

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 21/06/2022

Didáctica de la Probabilidad y la Combinatoria (M05/56/1/8)**Máster**

Máster Universitario en Didáctica de la Matemática

MÓDULO

Cursos Especializados

RAMA

Ciencias Sociales y Jurídicas

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

4

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Los establecidos para el acceso al máster.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

En este curso se introduce a los estudiantes en la investigación centrada en Didáctica Probabilidad y la Combinatoria. A lo largo del mismo se analizarán los principales significados de la aleatoriedad y la probabilidad, su problemática filosófica y las investigaciones sobre el desarrollo cognitivo del razonamiento probabilístico y combinatorio. Igualmente, se estudiará el currículo de probabilidad en diferentes países y etapas educativas, así como materiales didácticos para la enseñanza de la probabilidad. Se realizarán análisis críticos de ejemplos de investigaciones centradas en el alumno, el profesorado o el currículo.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de



investigación.

- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el área de estudio
- CG03 - Comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CG04 - Aprender de manera autodirigida y autónoma a lo largo de la vida profesional

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Buscar fuentes bibliográficas, así como analizar y organizar la literatura existente sobre temas específicos relacionados con la Didáctica de la Matemática
- CE04 - Caracterizar y definir un problema de investigación en Didáctica de la Matemática
- CE09 - Adquirir conocimientos prácticos en técnicas de investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas
- CE11 - Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica en: a) la investigación propia de la Didáctica de las Matemáticas; b) el ámbito de la enseñanza de las matemáticas
- CE12 - Adquirir o mejorar las habilidades de exposición oral y escrita de trabajos teóricos y de investigación
- CE13 - Fomentar el espíritu crítico, reflexivo e innovador para mejorar la educación matemática a partir de la investigación

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Familiarizarse con las fuentes documentales, revistas, congresos y asociaciones



- relacionadas con la investigación en didáctica de la probabilidad y la combinatoria y adquirir competencia en la búsqueda de información en las citadas fuentes.
2. Comprender las características de los diferentes significados de la probabilidad que coexisten en el currículo, su problemática filosófica y didáctica y su carácter complementario.
 3. Conocer los sesgos más comunes en el razonamiento probabilístico e instrumentos de evaluación para diagnosticarlos. Conocer las etapas por las que pasan los niños en su razonamiento probabilístico y combinatorio.
 4. Mejorar el conocimiento de las directrices curriculares sobre probabilidad a lo largo de la educación obligatoria y comparar estas directrices con las de otros países y con las recomendaciones internacionales.
 5. Adquirir competencia en la formulación de preguntas de investigación en didáctica de la probabilidad y la combinatoria y diseñar un plan inicial para llevar a cabo una investigación sencilla.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Epistemología de la probabilidad: Significados de la aleatoriedad y probabilidad en la historia. Aplicaciones y problemática filosófica.
2. Psicología del razonamiento probabilístico: Investigación sobre desarrollo cognitivo del razonamiento probabilístico y combinatorio. Investigación sobre heurísticas y sesgos en sujetos adultos.
3. El currículo de probabilidad. Materiales y recursos para la enseñanza. Investigación curricular. Investigación sobre libros de texto.
4. Razonamiento combinatorio. Principales tipos de problemas combinatorios. Estrategias de resolución. Errores asociados.

PRÁCTICO

Práctica 1. Desarrollo y análisis de actividades didácticas dirigidas a la enseñanza de la probabilidad bajo los enfoques clásico, frecuencial y subjetivo.

Práctica 2. Análisis de instrumentos de evaluación del razonamiento probabilístico y de respuestas de estudiantes. Determinación de variables de tarea.

Práctica 3. Análisis de recursos didácticos sobre probabilidad o de orientaciones curriculares diferentes de las presentadas por los profesores.

Práctica 4. Análisis de las variables de tarea, métodos de resolución y posibles dificultades de problemas combinatorios.

Práctica 5. Análisis crítico de un trabajo de investigación sobre didáctica de la probabilidad y la combinatoria.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL



Batanero, C. (2013). La comprensión de la probabilidad en los niños. ¿Qué podemos aprender de la investigación? En J. A. Fernandes, P. F. Correia, M. H. Martinho, & F. Viseu, (Eds.), *Atas do III Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola*. Braga: Centro de Investigação em Educação. Universidade Do Minho.

Batanero, C. (2014). Probability teaching and learning. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 491-496). New York: Springer.

Batanero, C., Henry, M. y Parzysch, B. (2005). The nature of chance and probability. En G. Jones (Ed.), *Exploring Probability in School* (pp. 15-37). New York: Springer.

Batanero, C., Álvarez-Arroyo, R. Hernández-Solís, L. A. y Gea, M. M. (2021). El inicio del razonamiento probabilístico en la Educación Infantil, *PNA*. 15(4), 267-288.

Batanero, C., Chernoff, E., Engel, J. Lee, H. y Sánchez, E. (2016). Research on teaching and learning probability. Springer. ICME-13. Topical Survey series.

Batanero, C., Ortiz, J.J., Serrano, L. y Albanese, V. (2017). Razonamiento sobre probabilidad condicional en situaciones de riesgo. *Suma*, 83, 73-80.

Batanero, C. y Serrano, L. (1995). Aleatoriedad, sus significados e implicaciones educativas. *Uno*, 15-28.

Fernandes, J. A., Correia, P. F. y Roa Guzmán, R. (2010). Aquisição das operações combinatórias por alunos pré-universitários através de uma intervenção de ensino. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(2), 215-242.

