3 de 5 situaciones, y menos cercanía entre los valores de Q3 en comparación con el impacto emocional). Los impactos sexual y físico ocupan lugares tercero y cuarto (con similitudes de 2 y 1, respectivamente).

### **Grado de asociación entre las variables (Correlación)**

Para estimar el nivel de asociación, se condujo un análisis de correlación entre las 4 variables. Los valores del coeficiente de correlación de Pearson y el valor de probabilidad para estimar el grado de asociación entre pares de las 4 variables se demuestran en la Tabla 6a. Como se puede observar en esta tabla, la variable *emocional* tiene asociación positiva estadísticamente significativa (alfa=5%) con las tres variables restantes con valores de 90.4% (variable *económico/patrimonial*), 82.4% (Variable *físico*) y 50.1% (variable *sexual*). Por otro lado, la variable *económico/patrimonial* tuvo también una correlación positiva significativa de 85.3% con la variable *física*, y una correlación no significativa muy baja de 12.1% con la variable *sexual*. No existe una correlación estadísticamente significativa entre las variables de tipo física y sexual ( $r=5.7\%$  y  $p=0.829$ ). En conclusión: a) solo la variable emocional tuvo 100% asociación positiva y estadísticamente significativa con las demás variables; b) no existe ninguna correlación negativa entre estas variables.

Tabla 6a. Análisis de correlación sobre todas las variables.			
Ho: Existe correlación estadísticamente significativa entre pares de variables ( $r=0$ )			
Ha: No existe correlación estadísticamente significativa entre pares de variables ( $r\neq 0$ )			
Correlations: %Emocional, %Econ/Pat, %Físico, %Sexual			
	%Emocio	%Econ/Pat	%Físico
%Econ/Pat	0.904		
	0.000		
%Físico	0.824	0.853	
	0.000	0.000	
%Sexual	0.501	0.121	0.057
	0.040	0.645	0.827
Cell Contents: Pearson correlation			
P-Value			

### Impacto individual de cada tipo de violencia sobre violencia total (regresión lineal simple)

El objetivo del análisis de regresión lineal simple es explicar la variabilidad en la variable dependiente (violencia total) por medio de una variable independiente o de control (un factor de violencia individual).

Para analizar el *impacto individual*, de cada tipo de violencia sobre la violencia total, sin tomar los impactos simultáneo de otros tipos de violencia, se utilizó el modelo de regresión lineal simple para cuantificar estos grados (Tabla 7).

Tabla 7. Parámetros de regresión para diferentes factores de violencia.				
Factor de Impacto	Constante	Coefficiente de regresión	%R <sup>2</sup> ajustada	P
Emocional	11.8	1.10*	63.0	0.0000
Económico/pat.	51.1	0.49*	20.0	0.0390
Sexual	43.3	0.55*	80.0	0.0000
Físico	41.2	0.71*	16.4	0.0600

\*: Significativa a nivel de alfa =0.05.

De los resultados de la tabla arriba se puede concluir que los factores de tipo *emocional*, *físico*, *sexual* y finalmente, *económico/patrimonial* tienen los impactos secuenciales ordenados de máximo a mínimo en función de los valores estadísticamente significativos de los coeficientes de regresión de 1.1, 0.71, 0.55 y

0.49, respectivamente. Esto significa que cada violencia individual de tipo emocional, física, sexual y económico/patrimonial, ocasiona un incremento de 110%, 71%, 55% y 49%, respectivamente, a la violencia total contra la mujer. Ahora bien, en término de capacidad predictiva indicado por los valores de  $\%R^2$  ajustada, individualmente, el factor sexual es que con 80% proporciona el máximo valor predictivo, seguido por los factores emocional (63%), económico/patrimonial (20%) y físico (16.4%), respectivamente. En otras palabras, aunque la violencia emocional constituye al máximo nivel del total de las violencias, sin embargo, es la violencia sexual que provee el nivel máximo predictivo para las totales de las violencias en contra de la mujer. Esto significa que la violencia sexual estadísticamente, de forma individual, explica el 80% del total de la variabilidad en los datos de violencia total.

### **Impacto simultáneo de cada tipo de violencia sobre violencia total (regresión lineal múltiple)**

La regresión múltiple es una extensión de la regresión lineal simple. Se utiliza cuando queremos predecir el valor de una variable en función del valor de otras dos o más variables. La variable que queremos predecir se llama variable dependiente (o, a veces, variable de respuesta, de resultado, objetivo o criterio).

El análisis de regresión múltiple permite a los investigadores evaluar la fuerza de la relación entre un resultado (la variable dependiente, aquí la violencia total) y varias variables predictoras (violencias individuales), así como la importancia de cada uno de los predictores para la relación, a menudo con el efecto de otros predictores eliminados estadísticamente.

Figura 1.- Gráfica de probabilidad normal de los residuales.

