



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Modelización estadística del crecimiento de poblaciones aplicada a especies de interés biológico, agronómico y ambiental

Descripción general (resumen y metodología):

La modelización matemática y estadística constituye una herramienta fundamental para comprender los procesos biológicos que regulan la dinámica de las poblaciones y el crecimiento de los organismos. En las Ciencias de la Vida, el estudio del crecimiento permite describir cuantitativamente fenómenos tan diversos como el desarrollo individual de animales y plantas, la evolución temporal de poblaciones silvestres, el crecimiento de microorganismos o la producción de biomasa en sistemas agrícolas y forestales.

Durante las últimas décadas, los modelos no lineales de crecimiento han adquirido una gran relevancia en disciplinas como la Ecología, la Biología de la Conservación, la Producción Animal, la Agronomía y la Gestión de Recursos Naturales. Estos modelos permiten describir patrones biológicos complejos mediante un número reducido de parámetros con interpretación biológica, facilitando la comprensión de los mecanismos subyacentes al crecimiento y proporcionando herramientas para la predicción y la toma de decisiones.

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como finalidad analizar una base de datos real correspondiente a una especie animal o vegetal de interés, con el objetivo de modelizar su crecimiento mediante diferentes modelos estadísticos. Se estudiarán, entre otros, los modelos Logístico, Gompertz, von Bertalanffy, Brody y Richards, evaluando su capacidad para describir adecuadamente la evolución observada.

El trabajo combinará una revisión bibliográfica de la literatura científica con el análisis estadístico de datos reales mediante software especializado (R, JAMOV, SPSS u otros programas equivalentes). Se prestará especial atención a la interpretación biológica de los parámetros de los modelos, la comparación entre ajustes alternativos y la evaluación de la capacidad predictiva de los modelos seleccionados.

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

Objetivos planteados:

Objetivo general

Desarrollar un estudio estadístico aplicado que permita describir y modelizar el crecimiento de una población o especie biológica mediante técnicas de modelización no lineal.

Objetivos específicos

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre la importancia de los modelos de crecimiento en Biología, Ecología, Agronomía y Ciencias Ambientales.
2. Describir los fundamentos teóricos y la interpretación biológica de los principales modelos de crecimiento utilizados en la literatura científica.
3. Identificar las ventajas e inconvenientes de los modelos Logístico, Gompertz, von Bertalanffy, Brody, Richards y otros modelos alternativos.
4. Analizar estadísticamente una base de datos real relacionada con el crecimiento de una especie animal o vegetal.

5. Ajustar diferentes modelos de crecimiento a los datos observados mediante técnicas de regresión no lineal.
6. Comparar la calidad de ajuste de los distintos modelos utilizando criterios estadísticos adecuados (R^2 ajustado, AIC, BIC, error cuadrático medio, análisis de residuos, etc.).
7. Interpretar biológicamente los parámetros estimados y discutir su significado en el contexto de la especie estudiada.
8. Evaluar la capacidad predictiva de los modelos obtenidos y su posible utilidad para la gestión, conservación o producción de la especie analizada.
9. Elaborar conclusiones fundamentadas acerca del modelo más adecuado para describir el crecimiento observado.

Bibliografía básica:

- Anguita, J.A. (2015). Modelización de curvas de crecimiento a partir del proceso lognormal no homogéneo. (Trabajo fin de máster). Universidad de Granada, Granada.
- Avanza, M., Bramardi, S. y Mazza, S. (2008). Statistical models to describe the fruit growth pattern in sweet orange "Valencia late". Spanish Journal of Agricultural Research, 6(4), 577-585. doi:10.5424/sjar/2008064-352
- Balzarini, M., Di Rienzo, J., Tablada, M., Gonzalez, L., Bruno, C., Córdoba, M., Casanoves, F. (2015). Estadística y biometría: ilustraciones del uso e Infostat en problemas de agronomía. (2ª ed.). Córdoba: Brujas.
- Bertalanffy, L.v. (1938). A Quantitative Theory of Organic Growth (Inquiries on Growth Laws. II.). Human Biology, 10(2), 181-213.
- Brody, S. y Lardy, H. A. (1946). Bioenergetics and growth. The Journal of Physical Chemistry, 50(2), 168-169.
- Gompertz, B. (1825). XXIV. On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies. Philosophical transactions of the Royal Society of London, 115, 513-583.
- Herrera, M. (2013). Métodos estadísticos alternativos de análisis con variables discretas y categóricas en investigaciones agropecuarias. (Tesis doctoral). Instituto de Ciencia Animal, Mayabeque.
- Kirkwood, T. B. (2015). Deciphering death: A commentary on gompertz (1825) "On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies". Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 370(1666), 20140379. doi:10.1098/rstb.2014.0379
- Richards, F. J. (1959). A flexible growth function for empirical use. Journal of Experimental Botany, 10(2), 290-300.
- Verhulst, P. F. (1838). Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. Correspondance Mathématique et Physique, 10, 113-126.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

El estudiante deberá mantener una planificación continua del trabajo desde el inicio del curso, evitando concentrar la redacción en las semanas previas a la entrega.

Se recomienda realizar reuniones periódicas con el tutor para supervisar la evolución del trabajo y validar cada una de las fases antes de avanzar a la siguiente.

Asimismo, será fundamental prestar especial atención a la interpretación biológica de los resultados obtenidos, evitando limitar el trabajo a una mera aplicación mecánica de técnicas estadísticas.

Actividades a realizar por el estudiante

1. Elaborar una planificación inicial del trabajo mediante un cronograma detallado.
2. Realizar una revisión bibliográfica exhaustiva de la temática.

3. Seleccionar y analizar críticamente los artículos científicos más relevantes.
4. Preparar y depurar la base de datos objeto de estudio.
5. Realizar los análisis estadísticos necesarios para el ajuste de los modelos.
6. Comparar e interpretar los resultados obtenidos.
7. Redactar progresivamente las distintas secciones del TFG.
8. Incorporar las correcciones y sugerencias realizadas por el tutor.
9. Elaborar la memoria final y preparar la defensa pública del trabajo.

Plazas: 5

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ANTONIO JESÚS LÓPEZ MONTOYA

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: ajlopez@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: