



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
LOJA**



*Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables*

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

# **“APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE LA VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA LAS MUJERES EN ECUADOR”**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS

## ***AUTOR:***

- Tania Elizabeth Abad Eras

## ***DIRECTOR:***

- Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg. Sc.

LOJA-ECUADOR

2019

## **Certificación:**

**Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg. Sc.**  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

CERTIFICA:

Que la egresada Tania Elizabeth Abad Eras autora del presente trabajo de titulación, cuyo tema versa sobre “APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE LA VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA LAS MUJERES EN ECUADOR”, ha sido dirigido, orientado y discutido bajo mi asesoramiento y reúne a satisfacción los requisitos exigidos en una investigación de este nivel por lo cual autorizo su presentación y sustentación.

Loja, 31 de Julio del 2019



---

**Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg. Sc.**  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

Yo **TANIA ELIZABETH ABAD ERAS** declaro ser autora del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido del mismo.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual.

**Firma:** 

**Cedula:** 1150137642

**Fecha:** 26/11/2019

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, **TANIA ELIZABETH ABAD ERAS**, declaro ser autor de la tesis titulada: **“APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DE LA VIOLENCIA DE GÉNERO CONTRA LAS MUJERES EN ECUADOR”**, como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN SISTEMAS**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte y seis días del mes de noviembre del dos mil diecinueve.

**Firma:** 

**Autor:** Tania Elizabeth Abad Eras

**Cédula:** 1150137642

**Dirección:** Malacatos (Pío Jaramillo y Pedro Leiva)

**Correo electrónico:** eliza.abad94@gmail.com

**Teléfono:**

**Celular:** 0980484632

**Datos complementarios**

**Director de Tesis:** Ing. Oscar Miguel Cumbicus Pineda, Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:** Ing. Marlon Santiago Viñan Ludeña, Mg. Sc.

Ing. José Oswaldo Guamán Quinche, Mg. Sc.

Ing. Cristian Ramiro Narváez Guillen, Mg. Sc.

## **Agradecimiento**

A mi madre por creer siempre en mí, por su esfuerzo y dedicación para apoyarme en mi formación académica.

A los docentes por los conocimientos impartidos durante el transcurso de la carrera, en especial al Ing. Oscar Cumbicus por su paciencia, dedicación y por ser un excelente guía al asesorarme en el desarrollo de este trabajo de titulación.

A todas las personas que, de una u otra manera, han sido parte de mi vida universitaria gracias por el apoyo y sus consejos.

## **Dedicatoria**

A mis padres, especialmente a mi querida madre Gloria.

A mis hermanos y sobrinos.

# Índice de Contenidos

## Índice General

CERTIFICACIÓN.....	I
AUTORÍA .....	II
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	1
ÍNDICE GENERAL.....	1
Índice de Figuras.....	5
Índice de Tablas .....	8
<b>1.    TÍTULO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.    RESUMEN .....</b>	<b>16</b>
SUMMARY .....	17
<b>3.    INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>4.    REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
4.1. Conceptos preliminares.....	20
4.1.1. Inteligencia artificial.....	20
4.1.2. Minería de datos .....	20
4.1.3. Depuración de datos.....	21
4.1.4. Tipos de aprendizaje.....	21
4.1.5. Técnicas de minería de datos .....	22
4.1.5.1. SMOTE.....	22
4.1.5.2. Redes neuronales.....	22
4.1.5.3. Tabla de decisión.....	22

4.1.5.4.	IBk .....	22
4.1.5.5.	Random forest .....	23
4.1.5.6.	CHAID exhaustivo .....	23
4.1.5.7.	J48 .....	23
4.1.5.8.	Redes neuronales.....	23
4.1.6.	Violencia .....	24
4.1.6.1.	Tipos de Violencia .....	24
4.1.7.	Violencia de género .....	24
4.1.8.	Machismo, misoginia y sexismo.....	25
4.1.9.	IBM SPSS Statistics.....	25
4.1.10.	Weka .....	26
4.1.11.	Rstudio .....	26
4.2.	Trabajos relacionados .....	27
<b>5.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
5.1.	Materiales .....	29
5.1.1.	IBM SPSS Statistics .....	29
5.1.2.	WEKA.....	29
5.1.3.	RStudio.....	29
5.2.	Métodos .....	30
5.2.1.	Método Inductivo .....	30
5.2.2.	Método Deductivo.....	30
5.2.3.	Método científico.....	30
5.3.	Técnicas.....	31
5.3.1.	Entrevista .....	31
5.4.	Metodología de desarrollo .....	31
5.4.1.	Fase I: Búsqueda de información .....	32
5.4.2.	Fase II: Obtención de datos.....	32

5.4.3.	Fase III: Depuración de base de datos .....	32
5.4.4.	Fase IV: Aplicación de técnicas de minería de datos .....	32
5.4.5.	Fase V: Interpretación de resultados .....	33
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
	Objetivo I: Identificar los repositorios donde se encuentra almacenada la información actual sobre los casos reportados de violencia de género en el Ecuador .....	34
	Actividad 1: Establecer los lineamientos, para la búsqueda de la información relevante .....	34
	Actividad 2: Obtención de los repositorios relevantes para la utilización de la información.....	35
	Actividad 3: Depuración de las bases de datos obtenidas .....	35
	Objetivo II: Aplicar técnicas de minería de datos al dataset obtenido para extraer información relevante .....	38
	Actividad 1: Extraer la información obtenida, transformarla y cargarla.....	38
	Actividad 2: Aplicar las técnicas de minería de datos para el análisis de la información almacenada.....	39
	Objetivo III: Analizar y presentar los resultados obtenidos sobre las causas de violencia de género identificadas .....	88
	Actividad 1: Evaluar las mejores técnicas para la obtención de los resultados .....	88
	Actividad 2: Presentar mediante gráficos los resultados obtenidos.....	123
	Actividad 3: Redactar el documento final .....	156
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>157</b>
7.1.	Desarrollo de la propuesta alternativa .....	157
	Objetivo I: Identificar los repositorios donde se encuentra almacenada la información actual sobre los casos reportados de violencia de género en el Ecuador .....	157
	Objetivo II: Aplicar técnicas de minería de datos al dataset obtenido para extraer información relevante .....	158
	Objetivo III: Analizar y presentar los resultados obtenidos sobre las causas de violencia de género identificadas.....	158

7.2. Valoración técnica económica ambiental.....	160
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>161</b>
<b>9. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>163</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>164</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>167</b>
Anexo 1: Entrevista a la psicóloga de la Fundación Espacios.....	167
Anexo 2: Entrevista a la trabajadora social de la Fundación Espacios.....	169
Anexo 3: Oficio de entrega del informe final a la Fundación Espacios .....	172
Anexo 4: Matrices de confusión correspondientes a cada ámbito de violencia .....	174

## Índice de Figuras

Figura 1. Metodología aplicada en el proyecto.....	31
Figura 2. Depuración de la base de datos.....	37
Figura 3. Número de registros por cada sentencia de depuración .....	37
Figura 4. Descripción del problema de violencia de género .....	38
Figura 5. Sentencias para la obtención de subconjuntos de datos.....	38
Figura 6. Subconjuntos de datos para mujeres de acuerdo al formulario .....	39
Figura 7. Algoritmos con mejores resultados de clasificación correcta para cada subconjunto de datos.....	105
Figura 8. Algoritmos con mejores resultados de precisión para cada subconjunto de datos.....	106
Figura 9. Número de subconjunto de datos con mejores resultados de clasificación correcta y precisión de acuerdo a cada algoritmo .....	107
Figura 10. Tipos de violencia en el ámbito de pareja – mujeres casadas o unidas....	123
Figura 11. Principales causas de violencia psicológica en mujeres casadas o unidas .....	124
Figura 12. Principales causas de violencia física en mujeres casadas o unidas .....	125
Figura 13. Principales causas de violencia económica o patrimonial en mujeres casadas o unidas .....	126
Figura 14. Principales causas de violencia sexual en mujeres casadas o unidas .....	127
Figura 15. Tipos de violencia en el ámbito de pareja – mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	127
Figura 16. Principales causas de violencia psicológica en mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	128
Figura 17. Principales causas de violencia física en mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	129
Figura 18. Principales causas de violencia económica o patrimonial en mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	130
Figura 19. Principales causas de violencia sexual en mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	131
Figura 20. Tipos de violencia en el ámbito de noviazgo – mujeres solteras .....	131
Figura 21. Principales causas de violencia psicológica en el noviazgo .....	132
Figura 22. Principales causas de violencia física en el noviazgo.....	133

Figura 23. Principales causas de violencia económica o patrimonial en el noviazgo.	134
Figura 24. Principales causas de violencia sexual en el noviazgo.....	135
Figura 25. Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas .....	136
Figura 26. Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas .....	137
Figura 27. Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas .....	138
Figura 28. Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas .....	139
Figura 29. Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	140
Figura 30. Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	141
Figura 31. Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	142
Figura 32. Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	143
Figura 33. Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres solteras .....	144
Figura 34. Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres solteras .....	145
Figura 35. Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres solteras .....	146
Figura 36. Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres solteras .....	147
Figura 37. Tipos de violencia en el ámbito social, laboral y educativo mujeres casadas o unidas .....	148
Figura 38. Principales causas de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres casadas o unidas .....	149
Figura 39. Principales causas de violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres casadas o unidas .....	150
Figura 40. Tipos de violencia en el ámbito social, laboral y educativo mujeres separadas, divorciadas o viudas .....	151

Figura 41. Principales causas de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres separadas, divorciadas o viudas. ....	152
Figura 42. Principales causas de violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres separadas, divorciadas o viudas. ....	153
Figura 43. Tipos de violencia en el social, laboral y educativo - mujeres solteras .....	154
Figura 44. Principales causas de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres solteras .....	155
Figura 45. Principales causas de violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres solteras .....	156

## Índice de Tablas

TABLA I. ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	27
TABLA II. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	35
TABLA III. VARIABLES SELECCIONADAS PARA LA DEPURACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	36
TABLA IV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS .....	41
TABLA V. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS .....	42
TABLA VI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE.....	43
TABLA VII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	44
TABLA VIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE .....	45
TABLA IX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS .....	46
TABLA X. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE.....	47
TABLA XI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS.....	48
TABLA XII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS.....	49
TABLA XIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS .....	50
TABLA XIV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS CON SMOTE .....	51
TABLA XV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS.....	52
TABLA XVI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS CON SMOTE.....	53

TABLA XVII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS .....	54
TABLA XVIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE .....	55
TABLA XIX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS .....	56
TABLA XX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE.....	57
TABLA XXI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS.....	58
TABLA XXII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE .....	59
TABLA XXIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS .....	60
TABLA XXIV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE.....	61
TABLA XXV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS .....	62
TABLA XXVI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	63
TABLA XXVII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	64
TABLA XXVIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE .....	65
TABLA XXIX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS .....	66
TABLA XXX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE.....	67
TABLA XXXI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS .....	68
TABLA XXXII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS.....	69

TABLA XXXIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS CON SMOTE.....	70
TABLA XXXIV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS .....	71
TABLA XXXV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS .....	72
TABLA XXXVI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS .....	73
TABLA XXXVII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE.....	74
TABLA XXXVIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS .....	75
TABLA XXXIX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE .....	76
TABLA XL. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS.....	77
TABLA XLI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE.....	78
TABLA XLII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS.....	79
TABLA XLIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE .....	80
TABLA XLIV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	82
TABLA XLV. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	83
TABLA XLVI. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS .....	84
TABLA XLVII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS .....	85

TABLA XLVIII. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES SOLTERAS.....	86
TABLA XLIX. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES SOLTERAS.....	87
TABLA L. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	89
TABLA LI. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS.....	91
TABLA LII. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO.....	93
TABLA LIII. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO VIOLENCIA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	94
TABLA LIV. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO VIOLENCIA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS.....	96
TABLA LV. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO VIOLENCIA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO.....	98
TABLA LVI. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO EN MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	99
TABLA LVII. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O UNIDAS.....	101
TABLA LVIII. RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO EN MUJERES SOLTERAS.....	102
TABLA LIX. ASIGNACIONES DE NOMBRES PARA SUBCONJUNTOS DE DATOS.....	103
TABLA LX. ASIGNACIONES PARA LA INTERPRETACIÓN DE PREDICCIONES.....	108
TABLA LXI. PREDICCIONES PARA LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	109
TABLA LXII. PREDICCIONES PARA LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS.....	110
TABLA LXIII. PREDICCIONES PARA LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO - MUJERES SOLTERAS.....	111

TABLA LXIV. PREDICCIONES DE VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ MUJERES CASADAS O UNIDAS.....	112
TABLA LXV. PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ– MUJERES CASADAS O UNIDAS .....	115
TABLA LXVI. PREDICCIONES DE VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS .....	117
TABLA LXVII. PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ - MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS .....	118
TABLA LXVIII. PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ - MUJERES SOLTERAS .....	119
TABLA LXIX. PREDICCIONES DE VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ - MUJERES SOLTERAS.....	120
TABLA LXX. PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO.....	121
TABLA LXXI. PREDICCIONES DE VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO .....	122
TABLA LXXII. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	160

## **1. Título**

“Aplicación de minería de datos para determinar las causas de la violencia de género contra las mujeres en Ecuador”

## **2. Resumen**

La violencia de género contra las mujeres es un problema que cada día va en aumento a nivel mundial, este trabajo de titulación se enfocó en los casos registrados en el Ecuador, por lo tanto, fue seleccionado el conjunto de datos recolectado por el INEC mediante la Encuesta Nacional de Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres, que reposa en su sitio web. A esta base de datos le fueron aplicadas técnicas de minería de datos con la finalidad de determinar las causas principales por las que una mujer sufre violencia, para ello fueron considerados el ámbito de violencia en la pareja, violencia durante el noviazgo, violencia en la niñez frente a la violencia de pareja o noviazgo, y violencia en el ámbito social, laboral y educativo. Tomando en cuenta cada uno de estos ámbitos, se fragmentó la base de datos obteniendo treinta subconjuntos de datos orientados a cada tipo de violencia, ámbito en el que ocurrió y considerando el estado civil de la mujer. Se definieron cuatro tipos de violencia: psicológica, física, económica o patrimonial y sexual, de la misma manera fueron seleccionados seis algoritmos de clasificación para el minado de datos: J48, CHAID exhaustivo, redes neuronales, IBk, tabla de decisión y Random forest; las herramientas de software empleadas fueron RStudio, SPSS Statistics y Weka. En algunos casos fue necesaria la aplicación del algoritmo SMOTE a los conjuntos de datos, con la finalidad de optimizar los resultados. La metodología utilizada constituye cinco fases: búsqueda de información, obtención de datos, depuración de base de datos, aplicación de técnicas de minería de datos e interpretación de resultados. Los resultados obtenidos se presentaron de acuerdo a los objetivos establecidos, partiendo por la identificación de los repositorios donde se encontró almacenada información sobre los casos reportados de violencia, a continuación, fueron aplicadas técnicas de minería de datos a los subconjuntos de datos, para culminar con el análisis y presentación de resultados obtenidos. Finalmente, en la sección de discusión se presentó el desarrollo de una propuesta alternativa y la valoración técnica económica ambiental.

## **Summary**

Gender violence against women is a problem that is increasing every day worldwide, this titling work focused on cases registered in Ecuador, therefore, was selected the set of data collected by INEC through the National Survey of Family Relations and Gender Violence against women, which rests on its website. Data mining techniques were applied to this database to determine the main causes for which a woman suffers violence, including intimate partner violence, dating violence, violence in childhood as opposed to intimate partner violence, and violence in the social, labor and educational spheres. Taking into account each of these areas, the database was fragmented, obtaining thirty subsets of data-oriented to each type of violence, the area in which it occurred and considering the marital status of women. Four types of violence were defined: psychological, physical, economic or patrimonial and sexual violence. Six classification algorithms were also selected for data mining: J48, exhaustive CHAID, neural networks, IBk, decision table, and Random forest; the software tools used were RStudio, SPSS Statistics, and Weka. In some cases, it was necessary to apply the SMOTE algorithm to the data sets to optimize the results. The methodology used consists of five phases: information search, data collection, database cleaning, application of data mining techniques and interpretation of results. The results obtained were presented according to the established objectives, starting with the identification of the repositories where information on reported cases of violence was found stored, then data mining techniques were applied to the subsets of data, culminating with the analysis and presentation of the results obtained. Finally, in the discussion section, the development of an alternative proposal and the technical-economic-environmental assessment were presented.

### **3. Introducción**

La violencia de género contra las mujeres es un problema que se observa en grandes escalas a nivel mundial, esto sin importar edad, clase social, estado civil o ámbito de desempeño. Las Naciones Unidas [1] definen como violencia contra la mujer a “todo acto de violencia de género que resulte o pueda resultar en sufrimiento físico, sexual o daño psicológico o sufrimiento a la mujer, incluidas las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, ya sea que ocurra en público o en la vida privada”. En el caso de Ecuador, según datos presentados por el INEC seis de cada diez mujeres han vivido algún tipo de violencia de género, una de cada cuatro mujeres ha sufrido violencia sexual, a pesar de ello, la violencia psicológica es la que se da más frecuentemente con un 53.9%, de todas las mujeres que han sufrido violencia física el 87.63% lo ha hecho en sus relaciones de pareja, los casos de violencia de género sobrepasan el 50% en todas las provincias del país [2].

Actualmente las técnicas de inteligencia artificial permiten organizar bases de datos para obtener información que no es visualizada a simple vista, éste es el caso de los datos recolectados mediante la Encuesta Nacional de Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres ejecutada por el INEC [2], este conjunto de datos tiene gran cantidad de información que puede ser minada para determinar información útil que se encuentra de manera implícita. Por tal motivo, se planteó la aplicación de algoritmos de minería de datos a la información recolectada por el INEC con la finalidad de determinar las principales causas de violencia de género contra las mujeres en el Ecuador.

Para el desarrollo de este Trabajo de Titulación, se plantearon objetivos que consistieron en la identificación de repositorios que contenían información concerniente a la violencia de género contra las mujeres en el Ecuador, se propuso también la aplicación de técnicas de minería de datos al conjunto de datos obtenido para extraer la información más relevante que permitió dar solución al problema de investigación, y finalmente se planteó el análisis de los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos a partir de este proyecto, serán de gran utilidad para las instituciones que trabajan arduamente para plantear estrategias para la disminución de este problema que cada día va en aumento, una de ellas es la Fundación Espacios. Una

vez identificadas las principales causas de la violencia de género contra la mujer, se pueden establecer planificaciones para tratar el problema desde su origen.

Este trabajo de titulación está conformado por varias secciones, entre las que constan, una revisión literaria que abarca los temas como: minería de datos, tipos de clasificación, algoritmos de clasificación, esto respecto a la parte técnica, en cuanto a la parte de la problemática se encuentran las definiciones de violencia, violencia de género, tipos de violencia, diferencia entre machismo, misoginia y sexismo. La siguiente sección es la de materiales y métodos, en donde se presentan todos los materiales, herramientas, metodologías y técnicas necesarias para la realización de este proyecto. En la sección de Resultados se presenta todo lo que se obtuvo de acuerdo a cada fase planteada para este trabajo de titulación. Seguidamente se encuentra la sección de Discusión en donde se presenta una breve explicación acerca de los resultados que se obtuvieron y como aportan al cumplimiento de las fases planteadas. Luego se encuentra la sección de Conclusiones en donde se plasman las deducciones obtenidas a partir de la experiencia durante el proceso de elaboración de resultados. Finalmente se encuentra la sección de Recomendaciones en donde se brindan sugerencias para una mejor realización de trabajos similares al desarrollado.

## **4. Revisión de Literatura**

En esta sección se presenta una revisión bibliográfica en la que constan conceptos relacionados con la temática, así también se presentan varios estudios desarrollados dentro de la línea de investigación y se expone de qué manera contribuyeron en la realización del trabajo de titulación.

### **4.1. Conceptos preliminares**

#### **4.1.1. Inteligencia artificial**

En [3] cita varias definiciones de diferentes autores, en donde Kurzweil define a la Inteligencia Artificial como el arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia.

Mediante la Inteligencia Artificial se puede dar solución a diversos problemas del mundo real gracias a las herramientas que proporciona, éstas pueden ser usadas para clasificar, modelar y reconocer patrones hasta el análisis de información [4].

#### **4.1.2. Minería de datos**

El término Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (Knowledge Discovery in Databases, o KDD) se inicializó en 1988 para centrarse en el proceso de búsqueda de conocimiento en base de datos y los diferentes métodos específicos en la minería de datos un tipo de conocimiento no supervisado que implica dos procesos:

- Búsqueda de regularidades interesantes entre los datos de partida.
- Formulación de leyes que las describan.

A medida que los diferentes negocios van creciendo competitivamente los datos almacenados se vuelven más extensos y muy importantes para las empresas, de tal forma que se llega a la decisión de automatizar los procesos para clasificar la información válida de forma rápida y eficaz para la toma adecuada de decisiones.

Actualmente la tecnología crece en pasos gigantescos donde muchas de las empresas actualmente disponen de equipos especializados que permiten el almacenamiento de grandes cantidades de datos y el análisis respectivo, los mismos permiten la salida de nuevos mercados muy competitivos forzando de esta manera a las empresas a mejorar y administrar la fuente más valiosa que poseen como lo es la información [5].

La minería de datos es un conjunto de técnicas y tecnologías [6], que tiene como propósito descubrir, extraer y almacenar información relevante de amplias bases de

datos, con el fin de encontrar información útil para la toma de decisiones a través de programas de búsqueda e identificación de patrones y relaciones globales, tendencias, desviaciones.

#### **4.1.3. Depuración de datos**

Limpieza de los datos con la finalidad de eliminar o reducir información no relevante y tratamiento de valores perdidos mediante el uso de herramientas que facilitan la depuración de la información [7].

#### **4.1.4. Tipos de aprendizaje**

##### **4.1.4.1. Aprendizaje supervisado**

En el aprendizaje supervisado o aprendizaje a partir de ejemplos, el sistema debe obtener un detalle para cada clase. Cuando el instructor define una sola clase y tiene ejemplos positivos pertenecen ella y si son negativos no pertenecen, En este caso los elementos importantes son los que se encuentran cerca al límite, debido a que poseen información válida sobre los límites de la clase, Cuando el instructor define varias clases, el sistema puede discriminar valores si es necesario, los valores son discriminantes si el total de las descripciones cubren todas las clases [8].

Adicional el aprendizaje supervisado parte de un conjunto de ejemplos denominados de entrenamiento de un cierto campo, para poder formar criterios y determinar el valor del atributo clase en un ejemplo cualquiera del campo [5]. Esos criterios se basan en los valores de uno o pares (atributo, valor) que interactúan en la definición de los ejemplos.

##### **4.1.4.2. Aprendizaje no supervisado**

En el aprendizaje no supervisado el sistema debe agrupar los conceptos sin ayuda de un instructor, recibe los ejemplos, sin crear anteriormente ninguna clase. Por tal motivo debe observar los ejemplos y determinar las características en común que permitan formar grupos. Como resultado, genera un conjunto de descripciones de clases, que agrupadas cubren todas ellas y en particular describen a una única clase. El objetivo es detectar regularidades en los datos ya sea: agrupaciones, contornos, asociaciones, valores anómalos [8].

##### **4.1.4.3. Aprendizaje semi supervisado**

La técnica que utiliza datos etiquetados y no etiquetados se llama aprendizaje semi-supervisado. El principal desafío del aprendizaje semi-supervisado trata sobre explorar

la información que contienen los datos no etiquetados de manera eficiente y efectiva, este concepto y más información sobre el aprendizaje semi-supervisado lo se puede encontrar en las investigaciones realizadas por Chapelle, permite aprovechar los datos no-etiquetados y obtener un modelo predictivo que puede funcionar mejor que el que sólo utiliza datos etiquetados. Desde otro punto de vista, nos permite utilizar una menor cantidad de datos etiquetados y obtener el mismo nivel de resultados, es decir, se reduce el esfuerzo en etiquetar, lo que disminuye los costos[9].

#### **4.1.5. Técnicas de minería de datos**

##### **4.1.5.1. SMOTE**

De acuerdo a [10] define a SMOTE (Syntetic Minority Over-sampling Technique) como un algoritmo de Oversampling que genera instancias "sintéticas" o artificiales para equilibrar la muestra de datos basado en la regla del vecino más cercano. Teniendo como idea básica suponer que las instancias próximas entre si tienen mayor probabilidad de que pertenezcan a la misma clase.

##### **4.1.5.2. Redes neuronales**

En [11] define a las redes neuronales con la capacidad de detectar y aprender patrones y características de los datos, realizando previsiones, clasificaciones y segmentación, además actúan de la misma forma que nuestro cerebro aprendiendo de la experiencia del pasado, dando solución a problemas nuevos.

##### **4.1.5.3. Tabla de decisión**

Según [10] es la forma más simple de representar la salida de un algoritmo de aprendizaje, consisten en seleccionar subconjuntos de atributos y calcular su precisión para predicción o clasificación.

##### **4.1.5.4. IBk**

En [12] este algoritmo está basado en instancias, consiste en almacenar los datos presentados. Asimismo, cuando una nueva instancia es encontrada, un conjunto de instancias similares que se relacionan desde la memoria y se la usa para clasificar la instancia buscada. La idea básica de este algoritmo es que un nuevo caso va a clasificar en la clase más transcurrida a la que pertenecen sus k vecinos más cercanos.

#### **4.1.5.5. Random forest**

En [13] se menciona que es una técnica que se basa en la construcción de árboles de predicción para la estimación del error de clasificación. Este algoritmo fue propuesto por Tin Kam Ho, posteriormente es presentado el modelo totalmente desarrollado por Leo Breiman, en 2001 [14]. Random forest mejora la precisión en la clasificación mediante la incorporación de aleatoriedad en la construcción de cada clasificador individual.

#### **4.1.5.6. CHAID exhaustivo**

En [14] definen al exhaustivo CHAID como una mejora del CHAID el cual examina todas las divisiones para cada predictor y trata a las variables por igual, sin tomar en cuenta el tipo y número de categorías. Para un mejor entendimiento se debe conocer las partes que conforman un árbol de decisión, las mismas que se mencionarán a continuación:

- **Nodo de decisión:** Indica una decisión la misma que se la toma en el proceso. Se la representa con un cuadrado.
- **Nodo de probabilidad:** Indica que en ese punto del proceso ocurre un evento aleatorio. Probabilidades de que ocurran eventos posibles como resultado de las decisiones. Se lo representa con un círculo.
- **Nodo terminal:** Todos los casos tienen el mismo valor para la variable dependiente. Es un nodo homogéneo, es decir, no requiere de ninguna división adicional.
- **Rama:** Es el camino que se puede tomar dependiendo de la decisión o evento aleatorio. Resultados de las interacciones entre las decisiones y eventos.

#### **4.1.5.7. J48**

En [12] Menciona que este algoritmo forma parte de los algoritmos basados en árboles de decisión; la característica fundamental de este algoritmo es que incorpora una poda del árbol de la clasificación una vez que este haya sido construido, se podan aquellas ramas del árbol con menor capacidad predictiva.

#### **4.1.5.8. Redes neuronales**

Las redes neuronales nacen a partir de los intentos de los investigadores por establecer un sistema que logrará representar las características de funcionamiento del sistema nervioso de las personas. Para el desarrollo de la red neuronal utiliza un modelo de

optimización no lineal. El análisis de redes neuronales suele ser considerado una "caja negra", dado que a diferencia de otros análisis es difícil poder interpretar con claridad a diferencia de los resultados y parámetros entregados por otros análisis [15].

#### **4.1.6. Violencia**

Es la interacción de personas las cuales manifiestan conductas o situaciones, que provocan intimidación, amenaza, miedo o solo con el simple hecho de querer generar daño a otro individuo es violencia. la violencia lastima y daña el cuerpo, la mente y el espíritu [16].

##### **4.1.6.1. Tipos de Violencia**

Existen tres tipos diferentes de violencia según [16]:

Violencia directa. - supone agresiones como muerte, mutilaciones, represión, detenciones, alineación, entre otras, en las que se puede identificar al agresor o agresora.

Violencia estructural. - tiene que ver con la explotación, la marginación y la fragmentación, y en este caso es fácil identificar a la persona responsable.

Violencia cultural. - tiene que ver con sistemas de valores, creencias y percepciones mediante las cuales se legitima la violencia directa y la violencia estructural, es decir a través de este tipo de violencia se evita que hechos violentos sean considerados como tales o que no se consideren tan graves.

#### **4.1.7. Violencia de género**

Acorde a [7] la violencia, sin importar el tipo es un problema social que aflige a muchas mujeres no solo en países considerados tercermundistas sino en todos los lugares, la forma en que son violentadas pueden ser diversas, una de ellas es en sus derechos; así también menciona que son diversos los ámbitos en los que una mujer puede ser víctima de violencia tales como académico, familiar, laboral, entre otros. De acuerdo a la ONU "todo acto de violencia de género que resulte o pueda resultar en sufrimiento físico, sexual o daño psicológico o sufrimiento a la mujer, incluidas las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, ya sea que ocurra en público o en la vida privada" [18].

Conforme se muestra en [17] y [19] existen varios tipos y formas de violencia de género:

Violencia o Maltrato Psicológico. - se refiere a toda acción que cause alteraciones o perturbaciones emocionales que afecten la autoestima de la persona afectada.

Cualquier acto de intimidación o amenaza para la persona o la de sus allegados. Desde el punto de vista del agresor se refiere al arrebató de poder y dominio hacia su pareja.

Aislamiento y abuso social. - acción del agresor cuya finalidad es apartar a la mujer de fuentes de apoyo social o familiar.

Control y dominio. – conducta del agresor por medio de la cual busca mostrar el mando que tiene sobre la víctima y a su vez lograr que la mujer pierda el dominio sobre todo de sí misma.

Amenazas. - se menciona que puede darse de diferentes formas, tales como chantajes con arrebató a los hijos, propiedades, así también se dan amenazas de agresión a la víctima o a su familia, con el objetivo de atemorizar para no finalizar la relación.

Chantaje emocional. – en esta forma de violencia el agresor aparenta ser una persona falta de atención de la víctima, justifica su comportamiento con problemas sufridos en la infancia, con su familia o culpa a la víctima de provocar su actitud violenta.