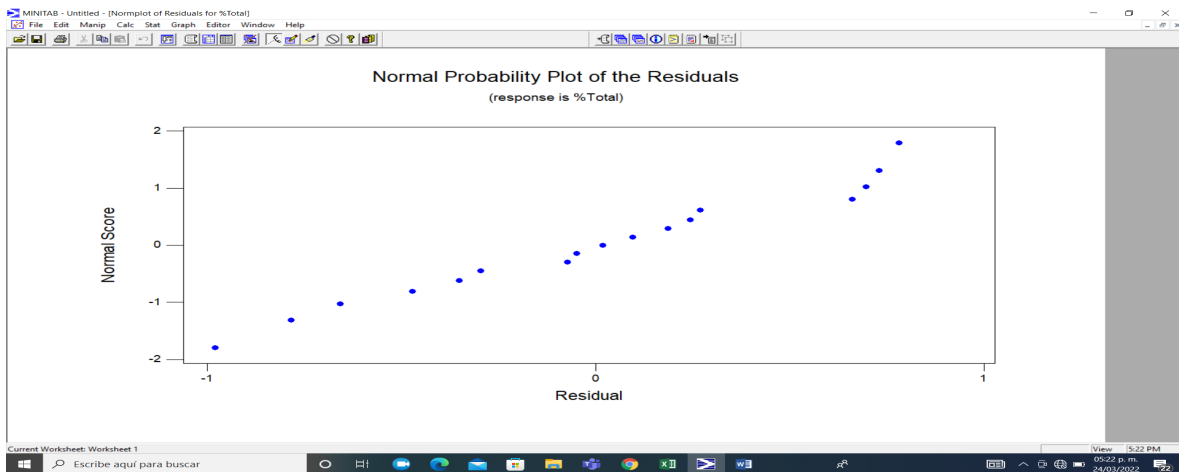
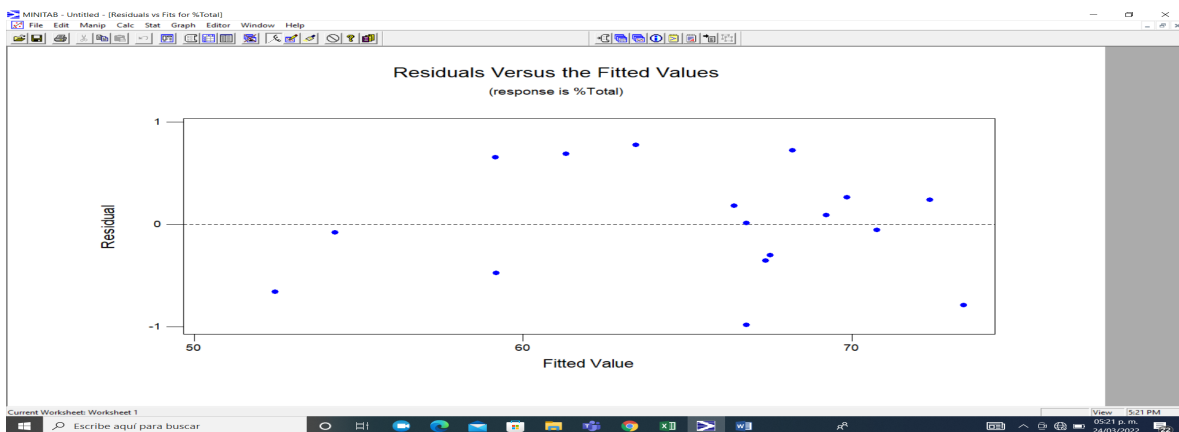


Figura 2.- Gráfica de residuales vs valores ajustados.



Las gráficas 1 y 2 demuestran la normalidad de los residuales y la homogeneidad de las varianzas, respectivamente, 2 supuestos importantes de la regresión lineal múltiple.

Hay que destacar que en la vida real, diferentes tipos de violencia pueden ocurrir simultáneamente, es decir, una víctima de la violencia puede recibir los impactos de violencias de tipo *emocional*, *físico*, *sexual* y *económico* a la vez. Para estimar el impacto simultáneo de diferentes tipos de violencia sobre la violencia total, se empleó el modelo de regresión lineal múltiple.

Tabla 8.- Tabla de ANOVA para la regresión múltiple.					
Fuente de variación	gl	SC	CM	F	Pr > F
Modelo	4	5799.24297	1449.81047	27000035	<0.0001

<b>Error</b>	12	0.00644	0.00053696		
<b>Total</b>	16	5799.24941			

gl: grados de libertad, SC: suma de cuadrados, CM: media de cuadrados, F: valor de la distribución de "F", Pr: probabilidad.

<b>DS</b>	0.02317	<b>R<sup>2</sup></b>	1.0000
<b>Media general</b>	151.29412	<b>R<sup>2</sup> ajustada</b>	1.0000
<b>CV</b>	0.01532	<b>D-W</b>	1.84

DS: desviación estándar, CV: coeficiente de variación, R<sup>2</sup>: coeficiente de determinación. D-W: Durbin-Watson

<b>Variable</b>	<b>gl</b>	<b>Parámetro estimado</b>	<b>EE</b>	<b>t</b>	<b>Pr&gt; t </b>
<b>Intersección</b>	1	0.40995	0.27195	1.51	0.1576
<b>X1=Emocional</b>	1	0.97786	0.01444	67.74	<0.0001
<b>X2=Eco/Pat</b>	1	1.01201	0.00669	151.33	<0.0001
<b>X3=Físico</b>	1	1.00524	0.00516	194.80	<0.0001
<b>X4=Sexual</b>	1	1.00344	0.00272	369.11	<0.0001

