

Tabla de contenido

Índice de Figuras	vi
Índice de Tablas	viii
Abreviaciones	ix
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
2 Marco Teórico.....	5
2.1 Enfermedad de Parkinson (EP).....	5
2.2 Síntomas y tratamientos de la EP	6
2.2.1 Parkinsonismo y evolución temporal de los síntomas.....	6
2.2.2 Tratamientos farmacológicos.....	7
2.2.3 Tratamientos con electroestimulación	8
2.2.3.1 Estimulación cerebral profunda (DBS)	9
2.2.3.2 Estimulación medular epidural (SCS).....	10
2.3 Diagnóstico y biomarcadores de la EP.....	11
2.3.1 Precisión en el diagnóstico	11
2.3.2 Biomarcadores	12
2.4 Cambios electrofisiológicos en la EP	14
2.4.1 Señales electrofisiológicas del cerebro.....	14
2.4.2 Preprocesamiento	16
2.4.2.1 Filtrado.....	16
2.4.2.2 Remuestreo	18
2.4.2.3 Referenciación	19
2.4.2.4 Remoción de artefactos	19
2.4.3 Comportamiento en frecuencia.....	20
2.4.3.1 Transformada rápida de Fourier (FFT).....	20
2.4.3.2 Densidad espectral de potencia (PSD) y espectrograma	21
2.4.3.3 Multitaper	22
2.4.3.4 Análisis auto-espectral de remuestreo irregular (IRASA)	22

2.4.4 Oscilaciones patológicas	25
2.5 Clasificadores de estados biológicos	26
2.5.1 Modelos de aprendizaje supervisado	27
2.5.2.1 Máquina de soporte vectorial (SVM)	28
3 Metodología	30
3.1 Obtención de datos	30
3.1.1 Descripción del origen de los datos	30
3.1.2 Descripción del estudio	31
3.1.3 Preprocesamiento de las señales	33
3.2 Construcción de la base de datos	37
3.2.1 Análisis de las señales	37
3.2.2 Extracción de Características	38
3.3 Diseño del clasificador	40
3.3.1 Modelo SVM multiclase	40
3.3.2 Selección de características	41
3.3.3 Evaluación del clasificador	43
3.5 Definición del índice de Parkinsonismo	43
3.5.1 Índice con distancia desde el origen	43
3.5.2 Evaluación del índice de Parkinsonismo	44
3.6 Elaboración de biomarcador	45
3.6.1 Componente discreta y continua del biomarcador	45
3.6.2 Evaluación del biomarcador	45
4 Resultados	47
4.1 Comportamiento electrofisiológico en diferentes condiciones	47
4.2 Características espectrales más relevantes	49
4.3 Rendimiento del clasificador SVM multiclase	51
4.4 Rendimiento del índice de Parkinsonismo	52
4.5 Rendimiento del biomarcador	53
5 Discusión y conclusiones	54
5.1 Relevancia de la componente oscilatoria y scale-free	54
5.2 Capacidad de caracterización del biomarcador electrofisiológico	55
Bibliografía	57
Anexo A	64