

Tabla de contenido

Agradecimientos	iii
Índice de tablas	vii
Índice de ilustraciones	viii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Clasificación de los aneurismas cerebrales	2
1.3. Desarrollo y ruptura de los aneurismas cerebrales	4
1.4. Objetivos	7
1.5. Estructura de la tesis	7
2. Ecuaciones del flujo sanguíneo	8
2.1. Ecuaciones de Navier–Stokes	8
2.2. Perfil de velocidad de Womersley	10
2.3. Circuito RCR de Windkessel	12
2.4. Ley de Murray	15
3. Simulación computacional de aneurismas cerebrales	16
3.1. Modelación de aneurismas cerebrales a partir de imágenes médicas	16
3.2. Fluidodinámica computacional	18
3.3. Caracterización morfológica y hemodinámica de aneurismas cerebrales	20
3.3.1. Parámetros morfológicos	20
3.3.2. Parámetros hemodinámicos	22
3.4. Métodos estadísticos	24
3.4.1. Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon	24
3.4.2. Curva característica operativa del receptor	26
3.4.3. Regresión logística	29
4. Preparación de las simulaciones	31
4.1. Descripción de las geometrías	31
4.2. Implementación del perfil de Womersley	33
4.3. Implementación del pulso de presión	37
4.4. Implementación del modelo de Casson	38
4.5. Mallado	39
4.6. Conservación de masa	41
5. Efectos newtonianos y no newtonianos en la hemodinámica	43
5.1. Introducción	43
5.2. Materiales y métodos	43
5.3. Resultados	44

5.3.1. Evolución temporal del esfuerzo de corte promedio	44
5.3.2. Distribución espacial del esfuerzo de corte	46
5.3.3. Distribuciones de viscosidad y campos de velocidad	47
5.4. Discusión	49
5.5. Conclusiones	50
6. Caracterización morfológica–hemodinámica	51
6.1. Introducción	51
6.2. Materiales y métodos	51
6.3. Resultados	53
6.3.1. Estadística descriptiva y prueba de Wilcoxon	53
6.3.2. Análisis ROC	56
6.3.3. Regresión logística multivariada	57
6.4. Discusión	59
6.5. Conclusiones	61
7. Conclusión	62
7.1. Trabajo a futuro	63
Glosario	64
Bibliografía	65
Anexos	71
A . Resumen de los casos	71
B . UDF para el Perfil de velocidad de Womersley	81
C . UDF para el Pulso de presión	84
D . UDF para el modelo de Casson	85