

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	1
1.1. Objetivo general	3
1.2. Objetivos específicos	3
1.3. Estructura de la memoria	3
2. Marco Teórico	5
2.1. Modelo de batería y <i>software</i> CFD ANSYS	5
2.2. Modelo Fenomenológico	9
2.3. Algoritmos Evolutivos (AE)	14
2.3.1. Etapas de un algoritmo evolutivo	15
2.4. Programación Genética (PG)	20
2.4.1. Estructura PG	20
2.4.2. Ejemplo PG	21
2.4.3. Operadores PG	21
2.5. Evolución Gramatical (EG)	23
2.5.1. Estructura EG	23
2.5.2. Ejemplo EG	24
2.5.3. Operadores EG	25
2.6. Resultados de Trabajos Anteriores	25
3. Metodología e Implementación	29
3.1. Obtención de expresiones con evolución gramatical	29
3.1.1. Prueba preliminar	30
3.1.2. Primera aproximación	31
3.1.3. Segunda aproximación	31
3.1.4. Implementación de evolución gramatical utilizada	32
3.1.5. Diseño de gramática	37
3.1.6. Resolución del problema original	39
3.2. Estudio de interpretabilidad física de los modelos	39
4. Análisis de Resultados	43
4.1. Individuos obtenidos con modelo de 5 celdas: Evolución Gramatical	43
4.2. Estudio del comportamiento físico	44
4.2.1. Efecto de la corriente	45
4.2.2. Efecto de la separación entre celdas	47

4.2.3. Efecto del flujo de aire entrante	49
4.2.4. Efecto de la temperatura del flujo de aire entrante	51
4.3. Resultados primera aproximación	53
4.4. Resultados segunda aproximación	53
5. Discusión de los resultados	55
5.1. Ejemplo de uso para el diseño de un empaquetamiento de baterías	55
6. Conclusiones	58
6.1. Propuesta de Trabajos Futuro	59
Bibliografía	60
Anexo A. Gramáticas utilizadas	62
A.1. Gramáticas utilizadas en la primera y segunda aproximación	62
A.2. Gramáticas utilizadas en el problema original	65