Violencia Física. - todo acto de fuerza que provoque dolor o sufrimiento en la víctima, sin importar como se cause y sus consecuencias, en casos graves se puede llegar a la muerte de la mujer.

Violencia o Abuso Sexual. – se considera a toda imposición de una persona al ser obligada a tener relaciones o prácticas sexuales con el agresor o terceros, ocupando la fuerza física, o cualquier tipo de intimidación o amenaza.

#### **4.1.8. Machismo, misoginia y sexismo**

De acuerdo a la RAE [20], el machismo se define como una forma de sexismo que se define por la prevalencia del varón, se consideran como tal las actitudes de superioridad de los hombres respecto de las mujeres. El sexismo se refiere a todo tipo de discriminación hacia las personas por cuestión de sexo. En cambio, la misoginia representa odio hacia las mujeres.

#### **4.1.9. IBM SPSS Statistics**

Es un programa estadístico muy usado actualmente [21], además, uno de los programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y una sencillo interface para la mayoría de los análisis.

#### **4.1.10. Weka**

En [22] menciona que la herramienta WEKA está basada en un conjunto de librerías Java bajo licencia GPL, y ha sido desarrollado en la Universidad de Waikato, de ahí el nombre de WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis). Está orientado a la extracción de conocimiento a través de bases de datos con gran cantidad de información, contiene una gran colección de algoritmos y herramientas para analizar los datos junto con una interfaz sencilla, que hace que el usuario pueda usar este software de manera muy simple.

#### **4.1.11. Rstudio**

[23] define a RStudio como un Entorno Integrado o Interactivo de Desarrollo para R, es decir, una aplicación que proporciona facilidades y herramientas a aquellos usuarios dedicados a la programación informática, en especial para esos programadores más avanzados en R.

## 4.2. Trabajos relacionados

En la Tabla I se presentan algunos estudios relacionados con el trabajo de titulación, los cuales fueron tomados como referencia para el desarrollo del mismo.

TABLA I.  
ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO DE TITULACIÓN

Código	Título	Año de publicación
ES01	Celopatía y motivación sexual: Un análisis a través de K-Means en los establecimientos penitenciarios del Perú. [24]	2017
ES02	Minería de Datos Aplicada a la Detección de la Deserción en Adolescentes Infractores. [25]	2016
ES03	Técnicas de clustering para detectar patrones espaciales de criminalidad en jóvenes y adultos en Medellín. Octubre del 2013 a noviembre del 2014 [26]	2016
ES04	Aplicación de los árboles de decisión en la identificación de patrones de lesiones fatales por causa externa en el municipio de Pasto, Colombia [27]	2016
ES05	Clustering de documentos con restricciones de tamaño[28]	2016
ES06	Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. [15]	2013
ES07	Algoritmos de clasificación y redes neuronales en la observación automatizada de registros[29].	2014
ES08	Integración del algoritmo CHAID y una adaptación de éste en la plataforma Weka[30].	2016

En el estudio ES01 mediante los clústeres generados se encuentran perfiles de los perpetradores, sus motivaciones para cometer el delito la relación que existe entre variables. La obtención de esta información es importante ya que por medio de ella se pueden establecer perfiles potenciales de agresores y establecer planes preventivos.

En el estudio ES02, a través del uso de la técnica de minería de datos búsqueda de relaciones entre variables, fueron identificados patrones en los factores más influyentes para la deserción en las instituciones educativas en una base de datos con información básica de 300 adolescentes, llegando a encontrar el factor que tiene más incidencia.

En estudio ES03, utilizaron técnicas de subtractive clustering y fuzzy c-means clustering para buscar clústeres de criminalidad entre jóvenes y la población total en Medellín, Colombia.

Para el estudio ES04, mediante el análisis de los porcentajes de clasificación correcta de instancias y la matriz de confusión, se determinó que el modelo de árboles de decisión tiene muy buena precisión, por lo tanto, es confiable para la clasificación de nuevos casos, específicamente para las muertes por homicidios y suicidios.

En el ES05, se pretende diseñar, implementar y probar modificaciones en los algoritmos de clustering tradicionales, para incorporar restricciones de tamaño en cada clúster. Proponiendo 2 nuevos algoritmos de agrupamiento seme-supervisado, basados en: programación lineal y el algoritmo K-Medoids.

De acuerdo al ES06 se crean árboles de clasificación y de decisión para identificar grupos, descubrir las relaciones entre grupos y predecir eventos futuros. Entre los más utilizados están: CHAID, CHAID exhaustivo, CRT y QUEST, según el que mejor se ajuste a nuestros datos.

En el ES07, mediante el análisis de los datos, se aplican técnicas de minería de datos para obtener relaciones de fiabilidad que informen del interés de los usuarios y para el comportamiento de los usuarios, se usó las Redes Neuronales para predecir su comportamiento.

De acuerdo al ES08, mediante el análisis del proyecto, se aprende a integrar el algoritmo CHAID dedicada a la minería de datos, basándose en una fase de experimentación donde se expuso problemas de clasificación.

## **5. Materiales y Métodos**

En esta sección, se detalla los materiales y los diferentes métodos y técnicas que se utilizaron para la obtención de información relevante, lo cual permitió llevar un proceso organizado de las actividades y contribuyó de forma significativa para el cumplimiento de los objetivos planteados del presente Trabajo de Titulación.

### **5.1. Materiales**

#### **5.1.1. IBM SPSS Statistics**

En el desarrollo del presente Trabajo de Titulación este software fue utilizado para la visualización de las variables del conjunto de datos y su descripción, así también para la aplicación de Redes neuronales y CHAID exhaustivo.

Para la construcción del clasificador usado en esta investigación se utilizó la red neuronal de función de base radial, de acuerdo [31] es un modelo de red unidireccional híbrido ya que incorpora aprendizaje supervisado y no supervisado, la arquitectura de este tipo de red cuenta con una capa de entrada, una oculta y otra de salida.

#### **5.1.2. WEKA**

Este software fue empleado para la aplicación de los algoritmos J48, IBk, tabla de decisión y Random forest, en todos los subconjuntos de datos fue usada la configuración en uso de conjunto de entrenamiento, con esta opción Weka entrena el método con todos los datos disponibles y luego evalúa los mismos datos, es decir se usa la misma muestra para entrenamiento y comprobación de los resultados [22]. También se aplicó el filtro supervisado SMOTE para balancear las clases de los subconjuntos de datos.

#### **5.1.3. RStudio**

Para la realización de este trabajo de titulación este software fue parte fundamental del proceso, ya que por medio de este fue realizada la depuración de la base de datos del INEC, también fue utilizado para la obtención de los subconjuntos de datos correspondientes a los ámbitos, tipos de violencia y estado civil de la mujer.

## **5.2. Métodos**

De acuerdo al enfoque del presente trabajo de titulación, el tipo de investigación al que corresponde es cualitativa [32], ya que fue evaluada la base de datos obtenida con la finalidad de determinar las principales causas de la violencia contra las mujeres considerando los diferentes ámbitos en que se desempeñan cotidianamente. Una investigación cualitativa produce datos descriptivos. A continuación, se detallan los métodos utilizados:

### **5.2.1. Método Inductivo**

El método Inductivo plantea la observación, estudio y conocimiento de características comunes. Este método tiene un razonamiento ascendente que fluye de lo específico hasta lo general, se dice que la premisa inductiva se enfoca en el fin [33]. En la realización de este trabajo de titulación, fue utilizado para la evaluación de los algoritmos, debieron ser analizados los porcentajes obtenidos por cada uno de los algoritmos para así definir de acuerdo a cada subconjunto de datos cuál de ellos obtiene los resultados más óptimos.

### **5.2.2. Método Deductivo**

A través del método deductivo se derivan consecuencias particulares o individuales de las inferencias generales [33]. En el desarrollo del presente trabajo fue empleado en la definición de la violencia de género como problema global y a determinar sus causas como parte específica. También se aplicó en la revisión literaria, su organización fue realizada partiendo de conceptos generales hacia los conceptos específicos.

### **5.2.3. Método científico**

Es el procedimiento por medio del cual se realiza una investigación a través de la observación, medición y experimentación, y la formulación [34]. En el proceso de aplicación de los algoritmos se utilizó este método en los aspectos de medición y experimentación, ya que fue necesaria la aplicación de la técnica SMOTE y de acuerdo al número de iteraciones los resultados variaban, por lo cual fue necesario definir métricas para medir la eficiencia de los algoritmos y seleccionar el mejor conjunto de datos, así como los parámetros de configuración de los algoritmos que permitieron obtener los mejores resultados.

## 5.3. Técnicas

### 5.3.1. Entrevista

Como técnica, va desde la interrogación estandarizada hasta la conversación libre, en ambos casos se recurre a una guía que puede ser un formulario o esquema de cuestiones que han de orientar la conversación [32], ésta técnica fue aplicada al personal de la Fundación Espacios con la finalidad de obtener asesoramiento respecto al tema principal de este Trabajo de Titulación que es la violencia de género.

## 5.4. Metodología de desarrollo

Para el presente proyecto se tomó como referencia las fases de la metodología KDD, por lo cual se plantearon cinco fases: búsqueda de información, obtención de datos, depuración de base de datos, aplicación de técnicas de minería de datos y finalmente la interpretación de los resultados, tal como se muestra en la Figura 1. Estas fases se describen a continuación:



**Figura 1.** Metodología aplicada en el proyecto

#### **5.4.1. Fase I: Búsqueda de información**

En esta fase se realizó una investigación que proporcionó información sobre el problema, se identificaron las instituciones públicas del Ecuador que tienen como objetivo procurar el bienestar de las personas. Una vez seleccionadas las instituciones que velan por el aseguramiento de una mejor calidad de vida para las mujeres víctimas de violencia, se identificaron aquellas que proporcionen información acerca de los casos de violencia de género contra las mujeres. Finalmente se establecieron lineamientos que faciliten la obtención de bases de datos confiables.

#### **5.4.2. Fase II: Obtención de datos**

Para la realización del presente Trabajo de Titulación fue necesaria la obtención de datos referentes a la Violencia de Género contra la mujer en Ecuador, por lo tanto, se procedió a seleccionar las bases de datos que cumplieran con los lineamientos establecidos en la fase anterior. Se delimitó que la información obtenida debía ser correspondiente al Ecuador y sus provincias, además debía ser obtenida de fuentes oficiales y fidedignas. La base seleccionada fue la realizada por el INEC a partir de la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres 2011 aplicada a nivel nacional [2].

#### **5.4.3. Fase III: Depuración de base de datos**

Dentro de esta fase se realizó la limpieza de la base de datos seleccionada con la herramienta RStudio, para ello se aplicó un filtro a las variables que permitió verificar que el sexo de la persona encuestada sea femenino y si los registros de los formularios están completos, se realizó la segmentación de la base de datos con la finalidad de obtener un conjunto de datos orientado para cada caso de violencia contra la mujer. Una vez realizada la segmentación se obtuvieron 30 subconjuntos de la base de datos.

#### **5.4.4. Fase IV: Aplicación de técnicas de minería de datos**

Posteriormente se aplicaron seis algoritmos de clasificación a cada subconjunto de datos, los algoritmos seleccionados fueron IBk, Tabla de decisión, Redes neuronales, Random Forest, J48 y CHAID exhaustivo, se emplearon para medir la precisión y porcentaje de clasificación de los datos, los dos últimos fueron utilizados para definir las principales causas de violencia de género.

#### **5.4.5. Fase V: Interpretación de resultados**

En esta fase se evaluó la eficiencia y rendimiento de los algoritmos de acuerdo al caso en el que fue aplicado, para medir la precisión y porcentaje de clasificación se emplearon todos los algoritmos, para definir las principales casusas de la violencia de género se consideraron los algoritmos J48 y CHAID exhaustivo dependiendo del subconjunto de datos en el que se aplicó, finalmente se eligió el algoritmo que proyectó mejores resultados y mediante el árbol de decisión generado se expusieron los datos obtenidos.

## **6. Resultados**

En este apartado se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología planteada en la Figura 1, esto en el marco del cumplimiento de los objetivos propuestos.

### **Objetivo I: Identificar los repositorios donde se encuentra almacenada la información actual sobre los casos reportados de violencia de género en el Ecuador**

#### **Actividad 1: Establecer los lineamientos, para la búsqueda de la información relevante**

Una vez analizadas las instituciones gubernamentales que procuran el bienestar de las personas (específicamente de las mujeres), así como aquellas que brindan información acerca de los casos reportados de violencia, se procedió a establecer los lineamientos para la selección de las bases de datos.

En la definición del primer criterio de inclusión para la selección de la base de datos (Tabla II), se tiene en consideración como mínimo 15 variables, esto, basado en los datos presentados en el “Análisis de los resultados de la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres”, elaborado por el (CNIG) [35], otro referente para este criterio se basa en la investigación [36] realizada para identificar factores que motivan a los perpetradores a cometer delitos, en este estudio se analizan 16 atributos en total. En cuanto al primer criterio de exclusión se define que, no deben ser tomadas en cuenta las bases de datos encontradas que contengan menos de 15 variables, ya que de acuerdo a [12] y [13], para determinar las causas de violencia deben ser analizados varios factores.

El segundo criterio de inclusión establece que, los datos que se obtengan sean provenientes de fuentes oficiales, lo cual resulta imprescindible para la selección de información sustentada y avalada por instituciones gubernamentales, por lo tanto, se define también el segundo criterio de exclusión, mediante el cual se evita la adquisición de datos presentados por sitios no oficiales.

Finalmente, el tercer criterio a considerar para seleccionar una base de datos, menciona que se debe tener acceso a la información sin realizar procesos administrativos prolongados para su obtención, es decir el acceso debe ser público.

TABLA II. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
15 o más variables	Menos de 15 variables
Fuentes oficiales	Fuentes no oficiales
Acceso público	Solicitud para obtener información

### **Actividad 2: Obtención de los repositorios relevantes para la utilización de la información**

Una vez definidos los criterios para la selección de las bases de datos mostrados en la Tabla II, se inició el proceso para la obtención de las mismas. Como primera instancia fue adquirido el conjunto de datos alojado en la página oficial del INEC [2], en el cual se encuentra almacenada la información recopilada mediante la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres, realizada a nivel nacional en el año 2011. La base de datos cuenta con 1502 variables correspondientes a las preguntas incluidas en los formularios descritos detalladamente en la metodología realizada por el INEC para la aplicación de los mismos [19] y 70.446 registros de personas a quienes les fue aplicada la encuesta. Considerando lo establecido en la Tabla II, esta base de datos cumple con los tres criterios establecidos.

Otra base de datos que se obtuvo, fue la proporcionada por la Fundación Espacios, para su adquisición no fue necesario elaborar una petición, sino que bastó establecer contacto directo con la directora de dicha institución, sin embargo, el conjunto de datos obtenido cuenta con 7 variables y 3.855 registros de información recopilada sobre mujeres víctimas de violencia entre los años 2013 y 2017. Este conjunto de datos cumple con uno de los tres criterios estimados en la Tabla II, es presentada por una institución confiable, pero no cumple con el número mínimo de variables y el acceso no es totalmente abierto al público.

### **Actividad 3: Depuración de las bases de datos obtenidas**

Dentro de esta actividad, se realizó la limpieza de la base de datos obtenida a través del sitio web del INEC. La depuración se ejecutó mediante el uso del software R, en este proceso se verificó que se conserven los datos exclusivamente correspondientes a mujeres, otro aspecto considerado para el cumplimiento de esta actividad, fue que los

formularios estén completamente respondidos. Para esto, se tomaron en cuenta variables como sexo, resultado de la entrevista en mujeres casadas o unidas, separadas, divorciadas o viudas, y, solteras. en la Tabla III se detallan los valores que pueden tomar cada una de las variables mencionadas.

TABLA III.  
VARIABLES SELECCIONADAS PARA LA DEPURACIÓN DE LA BASE DE DATOS

N°	Nombre	Descripción	Valor
1	SEXO	Sexo	1=hombre 2=mujer
2	REENCA	Resultado de la entrevista de mujer casada	1=completa 2=incompleta 3=rechazo 4= mujer seleccionada no ubicada 5= otra razón
3	REENSE	Resultado de la entrevista de mujer separada	1=completa 2=incompleta 3=rechazo 4= mujer seleccionada no ubicada 5= otra razón
4	REENSO	Resultado de la entrevista de mujer soltera	1=completa 2=incompleta 3=rechazo 4= mujer seleccionada no ubicada 5= otra razón

Para la lectura de la base de datos fueron utilizadas las librerías “haven” y “foreign”, las cuales son empleadas para la lectura y conversión de archivos originarios de SPSS (Figura 2).

```

setwd("C:/Users/LENOVO/OneDrive/TESIS FINAL/bases de datos con R")

library(haven)
library(foreign)
datos_violencia <- read.spss("Violencia.sav", to.data.frame = TRUE)

dep_datos = subset(datos_violencia, SEXO=="Mujer")
dep_datos1 = subset(dep_datos, REENCA=="Completa" | REENSE=="Completa" | REENSO=="Completa")

```

**Figura 2.** Depuración de la base de datos

Se controló que en la variable “SEXO” se tomen únicamente los registros que tengan como valor “Mujer”, realizando este control se pudo observar que, de los 70.446 registros, 36.328 corresponden a mujeres. Un segundo control para seleccionar la información fue el estado de los formularios, dependiendo del estado civil de las mujeres se controló que el resultado de la encuesta tenga el valor de “Completa”, luego de ejecutar esta sentencia se obtuvo que, de los 36.238 registros de mujeres, 16.415 han sido respondidos en su totalidad. Esto se puede verificar en la sección environment de RStudio donde se muestra el número de registros, luego de ejecutar las sentencias ya mencionadas (Figura 3).

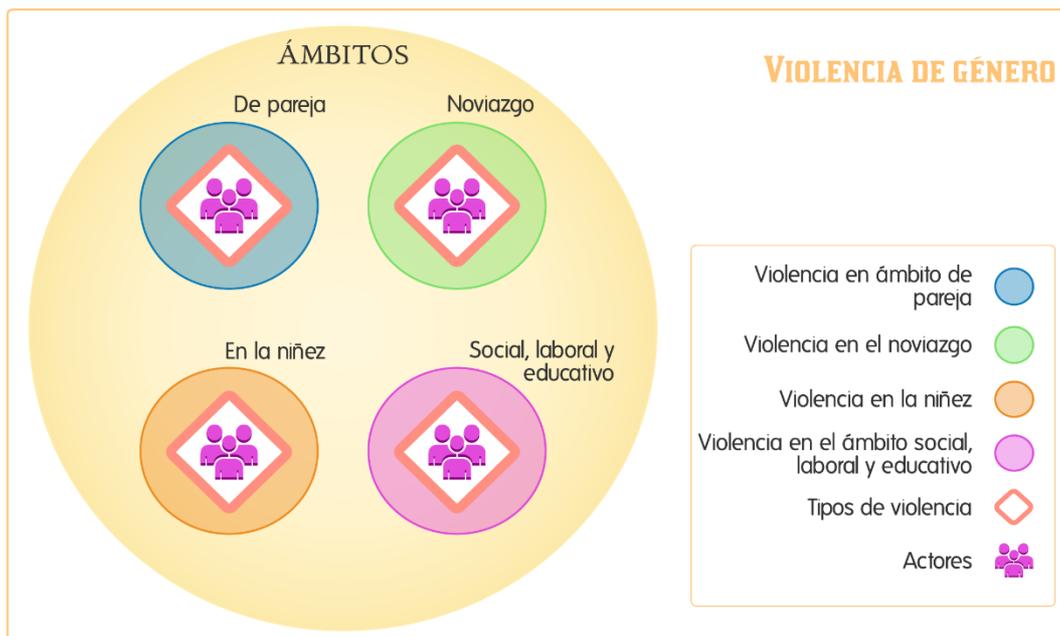
Data	
datos_violencia	70446 obs. of 1502 variables
dep_datos	36328 obs. of 1502 variables
dep_datos1	16415 obs. of 1502 variables

**Figura 3.** Número de registros por cada sentencia de depuración

## Objetivo II: Aplicar técnicas de minería de datos al dataset obtenido para extraer información relevante

### Actividad 1: Extraer la información obtenida, transformarla y cargarla

En el software R se realizaron subconjuntos de la base de datos ya depurada, con la finalidad de que cada conjunto de datos abarque la información orientada a cada caso de la Figura 4.



**Figura 4.** Descripción del problema de violencia de género

Inicialmente fueron generados tres subconjuntos de datos correspondientes a los actores mostrados en la Figura 4, los cuales representan a “mujeres casadas o unidas”, “separadas, divorciadas o viudas” y “solteras”.

```
> casadas_unidas = subset(dep_datos1,P07=="Casado(a)"|P07=="Unido(a)")
> sep_divor_viudas = subset(dep_datos1,P07=="Separado(a)"|P07=="Divorciado(a)"|P07=="Viudo(a)")
> solteras = subset(dep_datos1,P07=="soltero(a)")
```

**Figura 5.** Sentencias para la obtención de subconjuntos de datos

Mediante la ejecución de las sentencias que se muestran en la Figura 5, fueron obtenidos tres subconjuntos de datos, para mujeres casadas o unidas se tienen 11.066 registros, 2.562 casos para mujeres separadas, divorciadas o viudas, por último, correspondiente a mujeres solteras se obtuvieron 2.787 registros como se muestra en la Figura 6.

Global Environment ▾	
Data	
datos_casadas	11066 obs. of 1502 variables
datos_separadas	2562 obs. of 1502 variables
datos_solteras	2787 obs. of 1502 variables

**Figura 6.** Subconjuntos de datos para mujeres de acuerdo al formulario

Una vez conseguidos los subconjuntos de datos, fueron almacenados en formato csv para asegurar la compatibilidad con las herramientas Weka y SPSS Statistics, las cuales han sido seleccionadas para la aplicación de los algoritmos de minería de datos.

### **Actividad 2: Aplicar las técnicas de minería de datos para el análisis de la información almacenada**

Previo a la aplicación de algoritmos se realizó un análisis del problema en general, para una mejor comprensión se encuentra plasmado en la Figura 4, en ella se muestran cuatro ámbitos en los que ocurre violencia los cuales fueron determinados con el apoyo de la psicóloga y trabajadora social de la Fundación Espacios, las entrevistas se pueden encontrar en los anexos 2 y 3; dependiendo del ámbito se encuentran diferentes tipos de violencia, de manera general han sido definidos cuatro de los cuales pueden ser víctimas las mujeres casadas, unidas, separadas, divorciadas, viudas y solteras.

Se aplicaron seis algoritmos de clasificación: J48, CHAID Exhaustivo, Redes Neuronales, IBk, Tablas de Decisión y Random Forest. En lo que se refiere a la presentación de resultados fueron utilizadas tres métricas: el porcentaje de clasificación correcta presentado por el algoritmo, el porcentaje de precisión calculado mediante la fórmula:

$$precisión = \frac{verdaderos\ positivos(TP)}{(falsos\ positivos(FP) + verdaderos\ positivos(TP))}$$

presentada en [37], finalmente se realizó un análisis de las matrices de confusión (las matrices se pueden ver en el Anexo 5). En algunos casos fue aplicada la técnica SMOTE con la finalidad de mejorar los resultados obtenidos.

## **A. Violencia de pareja**

La violencia cometida por la pareja o ex pareja ya sea en mujeres casadas o unidas, separadas, divorciadas o viudas, puede ocurrir por distintas causas:

- 1) Problemas económicos
- 2) Pérdida de empleo
- 3) Que él tenía otra relación
- 4) La mujer tenía otra relación
- 5) La mujer comenzó a trabajar
- 6) Celos
- 7) Que llegó a vivir en su casa otra persona
- 8) La mujer no se embarazó
- 9) La mujer se embarazó
- 10) El nacimiento de un hijo
- 11) Que él toma o tomaba alcohol o drogas
- 12) Ninguna
- 13) Otra

Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los algoritmos de acuerdo a los tipos de violencia considerando el estado civil de la mujer.

### **a. Mujeres casadas o unidas**

Para la obtención de los subconjuntos de datos correspondientes a este caso, se realizó una selección de todos los registros que pertenezcan a mujeres con estado civil “casadas” o “unidas”, una vez realizado este control se obtuvieron 11.066 instancias.

Para definir el tipo de violencia cometida por parte de la pareja fue necesario analizar las variables que precisan si una mujer ha sufrido o no alguna forma de violencia.

#### **i. Violencia psicológica**

A continuación, se muestra la Tabla IV en la que se presentan los resultados obtenidos a partir de los algoritmos seleccionados. Para este caso se han utilizado las 11.066 instancias correspondientes a mujeres casadas.

TABLA IV.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES  
 CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	86.90%	89.05%
CHAID exhaustivo	86.90%	89.05%
Redes neuronales	87.05%	89.05%
IBk	86.99%	89.24%
Tabla de decisión	86.90%	89.05%
Random Forest	86.99%	89.24%

Los algoritmos que presentan un mayor porcentaje de clasificación y precisión son el IBk y Random forest, de la misma manera la matriz de confusión presenta los valores más altos en su diagonal principal.

## ii. Violencia física

Para los resultados que se muestran en la Tabla V, fueron utilizados los 11.066 registros de mujeres casadas o unidas.

Se observa que el algoritmo que presenta un mayor porcentaje de clasificación es el de redes neuronales y el que muestra mejor porcentaje de precisión es el Random forest. Se puede notar también que los porcentajes de clasificación y precisión son aceptables, sin embargo, la matriz de confusión no presenta el mayor número de casos clasificados correctamente en su diagonal principal.

TABLA V.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES  
 CASADAS O UNIDAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	87.28%	80.06%
CHAID exhaustivo	87.30%	80.06%
Redes neuronales	87.55%	80.06%
IBk	87.47%	80.43%
Tabla de decisión	87.28%	80.06%
Random forest	87.47%	80.48%

Fue aplicada una iteración de SMOTE con la finalidad de mejorar los resultados obtenidos. Para el nuevo conjunto de datos se tienen 15.323 registros, los resultados se presentan a continuación.

TABLA VI.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES  
 CASADAS O UNIDAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	87.79%	88.93%
CHAID exhaustivo	87.80%	88.93%
Redes neuronales	87.80%	88.93%
IBk	87.91%	89.13%
Tabla de decisión	87.79%	88.93%
Random forest	87.91%	89.16%

En la Tabla VI se puede apreciar que, luego de haber aplicado SMOTE, los resultados de clasificación mejoraron escasamente, sin embargo, los de precisión tuvieron un incremento más evidente. Asimismo, el análisis de la matriz de confusión presentó los valores más altos en la diagonal principal. Los algoritmos que presentan mejor porcentaje de clasificación son IBk y Random Forest, siendo este último el que presenta mayor porcentaje de precisión.

### iii. Violencia Económica o Patrimonial

Para obtener los resultados que se presentan en la Tabla VII fueron tomados los 11.066 registros correspondientes a mujeres casadas o unidas.

TABLA VII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN  
MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	85.30%	72.73%
CHAID exhaustivo	84.70%	54.49%
Redes neuronales	85.05%	0%
IBk	86.21%	72.69%
Tabla de decisión	86.82%	60.50%
Random forest	86.21%	76.49%

Dado que los resultados presentados en la Tabla VII tienen un buen porcentaje de clasificación, el porcentaje de precisión es aceptable y la matriz de confusión no presenta los valores más altos en su diagonal principal, fueron aplicadas 8 iteraciones de SMOTE, el nuevo número de registros es de 129.856 y los resultados se muestran en la Tabla VIII.

TABLA VIII.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN  
 MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	69.98%	67.17%
CHAID exhaustivo	68.50%	64.05%
Redes neuronales	68.45%	63.52%
IBk	70.04%	67.27%
Tabla de decisión	69.96%	67.13%
Random forest	70.04%	67.41%

Al aplicar SMOTE el porcentaje de clasificación de los algoritmos disminuyó, pero se puede observar que el porcentaje de precisión a pesar de haberse reducido es similar en todos los algoritmos, contrario a lo que ocurrió con los datos originales ya que el algoritmo redes neuronales presentó una precisión del 0% y la matriz de confusión no era la ideal. Los algoritmos que presentan los mejores resultados en cuanto a clasificación fueron IBk y Random Forest, siendo el último el que presentó un mayor porcentaje de precisión.

#### iv. Violencia Sexual

Los resultados que se presentan en la Tabla IX corresponden al conjunto de datos original, que cuenta con 11.066 registros de mujeres casadas o unidas.

TABLA IX.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	87.49%	66.94%
CHAID exhaustivo	86.90%	54.04%
Redes neuronales	86.60%	0%
IBk	86.60%	70.45%
Tabla de decisión	87.28%	73.80%
Random forest	88.53%	73.80%

Los valores obtenidos en su mayoría presentaron un buen porcentaje de clasificación, no obstante, para mejorar la precisión y matriz de confusión, fue necesaria la aplicación de dos iteraciones de SMOTE. El nuevo número de registros es de 15.467, los resultados de este conjunto de datos se presentan en la Tabla X.

TABLA X.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O  
 UNIDAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	74.30%	70.17%
CHAID exhaustivo	72.70%	66.31%
Redes neuronales	73.65%	67.69%
IBk	75.18%	70.80%
Tabla de decisión	74.44%	69.29%
Random forest	75.17%	71.73%

De acuerdo a la Tabla X, el algoritmo que presenta una mejor clasificación es el IBk y el porcentaje más alto en precisión es el Random forest, así también en la matriz de confusión se muestran los valores más altos.

**b. Mujeres separadas, divorciadas o viudas**

Para la obtención de los subconjuntos de datos correspondientes a estos casos, se realizó una selección de todos los registros que pertenezcan a mujeres con estado civil “separadas”, “divorciadas” o “viudas”, una vez realizado este control se obtuvieron 2.562 instancias.

Para definir el tipo de violencia cometida por parte de la pareja fue necesario realizar un análisis de las variables que determinan si una mujer ha sufrido o no algún tipo de violencia.

### i. Violencia psicológica

Los resultados que se presentan en la Tabla XI, fueron obtenidos de los datos del conjunto original que cuenta con 2.562 registros.