Roa, R., Batanero, C. y Godino, J. (2003). Estrategias generales y estrategias aritméticas en la resolución de problemas combinatorios. *Educación Matemática*, 15(2), 5-25.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Batanero, C. (2006). Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: Un desafío educativo. En P. Flores y J. Lupiáñez (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas*. Estadística y Azar. Granada: Sociedad de Educación Matemática Thales.

Batanero, C. (2015). Understanding randomness: challenges for research and teaching. Ninth Congress of European Research in Mathematics Education. Praga: ERME.

Batanero, C. y Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school*. London: Sense Publishers.

Batanero, C., Contreras, J. M., Cañadas, C. y Gea, M. M. (2012). Valor de las paradojas en la enseñanza de las matemáticas. Un ejemplo de probabilidad. *Novedades educativas*, 261, 78-84.

Batanero, C., Godino, J. y Navarro Pelayo, V. (1997). Combinatorial reasoning and its assessment. En I. Gal y J. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 239-252). Amsterdam: International Statistical Institute. e I.O.S. Press.

Batanero, C., Godino, J. D. y Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of statistics Education*, 12(1), 1-19.

Batanero, C., López-Martín, M., Arteaga, P. y Gea, M. M. (2018). Characterizing probability



problems posed in university entrance tests in Andalucía. En C. Batanero (Ed), Teaching and learning stochastics (pp. 103-123). New York: Springer.

Begué, N., Batanero Bernabeu, C. y Gea, M. M. (2018). Comprensión del valor esperado y variabilidad de la proporción muestral por estudiantes de educación secundaria obligatoria. Enseñanza de las ciencias, 36(2), 63-79.

Espinoza, J. y; Roa, R. (2014). La combinatoria en libros de texto de matemática de educación secundaria en España. En M. T. González; M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), Investigación en educación matemática XVIII (pp. 277-286). Salamanca: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.

Godino, J. D., Batanero, C. y Roa, R. (2005). An onto-semiotic analysis of combinatorial problems and the solving processes by university students. Educational Studies in Mathematics, 60(1), 3-36.

Guerrero, H., Ortiz, J.J. y Contreras, J.M. (2017). Evaluación del conocimiento sobre esperanza matemática y juegos equitativos en estudiantes de Bachillerato. Avances de Investigación en Educación Matemática, 11, 107-125.

Hernández-Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M., y Álvarez-Arroyo, R. (2021). Comparación de probabilidades en urnas: Un estudio con niños chilenos de Educación Primaria. Uniciencia, 35(2), e14494. E-ISSN: 2215-3470 Scopus Q3.

Hernández-Solís, L. A., Batanero, C., Gea, M. M., y Álvarez-Arroyo, R. (2021). Construcción de espacios muestrales asociados a distintos tipos de sucesos: Un estudio exploratorio con niños de Educación Primaria. Educación Matemática, 33(1), 181-207.

Hernández-Solís, L. A., Gea, M. M., Batanero, C. y Álvarez-Arroyo, R. (2021). Resolución de tareas probabilísticas en contexto geométrico por estudiantes de Educación Primaria. Educaçao e Realidade, 46(3), 1-22.

Ortiz, J. J., Albanese, V. y Serrano, L. (2017). Análisis semiótico del lenguaje de la estadística y probabilidad en libros de texto de educación secundaria obligatoria. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. Disponible en, enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html

Ortiz, J., Batanero, C. y Contreras, C. (2012). Conocimiento de profesores en formación sobre la idea de juego equitativo. Revista Latino Americana de Matemática Educativa, 15(1), 64-91

Roa, R., Godino, J. D. y Batanero, C. (2001). Dificultad de los problemas combinatorios en estudiantes con preparación matemática avanzada. Números, 47, 33-48.

ENLACES RECOMENDADOS

Este curso es uno de los tres relacionados con la línea de investigación en Educación Estadística, que recoge el trabajo del Grupo de investigación en Educación Estadística de la Universidad de Granada. Más información sobre el grupo y los trabajos producidos se pueden consultar en la página web: <http://www.ugr.es/~batanero/>



METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 18 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La evaluación del curso estará basada en las siguientes componentes. Los porcentajes expresan la ponderación de cada uno de ellos en la calificación final:

- Participación activa en cada una de las sesiones presenciales o participación en la discusión a través de foro, mostrando haber estudiado los documentos asociados (40% de la calificación final).
- Realización de trabajos asignados en cada uno de los temas (40% de la calificación final).
- Trabajo final individual consistente en el análisis, discusión y valoración crítica de un trabajo de investigación sobre educación estadística o en la elaboración de un trabajo de iniciación a la investigación (20% de la calificación final).

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

En esta convocatoria, el estudiante deberá entregar todas las tareas realizadas durante el desarrollo de la asignatura, junto a un trabajo personal de análisis de una investigación en probabilidad y combinatoria, seleccionada por el profesorado (70% de la calificación final). Una vez entregadas las tareas en el plazo establecido por el profesorado, el estudiante realizará una prueba oral o escrita en base a los contenidos que se abordan en los trabajos presentados (30% de la calificación final).

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha



producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en: la entrega de todas las tareas realizadas durante el desarrollo de la asignatura, junto a un trabajo personal de análisis de una investigación en probabilidad y combinatoria, seleccionada por el profesorado (70% de la calificación final). Una vez entregadas las tareas en el plazo establecido por el profesorado, el estudiante realizará una prueba oral o escrita en base a los contenidos que se abordan en los trabajos presentados (30% de la calificación final).

