



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Exploración de la Geometría del Tiempo Biológico: Una Perspectiva Interdisciplinar

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

**Resumen:** El tiempo biológico es un concepto complejo que abarca desde los ritmos circadianos hasta los ciclos de vida de los organismos. Este trabajo de grado se centra en explorar la naturaleza geométrica del tiempo biológico, analizando cómo los procesos biológicos se relacionan con estructuras matemáticas y geométricas. Se examinarán diferentes aspectos del tiempo biológico, incluidos los ritmos circadianos, los ciclos de vida de los organismos y su relación con la edad y el desarrollo.

**Metodología:**

1. Revisión bibliográfica exhaustiva: Se realizará una revisión de la literatura científica relevante sobre los ritmos circadianos, los ciclos de vida de los organismos y la geometría del tiempo biológico.
2. Análisis matemático: Se aplicarán conceptos matemáticos y geométricos para modelar los ritmos biológicos y explorar sus propiedades.
3. Estudio de casos: Se estudiarán casos concretos de especies animales y vegetales para analizar cómo sus ciclos de vida se relacionan con la geometría del tiempo biológico.
4. Investigación interdisciplinaria: Se establecerán conexiones entre la geometría del tiempo biológico y otras disciplinas como la medicina, la ecología y la biotecnología, con el fin de identificar posibles aplicaciones prácticas.

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

**Objetivos planteados:**

**Objetivos:**

1. Investigar y comprender los fundamentos teóricos de la geometría del tiempo biológico.
2. Analizar cómo los ritmos circadianos y otros ciclos biológicos se pueden modelar utilizando herramientas geométricas.
3. Explorar la relación entre la edad, el desarrollo y la geometría del tiempo biológico.
4. Proponer posibles aplicaciones prácticas de la geometría del tiempo biológico en campos como la medicina, la ecología y la biotecnología.

**Bibliografía básica:**

**Bibliografía:**

1. Aschoff, Jürgen. "Circadian rhythms: influences of internal and external factors on the period measured in constant conditions." *Zeitschrift für Tierpsychologie* 49.3 (1979): 225-249.
2. Roenneberg, Till, et al. "Human activity and rest in situ." *Methods in enzymology* 552 (2015): 257-283.
3. Hastings, Michael H., and Elizabeth S. Maywood. "The mammalian circadian timing system and the suprachiasmatic nucleus as its pacemaker." *Biology of the mammalian circadian clock*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. 3-27.

4. Merrow, Martha, Thomas Roenneberg, and Michael H. Hastings. "From clocks to functional genomics: The role of oscillations in organismal biology." European Molecular Biology Organization reports 6.7 (2005): 548-553.
5. Refinetti, Roberto. Circadian physiology. CRC press, 2016.
6. Golden, Susan S., and Fred H. Gage. "Neurogenesis and aging: Focusing on downstream effects of hypothalamic-pituitary-adrenal axis function." In Neurogenesis in the Adult Brain II, pp. 263-278. Springer, New York, NY, 2011.
7. de Magalhães, João Pedro, and George Church. "Genomes optimized for replication in regenerating hosts, with applications to aging, immunity, stem cell therapy and cancer." In Silico Biology 8.4-5 (2008): 431-450.
8. West, Geoffrey B., James H. Brown, and Brian J. Enquist. "A general model for ontogenetic growth." Nature 413.6856 (2001): 628-631.
9. Sarkar, Susmita, and Biswanath Chakraborty. "Ontogenetic growth models: a comparative study." Communications in Statistics-Simulation and Computation 46.4 (2017): 3084-3101.
10. Allen, A. Paul. "Natural history as a basis for biological understanding." Biology and Philosophy 22.2 (2007): 293-303.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Geometría II, III y Curvas y Superficies.

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** FRANCISCO MARTÍN SERRANO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

**Correo electrónico:** fmartin@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:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**