TABLA XI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA EN MUJERES  
SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	91.73%	93.89%
CHAID exhaustivo	91.70%	93.89%
Redes neuronales	92.15%	93.89%
IBk	92.35%	94.86%
Tabla de decisión	91.73%	93.89%
Random forest	92.35%	94.87%

En cuanto se refiere al porcentaje de clasificación los algoritmos de la Tabla XI que presentan resultados más elevados son IBk y Random forest, mientras que en precisión el que tiene mejor porcentaje es el de Random forest, asimismo la matriz de confusión muestra los valores más altos en su diagonal principal.

## ii. Violencia física

En la tabla XII se muestran los resultados obtenidos luego de la aplicación de los algoritmos de clasificación al conjunto de datos que cuenta con 2.562 registros correspondientes a mujeres separadas, divorciadas o viudas.

TABLA XII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS,  
DIVORCIADAS O VIUDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	89.73%	85.26%
CHAID exhaustivo	89.60%	84.95%
Redes neuronales	89.85%	84.95%
IBk	91.18%	87.35%
Tabla de decisión	89.70%	85.12%
Random forest	91.18%	87.55%

Se puede observar que los algoritmos IBk y Random forest presentan los mayores porcentajes en cuanto se refiere a clasificación, mientras que el Random forest presentó el mejor porcentaje en precisión, la matriz de confusión presentada por los algoritmos.

### iii. Violencia económica o patrimonial

Dentro de este tipo de violencia, en primera instancia se utilizaron los 2.562 registros para mujeres separadas, divorciadas o viudas, los resultados se presentan en la Tabla XIII.

TABLA XIII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	75.64%	69.26%
CHAID exhaustivo	73.35%	61.02%
Redes neuronales	72.10%	64.08%
IBk	80.29%	80.00%
Tabla de decisión	74.32%	67.39%
Random forest	80.29%	81.53%

Los porcentajes más elevados son obtenidos mediante los algoritmos IBk y Random forest, mientras que el mejor porcentaje de precisión lo presenta el Random Forest, sin embargo, la matriz de confusión no es la ideal. Con el propósito de mejorar los resultados, fueron aplicadas seis iteraciones de SMOTE, por lo tanto, el número de registros es de 19.872, los resultados conseguidos se presentan en la Tabla XIV.

TABLA XIV.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL DE PAREJA EN  
 MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	76.18%	80.16%
CHAID exhaustivo	73.95%	76.81%
Redes neuronales	73.00%	75.59%
IBk	76.62%	80.55%
Tabla de decisión	75.90%	79.75%
Random forest	76.62%	80.58%

En la Tabla XIV se observa que, al igual que en casos anteriores los algoritmos IBk y Random forest presentan los mejores resultados en cuanto a clasificación y cuando se refiere a precisión el primer lugar lo ocupa el algoritmo Random forest, la matriz de confusión presenta los valores más elevados en su diagonal principal.

#### iv. Violencia sexual

Los resultados plasmados en la Tabla XV fueron realizados a partir de los 2.562 registros correspondientes a mujeres separadas, divorciadas o viudas.

TABLA XV.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS,  
DIVORCIADAS O VIUDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	82.36%	74.52%
CHAID exhaustivo	79.00%	65.52%
Redes neuronales	81.30%	61.35%
IBk	85.68%	79.36%
Tabla de decisión	79.23%	61.21%
Random forest	85.68%	82.92%

Se aplicaron dos iteraciones de SMOTE con la finalidad de mejorar la precisión y matriz de confusión, el número de registros después de realizarlo es de 4.380, los resultados se presentan en la Tabla XVI.

TABLA XVI.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS,  
 DIVORCIADAS O VIUDAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	79.41%	74.47%
CHAID exhaustivo	77.40%	73.96%
Redes neuronales	77.75%	70.98%
IBk	82.01%	76.53%
Tabla de decisión	78.22%	73.04%
Random forest	82.01%	76.87%

En la Tabla XVI, se observa que los algoritmos Random forest e IBk presentan los porcentajes más altos en cuanto se refiere a clasificación, respecto a precisión el mejor porcentaje lo presenta Random forest, la diagonal principal de la matriz de confusión presenta los valores más altos.

## B. Violencia en el noviazgo

En la obtención del subconjunto de datos para los diferentes tipos de violencia ocurrida durante el noviazgo en mujeres solteras, se tomaron los registros que constan con estado civil “soltera” como resultado se presentaron 2.787 instancias.

Dado que los resultados obtenidos para estos casos no son los ideales, posterior al análisis del conjunto de datos, se realizó la exclusión de los registros en los que no se presenta alguna respuesta correspondiente a las causas de violencia. Posterior a esto, fue aplicada la técnica SMOTE para la obtención de mejores resultados.

### a. Violencia psicológica

Los resultados que se muestran en la Tabla XVII son obtenidos del conjunto de datos inicial para violencia en el noviazgo, que cuenta con 2.787 instancias.

TABLA XVII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	82.85%	82.32%
CHAID exhaustivo	84.25%	91.36%
Redes neuronales	83.55%	91.36%
IBk	82.96%	82.32%
Tabla de decisión	82.88%	82.33%
Random forest	82.96%	82.34%

La aplicación de SMOTE no mejora la precisión ni aumenta el porcentaje de clasificación. Con la finalidad de mejorar la precisión, porcentaje de clasificación y matriz de confusión, a este nuevo conjunto se aplicaron diez iteraciones de SMOTE. El número

de instancias del subconjunto de datos es de 2.976, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla XVIII.

TABLA XVIII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	90.02%	99.44%
CHAID exhaustivo	88.95%	99.50%
Redes neuronales	89.90%	99.44%
IBk	90.22%	99.78%
Tabla de decisión	90.02%	99.44%
Random forest	90.22%	99.78%

En comparación con los resultados de la Tabla XVII, los porcentajes de los nuevos resultados de la Tabla XVIII se incrementaron considerablemente, los algoritmos que obtuvieron mejor clasificación y precisión fueron IBk y Random forest, de igual manera la matriz de confusión presentada por los algoritmos muestra los valores más elevados en su diagonal principal.

### b. Violencia física

Los resultados que se muestran en la Tabla XIX se obtuvieron a partir del conjunto inicial de datos correspondiente a mujeres solteras.

TABLA XIX.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	87.80%	71.67%
CHAID exhaustivo	87.40%	70.83%
Redes neuronales	87.80%	70.83%
IBk	88.16%	69.15%
Tabla de decisión	87.76%	71.93%
Random forest	88.16%	70.93%

Aun cuando el porcentaje de clasificación es aceptable, la precisión no lo es y la matriz de confusión no es aceptable, por lo tanto, se excluyen los registros en donde no ha sido especificada la causa de la violencia, una vez realizado fueron aplicadas 10 iteraciones de SMOTE. El número de instancias con las que se obtuvieron los resultados de la Tabla XX es de 5.184.

TABLA XX.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS  
 CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	71.66%	84.22%
CHAID exhaustivo	69.50%	82.76%
Redes neuronales	70.15%	83.45%
IBk	71.74%	84.41%
Tabla de decisión	71.59%	84.23%
Random forest	71.74%	84.37%

Aunque los porcentajes hayan disminuido en comparación a la Tabla XIX, los resultados de precisión de la Tabla XX se acercan más a los porcentajes de clasificación y la matriz de confusión presenta los valores más altos en la diagonal principal en todos los algoritmos, e excepción del CHAID Exhaustivo. El algoritmo que muestra el mayor porcentaje de clasificación es el J48. Y el que presenta el mayor porcentaje de precisión es el algoritmo CHAID exhaustivo.

### c. Violencia económica o patrimonial

Para la obtención de los resultados que se muestran en la Tabla XXI, se emplearon los 2.787 registros correspondientes al conjunto inicial de mujeres solteras.

TABLA XXI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL EN EL NOVIAZGO –  
MUJERES SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	89.16%	0%
CHAID exhaustivo	89.80%	0%
Redes neuronales	88.90%	0%
IBk	89.63%	80.95%
Tabla de decisión	89.20%	66.67%
Random forest	89.63%	80.95%

Una vez aplicados los algoritmos, se obtuvieron porcentajes de clasificación elevados sin embargo la precisión no es la esperada, así lo muestran los algoritmos J48, CHAID exhaustivo y redes neuronales en donde la precisión es de 0%. Para realizar un nuevo subconjunto de datos, se excluyen los casos en los que no se han registrado las posibles causas de violencia. A continuación, se aplicaron dos iteraciones de SMOTE para mejorar la precisión y la matriz de confusión, dando como resultado 3.693 instancias, los porcentajes obtenidos se presentan en la Tabla XXII.

TABLA XXII.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA ECONÓMICA O PATRIMONIAL EN EL NOVIAZGO –  
 MUJERES SOLTERAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	78.82%	79.66%
CHAID exhaustivo	80.50%	73.04%
Redes neuronales	68.75%	71.54%
IBk	80.39%	83.04%%
Tabla de decisión	76.08%	78.38%
Random forest	80.39%	83.04%

Aunque los resultados de clasificación obtenidos en la Tabla XXII son menores que los que fueron presentados en la Tabla XXI, los porcentajes en cuanto se refiere a precisión muestran resultados aceptables. El algoritmo con mejor resultado para clasificación es el CHAID exhaustivo, mientras que, en precisión los porcentajes más altos corresponden a IBk y Random Forest, también se observaron mejores resultados en la matriz de confusión.

#### d. Violencia sexual

Los resultados plasmados en la Tabla XXIII, fueron obtenidos a partir del conjunto original de datos correspondientes a mujeres solteras que cuenta con 2.787 registros.

TABLA XXIII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL NOVIAZGO – MUJERES  
SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	92.18%	0%
CHAID exhaustivo	92.25%	0%
Redes neuronales	92.10%	0%
IBk	92.75%	80.77%
Tabla de decisión	92.29%	100%
Random forest	92.75%	86.36%

Aunque los porcentajes de clasificación obtenidos son elevados, los que conciernen a precisión muestran inconsistencias, se observa que en dos casos da como resultado el 0% y en otro se obtiene el 100%. Por lo tanto, se aplicaron nueve iteraciones de SMOTE al conjunto de datos en el que se excluyen los casos en que no se han registrado las causas de violencia. En la Tabla XXIV se presentan los porcentajes alcanzados con un conjunto de datos de 3.360 instancias.

TABLA XXIV.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL NOVIAZGO – MUJERES  
 SOLTERAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	70.95%	69.47%
CHAID exhaustivo	70.10%	69.62%
Redes neuronales	70.15%	68.45%
IBk	71.13%	69.79%
Tabla de decisión	70.89%	69.54%
Random forest	71.13%	69.76%

A diferencia de los resultados mostrados en la Tabla XXIII, en la Tabla XXIV se observa una mayor similitud tanto en porcentajes de clasificación como en los de precisión. Los algoritmos que presentan los resultados más eficientes en cuanto a clasificación son IBk y Random Forest. El algoritmo Random forest muestra el mejor resultado para precisión y la matriz de confusión presenta el mayor número de casos clasificados correctamente en su diagonal principal.

### **C. Violencia vivida durante la niñez frente a la violencia de pareja o en el noviazgo**

En este ámbito se propone un análisis acerca de la violencia sufrida durante la niñez en mujeres casadas, unidas, separadas, divorciadas, viudas y solteras, así como también la violencia vivida por la pareja de la víctima (en el caso de mujeres casadas o unidas), para poder definir la influencia de cualquier tipo de violencia en la niñez sobre la violencia vivida en pareja.

### a. Mujeres casadas o unidas

Para este conjunto de datos fueron tomados los registros correspondientes a mujeres casadas o unidas, que cuenta con 11.066 instancias. Las variables que se emplearon para determinar la violencia vivida en la niñez (ya sea del agresor o la víctima), fueron consideradas como causa de violencia en la pareja, para establecer cuál de ellas es la más influyente en la violencia de pareja.

#### i. Violencia psicológica en pareja frente a la violencia psicológica en la niñez

En la Tabla XXV se presentan los resultados conseguidos para definir si la violencia vivida durante la niñez ha influido en la violencia de pareja de mujeres casadas o unidas.

TABLA XXV.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA- MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	65.19%	64.24%
CHAID exhaustivo	65.30%	64.70%
Redes neuronales	63.55%	59.14%
IBk	65.38%	64.51%
Tabla de decisión	65.37%	64.50%
Random forest	65.38%	64.51%

Los algoritmos que realizan una mejor clasificación y presentan mayor precisión son IBk y Random forest, la matriz de confusión muestra los valores más altos de clasificación correcta en la diagonal principal.

## ii. Violencia psicológica en pareja frente a la violencia física en la niñez

Los resultados mostrados en la Tabla XXVI, corresponden a 11.066 instancias del conjunto de datos de mujeres casadas o unidas, los cuales permitieron definir la influencia de la violencia sufrida en la niñez sobre la violencia de pareja.

TABLA XXVI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	65.31%	64.04%
CHAID exhaustivo	65.10%	63.97%
Redes neuronales	62.20%	58.39%
IBk	65.70%	63.00%
Tabla de decisión	64.96%	64.06%
Random forest	65.70%	63.96%

Los algoritmos que realizan una mejor clasificación son el IBk y Random forest, para la precisión el porcentaje más alto es el que presenta la tabla de decisión, la matriz de confusión tiene los valores más altos en la diagonal principal.

### iii. Violencia física de la pareja frente a la violencia psicológica en niñez

En la Tabla XXVII se presentan los resultados obtenidos para determinar la influencia de la violencia vivida durante la niñez en la violencia de pareja de mujeres casadas o unidas.

TABLA XXVII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	67.14%	59.41%
CHAID exhaustivo	66.90%	59.42%
Redes neuronales	65.75%	56.50%
IBk	67.25%	59.75%
Tabla de decisión	67.22%	59.67%
Random forest	67.25%	59.75%

Los porcentajes de precisión tienen una diferencia considerable respecto a los de clasificación, en cuanto a la matriz de confusión los valores encontrados no son los ideales, por ello se aplicaron cinco iteraciones de SMOTE para mejorar estos resultados. El número de instancias es de 61.292, los resultados se presentan en la Tabla XXVIII.

TABLA XXVIII.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA  
 VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	65.24%	67.09%
CHAID exhaustivo	65.20%	67.63%
Redes neuronales	65.00%	66.44%
IBk	65.26%	67.12%
Tabla de decisión	65.26%	67.12%
Random forest	65.26%	67.15%

Los algoritmos que presentaron mejor porcentaje de clasificación fueron IBk, tabla de decisión y Random forest. Para la precisión el mejor resultado se obtuvo mediante el algoritmo CHAID exhaustivo. Por lo que concierne a la matriz de confusión los valores más elevados se presentan en la diagonal principal.

#### iv. Violencia física en pareja frente a la violencia física en la niñez

Los resultados mostrados en la Tabla XXIX corresponden al conjunto inicial definido para definir la influencia de la violencia sufrida en la niñez sobre la violencia de pareja.

TABLA XXIX.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	67.77%	59.82%
CHAID exhaustivo	67.00%	59.76%
Redes neuronales	67.15%	66.44%
IBk	68.33%	60.85%
Tabla de decisión	67.32%	59.73%
Random forest	68.33%	61.33%

Dado que la diferencia entre los porcentajes de clasificación y precisión mostrados en la Tabla XXIX es considerable, además de que la matriz de confusión no es la esperada, fueron aplicadas cinco iteraciones de SMOTE para obtener mejores resultados.

TABLA XXX.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA  
 FÍSICA DE PAREJA– MUJERES CASADAS O UNIDAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	66.64%	67.83%
CHAID exhaustivo	65.50%	68.12%
Redes neuronales	63.95%	65.83%
IBk	66.75%	68.62%
Tabla de decisión	66.74%	68.60%
Random forest	66.75%	68.62%

Mediante los resultados expuestos en la Tabla XXX, se puede apreciar que los algoritmos con mejor porcentaje de clasificación y precisión son IBk y Random forest. Asimismo, la matriz de confusión presenta los valores más altos de clasificación en su diagonal principal.

**b. Mujeres separadas, divorciadas o viudas**

Para este conjunto de datos fueron tomados los registros correspondientes a mujeres separadas, divorciadas o viudas que cuenta con 2.562 instancias. Las variables que sirvieron para determinar la violencia sufrida durante la niñez (sea agresor o víctima) fueron definidas como causa de violencia en la pareja, para ayudar a determinar cuál de ellas es la que más influye.

**i. Violencia psicológica de pareja frente a la violencia física en la niñez**

En la Tabla XXXI se presentan los resultados obtenidos mediante el conjunto de datos original para determinar la influencia de la violencia vivida durante la niñez en la violencia de pareja de mujeres separadas, divorciadas o viudas.

TABLA XXXI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	67.53%	72.16%
CHAID exhaustivo	66.60%	72.45%
Redes neuronales	68.45%	69.83%
IBk	68.46%	76.66%
Tabla de decisión	65.96%	71.25%
Random forest	68.46%	73.78%

En la Tabla XXXI se muestra que los algoritmos IBk y Random forest presentan mejor porcentaje de clasificación, en cuanto se refiere a precisión el mejor resultado lo genera el IBk. Respecto a la matriz de confusión, los valores obtenidos son eficientes, a excepción de la presentada por el algoritmo redes neuronales.

## ii. Violencia psicológica de pareja frente a la violencia psicológica en la niñez

Los resultados mostrados en la Tabla XXXII, corresponden a 2.562 instancias del conjunto de datos de mujeres separadas, divorciadas o viudas.

TABLA XXXII.

RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	65.53%	66.26%
CHAID exhaustivo	65.50%	66.26%
Redes neuronales	65.65%	66.08%
IBk	65.85%	67.36%
Tabla de decisión	65.53%	66.26%
Random forest	65.85%	67.66%

A pesar de tener un buen porcentaje, la precisión obtenida no es la óptima, por lo que se aplicaron tres iteraciones de SMOTE. El número de instancias del nuevo conjunto de datos es de 7.094, los resultados se presentan en la Tabla XXXIII.

TABLA XXXIII.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA  
 VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS CON  
 SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	66.63%	64.28%
CHAID exhaustivo	66.30%	63.20%
Redes neuronales	64.90%	62.46%
IBk	66.96%	66.60%
Tabla de decisión	66.20%	64.06%
Random forest	66.96%	66.59%

En la Tabla XXXIII se muestra que los mejores porcentajes en cuanto a clasificación lo presentan los algoritmos Random forest e IBk, en cambio para la precisión el mejor resultado fue obtenido mediante el algoritmo IBk.

### iii. Violencia física de pareja frente a la violencia física en la niñez

Los resultados que se muestran en la Tabla XXXIV, corresponden al conjunto inicial definido para este caso.

TABLA XXXIV.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	64.99%	67.09%
CHAID exhaustivo	64.10%	66.29%
Redes neuronales	63.50%	62.80%
IBk	66.51%	68.00%
Tabla de decisión	64.40%	67.00%
Random forest	66.51%	68.79%

Tal como se muestra en la Tabla XXXIV, los resultados obtenidos indican que los mejores porcentajes de clasificación los presentan los algoritmos Random forest e IBk, en cuanto a precisión el mejor resultado corresponde al algoritmo Random forest, respecto a la matriz de confusión se presentan los valores más altos en la diagonal principal, a excepción del algoritmo redes neuronales.

#### iv. Violencia física de pareja frente a la violencia psicológica en la niñez

En la Tabla XXXV se muestran los resultados obtenidos luego de aplicar los algoritmos de clasificación al conjunto inicial definido para la violencia psicológica en la niñez frente a la violencia física de pareja en mujeres separadas, divorciadas o viudas.

TABLA XXXV.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA– MUJERES SEPARADAS, VIUDAS O DIVORCIADAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	64.48%	68.02%
CHAID exhaustivo	64.00%	66.24%
Redes neuronales	63.90%	62.69%
IBk	64.68%	67.66%
Tabla de decisión	64.68%	68.12%
Random forest	64.68%	68.30%

Para clasificación los mejores porcentajes se obtienen mediante los algoritmos IBk, tabla de decisión y Random forest. En cuanto a precisión el algoritmo con mejor porcentaje es el Random forest. Referente a la matriz de confusión los valores más elevados se presentan en la diagonal principal.

#### c. Mujeres solteras

Para el conjunto de datos correspondiente a mujeres solteras, se obtuvieron 2.787 instancias. En este caso, fue analizada la violencia vivida por las mujeres solteras durante la niñez, con la finalidad de determinar cuál es la causa que más influye en la violencia tanto física como psicológica ocurrida durante el noviazgo.

**i. Violencia psicológica en el noviazgo frente a la violencia física sufrida en la niñez**

En la Tabla XXXVI se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos definido para la violencia física en la niñez frente a la violencia psicológica en el noviazgo.

TABLA XXXVI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	78.04%	0%
CHAID exhaustivo	78.00%	0%
Redes neuronales	78.45%	0%
IBk	78.18%	55.56%
Tabla de decisión	78.18%	55.56%
Random forest	78.18%	55.56%

Se puede observar en la Tabla XXXVI, que los porcentajes de clasificación son aceptables, sin embargo, el porcentaje de precisión no proporciona los mejores resultados, asimismo la matriz de confusión muestra que la clasificación no se realizó correctamente. Tal como se muestra en la Tabla XXXVII se aprecia que mediante la aplicación de dos iteraciones de SMOTE se logró mejorar los resultados.

TABLA XXXVII.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA  
 PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	61.97%	62.85%
CHAID exhaustivo	62.00%	62.82%
Redes neuronales	61.35%	61.43%
IBk	61.97%	62.85%
Tabla de decisión	61.97%	62.85%
Random forest	61.97%	62.85%

En la presentación de resultados de la Tabla XXXVII, se pudo notar que los porcentajes más elevados de clasificación correcta corresponden a los algoritmos J48, IBk, tabla de decisión y Random forest. Para la precisión se obtuvieron los mejores valores mediante los algoritmos Random forest, tabla de decisión, IBk, redes neuronales y J48. Se puso notar también que los valores de la matriz de confusión, son aceptables s excepción de la presentada por el algoritmo redes neuronales.

**ii. Violencia psicológica en el noviazgo frente a la violencia psicológica sufrida en la niñez**

Los resultados que se muestran en la Tabla XXXVIII corresponden al conjunto de datos original, el cual cuenta con 2.787 registros correspondientes a mujeres solteras. Aunque los porcentajes obtenidos para la clasificación son aceptables se observa que en el caso de la precisión los resultados presentan irregularidades.

TABLA XXXVIII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	78.04%	0%
CHAID exhaustivo	78.00%	0%
Redes neuronales	78.10%	0%
IBk	78.51%	55.86%
Tabla de decisión	78.26%	52.11%
Random forest	78.51%	55.28%

Mediante la aplicación de cuatro iteraciones de SMOTE se pudo mejorar la precisión tal como se presenta en la Tabla XXXIX, el algoritmo con el que se obtuvo un mejor porcentaje de clasificación fue con el de redes neuronales, para la precisión los mejores resultados son presentados por todos los algoritmos excepto el de redes neuronales, la matriz de confusión presenta los valores más altos en su diagonal principal.

TABLA XXXIX.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	61.80%	63.54%
CHAID exhaustivo	62.15%	63.54%
Redes neuronales	62.65%	63.30%
IBk	61.80%	63.54%
Tabla de decisión	61.80%	63.54%
Random forest	61.80%	63.54%

### iii. Violencia física en el noviazgo frente a la violencia psicológica sufrida en la niñez

Para este caso, se cuenta con 2.787 instancias correspondientes a mujeres solteras. Los resultados que se presentan en la Tabla XL, muestran buenos porcentajes en cuanto se refiere a clasificación correcta, sin embargo, los obtenidos para la precisión son irregulares, asimismo la matriz de confusión no es la ideal.

TABLA XL.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	86.87%	0%
CHAID exhaustivo	86.90%	0%
Redes neuronales	87.70%	0%
IBk	86.94%	62.50%
Tabla de decisión	86.87%	0%
Random forest	86.94%	62.50%

Debido a que los resultados mostrados en la Tabla XL no cumplen con las métricas establecidas, fue necesaria la aplicación de cinco iteraciones de SMOTE.

En la Tabla XLI se presentan los resultados adquiridos luego de haber aplicado SMOTE. Con este nuevo conjunto de datos se obtuvieron los mejores porcentajes de clasificación mediante los algoritmos IBk, Random forest y tabla de decisión, la precisión se optimizó notablemente, los mejores resultados en cuanto a precisión al igual que en los de clasificación, fueron arrojados por los algoritmos IBk, tabla de decisión y Random forest, de la misma manera se pudo notar que los valores más altos se encontraban en la diagonal principal de la matriz de confusión.

TABLA XLI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	62.80%	70.11%
CHAID exhaustivo	62.50%	69.39%
Redes neuronales	62.30%	68.14%
IBk	62.86%	70.24%
Tabla de decisión	62.86%	70.24%
Random forest	62.86%	70.24%

#### iv. Violencia física en el noviazgo frente a la violencia física sufrida en la niñez

Los resultados plasmados en la Tabla XLII fueron obtenidos mediante la utilización de los registros definidos originalmente para las mujeres solteras, el cual consta de 2.787 registros. A pesar de obtener buenos porcentajes para clasificación, en lo que se refiere a precisión y matriz de confusión, los resultados presentados por los algoritmos no fueron eficientes.

TABLA XLII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	86.87%	0%
CHAID exhaustivo	86.90%	0%
Redes neuronales	86.85%	0%
IBk	86.87%	0%
Tabla de decisión	86.87%	0%
Random forest	86.87%	0%

Con la finalidad de mejorar los resultados presentados en la Tabla XLII, fueron aplicadas tres iteraciones de SMOTE.

TABLA XLIII.  
 RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA FÍSICA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA  
 FÍSICA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS CON SMOTE

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	63.28%	66.78%
CHAID exhaustivo	64.20%	66.77%
Redes neuronales	63.75%	66.85%
IBk	63.28%	66.78%
Tabla de decisión	63.28%	66.78%
Random forest	63.28%	66.78%

Se puede observar en la Tabla XLIII que, si bien disminuyeron los porcentajes de clasificación correcta, los que miden precisión aumentaron considerablemente. En cuanto a clasificación se refiere, el algoritmo con mejores resultados fue el CHAID exhaustivo, en cambio para la precisión el mejor resultado se obtuvo mediante el algoritmo de redes neuronales.

#### **D. Violencia en el ámbito social, laboral y educativo**

En el ámbito social, laboral y educativo fueron definidos dos tipos de violencia de los que pueden ser víctimas las mujeres indistintamente de su estado civil, por lo tanto, para determinar la presencia de violencia psicológica o sexual en cualquiera de los ámbitos mencionados se analizaron varias preguntas de los formularios elaborados por el INEC. Con la finalidad de obtener resultados específicos en cuanto se refiere al tipo de violencia, las preguntas se dividieron de acuerdo a ello.

Para la violencia psicológica se consideró:

En su vida, ¿la ofendieron o la denigraron por ser mujer?

En su vida, ¿le hicieron sentir miedo de sufrir un ataque o abuso sexual?

En su vida estudiantil, ¿la ofendieron o denigraron por ser mujer?

En su vida estudiantil, ¿la ignoraron o la hicieron de menos por ser mujer?

En su vida laboral, ¿la ofendieron o denigraron por ser mujer?

En su vida laboral, ¿la ignoraron o la hicieron de menos por ser mujer?

Para la violencia sexual las preguntas seleccionadas fueron:

En su vida, ¿la manosearon o tocaron su cuerpo sin su consentimiento?

En su vida estudiantil, ¿le hicieron insinuaciones sexuales a cambio de mejoras en sus notas?

En su vida estudiantil, ¿la manosearon o tocaron su cuerpo si su consentimiento?

En su vida laboral, ¿le hicieron insinuaciones sexuales a cambio mejoras en trabajo?

En su vida laboral, ¿manosearon su cuerpo sin su consentimiento?

##### **a. Mujeres casadas o unidas**

Para el conjunto de datos de mujeres casadas o unidas el número de registros es de 11.066, una vez analizadas las preguntas seleccionadas de los formularios, se pudo definir el número de casos para cada tipo de violencia.

### i. Violencia psicológica

Para este tipo de violencia fueron encontrados 2.541 registros, en la Tabla XLIV se muestran los resultados obtenidos luego de la aplicación de los algoritmos. En cuanto a clasificación se refiere se obtuvo un menor porcentaje en el caso del algoritmo CHAID exhaustivo, respecto a los demás algoritmos los porcentajes representaron la clasificación correcta de los registros en su totalidad. En lo que se refiere a precisión en todos los algoritmos se obtuvo el máximo porcentaje, y en la matriz de confusión para todos los casos se presentaron los valores más altos en su diagonal principal.

TABLA XLIV.

RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES CASADAS O UNIDAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	100%	100%
CHAID exhaustivo	98.10%	100%
Redes neuronales	100%	100%
IBk	100%	100%
Tabla de decisión	100%	100%
Random forest	100%	100%

## ii. Violencia sexual

En este tipo de violencia se encontraron 2.541 registros, se puede observar en la Tabla XLV los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos establecidos. El algoritmo CHAID exhaustivo es el que presenta menor porcentaje al clasificar los registros, pero de igual manera presenta un valor bastante elevado de clasificación correcta, en cambio en los algoritmos restantes el porcentaje obtenido para su clasificación correcta es el más alto.

TABLA XLV.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO – MUJERES CASADAS O UNIDAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	100%	100%
CHAID exhaustivo	99.70%	100%
Redes neuronales	100%	100%
IBk	100%	100%
Tabla de decisión	100%	100%
Random forest	100%	100%

### b. Mujeres separadas, divorciadas o viudas

Para el conjunto de datos de mujeres separadas, divorciadas o viudas el número de registros es de 2.562, una vez analizadas las preguntas seleccionadas de los formularios, se pudo definir el número de casos para cada tipo de violencia.

### i. Violencia psicológica

Como se puede observar en la tabla XLVI, se presentan los porcentajes de clasificación y precisión obtenidos luego de aplicar los algoritmos establecidos. El algoritmo CHAID exhaustivo es el que menor porcentaje tiene al clasificar de manera correcta los registros, pero en el porcentaje de precisión tiene el porcentaje máximo. Por otro lado, las tablas de decisión son el segundo porcentaje con el menor porcentaje al momento de clasificar los registros de manera correcta, pero al igual que el algoritmo CHAID exhaustivo tiene el porcentaje máximo de precisión. El J48 casi presenta un porcentaje máximo al clasificar de manera correcta los registros y el porcentaje de precisión en su totalidad, de igual manera los algoritmos restantes presentan el porcentaje de clasificación correcta y precisión con su valor máximo.

TABLA XLVI.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL  
Y EDUCATIVO – MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	99.96%	100%
CHAID exhaustivo	96.30%	100%
Redes neuronales	100%	100%
IBk	100%	100%
Tabla de decisión	99.38%	100%
Random forest	100%	100%

## ii. Violencia sexual

En la tabla XLVII se muestra los resultados obtenidos de los porcentajes de clasificación correcta y porcentaje de precisión en la violencia sexual. El algoritmo J48 presenta el mismo porcentaje tanto en la clasificación correcta como en la de precisión, en la tabla de decisión presenta un buen porcentaje al clasificar de manera correcta y su porcentaje de precisión es similar. El algoritmo CHAID exhaustivo es el que menor porcentaje tiene al clasificar de manera correcta los registros y el porcentaje de precisión en su totalidad, en el caso de los demás algoritmos su porcentaje de clasificación correcta y precisión es la máxima.

TABLA XLVII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y  
EDUCATIVO – MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	99.96%	99.96%
CHAID exhaustivo	98.20%	100%
Redes neuronales	100%	100%
IBk	100%	100%
Tabla de decisión	99.84%	99.82%
Random forest	100%	100%

### c. Mujeres solteras

Para el conjunto de datos de mujeres solteras el número de registros es de 2.787, una vez analizadas las preguntas seleccionadas de los formularios, se pudo definir el número de casos para cada tipo de violencia.

#### i. Violencia psicológica

A continuación, en la tabla XLVIII se muestran los porcentajes de clasificación correcta y porcentaje de precisión al aplicar los algoritmos establecidos en la violencia psicológica en mujeres solteras. El algoritmo Random forest e IBK obtuvieron el porcentaje de clasificación correcta y porcentaje de precisión en su totalidad, CHAID exhaustivo es el que menor porcentaje de clasificación posee y un porcentaje de precisión máximo, en el caso de los demás algoritmos obtuvieron porcentajes de clasificación elevados y de precisión en su porcentaje más alto.

TABLA XLVIII.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL  
Y EDUCATIVO – MUJERES SOLTERAS

Algoritmos aplicados	Porcentaje de clasificación correcta	Porcentaje de precisión
J48	99.96%	100%
CHAID exhaustivo	98.30%	100%
Redes neuronales	99.50%	100%
IBk	100%	100%
Tabla de decisión	99.68%	100%
Random forest	100%	100%

## ii. Violencia sexual

En la tabla XLIX se muestran los porcentajes obtenidos luego de aplicar los algoritmos establecidos en la violencia sexual de mujeres solteras. El algoritmo Random forest e IBK obtuvieron el porcentaje de clasificación correcta y porcentaje de precisión en su totalidad. Por otro lado, el algoritmo CHAID exhaustivo es el que menor porcentaje de clasificación tiene, pero presenta el porcentaje más alto de precisión, en el caso de los demás algoritmos obtuvieron porcentajes de clasificación elevados y de precisión en su porcentaje más alto.

TABLA XLIX.  
RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y  
EDUCATIVO – MUJERES SOLTERAS

<b>Algoritmos aplicados</b>	<b>Porcentaje de clasificación correcta</b>	<b>Porcentaje de precisión</b>
J48	99.93%	99.92%
CHAID exhaustivo	98.80%	100%
Redes neuronales	99.50%	100%
IBk	100%	100%
Tabla de decisión	99.82%	99.79%
Random forest	100%	100%

### **Objetivo III: Analizar y presentar los resultados obtenidos sobre las causas de violencia de género identificadas**

#### **Actividad 1: Evaluar las mejores técnicas para la obtención de los resultados**

En esta actividad se realizó el análisis de los resultados obtenidos luego de la aplicación de los algoritmos J48, IBk, CHAID Exhaustivo, Redes Neuronales, Tabla de Decisión y Random Forest a cada conjunto de datos. Para realizar la evaluación de los algoritmos se emplearon tres métricas que consisten en: el porcentaje de instancias clasificadas correctamente, el porcentaje obtenido mediante la fórmula para calcular la precisión y el análisis de la matriz de confusión (las matrices se presentan en el anexo 5). En consecuencia, se presentan dos secciones en las que se presentan los algoritmos con mejores porcentajes de clasificación y precisión para cada caso, y otra en la que se muestran predicciones o probabilidades que tiene una mujer de sufrir violencia.

##### **a) Algoritmos que presentaron mejor porcentaje de clasificación y precisión**

Los resultados que se muestran en la Tabla L corresponden a los porcentajes obtenidos de la aplicación de los algoritmos al conjunto de datos concerniente al ámbito de violencia de pareja, dentro de dicho ámbito se pueden encontrar los tipos de violencia adecuados a mujeres casadas o unidas y mujeres separadas, divorciadas o viudas.

Partiendo de la violencia psicológica por parte de la pareja en mujeres casadas se obtuvieron los mejores resultados tanto de clasificación correcta como de precisión, mediante los algoritmos de redes neuronales, IBk y Random forest; en este conjunto de datos no fue necesaria la aplicación de SMOTE ya que los porcentajes no pudieron ser aumentados, además, de acuerdo a las métricas se obtienen buenos resultados. En lo que se refiere a violencia física de pareja fue aplicada una iteración de SMOTE, la cual ayudó a balancear las clases aportando un aumento en los porcentajes de clasificación y precisión, de esta manera los mejores resultados fueron obtenidos mediante los algoritmos IBk y Random forest, de la misma manera la matriz de confusión presenta los valores más altos (correspondientes a clasificación correcta) en su diagonal principal. Continuando con el tipo de violencia económica o patrimonial, se puede notar que para este conjunto de datos fue necesaria la aplicación de ocho iteraciones de SMOTE dado que los resultados presentados inicialmente no cumplían con las métricas

establecidas, luego de haber balanceado las clases se obtuvieron buenos porcentajes tanto para clasificación como para precisión, siendo los algoritmos IBk y Random forest los que permitieron obtener los resultados más altos, asimismo en la matriz de confusión se presentaron los valores más elevados en su matriz de confusión. Finalmente, para el conjunto de datos correspondientes a la violencia sexual se aplicaron dos iteraciones de SMOTE con la finalidad de mejorar los porcentajes obtenidos mediante el conjunto inicial de datos, una vez se balancearon las clases los algoritmos presentaron resultados que cumplen con las tres métricas definidas, para los porcentajes de clasificación y precisión los algoritmos que mejores resultados presentaron fueron IBk y Random forest, en cuanto se refiere a la matriz de confusión, en su diagonal principal fueron observados los valores más elevados.

TABLA L.  
 RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS

<b>VIOLENCIA EN EL ÁMBITO DE PAREJA - MUJERES CASADAS O UNIDAS</b>					
<b>Tipo de violencia</b>	<b>Aplicación de SMOTE</b>	<b>Clasificación correcta</b>		<b>Precisión</b>	
		<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>
Psicológica	No	Redes neuronales	86.90%	IBk Random forest	89.24%
Física	1 iteración	IBk Random forest	87.91%	Random forest	89.16%
Económica o patrimonial	8 iteraciones	IBk Random forest	70.04%	Random forest	67.41%
Sexual	2 iteraciones	IBk	75.18%	Random forest	71.73%

Consecutivamente en la Tabla LI, se presentan los resultados obtenidos para el caso de mujeres separadas, divorciadas o viudas, en cuanto se refiere a la violencia psicológica los valores obtenidos inicialmente presentaron resultados que cumplen con las métricas establecidas, para los porcentajes de clasificación y precisión los algoritmos con mejores resultados fueron IBk y Random forest, la matriz de confusión mostro los valores más altos en su diagonal principal, por lo tanto no fue necesario balancear las clases. Asimismo, para el conjunto de datos referente a la violencia física no hubo necesidad de aplicar SMOTE ya que los resultados obtenidos cumplieron con las métricas definidas, siendo los algoritmos IBk y Random forest los que arrojaron mejores porcentajes en lo que se refiere a clasificación y precisión, para la matriz de confusión también se presentaron los valores más óptimos en su diagonal principal. Continuando con la violencia económica o patrimonial para obtener los mejores resultados posibles fue necesaria la aplicación de seis iteraciones de SMOTE, como resultado de ello, los algoritmos Random forest e IBk fueron los que permitieron la obtención de los mejores porcentajes, en cuanto a la matriz de confusión se pudieron observar los valores más altos en su diagonal principal. Finalmente, para la violencia sexual por parte de la pareja en mujeres separadas, divorciadas o viudas, fue necesario aplicar dos iteraciones de SMOTE para optimizar los resultados, los algoritmos con mejores porcentajes de clasificación fueron IBk y Random forest, de la misma manera la matriz de confusión presento los valores más altos en su diagonal principal.

TABLA LI.  
 RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

<b>VIOLENCIA EN EL ÁMBITO DE PAREJA - MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS</b>					
Tipo de violencia	Aplicación de SMOTE	Clasificación correcta		Precisión	
		Algoritmo	Porcentaje	Algoritmo	Porcentaje
Psicológica	No	IBk Random forest	92.35%	Random forest	94.87%
Física	No	IBk Random forest	91.18%	Random forest	87.55%
Económica o patrimonial	6 iteraciones	IBk Random forest	76.62%	Random forest	80.58%
Sexual	2 iteraciones	IBk Random forest	82.01%	Random forest	76.87%

Los resultados que se presentan en la Tabla LII, muestran los valores más altos obtenidos una vez aplicados los algoritmos, de acuerdo a cada tipo de violencia ocurrida durante el noviazgo en mujeres solteras. Para este ámbito en particular, fue necesaria la omisión de algunos registros que no señalaban alguna de las posibles causas de violencia, con la finalidad de mejorar los resultados, una vez excluidos dichos registros fueron aplicadas varias iteraciones de SMOTE para balancear las clases, acorde a cada subconjunto de datos fueron variando el número de iteraciones.

Empezando por la violencia psicológica se observa que fueron aplicadas 10 iteraciones de SMOTE, los resultados más óptimos en clasificación y precisión fueron obtenidos mediante los algoritmos IBK y Random forest, de la misma manera la matriz de confusión presentó los valores más altos en la diagonal principal.

Al igual que la anterior, en el conjunto de datos para la violencia física fueron aplicadas 10 iteraciones de SMOTE, obteniendo los porcentajes más elevados mediante los algoritmos IBK y Random forest, de igual forma la matriz de confusión presentó los números más elevados en su diagonal principal.

Continuando con la violencia económica o patrimonial, se aplicaron dos iteraciones de SMOTE, que permitieron obtener mejores resultados, los algoritmos CHAID exhaustivo, IBK y Random forest permitieron obtener los porcentajes más altos de clasificación y precisión, así también en la diagonal principal de la matriz de confusión se observaron los valores más elevados.

En lo que respecta a violencia sexual se aplicaron nueve iteraciones de SMOTE, los algoritmos IBK y redes neuronales permitieron la obtención de los porcentajes más altos en lo que se refiere a clasificación y precisión, la matriz de confusión en su diagonal principal presentó los valores más altos.

TABLA LII.  
 RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 ÁMBITO VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO

<b>VIOLENCIA EN EL ÁMBITO DEL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS</b>					
Tipo de violencia	Aplicación de SMOTE	Clasificación correcta		Precisión	
		Algoritmo	Porcentaje	Algoritmo	Porcentaje
Psicológica	10 iteraciones	IBk Random forest	90.22%	IBk Random forest	99.78%
Física	10 iteraciones	IBk Random forest	71.74%	IBk	84.41%
Económica o patrimonial	2 iteraciones	CHAID exhaustivo	80.50%	IBk Random forest	83.04%
Sexual	9 iteraciones	IBk Redes neuronales	71.13%	IBk	69.79%

En la Tabla LIII, se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos referentes a la violencia de niñez frente a la violencia de pareja, se detallan los tipos de violencia ocurrida de acuerdo a mujeres casadas o unidas, es necesario señalar que en este ámbito los porcentajes obtenidos fueron uno de los más bajos. Partiendo de la violencia psicológica de la niñez frente a la violencia psicológica en la pareja se obtuvieron porcentajes bajos, a pesar de ello cumplen con las métricas establecidas, los porcentajes más altos tanto de clasificación como de precisión fueron alcanzados mediante los algoritmos IBK, Random y CHAID exhaustivo, de la misma manera la matriz de confusión presentó sus valores más altos en la diagonal principal. En lo que se refiere a la violencia física de la niñez frente a la violencia psicológica en pareja, los resultados cumplieron con las métricas, mediante los algoritmos IBK, Random forest y Tabla de decisión se obtuvieron los porcentajes más altos de clasificación y precisión, asimismo la matriz de confusión presentó los valores más altos en su diagonal principal. Continuando con la violencia psicológica de la niñez frente a la violencia física de pareja fueron aplicadas cinco iteraciones de SMOTE para

mejorar los resultados, por medio de los algoritmos IBk, Random forest, Tabla de decisión y CHAID exhaustivo fueron obtenidos los porcentajes más altos en cuanto a clasificación y precisión, así también en la matriz de confusión se encontraron los valores más elevados en su diagonal principal. Finalmente, para la violencia física de la niñez frente a la violencia física de pareja, al igual que en el caso anterior fueron aplicadas cinco iteraciones de SMOTE, los algoritmos IBk y Random forest obtuvieron los mejores resultados para clasificación y precisión, en la matriz de confusión se ubicaron los valores más altos en la diagonal principal.

TABLA LIII.

RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 ÁMBITO VIOLENCIA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O  
 UNIDAS

<b>VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA</b>					
<b>Mujeres casadas o unidas</b>					
<b>Tipo de violencia</b>	<b>Aplicación de SMOTE</b>	<b>Clasificación correcta</b>		<b>Precisión</b>	
		<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>
Psicológica niñez – psicológica pareja	No	IBk, Random forest	65.38%	CHAID exhaustivo	64.70%
Física niñez – psicológica pareja	No	IBk, Random forest	65.70%	Tabla de decisión	64.06%
Psicológica niñez – física pareja	5 iteraciones	IBk Random forest Tabla de decisión	65.26%	CHAID exhaustivo	67.63%
Física niñez – física pareja	5 iteraciones	IBk Random forest	66.75%	IBk Random forest	68.62%

En la Tabla LIV, se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos referentes a la violencia de niñez frente a la violencia de pareja, se detallan los tipos de violencia ocurrida de acuerdo a separadas, divorciadas o viudas, es necesario señalar que en este ámbito los porcentajes obtenidos fueron de los más bajos.

Para la violencia física en la niñez frente a la violencia psicológica de la pareja, los valores más altos en cuanto a precisión y clasificación fueron los que presentaron los algoritmos IBK y Random forest, la matriz de confusión también presentó sus valores más elevados en la diagonal principal.

Continuando con la violencia psicológica de la niñez frente a la violencia psicológica de pareja fueron aplicadas tres iteraciones de SMOTE, los resultados obtenidos mediante los algoritmos IBK y Random forest fueron los más altos, de la misma manera en la diagonal principal de la matriz de confusión se ubicaron los valores más elevados.

En lo que respecta a la violencia física de la niñez frente a la violencia física de pareja, se presentaron los mejores resultados mediante los algoritmos IBK y Random forest, su matriz de confusión presentó el mayor número de casos clasificados correctamente en su diagonal principal.

Finalmente, para la violencia psicológica de la niñez frente a la violencia física de pareja, se obtuvieron los mejores porcentajes de precisión y clasificación, por medio de los algoritmos IBK y Random forest, asimismo su matriz de confusión mostró los valores más altos en la diagonal principal.

TABLA LIV.  
 RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 ÁMBITO VIOLENCIA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES  
 SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

<b>VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA</b>					
<b>Mujeres separadas, divorciadas o viudas</b>					
<b>Tipo de violencia</b>	<b>Aplicación de SMOTE</b>	<b>Clasificación correcta</b>		<b>Precisión</b>	
		<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>
Física niñez – psicológica pareja	No	IBk Random forest	68.46%	IBk	76.66%
Psicológica niñez – psicológica pareja	3 iteraciones	IBk Random forest	66.96%	IBk	66.60%
Física niñez – física pareja	No	IBk Random forest	66.51%	Random forest	68.79%
Psicológica niñez – física pareja	No	IBk Random forest	64.68%	Random forest	68.30%

En la Tabla LV, se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos referentes a la violencia de niñez frente a la violencia de noviazgo en mujeres solteras, en este ámbito los porcentajes obtenidos fueron bajos, por lo que fue necesaria la omisión de algunos registros que no señalaban alguna de las posibles causas de violencia, con la finalidad de mejorar los resultados, una vez excluidos algunos de estos registros fueron aplicadas varias iteraciones de SMOTE para balancear las clases, acorde a cada subconjunto de datos fueron variando el número de iteraciones, sin embargo, los resultados no aumentaron su porcentaje. Partiendo de la violencia física de la niñez frente a la violencia psicológica de noviazgo se observa que fueron aplicadas dos iteraciones de SMOTE, los resultados obtenidos mediante los algoritmos CHAID exhaustivo, J48, Tabla de decisión, Redes Neuronales, IBk y Random forest fueron bajos. Al igual que la anterior, en el conjunto de datos para la violencia psicológica de la niñez frente a la violencia psicológica de noviazgo fueron aplicadas cuatro iteraciones de SMOTE, se aplicaron los algoritmos J48, Tabla de decisión, Redes Neuronales IBk y Random forest, obteniendo porcentajes bajos al igual que en caso anterior. Continuando con la violencia psicológica de la niñez frente a la violencia física de noviazgo, se aplicaron cinco iteraciones de SMOTE, mediante los algoritmos Tabla de decisión, IBk y Random forest se obtuvieron porcentajes bajos de clasificación y precisión. En lo que respecta a violencia física de la niñez frente a la violencia física de noviazgo se aplicaron tres iteraciones de SMOTE, los algoritmos CHAID exhaustivo y redes neuronales permitieron la obtención de los porcentajes, pero al igual que en los casos anteriores los resultados obtenidos fueron bajos, en lo que se refiere a clasificación y precisión.

TABLA LV.  
 RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 ÁMBITO VIOLENCIA EN LA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO

<b>VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO</b>					
<b>Mujeres solteras</b>					
Tipo de violencia	Aplicación de SMOTE	Clasificación correcta		Precisión	
		Algoritmo	Porcentaje	Algoritmo	Porcentaje
Física niñez – psicológica noviazgo	2 iteraciones	CHAID exhaustivo	62%	J48, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	62.85%
Psicológica niñez – psicológica noviazgo	4 iteraciones	Redes neuronales	62.65%	J48, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	63.54%
Psicológica niñez – física noviazgo	5 iteraciones	IBk Tabla de decisión Random forest	62.86%	IBk Tabla de decisión Random forest	70.24%
Física niñez – física noviazgo	3 iteraciones	CHAID exhaustivo	64.20%	Redes neuronales	66.85%

En la Tabla LVI, se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos referentes a la violencia en el ámbito social, laboral y educativo, se detallan los tipos de violencia ocurrida a mujeres casadas o unidas, es necesario señalar que en estos ámbitos los porcentajes obtenidos fueron de los más

altos. Partiendo de la violencia psicológica se obtuvieron los mejores porcentajes tanto de clasificación como de precisión, éstos fueron alcanzados mediante los algoritmos Redes Neuronales, J48, IBK, Random forest, Tabla de decisión y CHAID exhaustivo, de la misma manera la matriz de confusión presentó sus valores más altos en la diagonal principal. En lo que se refiere a la violencia sexual, se obtuvieron los porcentajes más altos de clasificación y precisión mediante los algoritmos Redes Neuronales, J48, IBK, Random forest, Tabla de decisión y CHAID exhaustivo, asimismo la matriz de confusión presentó los valores más altos en su diagonal principal.

TABLA LVI.

RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO EN MUJERES CASADAS O UNIDAS

<b>VIOLENCIA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO</b>					
<b>Mujeres casadas o unidas</b>					
<b>Tipo de violencia</b>	<b>Aplicación de SMOTE</b>	<b>Clasificación correcta</b>		<b>Precisión</b>	
		<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>
Psicológica	No	J48, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%	J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%
Sexual	No	J48, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%	J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%

En la Tabla LVII, se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos referentes a la violencia en el ámbito social, laboral y educativo, se detallan los tipos de violencia ocurrida a mujeres separadas, divorciadas o viudas, es necesario señalar que en estos ámbitos los porcentajes obtenidos fueron de los más altos. Para la violencia psicológica se obtuvieron los mejores porcentajes de clasificación y precisión, por medio de los algoritmos Redes Neuronales, J48, IBK, Random forest, Tabla de decisión y CHAID, así también en la matriz de confusión se encontraron los valores más elevados en la diagonal principal. Finalmente, para la violencia sexual se obtuvieron los mejores resultados para clasificación y precisión con los algoritmos Redes Neuronales, J48, IBK, Random forest, Tabla de decisión y CHAID exhaustivo, en la matriz de confusión se ubicaron los valores más altos en la diagonal principal.

TABLA LVII.

RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS – ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O UNIDAS

<b>VIOLENCIA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO</b>					
<b>Mujeres separadas, divorciadas o viudas</b>					
<b>Tipo de violencia</b>	<b>Aplicación de SMOTE</b>	<b>Clasificación correcta</b>		<b>Precisión</b>	
		<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>
Psicológica	No	Redes neuronales, IBk, Random forest	100%	J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%
Sexual	No	Redes neuronales, IBk, Random forest	100%	J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%

En la tabla LVIII, se presentan los resultados obtenidos luego de haber aplicado los algoritmos al conjunto de datos referentes a la violencia en el ámbito social, laboral y educativo, se detallan los tipos de violencia ocurrida a mujeres solteras, es necesario señalar que en este ámbito los porcentajes obtenidos también fueron altos. Para la violencia psicológica, los valores más altos en cuanto a precisión y clasificación fueron los que presentaron los algoritmos: Redes Neuronales, J48, IBK, Random forest, Tabla de decisión y CHAID exhaustivo, la matriz de confusión también mostró sus valores más elevados en la diagonal principal. En lo que respecta a la violencia sexual, los valores más altos en cuanto a precisión y clasificación, fueron obtenidos mediante los algoritmos

J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión y Random forest, la matriz de confusión también presentó los valores más altos en la diagonal principal.

TABLA LVIII.

RESULTADOS DE LOS ALGORITMOS MÁS EFICIENTES POR CADA CONJUNTO DE DATOS –  
 ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO EN MUJERES SOLTERAS

<b>VIOLENCIA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO</b>					
<b>Mujeres solteras</b>					
<b>Tipo de violencia</b>	<b>Aplicación de SMOTE</b>	<b>Clasificación correcta</b>		<b>Precisión</b>	
		<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Porcentaje</b>
Psicológica	No	IBk, Random forest	100%	J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%
Sexual	No	IBk, Random forest	100%	J48, CHAID exhaustivo, Redes neuronales, IBk, Tabla de decisión, Random forest	100%

**b) Resumen de los resultados obtenidos**

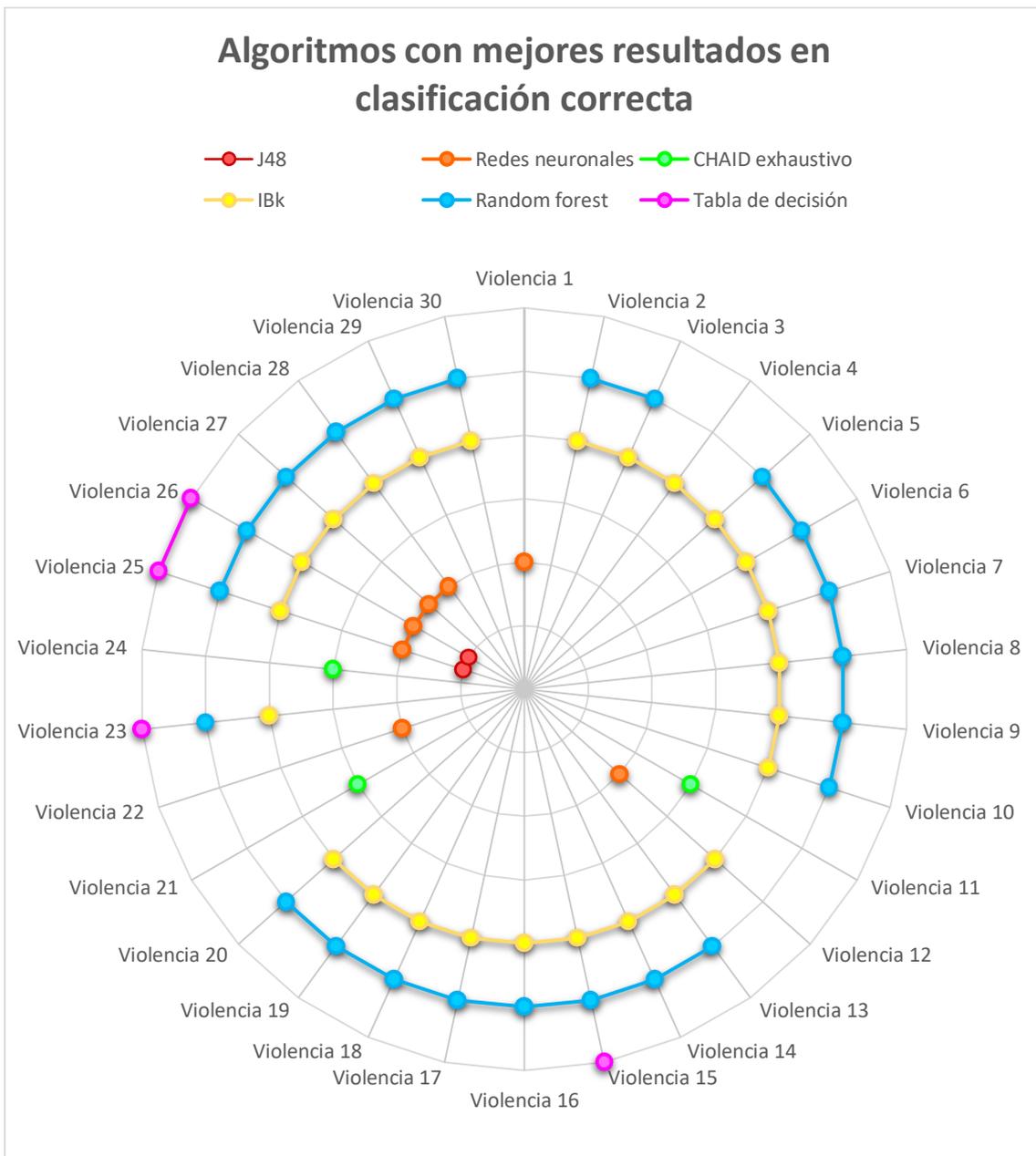
En la Tabla LIX se presentan las asignaciones establecidas para los 30 subconjuntos de datos correspondientes a los ámbitos, tipos de violencia y estado civil de la mujer, esto con la finalidad de presentar gráficos de resumen acerca de los algoritmos con mejores resultados para cada uno de ellos.

TABLA LIX. ASIGNACIONES DE NOMBRES PARA SUBCONJUNTOS DE DATOS

<b>N° subconjunto de datos</b>	<b>Nombre de subconjuntos de datos – Ámbito, tipo de violencia, estado civil de la mujer</b>
Violencia de pareja	
Violencia 1	Violencia psicológica - mujeres casadas o unidas
Violencia 2	Violencia física - mujeres casadas o unidas
Violencia 3	Violencia económica o patrimonial - mujeres casadas o unidas
Violencia 4	Violencia sexual - mujeres casadas o unidas
Violencia 5	Violencia psicológica - mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 6	Violencia física - mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 7	Violencia económica o patrimonial - mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 8	Violencia sexual - mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia en el noviazgo	
Violencia 9	Violencia psicológica - mujeres solteras
Violencia 10	Violencia física - mujeres solteras
Violencia 11	Violencia económica o patrimonial - mujeres solteras
Violencia 12	Violencia sexual - mujeres solteras
Violencia durante la niñez frente a la violencia de pareja	
Violencia 13	Violencia psicológica en la niñez frente a la violencia psicológica de pareja – mujeres casadas o unidas
Violencia 14	Violencia física en la niñez frente a la violencia psicológica de pareja – mujeres casadas o unidas
Violencia 15	Violencia psicológica en la niñez frente a la violencia física de pareja – mujeres casadas o unidas
Violencia 16	Violencia física en la niñez frente a la violencia física de pareja – mujeres casadas o unidas
Violencia 17	Violencia física en la niñez frente a la violencia psicológica de pareja – mujeres separadas, divorciadas o viudas

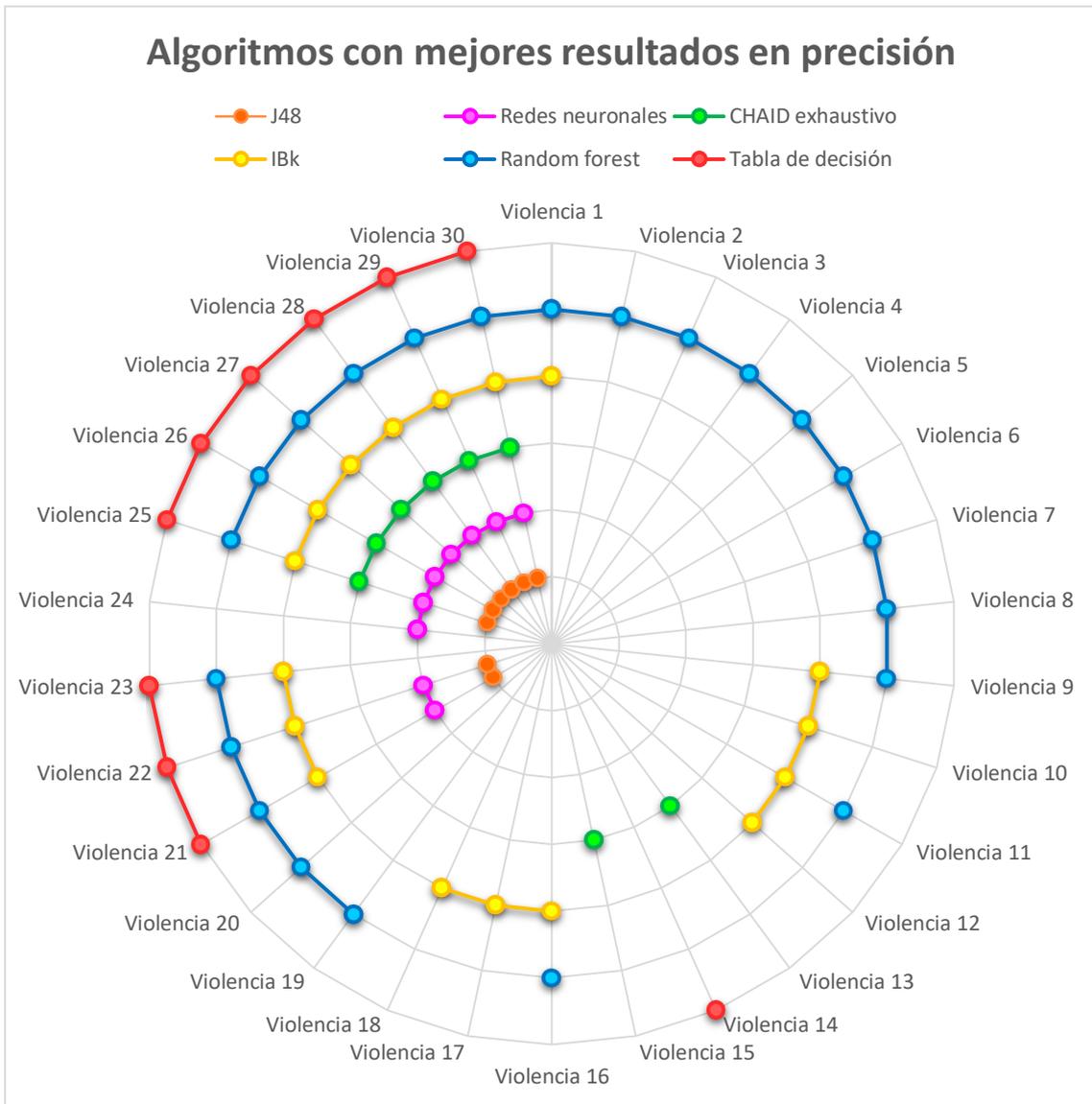
<b>N° subconjunto de datos</b>	<b>Nombre de subconjuntos de datos – Ámbito, tipo de violencia, estado civil de la mujer</b>
Violencia durante la niñez frente a la violencia de pareja	
Violencia 18	Violencia psicológica en la niñez frente a la violencia psicológica de pareja – mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 19	Violencia física en la niñez frente a la violencia física de pareja – mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 20	Violencia psicológica en la niñez frente a la violencia física de pareja – mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 21	Violencia física en la niñez frente a la violencia psicológica en el noviazgo – mujeres solteras
Violencia 22	Violencia psicológica en la niñez frente a la violencia psicológica en el noviazgo – mujeres solteras
Violencia 23	Violencia psicológica en la niñez frente a la violencia física en el noviazgo – mujeres solteras
Violencia 24	Violencia física en la niñez frente a la violencia física en el noviazgo – mujeres solteras
Violencia en el ámbito social, laboral y educativo	
Violencia 25	Violencia psicológica – mujeres casadas o unidas
Violencia 26	Violencia sexual – mujeres casadas o unidas
Violencia 27	Violencia psicológica – mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 28	Violencia sexual – mujeres separadas, divorciadas o viudas
Violencia 29	Violencia psicológica – mujeres solteras
Violencia 30	Violencia sexual – mujeres solteras

En la figura 7 se presentan los 30 subconjuntos de datos definidos de acuerdo al problema presentado en la figura 4, para cada uno de ellos se indica el o los algoritmos que permitieron obtener los mejores resultados en cuanto a clasificación correcta, los nombres equivalentes pueden ser ubicados en la tabla LIX.



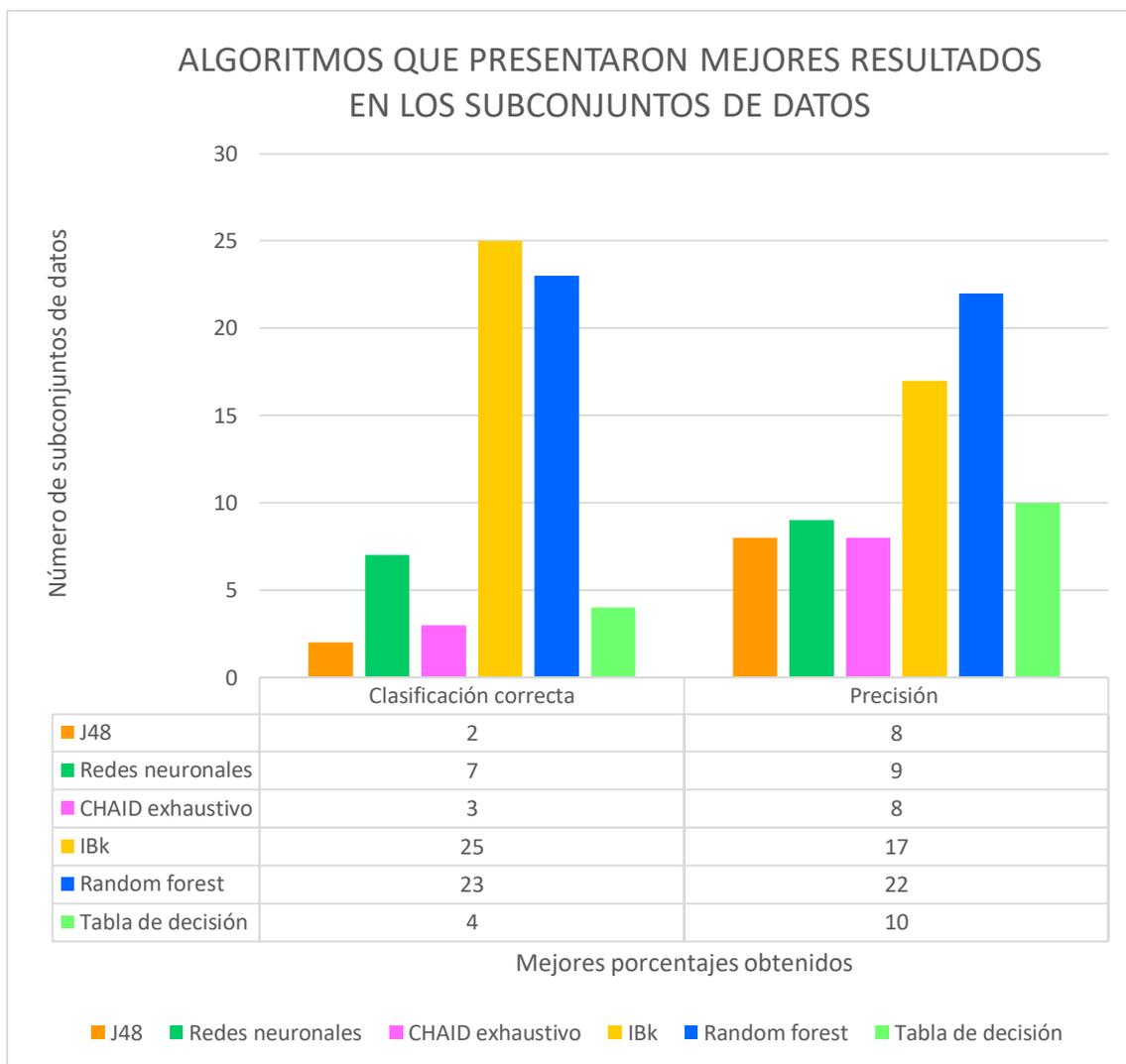
**Figura 7.** Algoritmos con mejores resultados de clasificación correcta para cada subconjunto de datos

En la figura 8 se presentan los nombres equivalentes (ver tabla LIX) a los 30 subconjuntos de datos definidos de acuerdo al problema (figura 4), para cada uno de ellos se muestra el o los algoritmos que obtuvieron los mejores resultados en cuanto a porcentajes de precisión.



**Figura 8.** Algoritmos con mejores resultados de precisión para cada subconjunto de datos

En la figura 9 se presenta el número de subconjuntos de datos con mejores resultados tanto de clasificación correcta como de precisión de acuerdo a los algoritmos J48, redes neuronales, CHAID exhaustivo, IBk, Random forest y tabla de decisión.



**Figura 9.** *Número de subconjunto de datos con mejores resultados de clasificación correcta y precisión de acuerdo a cada algoritmo*

### c) Predicciones de violencia de género contra las mujeres

En este apartado se presentan las probabilidades que tiene una mujer de ser víctima de violencia de género. Estas predicciones son realizadas con base en los resultados obtenidos mediante el algoritmo CHAID exhaustivo. Resulta necesario mencionar que de acuerdo a los tipos de violencia puede estar señalada una o varias causas y acorde a ello se presentarán los porcentajes que definirán las probabilidades de ser agredidas.

Para los valores o posibles respuestas que pueden tomar cada una de las causas consideradas dentro de cada tabla, fueron definidas algunas asignaciones que servirán para interpretar correctamente los resultados que se van a presentar, se detallan en la Tabla LX.

TABLA LX.  
ASIGNACIONES PARA LA INTERPRETACIÓN DE PREDICCIONES

<b>Valores para las predicciones</b>	
Asignación	Significado
S	Si
N	No
A	De vez en cuando
B	Frecuentemente
C	No recuerdo
D	No le pegan
E	No se pegaban
F	No conoce
G	No le pegaban
H	No sabe

Las predicciones que se muestran en la Tabla LXI corresponden al ámbito de violencia en pareja, en ella se muestran predicciones para mujeres casadas o unidas. De acuerdo al estado civil de la mujer se considera también el tipo de violencia y su causa.

En cada uno de los casos se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de sufrir alguno de los tipos de violencia señalados.

TABLA LXI. PREDICCIONES PARA LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES CASADAS O UNIDAS

VIOLENCIA DE PAREJA								
Mujeres casadas o unidas								
Causa Tipo de violencia	Celos	Él toma o tomaba alcohol o drogas	Problemas económicos	Él tenía otra relación	Usted comenzó a trabajar	Usted se embarazó	Nacimiento de un hijo	Probabilidad de ser víctima de violencia
Psicológica	S							94.2%
Psicológica	S	S						97.1%
Psicológica	S			S				95.1%
Psicológica			S					91.4%
Psicológica		S	S					95.1%
Psicológica				S				87.8%
Física				S				94.7%
Física		S		S				96.8%
Física		S		S			S	100%
Física		S						91.5%
Física	S	S						95.2%
Física	S							85.9%
Económica				S				70.5%
Económica				S	S			84.2%
Económica				S	S	S		96.3%
Económica		S		S				72.5%
Económica		S						61.8%
Económica		S			S			80.5%
Económica	S							52.2%
Sexual				S				71%
Sexual		S		S				78.2%
Sexual		S	S	S				81.5%
Sexual				S	S			79.9%
Sexual	S							59.4%
Sexual	S				S			76.7%
Sexual						S		72.5%

Las predicciones que se muestran en la Tabla LXII corresponden al ámbito de violencia en pareja, en ella se muestran predicciones para mujeres separadas, divorciadas o viudas. De acuerdo al estado civil de la mujer se considera también el tipo de violencia y su causa. En cada uno de los casos se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de sufrir alguno de los tipos de violencia señalados.

TABLA LXII.  
 PREDICCIONES PARA LA VIOLENCIA DE PAREJA EN MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

VIOLENCIA DE PAREJA							
Separadas, divorciadas o viudas							
Causa Tipo de violencia	Celos	Él toma o tomaba alcohol o drogas	Él tenía otra relación	Pérdida de empleo	Usted comenzó a trabajar	Usted no se embarazó	Probabilidad de ser víctima de violencia
Psicológica		S					97.9%
Física		S					90.9%
Física			S				84.3%
Económica		S					84.1%
Económica		S			S		95.1%
Económica		S	S		S		96.5%
Económica				S			77.5%
Sexual		S					78.4%
Sexual	S	S					74.7%
Sexual	S						74.4%
Sexual			S				58.3%

En la tabla LXIII, se presentan las predicciones que corresponden a la violencia en el noviazgo, en ella se muestran predicciones para mujeres solteras. De acuerdo al estado civil de la mujer se considera también el tipo de violencia y su causa. En cada uno de los casos se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la

Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de sufrir alguno de los tipos de violencia señalados.

TABLA LXIII.  
 PREDICCIONES PARA LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO - MUJERES SOLTERAS

VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS										
Causa										
	Tipo de violencia	Celos	Él toma o tomaba alcohol o drogas	Él tenía otra relación	Pérdida de empleo	Usted tenía otra relación	Usted comenzó a trabajar	Usted se embarazó	Probabilidad de ser víctima de violencia	
Psicológica				S						99.5%
Psicológica		S	S							98.7%
Psicológica	S									46.7%
Psicológica	S	S								11.5%
Psicológica		S								3%
Física		S								69.4%
Física	S	S								80.2%
Física	S	S	S							99.8%
Física		S	S							18.9%
Física						S				98.5%
Física					S	S				100%
Física								S		98.9%
Económica		S								80.7%
Sexual			S							60.8%
Sexual							S			21%
Sexual	S		S							64.4%
Sexual						S				74.8%
Sexual							S			3.4%

Las predicciones que se presentan en la Tabla LXIV corresponden a la violencia física de pareja frente a la violencia física en la niñez, en ella se detallan las predicciones para mujeres casadas o unidas. En este caso se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de ser víctima de sufrir violencia física en pareja.

TABLA LXIV.  
 PREDICCIONES DE VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ  
 MUJERES CASADAS O UNIDAS

<b>VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA - MUJERES CASADAS</b>				
Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	A su esposo de niño le pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Probabilidad de ser víctima de violencia física en pareja
A				64.6%
A		B		77.9%
A	A	B		82.5%
A	B-E	B		76.2%
A	C	B		51.2%
A		A		69.9%
A	A	A		73.2%
A	C-E	A		63.6%
A	B	A		80.5%
A		F		62.1%
A	A	F		67.6%
A	C-E	F		53.9%
A	B	F		75.4%
A		D		53.3%
A	A	D		53.9%
A	E	D		46%
A	B-C	D		74.1%
G				43.5%

**VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA -  
MUJERES CASADAS**

Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	A su esposo de niño le pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Probabilidad de ser víctima de violencia física en pareja
G		B		69.9%
G	A-E	B		67.5%
G	B	B		87.2%
G	C	B		50.6%
G		A		53.7%
G	A-C	A		62.5%
G	E	A		48%
G	B	A		73.2%
G		F		43.2%
G	A	F		53%
G	E	F		38.6%
G	B	F		68.1%
G	C	F		44.7%
G		D		32.4%
G	A-B	D		45.1%
G	C-E	D		29.3%
B				76.7%
B			H	75.5%
B		B-D	H	69.5%
B		A-F	H	77.4%
B			S	82.2%
B			N	70.9%
B		A-B-F	N	76.1%
B		D	N	65%
C				48.2%
C		B		94.8%

**VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA -  
MUJERES CASADAS**

Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	A su esposo de niño le pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Probabilidad de ser víctima de violencia física en pareja
C		A		25.3%
C		F		49.7%
C		F	H-N	45.9%
C		F	S	97%
C		D		38.1%
C		D	A-E	31.4%
C		D	B-C	55.9%

Las predicciones que se presentan en la Tabla LXV corresponden a la violencia física de niñez frente a la violencia psicológica de pareja, en ella se detallan las predicciones para mujeres casadas o unidas. En este caso se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de ser víctima de sufrir violencia psicológica en pareja.

TABLA LXV.

PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ- MUJERES CASADAS O UNIDAS

VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA - MUJERES CASADAS				
Las personas con las que vivía le pegaban	A su esposo de niño le pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Entre las personas con las que vivía se pegaban	Probabilidad de ser víctima de violencia psicológica en pareja
A				56.6%
A	B			71.8%
A	A			62.8%
A	A	N-H		57.6%
A	A	S		69.2%
A	F			53.1%
A	F		A-C	56.9%
A	F		E	45.3%
A	F		B	67.4%
A	D			47.2%
A	D		A	49%
A	D		E	40,2%
A	D		B-C	66.9%
G-C				35.8%
G-C	B			63.8%
G-C	A			47.1%
G-C	A		A-B-C	59.3%
G-C	A		E	41.3%
G-C	F			35.1%

**VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA  
- MUJERES CASADAS**

Las personas con las que vivía le pegaban	A su esposo de niño le pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Entre las personas con las que vivía se pegaban	Probabilidad de ser víctima de violencia psicológica en pareja
G-C	F	H		34%
G-C	F	S		60.1%
G-C	F	N		27.7%
G-C	D			26.5%
G-C	D	A-B-C		41.1%
G-C	D	E		22.5%
B				68.3%
B	A-B-F			70.9%
B	D			59.4%

En la Tabla LXVI, se presentan las predicciones que corresponden a la violencia física de niñez frente a la violencia física de pareja, en ella se detallan las predicciones para mujeres separadas, divorciadas o viudas. En este caso se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de ser víctima de sufrir violencia física en pareja.

TABLA LXVI.

PREDICCIONES DE VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ  
MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA DE PAREJA - MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS				
	Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Probabilidad de ser víctima de violencia física en pareja
F				52.9%
F	C-D			44.1%
F	C-D	A-B		56.5%
F	C-D	C-E		41.5%
F	A			60.3%
F	A		N-H	57.7%
F	A		S	78.2%
F	B			70.7%
D				35.4%
D	A-B-C			47.2%
D	G			28.9%
B				79%
A				65.2%
A			N-H	58.6%
A			S	72.9%

En la Tabla LXVII, se presentan las predicciones que corresponden a la violencia física de niñez frente a la violencia psicológica de pareja, en ella se detallan las predicciones para mujeres separadas, divorciadas o viudas. En este caso se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de ser víctima de sufrir violencia psicológica en pareja.

TABLA LXVII.

PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA NIÑEZ - MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS

VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA DE PAREJA - MUJERES SEPARADAS, DIVORCIADAS O VIUDAS				
A su esposo de niño le pegaban	Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	Conoce si el padre de su pareja golpeaba a la madre en su niñez	Probabilidad de ser víctima de violencia psicológica en pareja
F				61.3%
F	C-G			52.6%
F	C-G	A-B		68.5%
F	C-G	C-E		49.2%
F	A-B			71.5%
D				45.8%
D			H-N	42.5%
D	A-B-C		H-N	58.2%
D	G		H-N	33.8%
D			S	73.5%
B				86%
B			H-N	76.3%
B			S	91.4%
D				73.2%
D			H-N	65.7%
D			S	81.9%

En la Tabla LXVIII, se presentan las predicciones que corresponden a la violencia física de niñez frente a la violencia psicológica en el noviazgo, en ella se detallan las predicciones para mujeres solteras. En este caso se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de ser víctima de sufrir violencia psicológica en el noviazgo.

TABLA LXVIII.  
 PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA  
 EN LA NIÑEZ - MUJERES SOLTERAS

VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL NOVIAZGO - MUJERES SOLTERAS			
Entre las personas con las que vivía se pegaban	Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	Probabilidad de ser víctima de violencia psicológica en noviazgo
			76.4%
			44.6%
	A		55.3%
	C-E		39.2%
	B		69.8%
A-C			58.8%
A-C	A		59.5%
A-C	A	A	57.2%
A-C	A	C	71.8%
A-C	C-G		53.5%
A-C	C-G	A	57.4%
A-C	C-G	C	40%
A-C	B		83.3%

Las predicciones que se presentan en la Tabla LXIX corresponden a la violencia física de niñez frente a la violencia física en el noviazgo, en ella se detallan las predicciones para mujeres solteras. En este caso se señala la o las causas (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestra el porcentaje que representa la probabilidad de una mujer de ser víctima de sufrir violencia física en el noviazgo.

TABLA LXIX.  
 PREDICCIONES DE VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO CUANDO SE HA VIVIDO FÍSICA EN LA  
 NIÑEZ - MUJERES SOLTERAS

<b>VIOLENCIA FÍSICA NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA FÍSICA EN EL NOVIAZGO - MUJERES SOLTERAS</b>		
Las personas con las que vivía le pegaban	Entre las personas con las que vivía se pegaban	Probabilidad de ser víctima de violencia física en NOVIAZGO
A		65.7%
A	B-C	75.95%
A	A-E	62.9%
G		43.5%
G	B	64.8%
G	C-E	41.6%
G	A	43.35%
B		85.2%
C		25.45%

Las predicciones que se muestran en la Tabla LXX corresponden a la violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo, en ella se muestran predicciones para mujeres casadas o unidas, así como para mujeres separadas, divorciadas o viudas y para mujeres solteras. En cada uno de los casos se señala la causa (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestran los porcentajes que representan la probabilidad que tiene una mujer de sufrir de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo.

TABLA LXX.

PREDICCIONES DE VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO

<b>VIOLENCIA PSICOLÓGICA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO</b>				
Estado civil \ Causa	En su vida la ofendieron o denigraron por ser mujer	En su vida ha sentido miedo a sufrir un ataque o abuso sexual	En su vida estudiantil la ofendieron o denigraron por ser mujer	Violencia psicológica en el ámbito social laboral y educativo
Casadas o unidas	S			100%
Casadas o unidas		S		100%
Casadas o unidas			S	100%
Separadas, divorciadas o viudas	S			100%
Separadas, divorciadas o viudas		S		100%
Solteras	S			100%
Solteras		S		100%
Solteras			S	100%

Las predicciones que se muestran en la Tabla LXXI corresponden a la violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo, en ella se muestran predicciones para mujeres casadas o unidas, así como para mujeres separadas, divorciadas o viudas y para mujeres solteras. En cada uno de los casos se señala la causa (sus posibles respuestas se pueden observar en la Tabla LX) y se muestran los porcentajes que representan la probabilidad que tiene una mujer de sufrir de violencia física en el ámbito social, laboral y educativo.

TABLA LXXI.

PREDICCIONES DE VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO

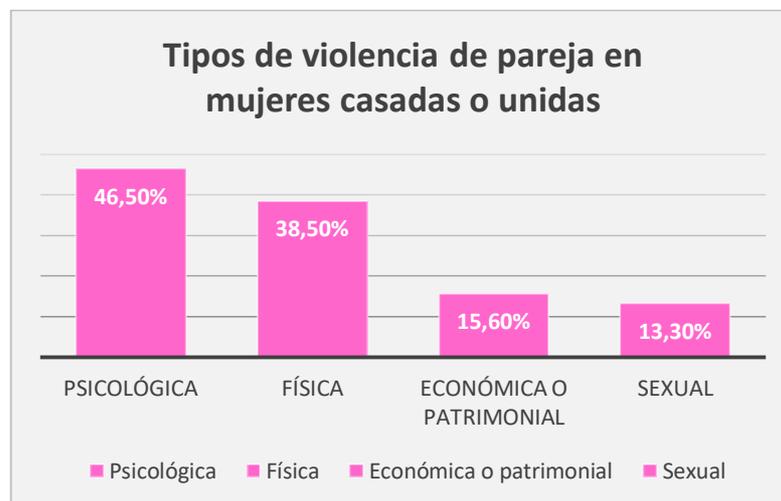
<b>VIOLENCIA SEXUAL EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO</b>				
Causa	En su vida la manosearon o tocaron su cuerpo sin su consentimiento	En su vida estudiantil le hicieron insinuaciones sexuales a cambio de mejorar sus notas	En su vida laboral le hicieron insinuaciones sexuales a cambio de mejoras en su trabajo	Violencia física en el ámbito social laboral y educativo
Casadas o unidas	S			100%
Casadas o unidas		S		100%
Casadas o unidas			S	100%
Separadas, divorciadas o viudas	S			100%
Solteras	S			100%
Solteras		S		100%

## Actividad 2: Presentar mediante gráficos los resultados obtenidos.

Los resultados que se presentan en esta actividad fueron obtenidos mediante los algoritmos J48 y CHAID exhaustivo, de acuerdo a los porcentajes de clasificación y precisión, se realizó la selección del algoritmo con el que se muestra la interpretación de cada uno de los gráficos en los que se representan las principales causas de violencia contra las mujeres.

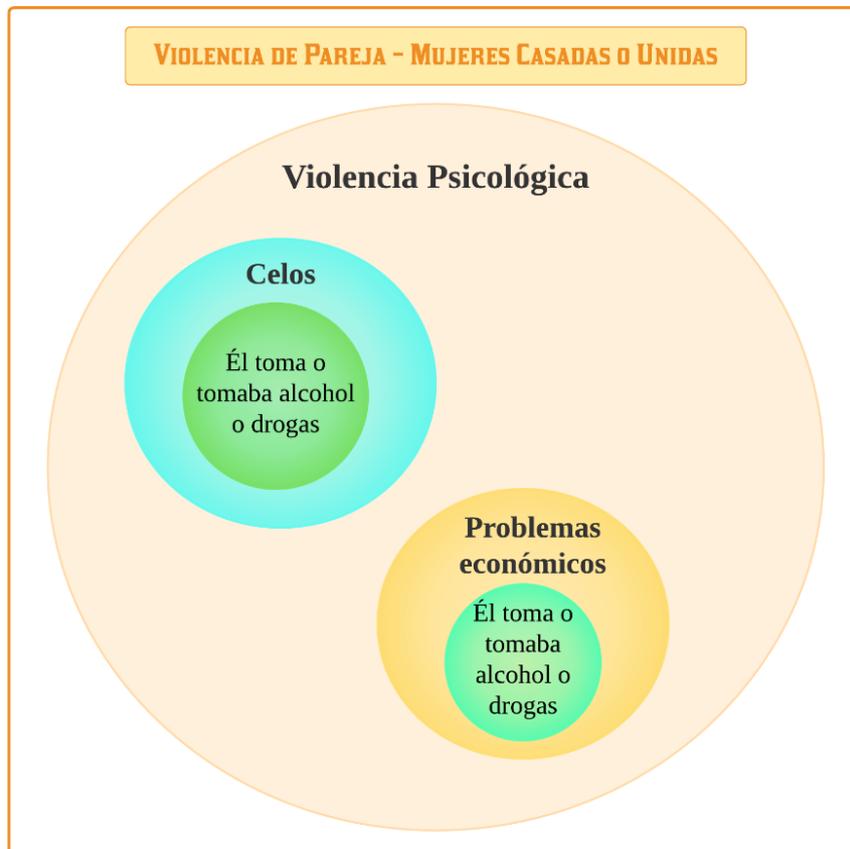
- a) Violencia de pareja
  - i. Mujeres casadas o unidas

Para este conjunto de datos fueron definidos cuatro tipos de violencia, en la Figura 10 se muestran mediante porcentajes el número de casos registrados.



**Figura 10.** Tipos de violencia en el ámbito de pareja – mujeres casadas o unidas

En la Figura 11 se muestra que la principal causa de violencia psicológica en la pareja son los celos, dentro de estos registros también fueron encontrados casos en los que las mujeres han sido maltratadas porque él toma o tomaba alcohol o drogas. La segunda causa encontrada describe que las mujeres que no fueron violentadas por celos, sufrieron violencia debido a problemas económicos, incluida en estos registros se encontró otra causa la cual indica que la agresión se debió además porque él toma o tomaba alcohol o drogas.



**Figura 11.** Principales causas de violencia psicológica en mujeres casadas o unidas

Tal como se muestra en la Figura 12, el número de casos encontrados referentes a la violencia física es de 4.257 que corresponde al 38,5% del total de registros de mujeres casadas o unidas. La causa más habitual para que se cometa este tipo de violencia es debido a que él tenía otra relación, incluidos en la misma se encuentran casos en los que se indica que él toma o tomaba alcohol o drogas. La segunda causa menciona que, si la pareja de la víctima no tenía otra relación, la agresión se da porque él toma o tomaba alcohol o drogas, dentro de esta causa también se presentan casos en los que la violencia fue causada por celos.



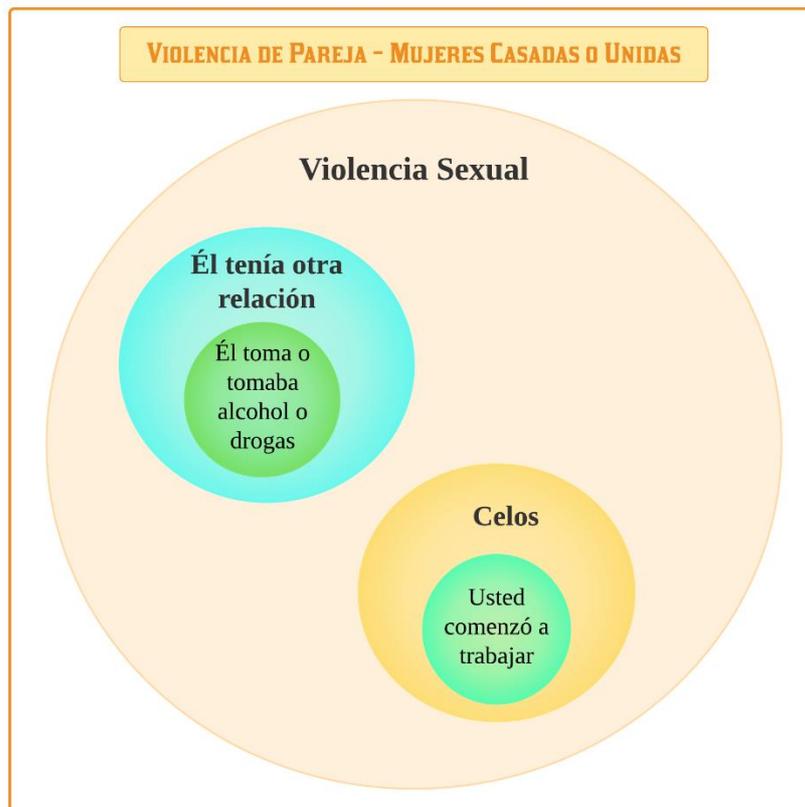
**Figura 12.** Principales causas de violencia física en mujeres casadas o unidas

En la Figura 13 se muestra que la violencia económica o patrimonial en mujeres casadas o unidas se da principalmente debido a que él tenía otra relación, algunos casos dentro de esta causa indican que la violencia se dio también porque la víctima empezó a trabajar. Como segunda causa se detalla que la pareja de la mujer violentada toma o tomaba alcohol o drogas, entre de estos registros se observa también que existen casos en los que ocurrió violencia debido a que ella empezó a trabajar.



