



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Estudio de las características fractales de los estabilogramas

**Descripción general** (resumen y metodología):

El estudio de las características dinámicas de las señales que producen los sistemas biológicos es hoy día un campo de investigación multidisciplinar de creciente interés [1]. En este TFG se propone analizar estabilogramas, que son señales que dan cuenta de la evolución temporal del centro de presión de un individuo que se encuentra de pie sobre una plataforma de estabilometría. Los estabilogramas constituyen una herramienta fundamental en el estudio del sistema de control postural humano, que resulta ser un sistema de balance complejo entre varios mecanismos fisiológicos que aseguran el equilibrio de las personas tanto en condiciones estáticas como cuando se encuentran en movimiento [2].

Existen distintas metodologías para llevar a cabo el estudio de las señales temporales, en general, y de los estabilogramas, en particular. Entre ellas cabe destacar DFA (detrended fluctuation analysis) [3], R/S (rescaled range analysis) [4], EST (evolutionary spectrum theory) [5], PE (permutation entropy) [6] o WT (wavelet techniques) [7]. En este trabajo se plantea utilizar algunas de estas técnicas para llevar a cabo el análisis de las características fractales y las propiedades temporales no estacionarias de los estabilogramas.

**Metodología:**

En primer lugar se analizarán las características básicas de los estabilogramas disponibles, obtenidos tanto en condiciones estáticas como dinámicas.

Seguidamente, se estudiarán las técnicas de análisis fractal que se van a utilizar (R/S y PE) prestando atención a las propiedades de las señales que esas técnicas permiten obtener.

A continuación se escribirán los programas de ordenador necesarios para llevar a cabo los distintos procedimientos necesarios y se aplicarán a los conjuntos de datos disponibles.

Finalmente, se compararán los resultados obtenidos con ambas técnicas y con resultados de DFA, estableciendo las diferencias o similitudes resultantes y sus posibles dependencias con el tipo de las señales (estáticas o dinámicas) y la longitud de las mismas.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

**Objetivos planteados:**

1. Estudio de los estabilogramas y de sus características básicas
2. Análisis de las características fractales y de las propiedades no estacionarias de los estabilogramas.
3. Aplicación de las técnicas R/S y PE a los estabilogramas disponibles. Comparación con los resultados obtenidos con DFA.

**Bibliografía básica:**

1. K. Kiasaleh, Biological signals: classification and analysis. Springer-Verlag, Berlin, 2015
2. J. Massion, Postural control system, Current Opinion Neurobiol. 4 (1994) 877-887
3. C. K. Peng, S. V. Buldyrev, S. Havlin, M. Simons, H. E. Stanley, A. L. Goldberger, Mosaic organization of DNA nucleotides, Phys. Rev. E 49 (1994) 1685-1689
4. H.E. Hurst, Long-term storage: an experimental study. Constable, London, 1965.

5. M. Priestley, Non-linear and non-stationary time series analysis, Academic Press, New York, 1988
6. C. Caballero, D. Barbado, F.J. Moreno, What COP and kinematic parameters better characterize postural control in standing balance tasks? J. Motor Behavior 47 (2015) 550-562
7. S. Thurner, C. Mittermaier, R. Hanel, K. Ehrenberger, Scaling-violation phenomena and fractality in the human posture control systems, Phys. Rev. E 62 (2000) 4018-4024

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Es conveniente tener conocimientos de programación en alguno de los lenguajes usualmente utilizados para cálculo numérico.

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** ANTONIO MIGUEL LALLENA ROJO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

**Correo electrónico:** lallena@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**