

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II

Plan de Estudios del Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (BOE de 6 de noviembre)

Contenidos

1. Álgebra:

- Las matrices como expresión de tablas y grafos. Suma y producto de matrices. Interpretación del significado de las operaciones con matrices en la resolución de problemas extraídos de las ciencias sociales.
- Inecuaciones lineales con una o dos incógnitas. Sistemas de inecuaciones. Programación lineal. Aplicaciones a la resolución de problemas sociales, económicos y demográficos. Interpretación de las soluciones.

2. Análisis:

- Aproximación al concepto de límite a partir de la interpretación de la tendencia de una función. Concepto de continuidad. Interpretación de los diferentes tipos de discontinuidad y de las tendencias asintóticas en el tratamiento de la información.
- Derivada de una función en un punto. Aproximación al concepto e interpretación geométrica.
- Aplicación de las derivadas al estudio de las propiedades locales de funciones habituales y a la resolución de problemas de optimización relacionados con las ciencias sociales y la economía.
- Estudio y representación gráfica de una función poli-nómica o racional sencilla a partir de sus propiedades globales.

3. Probabilidad y estadística:

- Profundización en los conceptos de probabilidades a priori y a posteriori, probabilidad compuesta, condicionada y total. Teorema de Bayes.
- Implicaciones prácticas de los teoremas: central del límite, de aproximación de la Binomial a la Normal y Ley de los Grandes Números.
- Problemas relacionados con la elección de las muestras. condiciones de representatividad. Parámetros de una población.
- Distribuciones de probabilidad de las medias y proporciones muestrales.
- Intervalo de confianza para el parámetro p de una distribución binomial y para la media de una distribución normal de desviación típica conocida.
- Contraste de hipótesis para la proporción de una distribución binomial y para la media o diferencias de medias de distribuciones normales con desviación típica conocida.

Criterios de evaluación

1. Utilizar el lenguaje matricial y aplicar las operaciones con matrices como instrumento para el tratamiento de situaciones que manejen datos estructurados en forma de tablas o grafos.

Este criterio pretende evaluar la destreza a la hora de utilizar las matrices tanto para organizar la información como para transformarla a través de determinadas operaciones entre ellas.

2. Transcribir problemas expresados en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlos utilizando técnicas algebraicas determinadas: matrices, ecuaciones y programación lineal bidimensional, interpretando críticamente el significado de las soluciones obtenidas.

Este criterio está dirigido a comprobar la capacidad de utilizar con eficacia el lenguaje algebraico tanto para plantear un problema como para resolverlo, aplicando las técnicas adecuadas. No se trata de valorar la destreza a la hora de resolver de forma mecánica ejercicios de aplicación inmediata, sino de medir la competencia para seleccionar las estrategias y herramientas algebraicas; así como la capacidad de interpretar críticamente el significado de las soluciones obtenidas.

3. Analizar e interpretar fenómenos habituales en las ciencias sociales susceptibles de ser descritos mediante una función, a partir del estudio cualitativo y cuantitativo de sus propiedades más características.

Este criterio pretende evaluar la capacidad para traducir al lenguaje de las funciones determinados aspectos de las ciencias sociales y para extraer, de esta interpretación matemática, información que permita analizar con criterios de objetividad el fenómeno estudiado y posibilitar un análisis crítico a partir del estudio de las propiedades globales y locales de la función.

4. Utilizar el cálculo de derivadas como herramienta para obtener conclusiones acerca del comportamiento de una función y resolver problemas de optimización extraídos de situaciones reales de carácter económico o social.

Este criterio no pretende medir la habilidad de los alumnos en complejos cálculos de funciones derivadas, sino valorar su capacidad para utilizar la información que proporciona su cálculo y su destreza a la hora de emplear los recursos a su alcance para determinar relaciones y restricciones en forma algebraica, detectar valores extremos, resolver problemas de optimización y extraer conclusiones de fenómenos relacionados con las ciencias sociales.

5. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios simples y compuestos, dependientes o independientes, utilizando técnicas personales de recuento, diagramas de árbol o tablas de contingencia.