**Figura 13.** Principales causas de violencia económica o patrimonial en mujeres casadas o unidas

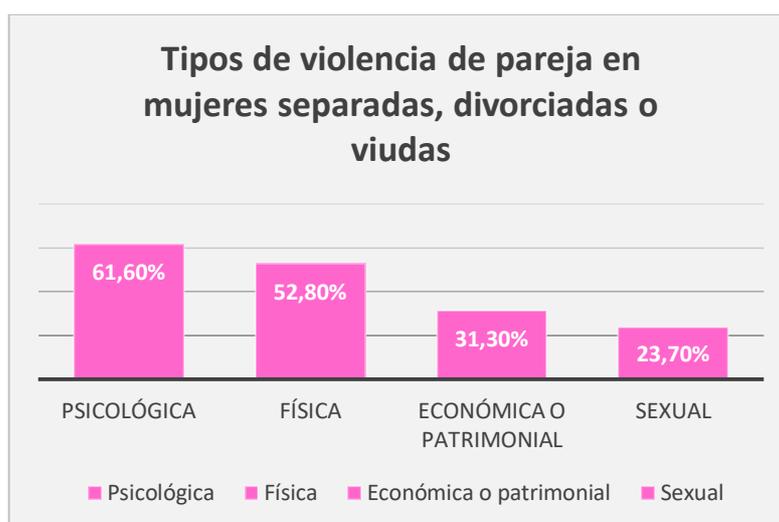
La principal causa de violencia sexual en mujeres casadas o unidas es, que su pareja ya tenía otra relación, se presentan casos en los que además de sufrir violencia por la causa anterior, también sucede debido a que él toma o tomaba alcohol o drogas. Existen registros que señalan como segunda causa principal a los celos, algunos casos en dicha causa indican que, la mujer también sufrió violencia debido a que empezó a trabajar, se muestra en la Figura 14.



**Figura 14.** Principales causas de violencia sexual en mujeres casadas o unidas

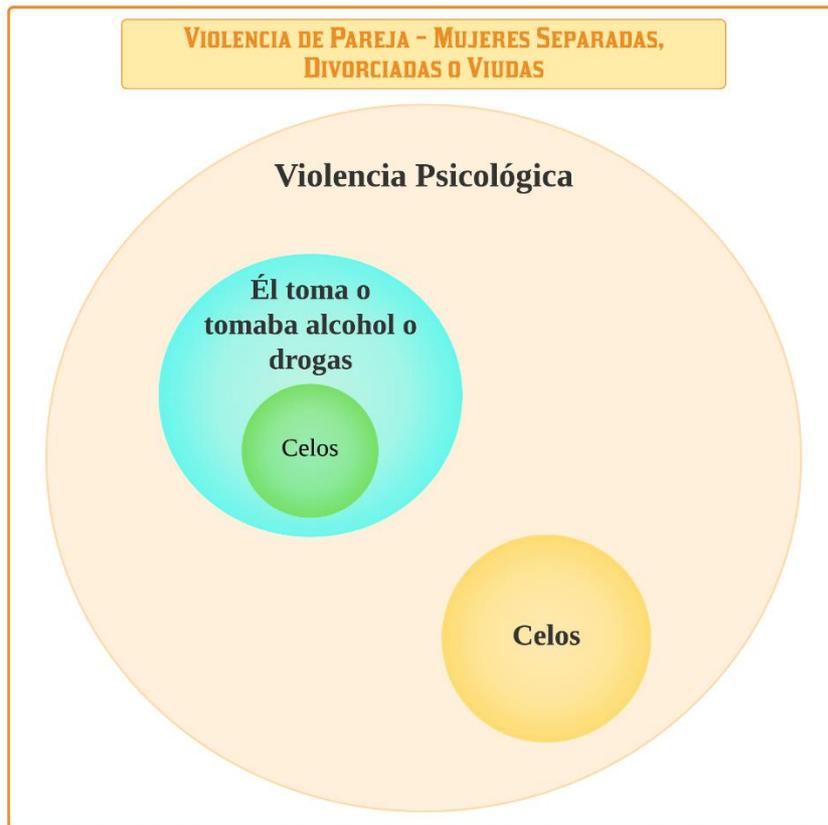
ii. Mujeres separadas, divorciadas o viudas

Los tipos de violencia en mujeres separadas, divorciadas o viudas, se representan mediante porcentajes en la Figura 15.



**Figura 15.** Tipos de violencia en el ámbito de pareja – mujeres separadas, divorciadas o viudas

Como se muestra en la Figura 16, la principal causa de violencia psicológica en mujeres separadas, viudas o divorciadas por parte de su pareja es debido a que, él toma o tomaba alcohol o drogas, se presentaron casos en los que habían sido violentadas también por celos. En caso de no ser agredidas debido al consumo de alcohol o drogas por parte de su pareja, la causa más probable son los celos.



**Figura 16.** Principales causas de violencia psicológica en mujeres separadas, divorciadas o viudas

La principal causa de violencia física tal como se muestra en la Figura 17, es debido a que él toma o tomaba alcohol o drogas, en esta causa se incluyen varios casos que indican que el agresor ya tenía otra relación. Como segunda causa se presentan los casos en los que él no consume o consumía alcohol o drogas, por lo tanto, la principal causa en estos casos se da porque él tenía otra relación.



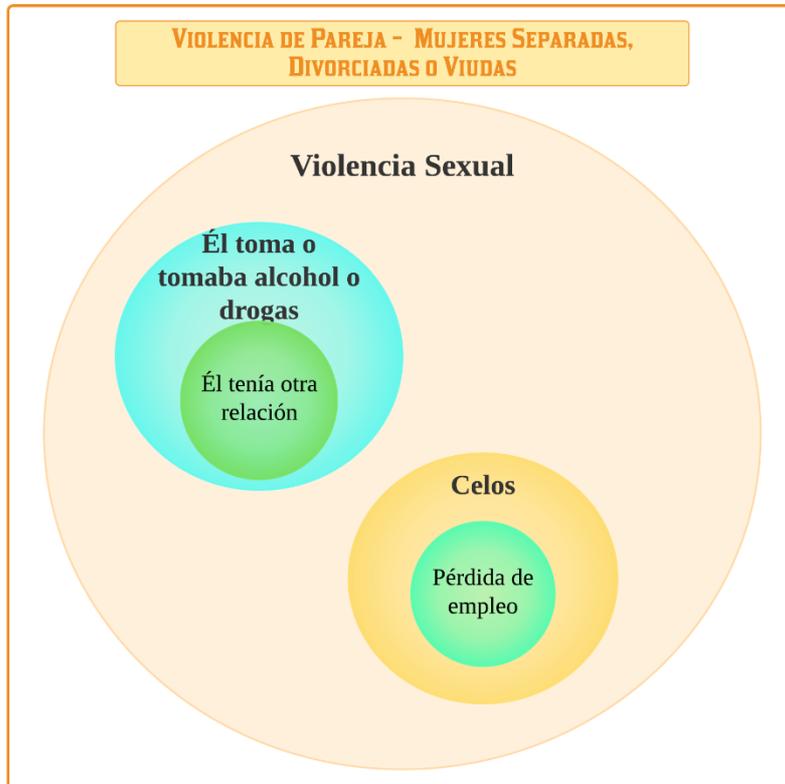
**Figura 17.** Principales causas de violencia física en mujeres separadas, divorciadas o viudas

Para la violencia económica o patrimonial en mujeres separadas, divorciadas o viudas, de acuerdo a la Figura 18, se obtuvo que la principal causa de violencia económica o patrimonial está constituida por casos en los que se indica que el agresor toma o tomaba alcohol o drogas, entre estos casos se presenta también como causante que la mujer empezó a trabajar, a su vez dentro de esta causa de incluyen casos que indican que él tenía otra relación. Si la pareja de la mujer agredida no toma o tomaba alcohol o drogas la principal causa de violencia es debido la pérdida de empleo.



**Figura 18.** Principales causas de violencia económica o patrimonial en mujeres separadas, divorciadas o viudas

En la mayoría de los casos de violencia sexual como se muestra en la Figura 19, la principal causa fue que él toma o tomaba alcohol o drogas, incluido en estos casos se observa también que la agresión se debe a que él tenía otra relación. Cuando el agresor no consume o consumía alcohol o drogas, la causa más frecuente son los celos, dentro de estos registros se presenta otra causa que es la pérdida de empleo.



**Figura 19.** Principales causas de violencia sexual en mujeres separadas, divorciadas o viudas

b) Violencia en el noviazgo

En la Figura 20 se representa mediante porcentajes el número de casos encontrados de acuerdo a cada tipo de violencia, ocurrida durante el noviazgo en mujeres solteras.



**Figura 20.** Tipos de violencia en el ámbito de noviazgo – mujeres solteras

La principal causa de violencia psicológica durante el noviazgo como se presenta en la Figura 21, es debido a la que él tenía otra relación, incluido en estos casos se observa que otra causa de violencia es, que él toma o tomaba alcohol o drogas. La segunda causa más frecuente en este tipo de violencia está compuesta principalmente por celos, dentro de estos registros se indica que la víctima fue violentada porque su pareja toma o tomaba alcohol o drogas.



**Figura 21.** Principales causas de violencia psicológica en el noviazgo

En la Figura 22 se muestra que, la principal causa de violencia física en el noviazgo se da porque él toma o tomaba alcohol o drogas, una causa incluida en estos registros indica que la violencia también se comete por celos. La segunda causa muestra que la víctima fue agredida debido a que tenía otra relación, además se incluye dentro de esta causa casos en los que la violencia se dio por la pérdida de empleo.



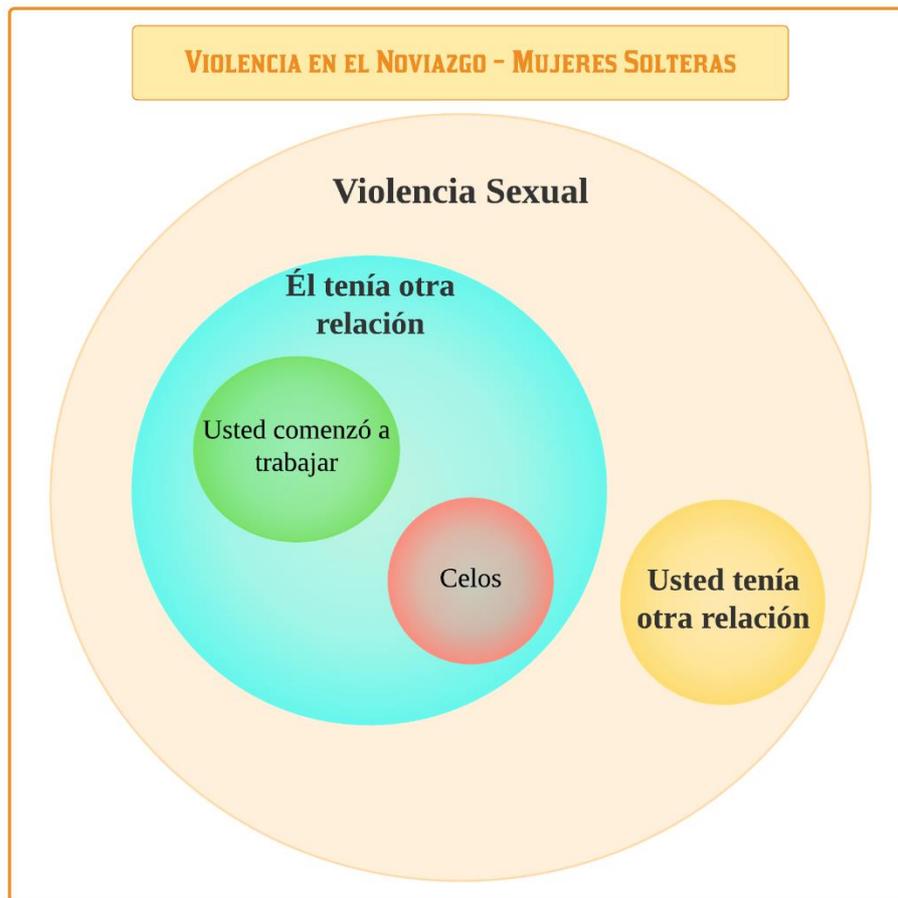
**Figura 22.** Principales causas de violencia física en el noviazgo

De acuerdo a lo expuesto en la Figura 23, la principal causa de violencia económica o patrimonial en el noviazgo está determinada en su mayoría por casos en los que, la pareja de la víctima consume o consumía alcohol o drogas, dentro de estos registros se encuentran casos en los que además de la causa anterior el nacimiento de un hijo es otro factor desencadenante de violencia. Como segunda causa se ubican los celos, incluido en estos registros se presentan casos en los que se cometió violencia contra las mujeres solteras debido a que empezaron a trabajar.



**Figura 23.** Principales causas de violencia económica o patrimonial en el noviazgo

En lo que respecta a la violencia sexual en el noviazgo (Figura 24), la principal causa indica que la pareja de la víctima tenía otra relación, dentro de estos registros se encuentran casos que muestran que la agresión se dio debido a que la mujer empezó a trabajar, se presentan también datos que muestran que, si no ocurrió debido a la causa anterior, la mujer fue violentada por celos. En la segunda causa se presentan casos que indican que la violencia sexual en mujeres solteras durante el noviazgo se debe a que ella tenía otra relación.



**Figura 24.** Principales causas de violencia sexual en el noviazgo

- c) Violencia vivida en la niñez frente a la violencia de pareja
  - i. Mujeres casadas o unidas

En la Figura 25 se puede apreciar que, el mayor número de casos de violencia psicológica cometida por parte de la pareja en mujeres casadas o unidas, se presenta en los registros de las personas que respondieron que las personas con quienes vivía la víctima le insultaban de vez en cuando. La segunda causa indica que la violencia psicológica ocurrió debido a que las personas con las que vivía la víctima le insultaban frecuentemente. En tercer lugar, se muestra que la violencia, se da en casos en los que a la pareja de la víctima le insultaban frecuentemente cuando era niño. Finalmente se muestran casos de violencia que tienen como antecedente que el agresor era insultado de vez en cuando durante la niñez.



**Figura 25.** Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas

En la Figura 26, se observa que, el mayor número de casos de violencia psicológica de pareja con respecto a la violencia sufrida en la niñez se presentan cuando la víctima menciona que las personas con las que vivía le pegaban de vez en cuando, dentro de estos casos también se indica que durante la niñez el papá del agresor le pegaba a la mamá. En la segunda causa para la violencia psicológica se presentan registros en los que se indica que la mujer era golpeada frecuentemente por las personas con las que vivía.



**Figura 26.** Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas

Como se observa en la Figura 27, existen varios casos que señalan como causa principal de violencia física, que las personas con las cuales vivía la víctima le insultaban de vez en cuando. Como segunda causa se encuentran los casos en los que frecuentemente la víctima era insultada por las personas con las que vivía. En tercer lugar, están los registros en los que se muestra que a la pareja de la víctima le insultaban de vez en cuando en su niñez. Por último, se observan casos en los que se indica que las personas con las que vivía la víctima se insultaban de vez en cuando.



**Figura 27.** Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas

En la Figura 28, se muestra que cuando la mujer violentada indica que las personas con las que vivía le pegaban de vez en cuando, se presenta un mayor número de casos de violencia física por parte de la pareja, dentro de estos registros se muestran también casos en los que las personas con las que vivía la víctima se pegaban frecuentemente. casos en los que la víctima afirma que las personas con las que vivía. Seguido del número de casos antes mencionados, se presentan registros en los que se señala que las personas con las que vivía la víctima le insultaban frecuentemente.

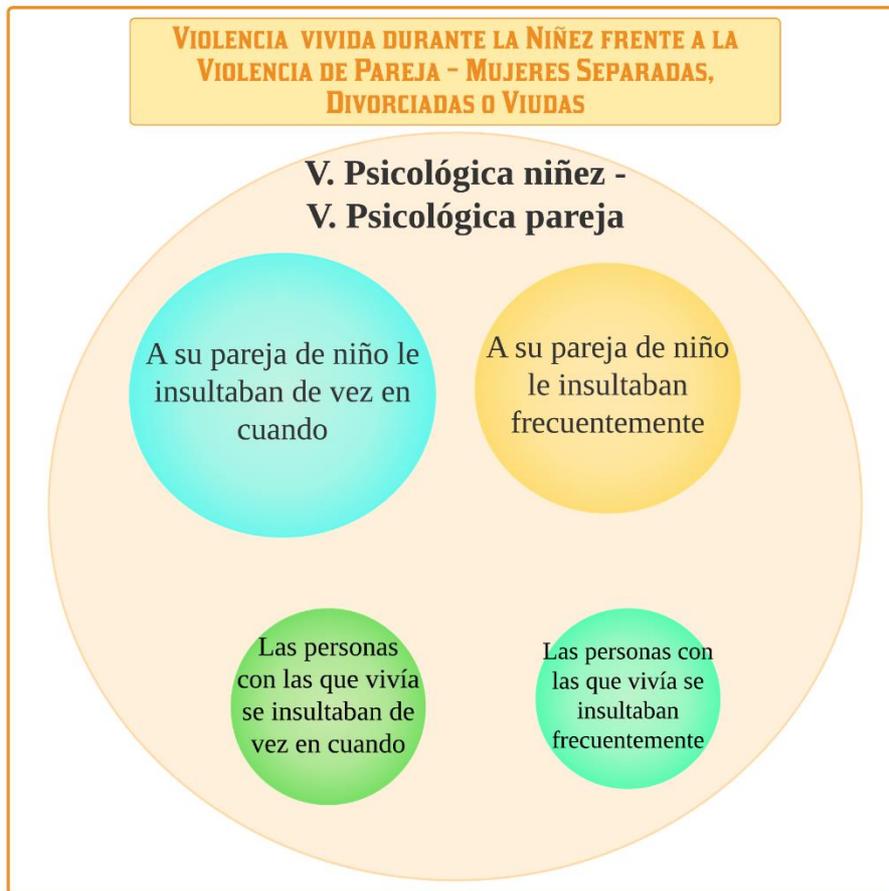


**Figura 28.** Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres casadas o unidas

ii. Mujeres separadas, divorciadas o viudas

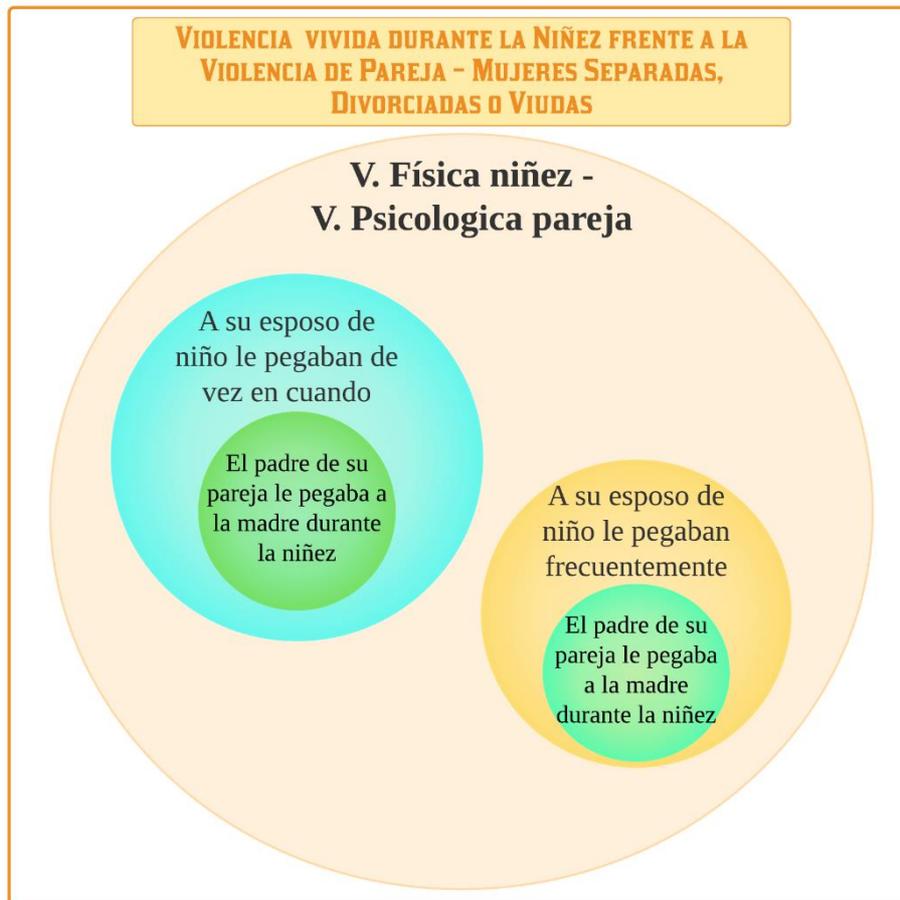
Para este conjunto de datos fue necesaria la aplicación de SMOTE, el número de casos de violencia psicológica por parte de la pareja es de 3.154 registros.

En la figura 29, se muestra el mayor número de casos de violencia psicológica por parte de la pareja en mujeres casadas o unidas se presenta cuando respondieron que a su pareja le insultaban de vez cuando durante la niñez. En segundo lugar, se ubican los registros en los que se señala que a la pareja de la víctima le insultaban frecuentemente cuando era niño. En tercer lugar, se ubican los registros que mencionan que las personas con las que vivía la mujer se insultaban de vez en cuando. Con un menor número de casos se muestran registros en los que las mujeres respondieron que las personas con las que vivía se insultaban frecuentemente.



**Figura 29.** Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas

En la figura 30, existe un gran número de casos en los que la víctima de violencia psicológica menciona que a su esposo le pegaban de vez en cuando era niño, dentro de estos registros se encuentra también que, durante la niñez el padre del agresor golpeaba a la madre. El siguiente número de casos se presenta cuando a la pareja de la víctima le pegaban frecuentemente durante la niñez, incluido en estos registros se encuentra otra causa que señala que en la niñez el padre del agresor golpeaba a la madre.



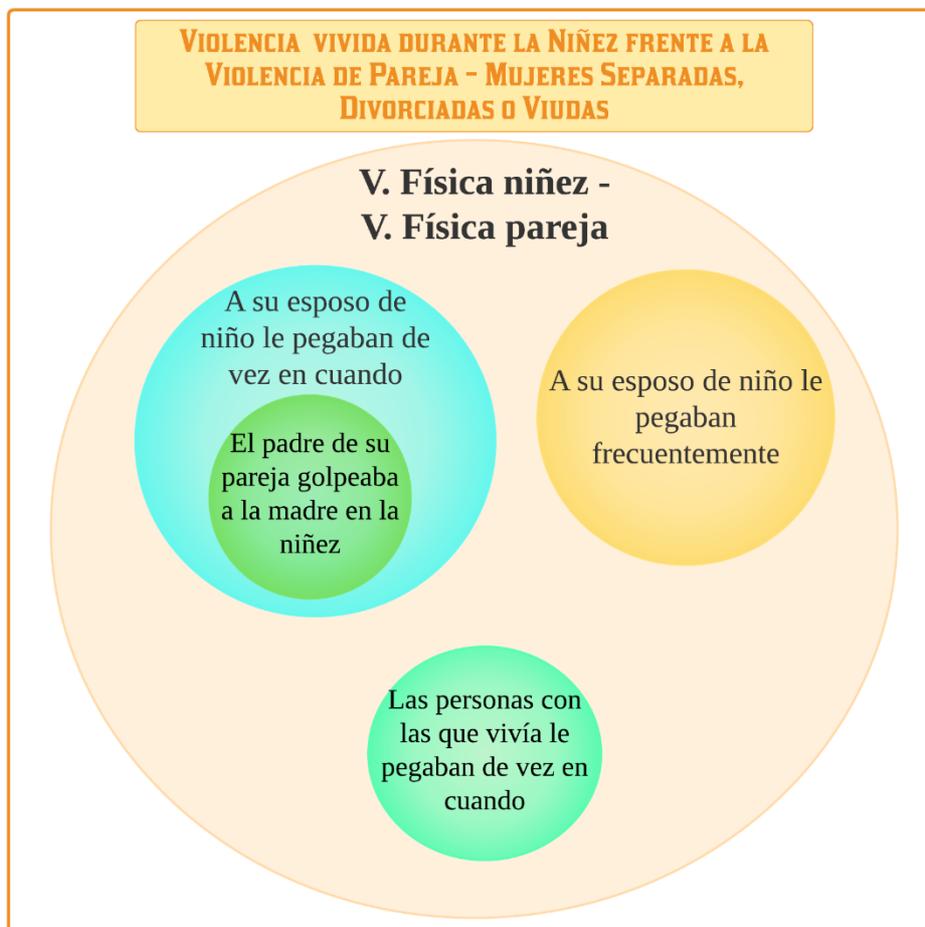
**Figura 30.** Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas

En la figura 31, se muestran varios casos en los que la víctima de violencia física afirma que su pareja era insultada de vez en cuando durante la niñez. A continuación, se encuentran los casos en los que al agresor le insultaban frecuentemente durante la niñez. En tercer lugar, se ubican los casos en los que la víctima era insultada de vez en cuando por las personas con las que vivía. Con el menor número de casos se encuentran aquellos en los que las mujeres respondieron que las personas con las que vivía le insultaban de vez en cuando.



**Figura 31.** Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas

En la figura 32, se muestran varios casos cuando al esposo de la víctima le pegaban de vez en cuando durante la niñez, se presenta el mayor número de casos de violencia física por parte de la pareja, incluidos en estos registros también se muestran casos que señalan que durante la niñez el padre del agresor golpeaba a la madre. La segunda causa de este tipo de violencia señala que al esposo de la víctima le pegaban frecuentemente cuando era niño. Finalmente, con un menor número de registros se muestra que a la víctima le pegaban de vez en cuando las personas con las que vivía.



**Figura 32.** Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres separadas, divorciadas o viudas

### iii. Mujeres solteras

El número de registros con los que se cuenta para este caso de estudio es de 9.246, de los cuales 4.896 representan casos en los que se ha evidenciado violencia psicológica en el noviazgo por parte de la pareja.

En la figura 33, los resultados obtenidos muestran que el mayor número de casos de violencia psicológica por parte de la pareja se presentan cuando la mujer era insultada de vez en cuando por las personas con las que vivía. En segundo lugar, se muestran registros que señalan que las mujeres eran insultadas frecuentemente por las personas con las que vivían. En tercer lugar, se indican los casos en los que las personas con las que vivía se insultaban de vez en cuando. Finalmente, con un menor número de casos

se encuentran los registros de las mujeres que respondieron que las personas con las que vivían les insultaban frecuentemente.



**Figura 33.** Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres solteras

En la figura 34, en primer lugar, se ubican los casos en los que las personas con las que vivía la víctima de violencia psicológica le pegaban de vez en cuando. A continuación, se encuentran los registros que muestran que la mujer agredida era golpeada frecuentemente por las personas con las que vivía. En tercer lugar, se presentan los casos en los que se señala que las personas con las que vivía la víctima se pegaban de vez en cuando. Con un menor número de casos se presentan las mujeres que respondieron que entre las personas con quienes vivían se pegaban frecuentemente



**Figura 34.** Violencia psicológica por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres solteras

En la figura 35, las mujeres que eran insultadas de vez en cuando por las personas con las que vivían, son más propensas a sufrir de violencia física por parte de su pareja, dentro de estos casos también se encuentran las víctimas que señalan que, entre las personas con las que vivían se insultaban de vez en cuando. En segundo lugar, se ubican las mujeres que indican que las personas con las que vivía les insultaban frecuentemente. Finalmente, con un menor número de casos se encuentran quienes respondieron que entre las personas con las que vivía se insultaban frecuentemente.



**Figura 35.** Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia psicológica vivida en la niñez – mujeres solteras

En la figura 36, las mujeres que señalaron que las personas con las que vivía le pegaban de vez en cuando, se presenta el mayor número de casos de violencia física por parte de la pareja, incluidos en estos registros están también los casos que muestran que entre las personas con las que vivía la víctima se pegaban frecuentemente o no recuerdan. En segundo lugar, se encuentran las mujeres que respondieron que las personas con las que vivía le pegaban frecuentemente. Finalmente se presentan los casos de las mujeres que señalaron que entre las personas con las que vivía se pegaban de vez en cuando.



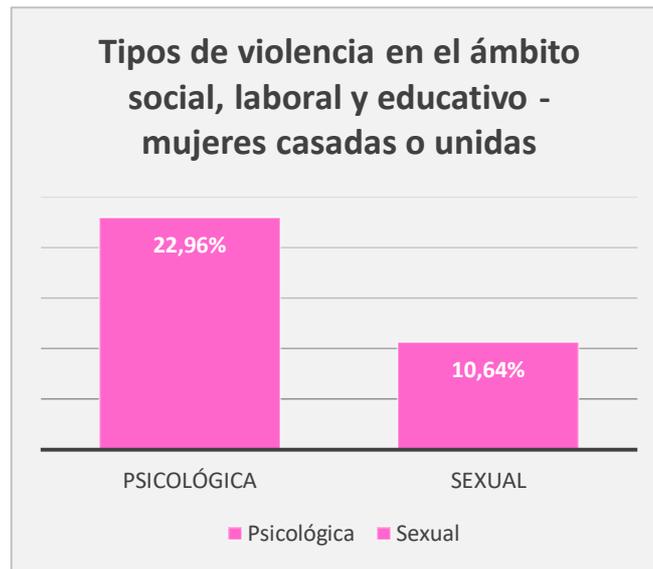
**Figura 36.** Violencia física por parte de la pareja frente a la violencia física vivida en la niñez – mujeres solteras

d) Violencia en el ámbito social, laboral y educativo

En este ámbito se han establecido dos tipos de violencia: psicológica y sexual.

i. Mujeres casadas o unidas

Los registros correspondientes a mujeres casadas o unidas son 11.066, a partir de esto se realizó un análisis de los factores que definen si existe violencia dentro del ámbito social, educativo y laboral, para ello se han considerado dos tipos de violencia, psicológica y sexual (Figura 37).