EE: error estándar, t: Valor de la distribución de "t"

De los resultados de las tablas arriba se puede interpretar que en primer lugar, todos los 4 diferentes tipos de violencia contribuyen de forma estadísticamente significativa (alfa = 5%) a la violencia general o total (Tabla 8). Además, la violencia *física* contribuye el máximo nivel y la violencia *emocional* ejerce el mínimo grado de impacto sobre el total de las violencias. Cabe destacar que las violencias de tipo *eco/pat* y *sexual* ocupan lugares segundo y tercero en este contexto (Tabla 10). El modelo de la regresión lineal múltiple es válido (valor de D-W está dentro del rango permisible de 1.5-2.5) y muy poderoso en término de su valor predictivo (R<sup>2</sup>), ya que explicar el 100% de la variabilidad en la variable de la respuesta (violencia total) debido a la regresión, es decir, debido a los impactos de las violencias individuales. Además este modelo esta asociado con muy poco error, ya que la desviación estándar y el coeficiente de variación son muy bajos y de hecho son 2.3% y 1.5% (Tabla 9).

Como es obvio, los resultados del análisis de regresión lineal simple y de regresión lineal múltiple son diferentes. Esto es de esperarse y además destaca la noción de tener cuidado en cómo analizar los mismos datos. Los resultados del análisis de la regresión lineal son útiles y válidos si cada uno de los 4 tipos de violencia ocurriría de forma individual. Sin embargo, en el mundo real los eventos (como el caso de las violencias) pueden ocurrir de forma contemporánea y en esta situación el uso de la regresión múltiple se justifica. Aquí el objetivo de usar ambos tipos de regresión es para señalar e ilustrar la aplicación de cada uno para su caso apropiado.

### **Regresión Logística Múltiple (variable respuesta en el escala categórica)**

La regresión logística tiene como objetivo medir la relación entre una variable respuesta categórica y una o más variables independientes (generalmente continuas) trazando los puntajes de probabilidad de las variables dependientes. Debido a la ausencia de datos reales sobre la presencia versus la ausencia de la violencia (variable respuesta), se procedió con el siguiente esquema: Los casos en donde la magnitud de la violencia era inferior a la mediana fueron asignados el valor de cero indicando no violencia y los casos en donde la magnitud de la violencia era superior a la mediana fueron asignados el valor de uno indicando presencia de violencia. Cabe resaltar el empleo del análisis de regresión logística múltiple es solamente de carácter informativo y para ilustrar su procedimiento.

Los resultados del análisis por regresión logística se encuentran a continuación.

Tabla 11.- Ajuste del modelo estadístico		
<b>Criterio</b>	<b>con sol intersección</b>	<b>Con intersección y covariables</b>
<b>AIC</b>	25.508	10.020 Modelo con covariables es mejor que el modelo con intersección solo
<b>SC</b>	26.341	14.186
<b>-2 Log L</b>	23.508 Variación total en Y	0.020

Hay que resaltar que el valor de AIC (Akaike Information Criterion) determina cuál de los dos modelos que se comparan aquí (uno con solo la intersección y otro con la intersección más las covariables) es el mejor modelo para los datos bajo el estudio. Un valor menor de AIC es mejor en este contexto.

De los resultados de la Tabla 11, se observa que el valor menor para AIC (10.020) indica que el modelo que contiene la intersección y las covariables, es decir, los factores de violencia (*emocional, económico, físico y sexual*) explica mejor la regresión que el modelo con solo la intersección (con valor superior de 25.508).

Tabla 12.- Probar globalmente la hipótesis nula: Ho: BETA = 0 H0 = BETA ≠ 0			
Prueba	X <sup>2</sup>	gl	Pr
Likelihood Ratio	23.4880	4	0.0001
Score	11.7563	4	0.0193
Wald	0.3634	4	0.9854
Beta = Coeficiente de regresión o la pendiente, gl = Grados de libertad, p = Nivel de probabilidad			

La prueba de Wald (también llamada prueba de chi-cuadrado de Wald) es una forma de averiguar si las variables explicativas de un modelo son significativas. La palabra “significativo” indica que agreguen algo al modelo; las variables que no agregan nada se pueden eliminar sin afectar el modelo de manera significativa. Los resultados de la Tabla 12 indican que las predictoras (factores de violencia individual) no son significativos ( $p=0.9854$ ), es decir, no contribuyen en categorizar, la violencia total. Esta conclusión se puede constatar por los datos de la Tabla 13, en donde claramente se nota que ninguno de los factores de violencia individual es capaz de categoriza la violencia total (todos los valores de p son superior a 0.05).