Se trata de valorar tanto la competencia para estimar y calcular probabilidades asociadas a diferentes tipos de sucesos como la riqueza de procedimientos a la hora de asignar probabilidades a priori y a posteriori, compuestas o condicionadas. Este criterio evalúa también la capacidad, en el ámbito de las ciencias sociales, para tomar decisiones de tipo probabilístico que no requieran la utilización de cálculos complicados.

6. Diseñar y desarrollar estudios estadísticos de fenómenos sociales que permitan estimar parámetros con una fiabilidad y exactitud prefijadas, determinar el tipo de distribución e inferir conclusiones acerca del comportamiento de la población estudiada.

Se pretende comprobar la capacidad para identificar si la población de estudio es normal y medir la competencia para determinar el tipo y tamaño muestral, establecer un intervalo de confianza para μ y p , según que la población sea Normal o Binomial, y determinar si la diferencia de medias o proporciones entre dos poblaciones o respecto de un valor determinado, es significativa. Este criterio lleva implícita la valoración de la destreza para utilizar distribuciones de probabilidad y la capacidad para inferir conclusiones a partir de los datos obtenidos.

7. Analizar de forma crítica informes estadísticos presentes en los medios de comunicación y otros ámbitos, detectando posibles errores y manipulaciones tanto en la presentación de los datos como de las conclusiones.

Se valora el nivel de autonomía, rigor y sentido crítico alcanzado al analizar la fiabilidad del tratamiento de la información estadística que hacen los medios de comunicación y los mensajes publicitarios, especialmente a través de informes relacionados con fenómenos de especial relevancia social.

8. Reconocer la presencia de las matemáticas en la vida real y aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas, diseñando, utilizando y contrastando distintas estrategias y herramientas matemáticas para su estudio y tratamiento.

Este criterio pretende evaluar la capacidad para reconocer el papel de las matemáticas como instrumento para la comprensión de la realidad, lo que las convierte en un parte esencial de nuestra cultura, y para utilizar el «modo de hacer matemático» al enfrentarse a situaciones prácticas de la vida real.

Orden del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, de 1 de julio de 2008 (BOA de 17 de julio)

Contenidos

1. Álgebra Los alumnos deben comprender la utilidad de las matrices como recurso para representar, de forma económica, los datos esenciales de algunos problemas. Además, en el caso de sistemas de ecuaciones lineales, la aplicación de las leyes del cálculo matricial y de los determinantes permite discutir previamente la existencia de la solución del problema, así como formular métodos generales de resolución.

Por otra parte, los alumnos deben afrontar problemas de optimización, en contextos económicos y sociales, en los que las relaciones entre variables se enuncian con sistemas sencillos de inecuaciones. En estos casos, las representaciones gráficas son esenciales para que el alumno delimite la región factible y para que encuentre la solución óptima, que habrá de trasladar al contexto del problema.

- Matrices. Matrices de números reales. Tipos de matrices. Utilización del lenguaje matricial para expresar tablas y grafos. Operaciones con matrices: transposición, suma, producto por escalares, producto. Interpretación del significado de las operaciones con matrices en la resolución de problemas extraídos de las ciencias sociales. La matriz inversa: obtención por el método de Gauss. Rango de una matriz: obtención por el método de Gauss.
- Sistemas de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Solución de un sistema.
- Sistemas equivalentes. Representación matricial de un sistema. Discusión y resolución de un sistema lineal por el método de Gauss. Traducción al lenguaje algebraico de problemas reales de las Ciencias Sociales que puedan resolverse con sistemas de ecuaciones lineales.
- Sistemas homogéneos.

- Introducción a la programación lineal. Inecuaciones lineales con una o dos incógnitas.
- Sistemas de inecuaciones lineales de dos incógnitas: interpretación y resolución gráfica. Programación lineal bidimensional: región factible, función objetivo y solución óptima. Resolución gráfica de problemas sencillos de programación lineal bidimensional e interpretación de las soluciones. Planteamiento y resolución de situaciones reales de optimización de recursos que den lugar a un problema de programación lineal.

2. Análisis La noción de límite de una función debe construirse, en el estudio de fenómenos de las ciencias sociales y de la economía, desde aproximaciones numéricas realizadas con ayuda de calculadoras y ordenadores. Paralelamente hay que conectar las ideas de límite funcional y de continuidad en un punto y en el dominio.

La traducción entre representaciones gráficas, representaciones simbólicas y el contexto de problemas de optimización relacionados con las ciencias sociales y la economía hará posible una mejor comprensión de las propiedades locales y globales de las funciones por parte de los alumnos.

La instrucción sobre las integrales debe conceder prioridad a la noción de integral definida y al tipo de problemas en el que puede usarse. Las técnicas de cálculo deben limitarse al caso de las integrales inmediatas, poniendo de manifiesto las relaciones entre las ideas de función derivada y función primitiva.

- Límites y continuidad. Aproximación al concepto de límite a partir de la interpretación de la tendencia de una función. Límite de una función en un punto. Límites en el infinito. Indeterminaciones. Cálculo de límites. Continuidad de una función en un punto y en el dominio. Relación con el límite. Estudio de la continuidad de funciones sencillas: funciones definidas a trozos, funciones racionales, etc. Interpretación de los tipos de discontinuidad y de las tendencias asintóticas en situaciones relacionadas con las ciencias sociales.
- Derivadas e integrales. Derivada de una función en un punto. Interpretación de su significado en problemas relacionados con fenómenos económicos, tamaño de poblaciones, etc. Cálculo de derivadas de las funciones elementales, así como de sus sumas, productos, cocientes, etc. Aplicación de las derivadas al estudio de propiedades locales de funciones elementales y a la resolución de problemas de optimización relacionados con las ciencias sociales y la economía. Representación gráfica de funciones polinómicas o racionales sencillas, a partir del estudio de sus propiedades locales y globales: aplicación a la interpretación de fenómenos económicos y sociales. Introducción intuitiva al concepto de integral definida y su relación con la derivada. La regla de Barrow. Cálculo de integrales inmediatas. Utilización de recursos tecnológicos para representar funciones, calcular límites, obtener derivadas o integrales de funciones, interpretando los resultados en los contextos planteados.

3. Estadística y probabilidad Antes de obtener el valor numérico de la probabilidad de un suceso, el alumno debe adquirir destrezas en aspectos esenciales para la correcta interpretación del enunciado: descomposición de un suceso en sucesos simples, en la concreción del espacio muestral, en la caracterización de sucesos compatibles e incompatibles, en la determinación de la dependencia o independencia de sucesos, etc.

El trabajo central en la inferencia estadística consiste en conseguir que los alumnos conecten los significados de tamaño de la muestra, nivel de confianza y error admisible. Estos conceptos deben aparecer en un proceso de resolución de problemas encuadrados en situaciones familiares, para así reforzar su comprensión.

- Probabilidad. Experimentos aleatorios simples y compuestos. Sucesos: operaciones con sucesos. Probabilidad. Probabilidad a priori y a posteriori: idea intuitiva de la ley de los grandes números. Determinación de la probabilidad de sucesos elementales y compuestos. Probabilidad condicionada. Independencia de sucesos. Probabilidad total. Teorema de Bayes.
- Inferencia estadística. Población y muestra. Idea intuitiva de la inferencia estadística.

Técnicas y tipos de muestreo. Parámetros de una población y estadísticos muestrales. Distribuciones de probabilidad de la media muestral y de proporciones. Teorema central del límite: interpretación. Intervalo de confianza para el parámetro p de una distribución binomial y para la media de una distribución normal de desviación típica conocida. Estimación puntual e intervalos de confianza para la media de proporción de una población. Nivel de confianza y error de la estimación. Determinación del tamaño de la muestra para un error máximo admisible y una confianza deseada. Contraste de hipótesis para la proporción de una distribución binomial y para la media o diferencias de medias de distribuciones normales con desviación típica conocida. Valoración y utilización de la calculadora y de los programas informáticos para realizar y comprobar cálculos estadísticos y probabilísticos.

Criterios de evaluación

1. Codificar informaciones procedentes de situaciones reales a través de matrices, realizar operaciones con éstas y saber interpretar los resultados obtenidos en el contexto que se trabaja.

Este criterio va dirigido a comprobar si los alumnos son capaces de organizar la información, de codificarla utilizando matrices, de realizar operaciones con éstas y de interpretar adecuadamente los resultados.

2. Plantear y resolver problemas, con enunciados de la economía y de las ciencias sociales, mediante sistemas de ecuaciones lineales de dos o tres incógnitas.