**Figura 37.** Tipos de violencia en el ámbito social, laboral y educativo mujeres casadas o unidas

En la figura 38, el ámbito en el que se observan más casos de violencia psicológica es en el social, en este se señalan los casos en los que una mujer durante su vida la ofendieron o denigraron por ser mujer, la causa para este tipo de violencia se encuentra implícita en la frase “por ser mujer” la cual indica que existe sexismo o discriminación por cuestión de sexo. En segundo lugar, se encuentran los casos en los que una mujer ha sentido miedo de sufrir un ataque o abuso sexual a lo largo de su vida, esto dentro del ámbito social, la causa que interpretada en este aspecto es el machismo debido a que se perciben actitudes de superioridad de los hombres con respecto a las mujeres. En tercer lugar, la violencia se presenta en el ámbito educativo, en él se ubican aquellas mujeres que fueron denigradas u ofendidas por el hecho de serlo, al igual que en la primera causa, se denota que el motivo por el cual esto ocurre es porque existe sexismo. Finalmente se puede observar que, aunque en menor número de casos, en el ámbito laboral también se ofende o denigra a las mujeres por el hecho de serlo, en este caso también se define como causa la existencia de sexismo.



**Figura 38.** Principales causas de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres casadas o unidas

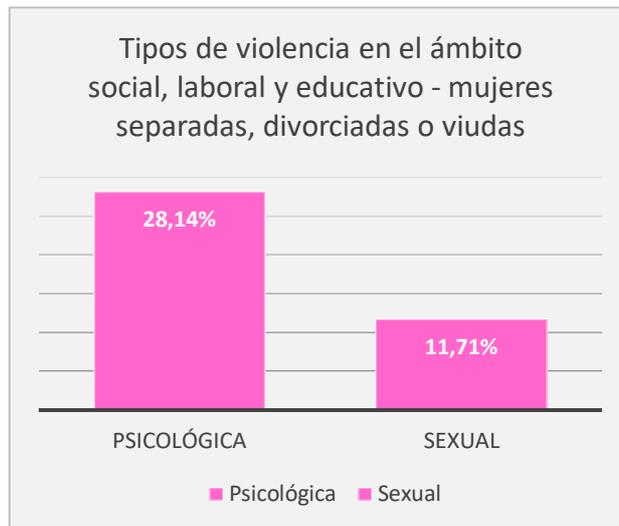
En la figura 39, al igual que en la violencia psicológica, se observa que el mayor número de casos de violencia sexual se encuentran en el ámbito social, en el cual las víctimas indicaron que, en su vida las han manoseado o tocado su cuerpo sin su consentimiento, la causa de esto hace referencia al sexismo. En segundo lugar, se ubica el ámbito educativo en donde se han presentado insinuaciones sexuales a cambio de mejoras en las calificaciones, en tercer lugar, se encuentra el ámbito laboral en el que también se han dado insinuaciones sexuales a cambio de mejoras en el trabajo, en ambos casos además del sexismo se puede denotar también la presencia de machismo.



**Figura 39.** Principales causas de violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres casadas o unidas

ii. Mujeres separadas, divorciadas o viudas

Los registros correspondientes a mujeres separadas, viudas o divorciadas son 2.562, se analizaron diversos factores que permitieron definir si ha existido violencia en cualquiera de los ámbitos. Se han establecido dos tipos: violencia psicológica y sexual (Figura 40).



**Figura 40.** Tipos de violencia en el ámbito social, laboral y educativo mujeres separadas, divorciadas o viudas

En la figura 41, el ámbito en el que se observan más casos de violencia psicológica es en el social, en el que las víctimas indican que durante su vida han sido ofendidas o denigradas por ser mujeres, la causa para este tipo de violencia se encuentra implícita en la frase “por ser mujer” la cual indica que existe sexismo o discriminación por cuestión de sexo. La siguiente causa se encuentra en el ámbito social y se refiere al miedo de sufrir un ataque o abuso sexual, la causa que se puede interpretar en este aspecto es por machismo debido a que se contemplan las actitudes de superioridad de los hombres con respecto a las mujeres. El tercer ámbito en el que se observa violencia psicológica se refiere a la vida estudiantil y al igual que la primera causa, se denota que el motivo por el cual se ofende o denigra a una mujer es porque existe sexismo. Finalmente se puede observar que, aunque en menor número de casos, en el ámbito laboral también existe sexismo hacia las mujeres separadas, viudas o divorciadas.



**Figura 41.** Principales causas de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres separadas, divorciadas o viudas.

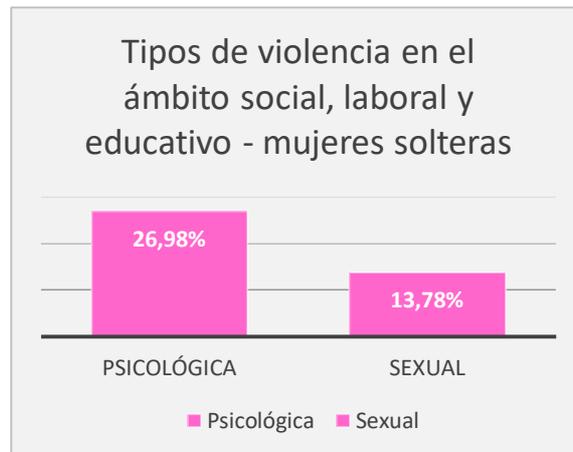
En la figura 42, tal como en la violencia psicológica, se observa que el mayor número de casos de violencia sexual se presentan en el ámbito social, en el cual las mujeres indican que en su vida han sido manoseadas o tocadas sin su consentimiento, la causa de ello hace referencia al sexismo. En segundo lugar, se presenta la violencia en el ámbito laboral en donde se indica que las víctimas soportaron insinuaciones sexuales a cambio de mejoras en el trabajo, además del sexismo se puede denotar también machismo.



**Figura 42.** Principales causas de violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres separadas, divorciadas o viudas.

### iii. Mujeres solteras

Los registros correspondientes a mujeres separadas, viudas o divorciadas son 2.787, se analizaron diversos factores que permitieron definir si ha existido violencia, considerando los diferentes tipos de violencia. Se han establecido dos tipos: de violencia: psicológica y sexual (Figura 43).



**Figura 43.** Tipos de violencia en el social, laboral y educativo - mujeres solteras

En la figura 44, se encuentran más casos de violencia psicológica en el ámbito social, aquí las víctimas indicaron que en su vida han sido ofendidas o denigradas por ser mujeres, la causa principal para este tipo de violencia se encuentra implícita en la frase “por ser mujer” la cual revela que existe sexismo o discriminación por cuestión de sexo. Asimismo, la siguiente causa se presenta en el ámbito social y se refiere al miedo de sufrir un ataque o abuso sexual, la causa que se puede interpretar en este aspecto puede ser considerada por machismo debido a que se contemplan las actitudes de superioridad de los hombres con respecto a las mujeres. En el ámbito educativo se presentan también ofensas o denigraciones por ser mujeres, al igual que en la primera causa, se revela que el motivo por el cual se ofende o denigra a una mujer es porque existe sexismo. Finalmente, se ubica el ámbito laboral en el cual las mujeres han sido ofendidas o denigradas por el hecho de serlo, también existe sexismo en este ámbito.



**Figura 44.** Principales causas de violencia psicológica en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres solteras

En la figura 45, el mayor número de casos de violencia sexual se presenta en el ámbito social, en el cual se da el manoseo al cuerpo de las mujeres, la causa de ello hace referencia al sexismo. En segundo lugar, se ubica el ámbito educativo en donde se presentan casos de insinuaciones sexuales a cambio de mejoras en las notas, además del sexismo se puede denotar también machismo. En último lugar, se encuentra el ámbito laboral en donde se nota que al igual que en el ámbito educativo, también existe sexismo hacia las mujeres solteras.



**Figura 45.** Principales causas de violencia sexual en el ámbito social, laboral y educativo - mujeres solteras

### **Actividad 3: Redactar el documento final**

En la redacción del documento final se llevó a cabo la realización de un informe que incluye los resultados obtenidos luego de haber desarrollado el presente trabajo de titulación, dicho documento fue entregado a la directora de la Fundación Espacios con la finalidad de que sea aprovechada la información obtenida en beneficio de la sociedad y que además sirva como soporte para el cumplimiento de sus objetivos como fundación. De la misma manera en esta actividad se documentó el proceso para el desarrollo del Trabajo de Titulación “Aplicación de minería de datos para determinar las causas de violencia de género contra las mujeres en el Ecuador”.

## **7. Discusión**

Mediante la realización del presente trabajo de titulación se propuso el uso de minería de datos como apoyo para determinar las principales causas de la violencia de género en el Ecuador.

### **7.1. Desarrollo de la propuesta alternativa**

#### **Objetivo I: Identificar los repositorios donde se encuentra almacenada la información actual sobre los casos reportados de violencia de género en el Ecuador**

Previo al establecimiento de lineamientos se realizó una investigación acerca de las instituciones que proporcionen bases de datos que contengan registros de casos de violencia de género contra las mujeres en el Ecuador, una vez identificado dicho repositorio se procedió a analizar trabajos similares al presente con la finalidad de obtener referencias para determinar los lineamientos para la selección de un conjunto de datos. Luego de haber realizado dicha búsqueda fueron establecidos los lineamientos que se plantean en la Tabla II. Considerando los criterios definidos en la etapa anterior, se obtuvo la base de datos del INEC alojada en su sitio web oficial, considerando que cumple con los criterios mencionados en la Tabla II. Este conjunto de datos cuenta con 1.502 variables que representan a cada una de las preguntas de los formularios utilizados para aplicar la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres, se encuentran también 70.446 registros de personas a las que se les aplicó la encuesta. Con respecto a la depuración de las bases de datos, se procedió a realizar la limpieza de la base de datos del INEC, para ello se consideraron los registros correspondientes únicamente a mujeres, luego de la aplicación de este control el número de instancias se redujo de 70.446 a 36.328, un segundo control ayudó a establecer que el resultado de la entrevista de mujer ya sea casada, separada o soltera se registre como completa, como consecuencia de esta segunda depuración el número de registros es de 16.415. La base de datos contiene información específicamente de mujeres indistintamente de su estado civil y además las entrevistas realizadas están completas.

## **Objetivo II: Aplicar técnicas de minería de datos al dataset obtenido para extraer información relevante**

En lo que concierne a la extracción, transformación y carga de la información obtenida, lo que se realizó fue el análisis de cada uno de los ámbitos definidos con la finalidad de seleccionar la información relevante para cada uno de los casos definidos. Considerando el ámbito, tipo de violencia y estado civil de la mujer, fueron obtenidos 30 subconjuntos correspondientes a los diferentes casos de violencia que se presentan en la Figura 4. Para la aplicación de los algoritmos de minería de datos, lo primero que se realizó fue identificar el tipo de clasificación al que pertenece el conjunto de datos en relación a la respuesta que se pretende obtener, se llegó a identificar que lo que se va a realizar pertenece a la clasificación no supervisada, a partir de esto se realizó una búsqueda de los algoritmos que se encuentran dentro de esta categoría. Fueron seleccionados los algoritmos J48, Random Forest, Tabla de Decisión, IBk, Redes Neuronales y CHAID exhaustivo, una vez aplicados a cada conjunto de datos se pudo determinar cuál de ellos brinda una respuesta más eficiente considerando cada caso estudiado en este proyecto. Para medir la efectividad de los algoritmos fueron consideradas las siguientes métricas: porcentaje de instancias clasificadas correctamente, porcentaje de precisión el cual fue calculado con su respectiva fórmula, finalmente también fue analizada la diagonal principal de la matriz de confusión. Los algoritmos J48 y CHAID exhaustivo fueron utilizados para determinar las causas principales de violencia de género en mujeres, esto considerando cuál de ellos brindó los mejores resultados para cada caso, así también para la realización de predicciones fue utilizado el algoritmo CHAID exhaustivo.

## **Objetivo III: Analizar y presentar los resultados obtenidos sobre las causas de violencia de género identificadas**

Luego de haber aplicado los algoritmos a los 30 conjuntos de datos, se puede notar que en su mayoría los algoritmos más eficientes fueron IBk y Random forest, sin embargo, esto varía de acuerdo a cada conjunto de datos. Los peores resultados que se obtuvieron fue en aquellos casos que involucraban numerosas variables, a pesar de ello se realizaron varias aplicaciones de la técnica SMOTE, se consideraron de 1 a 10 iteraciones y fue seleccionado el conjunto de datos que proporcionaba mejores porcentajes. Los resultados plasmados mediante los gráficos presentados fueron realizados con base en los algoritmos J48 y CHAID exhaustivo, considerando cuál de

ellos obtenía los porcentajes más altos. A través de estos gráficos puede ser determinada fácilmente la causa principal de violencia en cada ámbito, considerando tipo de violencia y estado civil de la mujer. Como argumento del cumplimiento de la redacción del informe final fue entregado un informe con los resultados obtenidos del presente trabajo de titulación, a la directora de la Fundación Espacios, quien junto con el personal que allí labora, aportaron en la definición de varios criterios necesarios para la delimitación del problema.

## 7.2. Valoración técnica económica ambiental

Para la elaboración del presente proyecto fue necesario realizar una inversión económica, ya que se utilizan recursos para dar cumplimiento a los objetivos establecidos, en la Tabla LXXII se detallan.

TABLA LXXII.  
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>Recurso Humano</b>			
<b>Equipo de Trabajo</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo/Hora</b>	<b>Total</b>
Tania Abad	980	\$5,00	\$4.900
Director de Tesis	15	\$15,00	\$225
Subtotal			\$5.125
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Hardware</b>			
Computadora	1	\$1200	\$1200
Impresiones	3	\$40	\$120
Subtotal			\$1.320
<b>Software</b>			
RStudio	1	\$0	\$0
SPSS Statistics	1	\$0	\$0
Weka	1	\$0	\$0
Subtotal			\$0
<b>Otros recursos</b>			
Internet	400	\$0.90	\$360
Transporte	150	\$2.50	\$375
Subtotal			\$735
<b>TOTAL</b>			<b>\$7.180</b>

## 8. Conclusiones

Para finalizar el trabajo de titulación, se describen las conclusiones obtenidas:

- Los datos obtenidos del repositorio del INEC tuvieron un aporte significativo al desarrollo del presente proyecto, ya que son datos que fueron recolectados por una institución gubernamental y la encuesta fue aplicada en las 24 provincias del país, lo que permitió que la minería de datos muestre resultados satisfactorios para la investigación.
- Los algoritmos Random Forest e IBK, fueron los que dieron un mayor porcentaje de precisión y clasificaron de mejor manera las instancias de la base de datos, lo que permitió determinar que los 30 subconjuntos de datos fueron separados correctamente de acuerdo a los ámbitos, tipos de violencia y estado civil de las mujeres para su posterior análisis.
- Los algoritmos que permitieron determinar las principales causas de violencia de género contra las mujeres fueron el J48 y CHAID, considerando que sus representaciones a través de árboles de decisión permitieron identificar claramente las causas de violencia.
- En el ámbito de pareja, en mujeres casadas o unidas la principal causa de violencia psicológica fueron los celos, en la violencia física, sexual y económica (o patrimonial) la mujer fue agredida principalmente porque él tenía otra relación. En mujeres separadas, divorciadas o viudas, la principal causa de violencia psicológica, física, sexual y económica o patrimonial fue que él toma o tomaba alcohol o drogas,
- En el ámbito del noviazgo en mujeres solteras la principal causa de violencia psicológica y sexual fue porque él tenía otra relación, en el caso de la violencia física y económica o patrimonial la principal causa de violencia fue que él toma o tomaba alcohol o drogas.
- En su mayoría las mujeres casadas o unidas que sufrieron violencia psicológica durante su niñez, son propensas a sufrir del mismo tipo de violencia por parte de su pareja; en cambio, quienes sufrieron de violencia psicológica y física durante la niñez son propensas a ser víctimas de violencia física en el ámbito de pareja.
- Las mujeres separadas, divorciadas o viudas que fueron víctimas de violencia psicológica en el ámbito de pareja, indicaron que su pareja fue víctima de

violencia psicológica y física durante su niñez; en el caso de las víctimas de violencia física por parte de su pareja, se encontró que su pareja era víctima de violencia psicológica y física en su niñez.

- Las mujeres solteras víctimas de violencia psicológica en el ámbito del noviazgo, sufrieron violencia psicológica y física en su niñez; asimismo, las víctimas de violencia física señalaron que sufrieron de violencia psicológica y física durante su niñez.
- En el ámbito social, laboral y educativo, se concluye que las mujeres casadas, unidas, separadas, divorciadas, viudas y solteras sufrieron violencia psicológica y sexual debido al sexismo.

## 9. Recomendaciones

Una vez finalizado el trabajo de titulación fueron definidas algunas recomendaciones:

- Con la finalidad de trabajar de una manera más organizada, se recomienda la fragmentación de la base de datos en subconjuntos orientados a cada caso definido dentro del problema.
- Para realizar una mejor evaluación de resultados, se sugiere emplear varias métricas como porcentaje de instancias clasificadas correctamente, porcentaje de precisión y análisis de la matriz de confusión, ya que en algunos casos una no es suficiente y existe la posibilidad de obtener resultados aparentemente buenos, sin embargo, pueden no serlos.
- Para la presentación de resultados se recomienda hacerlo de la manera más sencilla y simplificada posible dada la complejidad del problema, en este caso fue realizado mediante gráficos y tablas.
- Se recomienda el uso del software SPSS debido a su fácil manejo e interfaz amigable.

Partiendo de los resultados obtenidos se han considerado los siguientes trabajos futuros:

- Dado que, en la depuración se tomaron en cuenta los registros correspondientes únicamente a mujeres, y se excluyeron aquellos que se referían a hombres, se podría dirigir la investigación al caso opuesto para tener un enfoque diferente al realizado.
- A partir de los perfiles presentados en este trabajo de titulación, podrían ser realizados otros que contengan información más específica acerca de mujeres propensas a ser víctimas de violencia.
- Con la información presentada se podría realizar una aplicación en la cual, de acuerdo a posibles causas de violencia, una persona pueda saber la probabilidad de ser víctima de algún tipo de violencia.

## 10. Bibliografía

- [1] «OMS | Violencia contra la mujer», WHO, 2017. [En línea]. Disponible en: [https://www.who.int/topics/gender\\_based\\_violence/es/](https://www.who.int/topics/gender_based_violence/es/). [Accedido: 12-may-2019].
- [2] INEC, «Violencia de Género».
- [3] A. S. A, E. A. M, y E. S. M, «Principles of Artificial Intelligence in Computer Science Principios de la Inteligencia Artificial en las Ciencias Computacionales», pp. 354-361, 2017.
- [4] N. Pérez Otero *et al.*, «Técnicas de inteligencia artificial aplicadas a problemas científico-tecnológicos», ago. 2017.
- [5] M. B. Beltrán Martínez, «MINERÍA DE DATOS», Argentina, 2016.
- [6] M. I. Á. LARRIETA y A. GÓMEZ, «Minería de datos: Concepto, características, estructura y aplicaciones».
- [7] J. Han, M. Kamber, y J. Pei, «Data mining: concepts and techniques, (the morgan kaufmann series in data management systems)», pp-230-240, 2006.
- [8] L. De y S. Inteligentes, «ALGORITMOS TDIDT APLICADOS A LA MINERIA DE DATOS INTELIGENTE».
- [9] I. Herrera, «Aprendizaje semi-supervisado de múltiples vistas para detectar temporalidad de preguntas», 2016.
- [10] O. M. Cumbicus Pineda, «Categorización automática de tweets sobre el tema político electoral aplicando algoritmos de clasificación supervisada», sep. 2017.
- [11] R. Camana, «Potenciales Aplicaciones de la Minería de Datos en Ecuador Minería de datos : Orígenes y Conceptos», vol. 29, n.º Julio, pp. 170-183, 2016.
- [12] R. Jimenez, «INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE COMPUTACIONAL BASADO EN TÉCNICAS DE MINERÍA DE TEXTOS EN LA CLASIFICACIÓN DE COMENTARIOS DE TEXTOS AGRESIVOS», 2018.
- [13] A. Villa-murillo y A. S. Rodriguez, «Optimización del diseño de parámetros : Método Forest-Genetic univariante», vol. 10, n.º 2016, pp. 12-24, 2017.
- [14] J. Brian, A. Flores, y E. Ponce, «Random Forest para identificar los factores sociodemográficos asociados al uso de Internet en el Perú Random Forest to identify sociodemographic factors associated with the use of Internet in Perú», 2016.
- [15] V. Berlanga Silvente, M. José Rubio Hurtado, R. Vilà Baños, V. Berlanga Silvente

- Profesora, M. José Rubio Hurtado Profesora, y R. Vilà Baños Profesora, «Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS.», vol. 6, n.º 1, p. 2013.
- [16] Ú. Straka, «Violencia de género». Venezuela: Impresos Miniprés, CA, 2015.
- [17] N. V. Rosero Beltrán y Estévez Duncan, «Propuesta de manejo psicológico, en parejas para la prevención de casos de Violencia Intrafamiliar, en la parroquia rural de San José de Minas.», UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2016.
- [18] Naciones Unidas, «Violencia basada en el género - HHR|», 1993. [En línea]. Disponible en: <http://www.hhri.org/es/paginas-tematicas/violencia-basada-en-el-genero>. [Accedido: 17-ene-2019].
- [19] INEC, «Aspectos Metodológicos - Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres.»
- [20] RAE, «Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario». [En línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/>. [Accedido: 15-mar-2019].
- [21] IT Central Station, «Data Mining Buyer's Guide and Reviews October 2018», 2018.
- [22] N. Francisco, «INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA DE DATOS CON WEKA: APLICACIÓN A UN PROBLEMA ECONÓMICO», 2016.
- [23] A. María, L. Jorge, R. C. Entorno, P. El, A. Estadístico, y E. N. Evaluación, «R COMO ENTORNO PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN EVALUACIÓN PSICOLÓGICA», vol. 37, p. 7, 2016.
- [24] Pilar Vanessa Hidalgo León, «Celopatía y motivación sexual: Un análisis a través de K-Means en los establecimientos penitenciarios del Perú».
- [25] Víctor Daniel Gil Vera y Angélica Velasco López, «Minería de Datos Aplicada a la Detección de la Deserción en Adolescentes Infractores», *Ing. USBMed*, vol. 7, pp. 61-64, 2016.
- [26] M. A. Arango González, J. D. Jaramillo Morales, y L. Jaramillo Escobar, «Técnicas de clustering para detectar patrones espaciales de criminalidad en jóvenes y adultos en Medellín. Octubre del 2013 a noviembre del 2014», *Rev. Crim.*, vol. 58, n.º 1, pp. 25-45, 2016.
- [27] R. Timarán-Pereira, A. Calderón-Romero, y A. Hidalgo-Troya, «Aplicación de los árboles de decisión en la identificación de patrones de lesiones fatales por causa externa en el municipio de Pasto, Colombia», *Univ. y Salud*, vol. 19, n.º 3, pp. 388-399, 2017.
- [28] D. F. VALLEJO HUANGA, «Clustering de Documentos con Restricciones de

- Tamaño», *Mugi.Webs*, vol. 2, n.º 5, pp. 45-78, 2016.
- [29] S. L. González-Ruiz, I. Gómez-Gallego, J. L. Pastrana-Brincones, y A. Hernández-Mendo, «Algoritmos de clasificación y redes neuronales en la observación automatizada de registros», *Cuad. Psicol. del Deport.*, vol. 15, n.º 1, pp. 31-40, 2015.
- [30] O. D, «Integración del algoritmo CHAID y una adaptación de éste , CHAID \* , en la plataforma Weka», 2016.
- [31] E. Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría». Facultad de Ingeniería Eléctrica., B. Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. Facultad de Ingeniería Automática y Biomédica., y O. Llanes Santiago, «Propuesta de procedimiento para configurar una red neuronal artificial de Base Radial con aplicaciones en el diagnóstico de fallos», *Rev. Ing. Electrónica, Automática y Comun.*, vol. 35, n.º 3, pp. 60-75, 2014.
- [32] N. López y I. Sandoval, «Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa», 2016.
- [33] J. L. Abreu, «El Método de la Investigación Research Method», 2014.
- [34] Y. Castán, «INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO Y SUS ETAPAS».
- [35] S. Navigation y N. S. Route, «Análisis de los resultados de la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres», 1979.
- [36] P. V. Hidalgo León, «Celopatía y motivación sexual: Un análisis a través de K-Means en los establecimientos penitenciarios del Perú», *YACHAY*, vol. 6, n.º 1, pp. 234-252, 2017.
- [37] O. M. Cumbicus-Pineda, P. F. Ordoñez-Ordoñez, L. A. Neyra-Romero, y R. Figueroa-Díaz, «Automatic Categorization of Tweets on the Political Electoral Theme Using Supervised Classification Algorithms», Springer, Cham, 2019, pp. 671-682.

## **11. Anexos**

### **Anexo 1: Entrevista a la psicóloga de la Fundación Espacios**

El objetivo de esta entrevista fue el asesoramiento para identificar los ámbitos en los cuales las mujeres sufren violencia, así como las causas por las que se genera, considerando los formularios elaborados por el INEC para realizar la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres, para realizarlo se contó con la ayuda de la psicóloga de la Fundación Espacios.

Los ámbitos identificados fueron: social, educativo, laboral, familiar, pareja y noviazgo. Las causas que registró la psicóloga y que no se encuentran de manera explícita en las preguntas del formulario son: sexismo, machismo y misoginia en el caso en el que se encuentra la frase “por ser mujer”. Un escenario en el que se podría evidenciar sexismo sería en el que un maestro pida favores sexuales a una alumna a cambio de mejorar alguna calificación.

Las preguntas de cada sección no necesariamente se relacionan entre sí, en el caso de la violencia sexual, el diseño de los formularios permite definir el ámbito en el que ocurrió el abuso, las causas por las que se cometió y que relación existía entre la víctima y el agresor.

Algunas de las situaciones que se presentan en los formularios pueden ser relacionadas indirectamente, como ejemplo: a cuántas mujeres tocaron o manosearon sin su consentimiento (que se identifica como abuso sexual), y quienes mayormente son los perpetradores, con lo cual viene implícito en ámbito en el que esto sucedió.

Dentro del ámbito familiar puede entrar la pareja en el caso de los formularios enfocados para mujeres casadas o unidas; en el caso de mujeres separadas, divorciadas o viudas se identifica como violencia de pareja, y en el que realizado para las mujeres solteras el ámbito que se define es el noviazgo.

Existen situaciones en las que mediante los datos que obtuvo el INEC, permite sustentar o refutar teorías como: en la vida de pareja, las mujeres que han vivido en un hogar donde hubo violencia buscan un hogar en el que se presenta la misma situación, o si los hombres a pesar de no venir de un hogar en donde estuvo presente la violencia, deciden ser violentos con su pareja por la influencia social.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE ENERGÍA, INDUSTRIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**NO RENOVABLES**  
**Carrera de Ingeniería en Sistemas**

Entrevista realizada por: Tania Elizabeth Abad Eras

Nombre	Cédula	Institución	Cargo	Firma
Kati Amigos Arco	110492154	Fundación Espacios	Psicólogo	

## **Anexo 2: Entrevista a la trabajadora social de la Fundación Espacios**

Según la entrevista que se realizó a la Trabajadora Social de la Fundación Espacios, el tipo de violencia que se observa en mayor porcentaje, es la violencia psicológica seguida de la violencia física, luego se ubica la violencia patrimonial y económica, también mencionó que existen nuevos tipos de violencia entre las cuales señala, la política que consiste en no dejar que las mujeres participen en candidaturas importantes, la simbólica que trata acerca de la publicidad en donde se presenta la imagen femenina como un objeto sexual también se consideran los contenidos difundidos en redes, otro tipo de violencia es la gineco—obstetra que se desarrolla en el ámbito de la salud en donde se presentan casos como cirugías sin consentimiento, cierto tipo de presión para utilizar algún método anticonceptivo, no dar la atención adecuada, entre otros.

Existen algunas causas por las que una mujer soporta violencia, la principal es por el factor económico, las mujeres que sufren violencia por lo general no son capacitadas y no ejercen algún oficio, trayendo como consecuencia que los hombres las violenten no sólo física, psicológica o sexualmente, sino también de manera patrimonial y económica, este tipo de violencia consiste en negarles por ejemplo el manejo del dinero. El siguiente factor influyente son los patrones culturales, de acuerdo a la etnia en la cultura indígena se observa que está muy arraigado el machismo, ya que es algo que se inculca desde la niñez, por lo tanto, soportar violencia es considerado algo normal. Otro factor que interviene es el número de hijos, las mujeres al no tener una fuente de ingresos para sustentarlos, soportan la violencia cometida por sus parejas.

El motivo principal de la violencia contra la mujer es porque el hombre es violento porque quiere serlo, no porque la mujer le dé motivos. Algunos de los justificantes por parte de los hombres para actuar de manera agresiva es que las mujeres son vagas, no saben cocinar o en términos del habla popular son “carishinas”.

Las mujeres sufren violencia desde el noviazgo. Aunque se menciona que no hay una edad específica en la que se sufre violencia, ya que no sólo se da por parte de la pareja, sino que también es cometida por los padres, hermanos u otras personas. A pesar de esto, existe un mayor porcentaje de casos de violencia en las mujeres casadas.

No depende de la zona o posición económica para observar violencia, aunque si se observa un mayor porcentaje en zonas pobres, se presumen que esto se da por falta de educación. El nivel de instrucción es otro de los factores que deben ser considerados,

dado que, las mujeres con un bajo nivel de educación son más vulnerables que quienes cuentan con una profesión, las últimas son las que denuncian ya que no dependen principalmente de su pareja.

La trabajadora social mencionó también que el ámbito en el que más se observa violencia es en el hogar. En el caso de la violencia sexual se dan más casos en los que el agresor es algún familiar. El agresor independientemente del tipo de violencia suele ser principalmente la pareja, aunque no necesariamente el esposo, ya que también se han dado casos en los que el responsable es el novio, ex novio, ex esposo.

La violencia en el noviazgo es muy marcada, por ejemplo, en situaciones como las que se nombran: cuando no dejan que la mujer se maquille o vista como se desea, no deja que tenga amistades, pide contraseña de redes sociales.

Una vez se obtuvo la información necesaria para la realización del presente Trabajo de Titulación y dada a conocer la finalidad del mismo, se obtuvieron algunos datos que como fundación les gustaría conocer:

- Índice de violencia que sufren las mujeres durante el noviazgo.
- Cómo se está educando a los niños con respecto a la violencia de género, se inculca la cultura machista.



