

Título del trabajo: Distribuciones Tipo Fase: una alternativa a las distribuciones clásicas de probabilidad		
Tutor/a: Christian J. Acal González		
Correo electrónico: chracal@ugr.es		
Cotutor/a:		
Departamento responsable: Estadística e Investigación Operativa		
Perfil y número de estudiantes al que va dirigido (máximo 2): 1		
<i>(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de estudiante)</i>		
Estudiante que propone el trabajo (Nombre, Apellidos, DNI):		
Tipo de trabajo: 1		
Competencias <i>(estas son las mínimas; consultar (**) si se considera añadir otras)</i>		
<i>Competencias generales:</i> G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09.		
<i>Competencias específicas:</i> E01, E02, E03, E04, E05, E08, E09, E10.		
Resultados de aprendizaje <i>(estos son los mínimos; añadir otros si se considera)</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir competencias globales ligadas al desarrollo y aplicación de los conocimientos del Grado. • Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio. • Aplicar el "pensamiento estadístico" y tener capacidad para enfrentarse a las distintas etapas de un estudio estadístico (desde el planteamiento del problema hasta la exposición de resultados). • Saber presentar, de forma escrita y oral, la memoria, los resultados y las conclusiones del trabajo realizado. 		
Antecedentes y resumen del tema propuesto:		
<p>Analizar el tiempo de vida de cualquier sistema es uno de los principales objetivos que persigue el análisis de la fiabilidad. Dado que existe un carácter claramente aleatorio porque no todos los sistemas "viven" el mismo tiempo, la Estadística, y en particular, la Teoría de la Probabilidad juegan un papel fundamental en la modelización de estos sistemas. En este contexto, es habitual ajustar alguna distribución clásica de probabilidad, cuya interpretación de los parámetros puede arrojar luz sobre el comportamiento interno de los sistemas y sus principales propiedades físicas. Sin embargo, en muchas ocasiones el ajuste logrado a través de estas distribuciones no es del todo preciso y por ende, la interpretación de los resultados podría no reflejar bien la realidad. Para solventar este problema, una solución sería considerar las distribuciones tipo fase, cuyas propiedades y flexibilidad hacen que sean unas buenas candidatas para modelizar el tiempo de vida de cualquier sistema con bastante rigurosidad.</p>		
Breve descripción de las actividades presenciales y no presenciales a realizar:		
Actividades presenciales (15-30%)	Planteamiento, orientación y supervisión	55 horas
	Exposición del trabajo	10 horas
	Otras:	
Actividades no presenciales (70-85%)	Preparación del trabajo	160 horas
	Elaboración de la memoria	75 horas
	Otras:	
Total (12 ECTS)		300 horas

Objetivos que se pretenden alcanzar:

En primer lugar, se presentarán las distintas distribuciones clásicas de probabilidad con sus peculiaridades y relación en el ámbito de la fiabilidad. Asimismo, se estudiarán las medidas más utilizadas en un análisis de supervivencia y las expresiones que adoptan éstas en las distribuciones de probabilidad definidas con anterioridad. Posteriormente, se avanzará en la descripción de las distribuciones Tipo Fase (PHD), prestando especial atención a la definición, ventajas y propiedades de esta clase de distribuciones. Finalmente, utilizando el programa estadístico R, se realizará un estudio de simulación con el fin de apreciar el potencial de las PHD y se aplicarán sobre un conjunto de datos real.

Bibliografía básica para la puesta en marcha del trabajo:

- [1] C. Acal, J.E. Ruiz-Castro, A.M. Aguilera, F. Jiménez-Molinos, J.B. Roldán. Phase-type distributions for studying variability in resistive memories. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 345:23-32. 2019.
- [2] J.A. Acuña. Ingeniería de confiabilidad. Editorial Tecnológica de CR, 2003
- [3] S. Asmussen. *Ruin probabilities*. World Scientific, 2000.
- [4] S. Asmussen and M. Bladt. Phase-type distributions and risk processes with state-dependent premiums. *Scandinavian Actuarial Journal*, 1996:19-36, 1996.
- [5] Q. M. He. *Fundamentals of matrix-analytic methods*. Springer, 2014.
- [6] M. Kijima. *Markov processes for stochastic modeling*. Springer, 2013.
- [7] V. G. Kulkarni. *Modeling and analysis of stochastic systems*. Crc Press, 2016.
- [8] M. F. Neuts. *Probability distributions of phase type*. Liber Amicorum Prof. Emeritus H. Florin, 1975.
- [9] M. F. Neuts. A versatile markovian point process. *Journal of Applied Probability*, 16(4):764-779, 1979.
- [10] S. Zacks. *Introduction to reliability analysis: probability models and statistical methods*. Springer Science & Business, 2012

Tipo de trabajo (*):

1. Estudio de profundización en algún tema concreto de Estadística, o como proyecto de aplicación de la misma a estudios o problemas de otros ámbitos científicos o sociales.
2. Realización completa de todas las fases de un proyecto estadístico, bien con auxilio de prácticas en empresas o con prácticas propuestas y dirigidas por el tutor.
3. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la Estadística.
4. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.
5. Elaboración de un plan de empresa.
6. Simulación de encargos profesionales.
7. Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con la Estadística.
8. Creación y/o empleo de herramientas informáticas para su uso en Estadística.
9. Trabajos de inicio a la investigación.
10. Trabajos cuya finalidad sea la divulgación de la Estadística en diversos contextos.
11. Trabajos sobre Historia de la Estadística.
12. Trabajos relacionados con la docencia de la Estadística.

Competencias (**)

Competencias generales:

- G01.** Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- G02.** Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- G03.** Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06.** Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- G07.** Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.
- G08.** Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.
- G09.** Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos, a los principios de accesibilidad universal, igualdad, y no discriminación; y los valores democráticos, de la cultura de la paz y de igualdad de género.

Competencias específicas:

- E01.** Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- E02.** Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- E03.** Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04.** Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- E05.** Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.
- E06.** Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- E07.** Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- E08.** Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

GRADO EN ESTADÍSTICA
PROPUESTA DE TEMA PARA TRABAJOS FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO 2023/2024

E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.

E10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.