Tabla 13.- Análisis de estimadores de máxima verosimilitud.					
Parámetro	gl	Estimador	EE	Wald X <sup>2</sup>	p



<b>Intersección</b>	1	-33.9237	1667.9	0.0004	0.9838
<b>Emocional</b>	1	-6.2273	85.2744	0.0053	0.9418
<b>Económico</b>	1	4.1695	42.3320	0.0097	0.9215
<b>Físico</b>	1	3.4705	23.4145	0.0220	0.8822
<b>Sexual</b>	1	2.5035	15.5793	0.0258	0.8723
gl = Grados de libertad, EE = Error estándar, p = Nivel de probabilidad					

A pesar de la falta de efecto significativo (Tabla 13), y solamente, en término de la magnitud del valor numérico se puede contar con una noción de que la violencia *emocional* contribuye el máximo en categorizar de si o no de violación total, seguido por los factores de las violencias de tipo *económica*, *física* y *sexual*, respectivamente.

Tabla 14.- Estimadores de Odds Ratio.			
Efecto	Estimador puntual	Intervalos de Confianza al 95% de Wald	
<b>X<sub>1</sub></b>	0.002	<0.001	>999.999
<b>X<sub>2</sub></b>	64.686	<0.001	>999.999
<b>X<sub>3</sub></b>	32.154	<0.001	>999.999
<b>X<sub>4</sub></b>	12.225	<0.001	>999.999
X <sub>1</sub> = emocional, X <sub>2</sub> = económico, X <sub>3</sub> = físico, X <sub>4</sub> = sexual			

Los valores de estimador puntual (odds ratio) en la Tala 15, indican la contribución relativa de cada uno de las factores individuales de la violencia total. Como se puede observar las probabilidades de categorizar correctamente, “sí o no” de violencia total: son 64.7 más para cada acto de la violencia *económico*, seguido por 32.2 para cada acto de la violencia *físico*, 12.2 para cada acto de la violencia de tipo *sexual* y solo 0.002 para cada evento de la violencia *emocional*.

Tabla 15.- Asociación de las probabilidades predictivas y las respuestas observadas.			
<b>Por ciento de Concordancia</b>	100.0	Somer's D	1.000
<b>Por ciento de disConcordancia</b>	0.0	Gamma	1.000
<b>Por ciento de empates</b>	0.0	Tau-a	0.529

<b>Pares</b>	72	C	1.000
--------------	----	---	-------

El indicador para la predicción en el modelo de regresión logística es el “C” (Tabla 15), lo cual funciona como el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) del modelo de regresión lineal múltiple. Este indicador mide el grado de concordancia entre valores observados de la “Y” o la respuesta y los valores predichos de “Y” (generados por el modelo estimado). Valores de “C” superior a 70% se consideran adecuados. Aquí este valor es 100% lo cual demuestra el total acuerdo entre valores observados y predichos.

Como se puede observar los resultados de la regresión logística son diferentes de los de la regresión lineal múltiple. Sin embargo, hay que tener bien claro que no existen impactos significativos de las variables individuales (Tabla 13) sobre la variable respuesta. Esto surge debido a la ausencia de los datos reales sobre la presencia y la ausencia de la violencia para la variable respuesta. Por tanto, la relevancia aparente de estas variables individuales es solo de carácter ilustrativo e informativo. Hay que destacar que el objetivo aquí es demostrar el uso de los modelos y su aplicación para el análisis estadístico en estos tipos de estudios.

### **Detección de meta-población o meta-grupo**

Con el objetivo del estudio de determinar si varios grupos de datos (muestras, experimentos, poblaciones, etc.) pertenecen a la misma meta-grupo homogéneo llamado meta-población, se utilizan las técnicas siguientes.  $Ji^2$  Heterogénea y Tablas de Contingencia Heterogénea.

#### **I - $Ji^2$ Heterogénea**

Cuando las muestras se tratan de una sola variable en donde se busca la preferencia hacia algún blanco se usa la técnica de  $Ji^2$  heterogénea ( $Ji^2$  Het.). De hecho, para esta

técnica existen dos tipos de hipótesis estadística. En primer lugar, la hipótesis para cada muestra es la preferencia hacia un blanco objeto, en otras palabras:

**Hipótesis:**

**Ho:** Las frecuencias observadas = las frecuencias esperadas

**Ha:** Las frecuencias observadas  $\neq$  las frecuencias esperadas

En donde las frecuencias esperadas indican una igualdad entre los factores de violencia para cada categoría, es decir existe una distribución de 25% de las frecuencias para cada categoría en función de cada factor de violencia.

La prueba común de  $X^2$  contesta y soluciona esta situación, es decir, la preferencia hacia uno de los objetos blancos.

En segundo lugar, la hipótesis utilizada es para determinar si todas las muestras proceden de la misma meta-población, en otras palabras:

**Ho:** Las muestras sí pertenecen a la misma meta-población

**Ha:** Las muestras no pertenecen a la misma meta-población

La prueba de  $Ji^2$  heterogénea está diseñada para contestar esta pregunta de pertenecer o no a la misma meta-población. Es decir, esta prueba busca el grado de homogeneidad de las muestras bajo del estudio con respecto a la pregunta de membresía hacia una meta-población uniforme o homogénea (Tabla 16).