Se pretende que el alumno sepa trasladar las situaciones problemáticas a sistemas de ecuaciones lineales, sepa resolver dichos sistemas utilizando diferentes técnicas (cálculo de rangos, método de Gauss, cálculo de determinantes, método de triangulación, etc.) y sepa valorar la pertinencia de las soluciones y el grado de aproximación con el que han de presentarse.

3. Transcribir problemas de programación lineal bidimensional al lenguaje algebraico, determinar gráficamente las posibles soluciones y obtener la solución óptima.

Se trata de que los alumnos sepan formular determinados problemas mediante un sistema de ecuaciones e inecuaciones, que sepan formular e interpretar dichos problemas mediante una representación gráfica, que encuentren la mejor solución de acuerdo con las condiciones del problema y que valoren la pertinencia de la solución encontrada.

4. Analizar e interpretar, cualitativa y cuantitativamente, las propiedades locales y globales de funciones que describen situaciones reales en el campo de la economía o de las ciencias sociales.

Con este criterio se trata de valorar la capacidad de los alumnos para analizar funciones provenientes de contextos reales, como pueden ser las curvas de oferta y demanda o de coste y beneficio, estudiando las propiedades locales y globales (dominio, recorrido, continuidad, simetría, periodicidad, puntos de corte, asíntotas e intervalos de crecimiento) y extraer información práctica que ayude a analizar el fenómeno del que se derive.

5. Utilizar el cálculo de derivadas para resolver problemas de optimización extraídos de situaciones reales de carácter económico y social, interpretando los resultados obtenidos de acuerdo con el contexto del enunciado.

Se pretende valorar en el alumno su capacidad para aplicar las técnicas de cálculo diferencial para la obtención de valores extremos en problemas relacionados con las ciencias sociales y la economía. También se valorará la capacidad del alumno para interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema formulado.

Este criterio no pretende medir la habilidad de los alumnos en complejos cálculos de funciones derivadas, sino valorar su capacidad para utilizar la información que proporciona la derivada de una función.

6. Interpretar la relación existente entre la integral de una función y el cálculo de áreas planas.

Se persigue con este criterio valorar que el alumno ha adquirido el concepto intuitivo de integral y su capacidad para relacionarlo con el área bajo una curva o una función de distribución de probabilidad. No se trata de ahondar en las técnicas de integración de funciones.

7. Asignar e interpretar probabilidades a sucesos elementales, obtenidos de experiencias simples y compuestas (dependientes e independientes), utilizando distintas técnicas.

Este criterio pretende evaluar la capacidad de los estudiantes para realizar estudios probabilísticos en situaciones sujetas a alternativas derivadas del contexto económico o social.

También se valorará la correcta aplicación de las técnicas personales de conteo: diagramas de árbol, tablas de contingencia, conteo directo, etc.

Este criterio evalúa también la capacidad, en el ámbito de las ciencias sociales, para tomar decisiones de tipo probabilístico que no requieran la utilización de cálculos complicados.

8. Planificar y realizar estudios de una población a partir de una muestra representativa seleccionada mediante técnicas de muestreo estadístico, asignar un nivel de significación e inferir conclusiones sobre la población a la que representa.

Se pretende valorar la capacidad de los alumnos para elegir una muestra representativa, fijados el error máximo y el nivel de confianza deseados. También se pretende que el alumno sea capaz de obtener informaciones relevantes de la población, como puede ser la media poblacional, a partir de los datos obtenidos en la muestra.

Este criterio lleva implícita la valoración de la destreza para utilizar distribuciones de probabilidad y la capacidad para inferir conclusiones, expresándolas con un vocabulario matemático adecuado, a partir de los datos obtenidos. Por otro lado, se trata de que el alumnado comprenda y valore la importancia que actualmente tienen los procedimientos de estadística inferencial en el análisis de situaciones comerciales, sociales y políticas, así como la necesidad de proceder de forma rigurosa y crítica en el estudio de las mismas.

9. Analizar de forma crítica informes estadísticos presentes en los medios de comunicación y otros ámbitos, y detectar posibles errores y manipulaciones en la presentación de determinados datos.

Los alumnos han de mostrar, a través de este criterio, una actitud crítica ante las informaciones que, revestidas del formalismo estadístico, pueden contener errores.

