

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos . . . . .	2
1.1.1. Objetivos específicos . . . . .	2
<b>2. Antecedentes</b>	<b>3</b>
2.1. Baterías de ion-litio . . . . .	3
2.2. Computational Fluid Dynamics (CFD) . . . . .	4
2.3. Modelo fenomenológico . . . . .	4
2.3.1. Ecuaciones . . . . .	4
2.3.2. Cálculo de variables de salida . . . . .	5
2.3.3. Parámetros de interés . . . . .	6
2.4. Programación genética . . . . .	8
2.4.1. Control de bloat . . . . .	11
2.5. Optimización multiobjetivo . . . . .	11
2.6. Trabajo anterior . . . . .	12
<b>3. Metodología</b>	<b>13</b>
3.1. Obtención de Datos . . . . .	13
3.1.1. Modelo ANSYS . . . . .	13
3.1.2. Simulaciones . . . . .	13
3.2. Modelo fenomenológico . . . . .	15
3.3. Evaluación de expresiones encontradas en trabajos anteriores . . . . .	15
3.4. Programación genética . . . . .	17
3.4.1. Fitness . . . . .	17
3.4.2. Parámetros . . . . .	18
3.4.3. Variación de parámetros . . . . .	19
3.4.4. Comparación con frentes de Pareto obtenidos con expresiones anteriores	19
3.4.5. Variación en cálculo de Nusselt . . . . .	20
3.4.6. Configuraciones de 53 y 151 celdas . . . . .	20
<b>4. Análisis y resultados</b>	<b>21</b>
4.1. Evaluación de modelos anteriores . . . . .	21
4.2. Programación genética . . . . .	24
4.2.1. Adición de nuevo terminal . . . . .	24
4.2.2. Variación de parámetros . . . . .	26
4.2.3. Comparación de frentes obtenidos con expresiones anteriores . . . . .	29

4.2.4. Variación en forma del número de Nusselt . . . . .	34
4.2.5. Validez de modelos sobre configuraciones de 53 y 151 celdas . . . . .	37
<b>Conclusión</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>41</b>
<b>A. Árboles de individuos estudiados</b>	<b>44</b>
A.1. $best(Vf)$ . . . . .	44
A.2. $best(Pf)$ . . . . .	46
A.3. $best(Tc)$ . . . . .	47
A.4. $best(prod)$ . . . . .	49
A.5. $best(prod)_2$ . . . . .	51
A.6. $best(prod)_3$ . . . . .	52