

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes Básicos Generales	1
1.2. Motivación	3
1.3. Objetivo General	4
1.4. Objetivos Específicos	4
1.5. Alcances	4
1.6. Estructura del Informe	4
2. Antecedentes	5
2.1. Aneurismas Cerebrales	5
2.1.1. Epidemiología y Factores de Riesgo	7
2.1.2. Clasificación y Morfología	8
2.1.3. Patogénesis y Hemodinámica	11
2.1.4. Presentación Clínica	14
2.1.5. Diagnóstico	15
2.1.6. Tratamiento	16
2.2. Simulaciones CFD	19
2.2.1. Física y Ecuaciones Gobernantes	20
2.2.2. Aneurismas Cerebrales	21
2.3. Proceso KDD	25
2.4. Machine Learning	28
2.4.1. Aprendizaje Supervisado	28
2.4.2. Reglas de Asociación	29
2.5. Clasificación con Machine Learning	31
2.5.1. Métricas de Evaluación	33
2.5.2. Validación Cruzada	37
2.5.3. Selección de Atributos	39
2.5.4. Transformación de Atributos	44
2.5.5. Optimización de Hiperparámetros	47
2.5.6. Algoritmos	49
3. Descripción de Datos	63
3.1. Tabla de Datos	63
3.2. Definición de Atributos	64
3.2.1. Morfológicos	64
3.2.2. Hemodinámicos	68

3.2.3.	Estado de Ruptura	70
3.3.	Análisis Estadístico	70
3.3.1.	Estadística Descriptiva e Inferencial Univariada	71
3.3.2.	Análisis ROC	72
3.3.3.	Estadística Multivariada	72
3.4.	Atributos Adicionales	73
4.	Revisión del Estado del Arte	77
4.1.	Parámetros Predictores de la Ruptura	77
4.1.1.	Morfológicos	77
4.1.2.	Hemodinámicos	78
4.2.	Machine Learning y Ruptura	79
5.	Metodología	83
5.1.	Obtención de Datos	83
5.2.	Análisis Exploratorio de Datos	84
5.3.	Selección de Algoritmos de Clasificación	85
5.4.	Clasificación	85
5.4.1.	Conjuntos de Atributos	85
5.4.2.	Transformaciones de Atributos	86
5.4.3.	Búsqueda Exhaustiva	87
5.4.4.	Reglas de Asociación	87
5.4.5.	Optimización de Hiperparámetros	87
5.4.6.	Evaluación de Modelos Finales	88
5.5.	Recursos	88
6.	Resultados	89
6.1.	Análisis Exploratorio de Datos	89
6.1.1.	Atributos Originales	89
6.1.2.	Atributos Adicionales	99
6.2.	Clasificación	101
6.2.1.	Conjuntos de Atributos	101
6.2.2.	Transformaciones de Atributos	103
6.2.3.	Búsqueda Exhaustiva	105
6.2.4.	Reglas de Asociación	109
6.2.5.	Optimización de Hiperparámetros	110
6.2.6.	Evaluación de Modelos Finales	115
7.	Análisis de Resultados	117
7.1.	Análisis Exploratorio de Datos	117
7.1.1.	Atributos Originales	117
7.1.2.	Atributos Adicionales	120
7.2.	Clasificación	122
7.2.1.	Conjuntos de Atributos	122
7.2.2.	Transformaciones de Atributos	123
7.2.3.	Búsqueda Exhaustiva	124
7.2.4.	Reglas de Asociación	126

7.2.5. Optimización de Hiperparámetros	127
7.2.6. Evaluación de Modelos Finales	127
8. Conclusiones	131
Bibliografía	133
Apéndice A: Tablas de Contingencia	147
Apéndice B: Grillas de Búsqueda	151