Tabla 16.- Análisis de $Ji^2$ y $Ji^2$ heterogénea para los factores de violencia en por ciento ( $Ji$ Tab = $Ji^2$ tabulada = 7.815 para cada muestra o categoría, * = Significativo, NS=No significativo) <sup>a</sup> .						
Categoría	Emocional	Ecón/Pat	Físico	Sexual	$Ji^2$ Calculada	Grados de libertad
15-24	46.1	21	30.1	47.9	13.860 *	3
25-34	51.6	33.1	34.6	46.5	5.908	3
35-44	51.7	33.5	36.2	42.1	4.778	3
45-54	51.2	31.1	37.2	40.8	5.314	3
55 y más	45.6	27.9	33	29.1	5.804	3
Rural	40.9	23	28.9	24.3	6.806	3
Urbano	51.2	30.6	35.3	45.9	6.596	3
Sin Escuela	43.4	26.3	29.1	20.7	9.381 *	3

Básica incompleta	47.6	29	36.6	30.1	6.106	3
Básica completa	49.5	28.8	35.5	42.8	6.145	3
1/2 superior completa	50.5	28.5	32.4	51.8	10.709 *	3
Superior completa	47.7	28.1	32.9	37.5	5.737	3
Casada o unida	51.6	31.8	29.6	55.9	12.837 *	3
Separada, Divorciada, o viuda	60.4	47.3	44.4	41.4	4.343	3
Soltera	43.7	17.6	28.7	50.2	18.495 *	3
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	49.4	29.3	34.1	42.5	6.144	3
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	45.8	26.1	33	30.1	6.438	3
Pool de $J_i^2$				135.403	51	
$J_i^2$ Pool				98.169	1	
$J_i^2$ Heterogénea				37.234 NS	50	$J_i^2$ Tab=67.505
a: $J_i^2$ Tabulada				= 7.815,	Eco./Pat.	=
				Económico/patrimonial		

## IA - Resultados del análisis de $J_i^2$

### IA1 - $J^2$ para igualdad de los impactos de factores de violencia

Los resultados de la Tabla 16 indican que, en caso de la primera hipótesis, es decir, no diferencia entre las frecuencias observadas y frecuencias esperadas (distribución igualitaria de las frecuencias esperadas), esto se reúne para todas las categorías afectados por los factores de violencia, con las siguientes 3 excepciones.

1.- Categoría de clases de edades: Existe un efecto estadísticamente significativo (alfa = 5%) para la clase de las mujeres con edad entre 15-24 años. Esta diferencia surge, muy probablemente por los valores altos de los factores de *sexual* (47.9%) y *emocional* (46.1%).

2.- Categoría de nivel de educación: Existe un efecto estadísticamente significativo (alfa = 5%) para la clase de las mujeres sin educación debido al nivel alto del factor

emocional (43.4%) y las mujeres con nivel de educación de medio superior completa debido a los valores altos de los factores de *sexual* (51.8%) y *emocional* (50.5%).

3.- Categoría de estado civil: Existe un efecto estadísticamente significativo (alfa = 5%) para la clase de las mujeres casadas o unidas debido a los niveles altos de los factores *sexual* (55.9%) y *emocional* (51.6%) y las mujeres solteras debido los valores altos de los factores de *sexual* (50.2%) y *emocional* (43.7%).

Dos aspectos interesantes de este análisis son: a) No existe ningún efecto estadísticamente significativo para la clase de hábitat de las mujeres ni tampoco para la situación de etnicidad, este indica que en estos dos casos los 4 factores de violencia las impactan de forma igualitaria y por ende de manera aleatoria. b) En caso de existencia de diferencias estadísticamente significativas (3 excepciones arriba mencionadas), éstas se reflejan solamente para los 2 factores de violencia *sexual* y violencia *emocional*.

#### **I<sub>A2</sub>. J<sup>2</sup> Heterogénea para detectar una meta-población**

El análisis de J<sup>2</sup> heterogénea (Tabla 16) demuestra que el valor de J<sup>2</sup> Het. (37.234) es inferior al valor de la tabla (67.505) a nivel de alfa igual al 5%, y por ende no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, la existencia de una meta-población, y por consecuencia, todas las diferentes clases de categorías (clases de edad, el hábitat, el nivel de educación, estado civil y la situación de etnicidad), estadísticamente, se constituyen un meta-grupo uniforme en función de los impactos de los 4 diferentes factores de violencia.

#### **II.- Tabla de Contingencia heterogénea (TC Het)**

Cuando cada variable tiene varias categorías, por ejemplo, el impacto de los factores de violencia puede estar condicionada (depende) de diferentes rubros de cada categoría, y se desea establecer la existencia de un meta-grupo homogéneo u uniforme, entonces se puede utilizar el método de TC heterogénea

En la presente investigación deseamos determinar: a) en el primer lugar que el impacto de los factores de violencia depende de los rubros de cada categoría (clases de edad, el hábitat, el nivel de educación, estado civil y la situación de etnicidad) (Tablas 9). Entonces para cada muestra la hipótesis nula ( $H_0$ ) es que el impacto del factor de la violencia es independiente de la categoría específica. Una vez resuelto o contestado esta pregunta, lo que sigue es el determinar si hay una meta-población, es decir, si todas las categorías se comportan como un meta-grupo uniforme o una meta-población. En resumen, las hipótesis son como siguen:

**A.- Hipótesis para cada muestra:**

**$H_0$ :** El impacto de los factores de violencia es independiente de la categoría particular, es decir, las categorías no condicionan el tipo de violencia