Universidad Nacional de Loja

Facultad de Energía, Industrias y Recursos Naturales no  
Renovables

Carrera de Ingeniería en Sistemas

Entrevista realizada por: Tania Elizabeth Abad Eras

Nombre	Cedula	Actividad en la Institución	Firma
Linda Ambrossi Guerrero	1104383565	Fundación Espacios Loja	

### **Anexo 3: Oficio de entrega del informe final a la Fundación Espacios**

En este anexo se adjunta el oficio presentado a la directora de la Fundación Espacios Yesenia Cajilima, como constancia de la entrega del informe elaborado con resultados y predicciones obtenidos una vez finalizado el presente trabajo de titulación.

A

Loja 30 de julio de 2019

OFICIO N. 001

**YESENIA CAJILIMA**  
DIRECTORA DE LA FUNDACIÓN ESPACIOS

Loja. -

**Asunto:** Entrega de documento de resultados

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, por medio del presente oficio, para realizar la entrega del documento de resultados acorde a mi tema de tesis "Aplicación de minería de datos para determinar las causas de violencia de género contra las mujeres en Ecuador".

En ese sentido, se hace llegar el documento correspondiente a los resultados obtenidos para la constatación y aceptación de los mismos.

Atentamente,



Tania Elizabeth Abad Eras  
1150137642

Recibido  
30/07/2019  


 FUNDACION  
ESPACIOS  
DESARROLLO CON  
PARTICIPACION CIUDADA

## Anexo 4: Matrices de confusión correspondientes a cada ámbito de violencia

VIOLENCIA DE PAREJA												
Mujeres casadas o unidas												
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión									
Psicológica	no	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>4220</td><td>931</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>519</td><td>5396</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		4220	931	a = Si	519	5396	b = No
		a	b									
		4220	931	a = Si								
		519	5396	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>4220</td><td>931</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>519</td><td>5396</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		4220	931	a = Si	519	5396	b = No
		a	b									
4220	931	a = Si										
519	5396	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>4220</td><td>931</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>519</td><td>5396</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		4220	931	a = Si	519	5396	b = No		
a	b											
4220	931	a = Si										
519	5396	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>4220</td><td>931</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>509</td><td>5406</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		4220	931	a = Si	509	5406	b = No		
a	b											
4220	931	a = Si										
509	5406	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>4220</td><td>931</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>519</td><td>5396</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		4220	931	a = Si	519	5396	b = No		
a	b											
4220	931	a = Si										
519	5396	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>4220</td><td>931</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>509</td><td>5406</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		4220	931	a = Si	509	5406	b = No		
a	b											
4220	931	a = Si										
509	5406	b = No										
Física	1 iteración	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>7588</td><td>926</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>945</td><td>5864</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		7588	926	a = Si	945	5864	b = No
		a	b									
		7588	926	a = Si								
		945	5864	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>7588</td><td>926</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>945</td><td>5864</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		7588	926	a = Si	945	5864	b = No
		a	b									
7588	926	a = Si										
945	5864	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>7588</td><td>926</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>945</td><td>5864</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		7588	926	a = Si	945	5864	b = No		
a	b											
7588	926	a = Si										
945	5864	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>7587</td><td>927</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>925</td><td>5884</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		7587	927	a = Si	925	5884	b = No		
a	b											
7587	927	a = Si										
925	5884	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>7588</td><td>926</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>945</td><td>5864</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		7588	926	a = Si	945	5864	b = No		
a	b											
7588	926	a = Si										
945	5864	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>7584</td><td>930</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>922</td><td>5887</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		7584	930	a = Si	922	5887	b = No		
a	b											
7584	930	a = Si										
922	5887	b = No										

<b>VIOLENCIA DE PAREJA</b>												
<b>Mujeres casadas o unidas</b>												
<b>Tipo de violencia</b>	<b>SMOTE</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Matriz de confusión</b>									
<b>Económica o patrimonial</b>	8 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>31526</td><td>23578</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>15406</td><td>59346</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		31526	23578	a = Si	15406	59346	b = No
		a	b									
		31526	23578	a = Si								
		15406	59346	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>32220</td><td>22884</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>18081</td><td>56671</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		32220	22884	a = Si	18081	56671	b = No
		a	b									
32220	22884	a = Si										
18081	56671	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>33133</td><td>21971</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>19026</td><td>55726</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		33133	21971	a = Si	19026	55726	b = No		
a	b											
33133	21971	a = Si										
19026	55726	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>31542</td><td>23562</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>15347</td><td>59405</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		31542	23562	a = Si	15347	59405	b = No		
a	b											
31542	23562	a = Si										
15347	59405	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>31537</td><td>23567</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>15440</td><td>59312</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		31537	23567	a = Si	15440	59312	b = No		
a	b											
31537	23567	a = Si										
15440	59312	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>31347</td><td>23757</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>15152</td><td>59600</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		31347	23757	a = Si	15152	59600	b = No		
a	b											
31347	23757	a = Si										
15152	59600	b = No										
<b>Sexual</b>	2 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>3293</td><td>2575</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1400</td><td>8199</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		3293	2575	a = Si	1400	8199	b = No
		a	b									
		3293	2575	a = Si								
		1400	8199	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>3329</td><td>2539</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1691</td><td>7908</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		3329	2539	a = Si	1691	7908	b = No
		a	b									
3329	2539	a = Si										
1691	7908	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>3542</td><td>2326</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1794</td><td>7805</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		3542	2326	a = Si	1794	7805	b = No		
a	b											
3542	2326	a = Si										
1794	7805	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>3453</td><td>2415</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1424</td><td>8175</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		3453	2415	a = Si	1424	8175	b = No		
a	b											
3453	2415	a = Si										
1424	8175	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>3437</td><td>2431</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1523</td><td>8076</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		3437	2431	a = Si	1523	8076	b = No		
a	b											
3437	2431	a = Si										
1523	8076	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>3345</td><td>2523</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1318</td><td>8281</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		3345	2523	a = Si	1318	8281	b = No		
a	b											
3345	2523	a = Si										
1318	8281	b = No										

VIOLENCIA DE PAREJA												
Mujeres separadas, divorciadas o viudas												
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión									
Psicológica	No	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1460</td><td>117</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>95</td><td>890</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1460	117	a = Si	95	890	b = No
		a	b									
		1460	117	a = Si								
		95	890	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1460</td><td>117</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>95</td><td>890</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1460	117	a = Si	95	890	b = No
		a	b									
1460	117	a = Si										
95	890	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1460</td><td>117</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>95</td><td>890</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1460	117	a = Si	95	890	b = No		
a	b											
1460	117	a = Si										
95	890	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1460</td><td>117</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>79</td><td>906</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1460	117	a = Si	79	906	b = No		
a	b											
1460	117	a = Si										
79	906	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1460</td><td>117</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>95</td><td>890</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1460	117	a = Si	95	890	b = No		
a	b											
1460	117	a = Si										
95	890	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1460</td><td>117</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>79</td><td>906</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1460	117	a = Si	79	906	b = No		
a	b											
1460	117	a = Si										
79	906	b = No										
Física	No	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1319</td><td>35</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>228</td><td>980</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1319	35	a = Si	228	980	b = No
		a	b									
		1319	35	a = Si								
		228	980	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1321</td><td>33</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>234</td><td>974</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1321	33	a = Si	234	974	b = No
		a	b									
1321	33	a = Si										
234	974	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1321</td><td>33</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>234</td><td>974</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1321	33	a = Si	234	974	b = No		
a	b											
1321	33	a = Si										
234	974	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1319</td><td>35</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>191</td><td>1017</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1319	35	a = Si	191	1017	b = No		
a	b											
1319	35	a = Si										
191	1017	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1321</td><td>33</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>231</td><td>977</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1321	33	a = Si	231	977	b = No		
a	b											
1321	33	a = Si										
231	977	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1315</td><td>39</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>187</td><td>1021</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1315	39	a = Si	187	1021	b = No		
a	b											
1315	39	a = Si										
187	1021	b = No										

VIOLENCIA DE PAREJA			
Mujeres separadas, divorciadas o viudas			
<b>Económica o patrimonial</b>	6 iteraciones	J48	a b 10762 2070   a = Si 2664 4376   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 10887 1945   a = Si 3287 3753   b = No
		Redes neuronales	a b 10944 1888   a = Si 3484 3556   b = No
		IBk	a b 10791 2041   a = Si 2605 4435   b = No
		Tabla de decisión	a b 10778 2054   a = Si 2736 4304   b = No
		Random forest	a b 10785 2047   a = Si 2599 4441   b = No
<b>Sexual</b>	2 iteraciones	J48	a b 2316 108   a = Si 794 1162   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 2198 226   a = Si 774 1182   b = No
		Redes neuronales	a b 2360 64   a = Si 965 991   b = No
		IBk	a b 2351 73   a = Si 715 1241   b = No
		Tabla de decisión	a b 2330 94   a = Si 860 1096   b = No
		Random forest	a b 2340 84   a = Si 704 1252   b = No

**VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS**

<b>Tipo de violencia</b>	<b>SMOTE</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Matriz de confusión</b>												
<b>Psicológica</b>	10 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>892</td><td>292</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>5</td><td>1787</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			892	292		a = Si	5	1787		b = No
		a	b												
		892	292		a = Si										
		5	1787		b = No										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>804</td><td>380</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>4</td><td>1788</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			804	380		a = Si	4	1788		b = No
		a	b												
804	380		a = Si												
4	1788		b = No												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>895</td><td>289</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>5</td><td>1787</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			895	289		a = Si	5	1787		b = No		
a	b														
895	289		a = Si												
5	1787		b = No												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>895</td><td>289</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>2</td><td>1790</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			895	289		a = Si	2	1790		b = No		
a	b														
895	289		a = Si												
2	1790		b = No												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>892</td><td>292</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>5</td><td>1787</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			892	292		a = Si	5	1787		b = No		
a	b														
892	292		a = Si												
5	1787		b = No												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>895</td><td>289</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>2</td><td>1790</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			895	289		a = Si	2	1790		b = No		
a	b														
895	289		a = Si												
2	1790		b = No												
<b>Física</b>	10 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2215</td><td>281</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>1188</td><td>1500</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2215	281		a = No	1188	1500		b = Si
		a	b												
		2215	281		a = No										
		1188	1500		b = Si										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2217</td><td>279</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>1349</td><td>1339</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2217	279		a = No	1349	1339		b = Si
		a	b												
2217	279		a = No												
1349	1339		b = Si												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2198</td><td>298</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>1185</td><td>1503</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2198	298		a = No	1185	1503		b = Si		
a	b														
2198	298		a = No												
1185	1503		b = Si												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2219</td><td>277</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>1188</td><td>1500</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2219	277		a = No	1188	1500		b = Si		
a	b														
2219	277		a = No												
1188	1500		b = Si												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2216</td><td>280</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>1193</td><td>1495</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2216	280		a = No	1193	1495		b = Si		
a	b														
2216	280		a = No												
1193	1495		b = Si												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2218</td><td>278</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>1187</td><td>1501</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2218	278		a = No	1187	1501		b = Si		
a	b														
2218	278		a = No												
1187	1501		b = Si												

**VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO – MUJERES SOLTERAS**

<b>Tipo de violencia</b>	<b>SMOTE</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Matriz de confusión</b>												
<b>Económica o patrimonial</b>	2 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>107</td><td>24</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>30</td><td>94</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			107	24		a = No	30	94		b = Si
		a	b												
		107	24		a = No										
		30	94		b = Si										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td>31</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>40</td><td>84</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			100	31		a = No	40	84		b = Si
		a	b												
100	31		a = No												
40	84		b = Si												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>94</td><td>37</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>31</td><td>93</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			94	37		a = No	31	93		b = Si		
a	b														
94	37		a = No												
31	93		b = Si												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>112</td><td>19</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>31</td><td>93</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			112	19		a = No	31	93		b = Si		
a	b														
112	19		a = No												
31	93		b = Si												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>107</td><td>24</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>37</td><td>87</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			107	24		a = No	37	87		b = Si		
a	b														
107	24		a = No												
37	87		b = Si												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>112</td><td>19</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>31</td><td>93</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			112	19		a = No	31	93		b = Si		
a	b														
112	19		a = No												
31	93		b = Si												
<b>Sexual</b>	9 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1385</td><td>439</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>537</td><td>999</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			1385	439		a = No	537	999		b = Si
		a	b												
		1385	439		a = No										
		537	999		b = Si										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1447</td><td>377</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>672</td><td>864</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			1447	377		a = No	672	864		b = Si
		a	b												
1447	377		a = No												
672	864		b = Si												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1393</td><td>431</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>601</td><td>935</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			1393	431		a = No	601	935		b = Si		
a	b														
1393	431		a = No												
601	935		b = Si												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1392</td><td>432</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>538</td><td>998</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			1392	432		a = No	538	998		b = Si		
a	b														
1392	432		a = No												
538	998		b = Si												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1389</td><td>435</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>543</td><td>993</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			1389	435		a = No	543	993		b = Si		
a	b														
1389	435		a = No												
543	993		b = Si												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1391</td><td>433</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>537</td><td>999</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			1391	433		a = No	537	999		b = Si		
a	b														
1391	433		a = No												
537	999		b = Si												

VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA			
Mujeres casadas o unidas			
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión
Psicológica niñez – psicológica pareja	No	J48	a b 2930 2221   a = Si 1631 4284   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 2874 2277   a = Si 1568 4347   b = No
		Redes neuronales	a b 3633 1518   a = Si 2510 3405   b = No
		IBk	a b 2934 2217   a = Si 1614 4301   b = No
		Tabla de decisión	a b 2933 2218   a = Si 1614 4301   b = No
		Random forest	a b 2934 2217   a = Si 1614 4301   b = No
Física niñez – psicológica pareja	No	J48	a b 2993 2158   a = Si 1681 4234   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 2956 2205   a = Si 1659 4256   b = No
		Redes neuronales	a b 3325 1826   a = Si 2369 3546   b = No
		IBk	a b 3283 1868   a = Si 1928 3987   b = No
		Tabla de decisión	a b 2903 2248   a = Si 1629 4286   b = No
		Random forest	a b 3104 2047   a = Si 1749 4166   b = No

<b>VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA</b>			
<b>Mujeres casadas o unidas</b>			
<b>Psicológica niñez – física pareja</b>	5 iteraciones	J48	a b 25022 9034   a = Si 12272 14964   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 24398 9658   a = Si 11680 15556   b = No
		Redes neuronales	a b 25560 8496   a = Si 12912 14324   b = No
		IBk	a b 25020 9036   a = Si 12254 14982   b = No
		Tabla de decisión	a b 25019 9037   a = Si 12254 14982   b = No
		Random forest	a b 24996 9060   a = Si 12230 15006   b = No
<b>Física niñez – física pareja</b>	5 iteraciones	J48	a b 25885 8171   a = Si 12279 14957   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 24231 9825   a = Si 11341 15895   b = No
		Redes neuronales	a b 25065 8991   a = Si 13011 14225   b = No
		IBk	a b 25201 8855   a = Si 11527 15709   b = No
		Tabla de decisión	a b 25202 8854   a = Si 11533 15703   b = No
		Random forest	a b 25199 8857   a = Si 11525 15711   b = No

<b>VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA</b>												
<b>Mujeres separadas, divorciadas o viudas</b>												
<b>Tipo de violencia</b>	<b>SMOTE</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Matriz de confusión</b>									
<b>Física niñez – psicológica pareja</b>	No	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1213</td><td>364</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>468</td><td>517</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1213	364	a = Si	468	517	b = No
		a	b									
		1213	364	a = Si								
		468	517	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1165</td><td>412</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>443</td><td>542</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1165	412	a = Si	443	542	b = No
		a	b									
1165	412	a = Si										
443	542	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1287</td><td>290</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>556</td><td>429</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1287	290	a = Si	556	429	b = No		
a	b											
1287	290	a = Si										
556	429	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1197</td><td>380</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>428</td><td>557</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1197	380	a = Si	428	557	b = No		
a	b											
1197	380	a = Si										
428	557	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1182</td><td>395</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>477</td><td>508</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1182	395	a = Si	477	508	b = No		
a	b											
1182	395	a = Si										
477	508	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1193</td><td>384</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>424</td><td>561</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1193	384	a = Si	424	561	b = No		
a	b											
1193	384	a = Si										
424	561	b = No										
<b>Psicológica niñez – psicológica pareja</b>	3 iteraciones	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1771</td><td>1383</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>984</td><td>2956</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1771	1383	a = Si	984	2956	b = No
		a	b									
		1771	1383	a = Si								
		984	2956	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1827</td><td>1327</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1064</td><td>2876</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1827	1327	a = Si	1064	2876	b = No
		a	b									
1827	1327	a = Si										
1064	2876	b = No										
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1684</td><td>1470</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>1012</td><td>2748</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1684	1470	a = Si	1012	2748	b = No		
a	b											
1684	1470	a = Si										
1012	2748	b = No										
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1625</td><td>1529</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>815</td><td>3125</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1625	1529	a = Si	815	3125	b = No		
a	b											
1625	1529	a = Si										
815	3125	b = No										
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1722</td><td>1432</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>966</td><td>2974</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1722	1432	a = Si	966	2974	b = No		
a	b											
1722	1432	a = Si										
966	2974	b = No										
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td></tr> <tr><td>1625</td><td>1529</td><td>  a = Si</td></tr> <tr><td>815</td><td>3125</td><td>  b = No</td></tr> </table>	a	b		1625	1529	a = Si	815	3125	b = No		
a	b											
1625	1529	a = Si										
815	3125	b = No										

VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA DE PAREJA			
Mujeres separadas, divorciadas o viudas			
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión
Física niñez – física pareja	No	J48	a b 897 457   a = Si 440 768   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 883 471   a = Si 449 759   b = No
		Redes neuronales	a b 1040 314   a = Si 616 592   b = No
		IBk	a b 937 417   a = Si 441 767   b = No
		Tabla de decisión	a b 875 479   a = Si 433 775   b = No
		Random forest	a b 908 446   a = Si 412 796   b = No
Psicológica niñez – física pareja	No	J48	a b 838 516   a = Si 394 814   b = No
		CHAID exhaustivo	a b 879 475   a = Si 448 760   b = No
		Redes neuronales	a b 988 366   a = Si 588 620   b = No
		IBk	a b 860 494   a = Si 411 797   b = No
		Tabla de decisión	a b 844 510   a = Si 395 813   b = No
		Random forest	a b 838 516   a = Si 389 819   b = No

## VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO

Mujeres solteras			
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión
<b>Física niñez – psicológica noviazgo</b>	2 iteraciones	J48	a b 1178 997   a = No 761 1687   b = Si
		CHAID exhaustivo	a b 1176 999   a = No 760 1688   b = Si
		Redes neuronales	a b 1084 1091   a = No 710 1738   b = Si
		IBk	a b 1178 997   a = No 761 1687   b = Si
		Tabla de decisión	a b 1178 997   a = No 761 1687   b = Si
		Random forest	a b 1178 997   a = No 761 1687   b = Si
<b>Psicológica niñez – psicológica noviazgo</b>	4 iteraciones	J48	a b 2514 1836   a = No 1696 3200   b = Si
		CHAID exhaustivo	a b 2514 1836   a = No 1696 3200   b = Si
		Redes neuronales	a b 2476 1874   a = No 1664 3232   b = Si
		IBk	a b 2514 1836   a = No 1696 3200   b = Si
		Tabla de decisión	a b 2514 1836   a = No 1696 3200   b = Si
		Random forest	a b 2514 1836   a = No 1696 3200   b = Si

## VIOLENCIA DE NIÑEZ FRENTE A LA VIOLENCIA EN EL NOVIAZGO

Mujeres solteras												
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión									
<b>Psicológica niñez – física noviazgo</b>	5 iteraciones	J48	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3270</td><td style="padding: 0 10px;">2586</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1394</td><td style="padding: 0 10px;">3448</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		3270	2586	a = Si	1394	3448	b = No
		a	b									
		3270	2586	a = Si								
		1394	3448	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3296</td><td style="padding: 0 10px;">2560</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1454</td><td style="padding: 0 10px;">3388</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		3296	2560	a = Si	1454	3388	b = No
		a	b									
3296	2560	a = Si										
1454	3388	b = No										
Redes neuronales	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3392</td><td style="padding: 0 10px;">2464</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1586</td><td style="padding: 0 10px;">3256</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		3392	2464	a = Si	1586	3256	b = No		
a	b											
3392	2464	a = Si										
1586	3256	b = No										
IBk	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3267</td><td style="padding: 0 10px;">2589</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1384</td><td style="padding: 0 10px;">3458</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		3267	2589	a = Si	1384	3458	b = No		
a	b											
3267	2589	a = Si										
1384	3458	b = No										
Tabla de decisión	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3267</td><td style="padding: 0 10px;">2589</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1384</td><td style="padding: 0 10px;">3458</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		3267	2589	a = Si	1384	3458	b = No		
a	b											
3267	2589	a = Si										
1384	3458	b = No										
Random forest	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3267</td><td style="padding: 0 10px;">2589</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1384</td><td style="padding: 0 10px;">3458</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		3267	2589	a = Si	1384	3458	b = No		
a	b											
3267	2589	a = Si										
1384	3458	b = No										
<b>Física niñez – física noviazgo</b>	3 iteraciones	J48	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1918</td><td style="padding: 0 10px;">1010</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">954</td><td style="padding: 0 10px;">1467</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		1918	1010	a = Si	954	1467	b = No
		a	b									
		1918	1010	a = Si								
		954	1467	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1903</td><td style="padding: 0 10px;">1025</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">947</td><td style="padding: 0 10px;">1474</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		1903	1025	a = Si	947	1474	b = No
		a	b									
1903	1025	a = Si										
947	1474	b = No										
Redes neuronales	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1904</td><td style="padding: 0 10px;">1024</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">949</td><td style="padding: 0 10px;">1472</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		1904	1024	a = Si	949	1472	b = No		
a	b											
1904	1024	a = Si										
949	1472	b = No										
IBk	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1918</td><td style="padding: 0 10px;">1010</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">954</td><td style="padding: 0 10px;">1467</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		1918	1010	a = Si	954	1467	b = No		
a	b											
1918	1010	a = Si										
954	1467	b = No										
Tabla de decisión	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1918</td><td style="padding: 0 10px;">1010</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">954</td><td style="padding: 0 10px;">1467</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		1918	1010	a = Si	954	1467	b = No		
a	b											
1918	1010	a = Si										
954	1467	b = No										
Random forest	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="padding: 0 10px;">a</td><td style="padding: 0 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1918</td><td style="padding: 0 10px;">1010</td><td style="padding: 0 10px;">  a = Si</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">954</td><td style="padding: 0 10px;">1467</td><td style="padding: 0 10px;">  b = No</td></tr> </table>	a	b		1918	1010	a = Si	954	1467	b = No		
a	b											
1918	1010	a = Si										
954	1467	b = No										

VIOLENCIA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO															
Mujeres casadas o unidas															
Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión												
Psicológica	no	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2541</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>8525</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			2541	0		a = Si	0	8525		b = No
		a	b												
		2541	0		a = Si										
		0	8525		b = No										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2336</td><td>205</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>8525</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			2336	205		a = Si	0	8525		b = No
		a	b												
2336	205		a = Si												
0	8525		b = No												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2541</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>8525</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			2541	0		a = Si	0	8525		b = No		
a	b														
2541	0		a = Si												
0	8525		b = No												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2541</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>8525</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			2541	0		a = Si	0	8525		b = No		
a	b														
2541	0		a = Si												
0	8525		b = No												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2541</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>8525</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			2541	0		a = Si	0	8525		b = No		
a	b														
2541	0		a = Si												
0	8525		b = No												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2541</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>8525</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			2541	0		a = Si	0	8525		b = No		
a	b														
2541	0		a = Si												
0	8525		b = No												
Sexual	no	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1178</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>9888</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			1178	0		a = Si	0	9888		b = No
		a	b												
		1178	0		a = Si										
		0	9888		b = No										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1143</td><td>35</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>9888</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			1143	35		a = Si	0	9888		b = No
		a	b												
1143	35		a = Si												
0	9888		b = No												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1178</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>9888</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			1178	0		a = Si	0	9888		b = No		
a	b														
1178	0		a = Si												
0	9888		b = No												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1178</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>9888</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			1178	0		a = Si	0	9888		b = No		
a	b														
1178	0		a = Si												
0	9888		b = No												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1178</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>9888</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			1178	0		a = Si	0	9888		b = No		
a	b														
1178	0		a = Si												
0	9888		b = No												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1178</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>9888</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			1178	0		a = Si	0	9888		b = No		
a	b														
1178	0		a = Si												
0	9888		b = No												

## VIOLENCIA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO

### Mujeres separadas, divorciadas o unidas

Tipo de violencia	SMOTE	Algoritmo	Matriz de confusión									
Psicológica	no	J48	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">720</td><td style="padding-right: 10px;">1</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = Si</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">1841</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = No</td></tr> </table>	a	b		720	1	a = Si	0	1841	b = No
		a	b									
		720	1	a = Si								
		0	1841	b = No								
		CHAID exhaustivo	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">627</td><td style="padding-right: 10px;">94</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = Si</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">1841</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = No</td></tr> </table>	a	b		627	94	a = Si	0	1841	b = No
		a	b									
627	94	a = Si										
0	1841	b = No										
Redes neuronales	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">721</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = Si</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">1841</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = No</td></tr> </table>	a	b		721	0	a = Si	0	1841	b = No		
a	b											
721	0	a = Si										
0	1841	b = No										
IBk	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">721</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = Si</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">1841</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = No</td></tr> </table>	a	b		721	0	a = Si	0	1841	b = No		
a	b											
721	0	a = Si										
0	1841	b = No										
Tabla de decisión	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">705</td><td style="padding-right: 10px;">16</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = Si</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">1841</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = No</td></tr> </table>	a	b		705	16	a = Si	0	1841	b = No		
a	b											
705	16	a = Si										
0	1841	b = No										
Random forest	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">721</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = Si</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">1841</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = No</td></tr> </table>	a	b		721	0	a = Si	0	1841	b = No		
a	b											
721	0	a = Si										
0	1841	b = No										
Sexual	no	J48	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">2262</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = No</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">1</td><td style="padding-right: 10px;">299</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = Si</td></tr> </table>	a	b		2262	0	a = No	1	299	b = Si
		a	b									
		2262	0	a = No								
		1	299	b = Si								
		CHAID exhaustivo	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">2262</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = No</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">50</td><td style="padding-right: 10px;">250</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = Si</td></tr> </table>	a	b		2262	0	a = No	50	250	b = Si
		a	b									
2262	0	a = No										
50	250	b = Si										
Redes neuronales	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">2262</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = No</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">300</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = Si</td></tr> </table>	a	b		2262	0	a = No	0	300	b = Si		
a	b											
2262	0	a = No										
0	300	b = Si										
IBk	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">2262</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = No</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">300</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = Si</td></tr> </table>	a	b		2262	0	a = No	0	300	b = Si		
a	b											
2262	0	a = No										
0	300	b = Si										
Tabla de decisión	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">2262</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = No</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">4</td><td style="padding-right: 10px;">296</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = Si</td></tr> </table>	a	b		2262	0	a = No	4	296	b = Si		
a	b											
2262	0	a = No										
4	296	b = Si										
Random forest	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding-right: 10px;">a</td><td style="padding-right: 10px;">b</td><td></td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">2262</td><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">a = No</td></tr> <tr><td style="padding-right: 10px;">0</td><td style="padding-right: 10px;">300</td><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">b = Si</td></tr> </table>	a	b		2262	0	a = No	0	300	b = Si		
a	b											
2262	0	a = No										
0	300	b = Si										

**VIOLENCIA EN EL ÁMBITO SOCIAL, LABORAL Y EDUCATIVO**

**Mujeres solteras**

<b>Tipo de violencia</b>	<b>SMOTE</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>Matriz de confusión</b>												
<b>Psicológica</b>	no	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>751</td><td>1</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>2035</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			751	1		a = Si	0	2035		b = No
		a	b												
		751	1		a = Si										
		0	2035		b = No										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>705</td><td>47</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>2035</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			705	47		a = Si	0	2035		b = No
		a	b												
705	47		a = Si												
0	2035		b = No												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>738</td><td>14</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>2035</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			738	14		a = Si	0	2035		b = No		
a	b														
738	14		a = Si												
0	2035		b = No												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>752</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>2035</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			752	0		a = Si	0	2035		b = No		
a	b														
752	0		a = Si												
0	2035		b = No												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>743</td><td>9</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>2035</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			743	9		a = Si	0	2035		b = No		
a	b														
743	9		a = Si												
0	2035		b = No												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>752</td><td>0</td><td> </td><td>a = Si</td></tr> <tr><td>0</td><td>2035</td><td> </td><td>b = No</td></tr> </table>	a	b			752	0		a = Si	0	2035		b = No		
a	b														
752	0		a = Si												
0	2035		b = No												
<b>Sexual</b>	no	J48	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2403</td><td>0</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>2</td><td>382</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2403	0		a = No	2	382		b = Si
		a	b												
		2403	0		a = No										
		2	382		b = Si										
		CHAID exhaustivo	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2403</td><td>0</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>33</td><td>351</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2403	0		a = No	33	351		b = Si
		a	b												
2403	0		a = No												
33	351		b = Si												
Redes neuronales	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2403</td><td>0</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>0</td><td>384</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2403	0		a = No	0	384		b = Si		
a	b														
2403	0		a = No												
0	384		b = Si												
IBk	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2403</td><td>0</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>0</td><td>384</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2403	0		a = No	0	384		b = Si		
a	b														
2403	0		a = No												
0	384		b = Si												
Tabla de decisión	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2403</td><td>0</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>5</td><td>379</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2403	0		a = No	5	379		b = Si		
a	b														
2403	0		a = No												
5	379		b = Si												
Random forest	<table border="0"> <tr><td>a</td><td>b</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2403</td><td>0</td><td> </td><td>a = No</td></tr> <tr><td>0</td><td>384</td><td> </td><td>b = Si</td></tr> </table>	a	b			2403	0		a = No	0	384		b = Si		
a	b														
2403	0		a = No												
0	384		b = Si												