UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Biología

CÓDIGO DEL TFG: 200-172-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Modelización matemática del ciclo menstrual y de tratamientos hormonales

Descripción general (resumen y metodología):

Resumen

En la literatura podemos encontrar descripciones muy detalladas de los procesos fisiológicos y hormonales que dan lugar al ciclo menstrual. Sin embargo, los tratamientos hormonales para enfermedades y problemas en este ciclo se suelen reducir a una administración lineal de medicamentos que acarrean un gran número de efectos secundarios.

El propósito de este estudio es abordar, desde un punto de vista matemático, el mecanismo de dicho ciclo, mediante simulaciones numéricas de las oscilaciones hormonales a través de sistemas de ecuaciones diferenciales. Asimismo se pretende simular los tratamientos hormonales con los que se enfrentan las enfermedades del ciclo menstrual, para aspirar a un mejor entendimiento de este, así como aproximarnos a tratamientos no lineales y personalizados, de modo que se mejore la calidad de vida de las mujeres.

Metodología

- Estudiar los procesos fisiológicos que dan lugar al ciclo menstrual.
- Modelizarlos mediante sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Estudiar cómo actúan los tratamientos hormonales sobre el ciclo menstrual.
- Modelizar el efecto de los tratamientos, introduciéndolos en las ecuaciones anteriores.
- Comparar los resultados del modelo generado con los de modelos ya existentes.
- Estudiar el efecto de tratamientos lineales y no-lineales.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

- Modelizar el ciclo menstrual y los tratamientos hormonales que afectan a dicho ciclo.
- Simular el efecto de tratamientos hormonales lineales y no lineales.
- Simular tratamientos individuales y personalizados.

Bibliografía básica:

- Elizabeth Hampson, “A brief guide to the menstrual cycle and oral contraceptive use for researchers in behavioral endocrinology”, Horm Behav 119 (2020) 104655
- Sophie Fischer, Rainald Ehrig, Stefan Schäfer, Enrico Tronci, Toni Mancini, Marcel Egli, Fabian Ille, Tillmann H. C. Krüger, Brigitte Leeners, and Susanna Röblitz, “ Mathematical Modeling and Simulation Provides Evidence for New Strategies of Ovarian Stimulation“, Front Endocrinol 12 (2021) 613048
- Susanna Röblitz, Claudia Stötzel, Peter Deuflhard, Hannah M Jones, David-Olivier Azulay, Piet H van der Graaf, Steven W Martin, “ A mathematical model of the human menstrual cycle for the administration of GnRH analogues”, J Theor Biol 321 (2013) 8-27
- W. J. Shack, P. Y. Tam, and T. J. Lardner, “A Mathematical Model of the Human Menstrual Cycle”, Biophys J. 11 (1971) 835–848

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Para la obtención de las soluciones de los sistemas de ecuaciones diferenciales empleados en el trabajo se emplearán técnicas avanzadas del análisis numérico. Por ello se recomienda que la alumna conozca algún lenguaje de programación destinado al cálculo científico, como por ejemplo python o matlab.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: RAFAEL JOSÉ YÁÑEZ GARCÍA

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: ryanez@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: LARA CHUECA GRACIA

Correo electrónico: larachueca@correo.ugr.es