**$H_a$ :** El impacto de los factores de violencia depende de la categoría particular, es decir, las categorías si condicionan el tipo de violencia

**B.- Hipótesis para la detección de meta-población:**

**$H_0$ :** Todas las muestras constituyen un grupo grande e uniforme llamado la meta-población

**$H_a$ :** Las muestras no constituyen un grupo grande e uniforme llamado la meta-población

**II<sub>A1</sub> – Tabla de contingencia: independencia entre las violencias y las categorías**

Los resultados de la Tabla 17 indican que, en caso de la primera hipótesis, es decir, independencia entre las categorías y los factores de la violencia, esto se reúne para todas las muestras (valor de  $J_i^2$  calculada para cada muestra es inferior al valor de la tabla

de 7.815 con 3 grados de libertad) y por tanto, se apoya la hipótesis nula para cada muestra.

Tabla 17.- Análisis de Tabla de contingencia y Tabla de contingencia heterogénea para los factores de violencia en por ciento ( $Ji^2$  Tab =  $Ji^2$  tabulada = 7.815 para cada muestra o categoría, NS = No significativo)<sup>a</sup>.

Categoría	Emocional	Econ/Pat	Físico	Sexual	$Ji^2$ calculada	Grados de libertad
15-24	46.1	21	30.1	47.9	3.820	3
25-34	51.6	33.1	34.6	46.5	0.344	3
35-44	51.7	33.5	36.2	42.1	0.256	3
45-54	51.2	31.1	37.2	40.8	0.191	3
55 y más	45.6	27.9	33	29.1	2.003	3
Rural	40.9	23	28.9	24.3	1.191	3
Urbano	51.2	30.6	35.3	45.9	0.856	3
Sin Escuela	43.4	26.3	29.1	20.7	3.912	3
Básica incompleta	47.6	29	36.6	30.1	1.485	3
Básica completa	49.5	28.8	35.5	42.8	0.444	3
1/2 superior completa	50.5	28.5	32.4	51.8	7.312	3
Superior completa	47.7	28.1	32.9	37.5	0.027	3
Casada o unida	51.6	31.8	29.6	55.9	1.533	3
Separada, Divorciada, o viuda	60.4	47.3	44.4	41.4	7.495	3
Soltera	43.7	17.6	28.7	50.2	5.252	3
No habla, no pertenece a 1 hogar indígena	49.4	29.3	34.1	42.5	0.485	3
Habla y/o pertenece a 1 hogar indígena	45.8	26.1	33	30.1	0.558	3
Pool de $Ji^2$				37.163	51	
$Ji^2$ Pool				0.027	1	
$Ji^2$ Heterogénea				37.136 NS	50	$Ji^2$ Tab=67.505

a: Eco/Pat = Económico/patrimonial

## IIA2. Tabla de contingencia Heterogénea: detectar una meta-población

El análisis de tabla de contingencia heterogénea (Tabla 17) demuestra que el valor de  $Ji^2$  heterogénea (37.136) es inferior al valor de la tabla (67.505) a nivel de alfa igual al 5%, y no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, la existencia de una meta-población, y por consecuencia, todas las diferentes clases de categorías (clases de edad, el hábitat, el nivel de educación, estado civil y la situación de etnicidad),

estadísticamente, se constituyen un meta-grupo uniforme en función de los impactos de los 4 diferentes factores de violencia.

### **Análisis de Varianza (ANOVA)**

Los datos de porcentos de diferentes tipos de violencia fueron transformados para poder ser analizados por el modelo de ANOVA. Los resultados se muestran en la Tablas 18 y 19.

Tabla 18.- Tabla de Análisis de Varianza					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	0.0020686	0.0006895	18.95	0.000
Error	64	0.0023285	0.0000364		
Total	67	0.0043971			

Tabla 19.- Los medias de diferentes tipos de violencia y sus intervalos de confianza al 95%.					
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev					
Level	N	Mean	StDev	+-----+-----+-----+-----	
Emocional	17	0.020689	0.001849	(---*---)	
Económica	17	0.035958	0.007817	(----*----)	
Física	17	0.030094	0.003309	(----*----)	
Sexual	17	0.026905	0.008370	(----*----)	
+-----+-----+-----+-----					
Pooled StDev = 0.006032			0.0180	0.0240	0.0300 0.0360

Las hipótesis para la ANOVA son las siguientes:

**H<sub>0</sub>:** Todas las medias son estadísticamente iguales

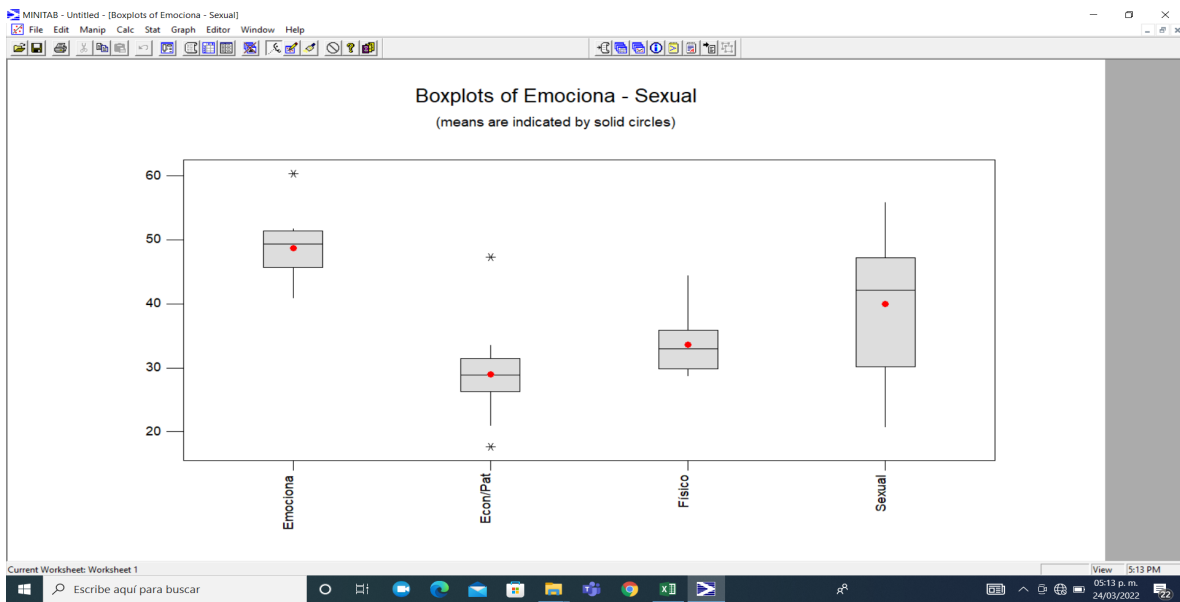
**H<sub>a</sub>:** Al menos una media varía estadísticamente de cualquier otra media

Como se puede observar de la Tabla arriba, en primer lugar, hay diferencia estadísticamente significativa entre algunas de las medias de las violencias (Tabla 18). En segundo lugar, considerando los intervalos de confianza al 95%, se nota (Tabla 19) que existe traslape entre las medias para las violencias de tipo *económica*, *física* y



*sexual*, además y por otro lado, estas tres medias son distintas de la media para la violencia *emocional*. Estos traslapes entre los intervalos de confianza para las medias refuerzan la noción de que se trata de un grupo uniforme o una meta-población. Además, en la gráfica BOXPLOT (Gráfica 3) se puede observar la distribución de tipo simétrica (variables *económica* y *física*) y no asimétrica (variables *emocional* y *sexual*).

Figura 3.- Gráfica de BOXPLOT para las 4 variables



## Comentarios finales

Los investigadores en el campo de criminología se pueden emplear herramientas estadísticas para describir, explicar e interpretar los fenómenos criminológicos. Por ejemplo, como un caso de estudio, al utilizar estas herramientas sobre 4 variables de violencia contra la mujer se llegó con siguientes hallazgos y patrones.

1. La variable de mayor impacto por sus valores de promedio y mediana fue la variable *emocional*.
2. Tres variables de tipo *emocional*, *económico/patrimonial* y *física* se caracterizaron máximamente por las categorías "separada, divorciada o viuda", mientras que en el

caso de la variable sexual el componente que la caracterizó máximamente fue “casada o unida.”

3. El análisis de similitud utilizando el tercer cuartil (Q3) demostró la relación más cercana entre el impacto de la variable *emocional* y el total de los impactos.

4. El análisis de correlación indico asociaciones estadísticamente significativas entre la variable *emocional* y otras 3 variables restantes. No se encontró ninguna asociación negativa entre las variables.

5. Resultado del análisis regresión lineal simple demostraron impactos estadísticos significativos (contribución para explicar la variable respuesta o violencia total) máximamente para la variable *emocional* seguido por las variables *económico/patrimonial*, *sexual* y *físico*, respectivamente. En caso de la regresión lineal múltiple, los resultados señalaron el impacto máximo para la variable *económico/patrimonial*, seguido por las variables de tipo *sexual*, *físico* e *emocional*, respectivamente. Los resultados de la regresión simple se aplican en casos que cada variable predictora actúe de manera separada e independiente de otras variables predictoras, sin embargo, en el mundo real, los fenómenos y eventos ocurren de forma simultánea y por tanto, en este estudio, se debe utilizar los resultados del modelo de regresión lineal múltiple. El uso de la regresión logística fue solamente para razones ilustrativos e informativos.

6. Los resultados de los modelo de  $J^2$  Heterogénea y Tabla de Contingencia Heterogénea demostraron que diferentes categorías (clases de edad, el hábitat, el nivel de educación, estado civil y la situación de etnicidad), estadísticamente forman una meta-población o un cluster uniforme en término de los impactos de las 4 variables de violencia bajo del estudio, y por ende no son eventos aislados. Además diferentes tipos de las violencias no están condicionadas (Tabla de Contingencia Heterogénea) por ninguna clase de categorías arriba mencionadas. También con las 4 excepciones de la clase de edada 15-24 años, mujeres sin educación, mujeres con nivel medio superior completa, y mujeres casadas o unidas, existe una igualdad o una distribución igualitaria de los factores de violencia para cada categoría, es decir, hay un patrón aleatorio de ocurrencia de violencias.

7. Los resultados de Análisis de Varianza (ANOVA) demostraron un traslape general entre los promedios de la mayoría de las variables de violencia bajo el estudio, reforzando la noción de que estos 4 tipos de violencia constituyen un cluster o grupo homogéneo en término de sus impactos. En resumen, la variable *emocional* es la que requiere más atención y manejo más cuidadoso que otras 3 variables, sin perder de vista a éstas variables.

## Referencias

- Badii, M.H. 2008. La huella ecológica y sustentabilidad. *Daena*. 3(1): 672-678.
- Badii, M.H. y J. Castillo. 2007. Editores. *Técnicas Cuantitativas en la Investigación*. 348 pp. UANL.
- Badii, M.H. & A. Guillen. 2010. Decisiones estadísticas: bases teóricas: *Daena*. 5(1): 185-207.
- Badii, M.H., L.A. Araiza & A. Guillen. 2010. Esenciales de la estadística: Un acercamiento descriptivo. *Daena international J. Good Conscience*. 5(1): 208-236.
- Badii, M.H., A. Guillen & L.A. Araiza. 2010. Estimaciones estadísticas: Un acercamiento analítico. *Daena international J. Good Conscience*. 5(1): 237-255.
- Badii, M.H., A. Guillen y J.L. Abreu. 2010. Representatividad estadística en las ciencias sociales. *Daena*. 5(2): 170-218.
- Badii, M.H., A. Guillen, E. Cerna, J. Valenzuela & J. Landeros. 2012. Análisis de Regresión Lineal Simple para Predicción. *Daena*. 7(3): 67-81.
- Badii, M.H., A. Guillen & J.L. Abreu. 2014. Aplicación de ANOVA Anidada en la Investigación Científica. *Daena* 9(2):12-17.
- Badii Zabeih, M.H., A. Guillen Gaytan y M.A. García Martínez. 2019. *Métodos Estadísticos un Espacio en el Derecho*. 153 pp. Fontamara.
- Box, G.E.P., W.G. Hunter y J.S. Hunter, 1999. *Estadística para Investigadores*. México, Editorial Reverté, S.A.
- Casella, G. and R.L. Berger. 2002. *Statistical Inference*. 660 pp. Duxbury, Pacific Grove.
- Christensen, H. 2015. *Estadística Paso a Paso*. México, Trillas.

- Cochran, W.G. 1947. Some consequences when the assumptions for the analysis of variance are not satisfied. *Biometrics*. 3: 22–38.
- Daniel, C. y F.S. Wood. 1980. *Fitting equations to data*. 2<sup>nd</sup> ed. N.Y., John Wiley.
- Dixon, W.J. y F.J. Massey. 1960. *Introduction to statistical analysis*. 3<sup>rd</sup> ed. N.Y., McGraw-Hill.
- Fogiel, M. 2000. *Statistics*. 318 pp. Research & Education Association, Piscataway, New Jersey.
- Glantz. A. 1992. *Primer of Biostatistics*. 3ed. Ed. N.Y. McGraw-Hill.
- Gravetter, F.J. y B. Wallnus. 2011. *Essentials of Statistics for the Behavioral Science*. México, Cengage Learning.
- Guillen, A., M.H. Badii & M.S. Acuña Zepeda. 2014. Aplicación de Correlación en la Investigación. *Daena* 9(2):18-23.
- IBM SPSS Statistics for Windows. 2020. Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp. Source: <https://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21476197>
- INEGI. 2020. Estadísticas a propósito del día internacional de la eliminación de la violencia contra la mujer. 22 pp. INEGI, México.
- Latiesa, M. 1991. Análisis multivariable de tablas de contingencia: sistemas de ecuaciones y grafos. *Papers. Revista de Sociología* (37)77-96. Disponible en <https://papers.uab.cat/article/view/v37-latiesa/pdf-es>.
- Minitab, I., 2020. MINITAB , disponible en: <http://www.minitab.com/en-US/products/minitab/>
- Montgomery, D.C., E.A. Peck and G.G. Vining. 2006. *Introduction to Linear regression Analysis*. 4<sup>th</sup>. Edition. 612 pp. Wiley-Interscience. USA.
- Nieves Rico, M. 1996. *Violencia de género: un problema de derechos humanos*. Serie mujer y desarrollo 16. Chile: Unidad Mujer y Desarrollo.
- OMS. 2002. Informe mundial sobre la violencia y la salud. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67411/1/a77102\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67411/1/a77102_spa.pdf)
- Pagano, R.R. 2001. *Estadística para las Ciencias de Comportamiento*. México, Cengage Learning.
- Pardo, A. y M.A. Ruiz. 2012. *Análisis de Datos*. 399 pp. Síntesis. Madrid.
- Sarabia, J.M., E.G. Déniz y F.J. Vázquez. 2007. *Estadística Actuarial Teoría y aplicación*. 580 pp. Pearson Prentice Hall. Madrid.

Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1967. Statistical Methods. 6th Edition. 593 pp. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Stephens, L.J. 2004. Advanced Statistics. 324 pp. McGraw-Hill, N.Y.