Se valora el nivel de autonomía, rigor y sentido crítico alcanzado al analizar la Habilidad del tratamiento de la información estadística que hacen los medios de comunicación y los mensajes publicitarios, especialmente a través de informes relacionados con fenómenos de especial relevancia social.

10. Reconocer el papel de las matemáticas como instrumento para la comprensión de la realidad, lo que las convierte en un parte esencial de nuestra cultura, y aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas, diseñando, utilizando y contrastando distintas estrategias y herramientas matemáticas para su estudio y tratamiento.

Se trata de valorar la capacidad del alumnado para obtener información sobre la realidad, especialmente sobre aspectos referidos a las ciencias sociales, analizarla utilizando para ello herramientas matemáticas y a valorarla de forma crítica de acuerdo con los resultados. Se valorará el interés por la explicación y justificación de los procesos seguidos, la búsqueda de diferentes estrategias, la construcción de argumentos rigurosos y el manejo del vocabulario específico de términos y notaciones matemáticas.

11. Utilizar los recursos tecnológicos en la obtención de información, en su tratamiento y en la exposición de las conclusiones obtenidas.

Se pretende con ello observar la capacidad del alumnado para utilizar tecnologías de comunicación y de información y recursos tecnológicos para abordar situaciones problemáticas que precisen la búsqueda de datos de forma selectiva, el análisis e interpretación riguroso de los mismos y la realización de los cálculos necesarios, así como para la presentación de resultados de forma atractiva y clara.

12. Abordar las tareas propuestas con interés y curiosidad y exponer los procesos de forma clara y ordenada, verificando la validez de las soluciones.

Se valorará que los alumnos sean capaces de afrontar situaciones problemáticas con curiosidad, interés, perseverancia y autonomía, presentando los procesos realizados de forma ordenada y teniendo en cuenta tanto los procedimientos utilizados como los resultados obtenidos.

ESTRUCTURA BÁSICA DE LOS EJERCICIOS QUE INTEGRAN LA PRUEBA Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN ELABORADOS POR LOS PROFESORES ARMONIZADORES DE LAS MATERIAS DEL 2º CURSO DE BACHILLERATO

ESTRUCTURA DEL EJERCICIO

El examen constará de dos opciones, A y B, de las que el alumno deberá responder únicamente a una, a su elección.

Cada una de las opciones constará de tres preguntas, una de cada uno de los tres bloques en los que se divide la asignatura: Álgebra, Análisis y Probabilidad y Estadística.

La puntuación será de 3,5 puntos para cada una de las preguntas de los bloques primero y segundo y de 3 puntos para la del tercer bloque.

Cada una de las preguntas puede tener uno o varios apartados y las cuestiones en ellos planteadas serán teórico-prácticas (de aplicación directa de la teoría) o prácticas (problemas). Se intentará que el nivel de dificultad de los ejercicios propuestos sea el mismo.

CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

Cada uno de los ejercicios tendrá una duración de hora y media y se calificará de 0 a 10 con dos cifras decimales.

- En aquellas preguntas en las que no se especifique el método de resolución que se ha de aplicar, se admitirá cualquier forma de resolverlo correctamente.
- En las preguntas prácticas primará el correcto planteamiento del problema y se valorarán positivamente las explicaciones claras y precisas, y negativamente la ausencia de explicaciones o las explicaciones incorrectas.
- Si se comete un error que tenga relación con resultados posteriores de la misma pregunta, se ha de tener en cuenta si existe coherencia con el resultado erróneo. En caso afirmativo, se valorará el resto de las cuestiones de la misma pregunta, aunque si el error conduce a problemas más simples de los inicialmente propuestos disminuirá la calificación.
- Se podrán usar calculadoras aunque no sean necesarias para la resolución de los ejercicios. Se exigirá que todos los resultados analíticos y gráficos estén paso a paso justificados. (Utilización de fórmulas, obtención de gráficas, cálculo de derivadas).
- A la hora de corregir la prueba, se tendrá en cuenta la falta de acuerdo sobre los conceptos de convexidad y concavidad en la Bibliografía.

Se valorará el buen uso de la lengua y la adecuada notación científica, que los correctores podrán bonificar con un máximo de un punto. Por los errores ortográficos, la falta de limpieza en la presentación y la redacción defectuosa podrá bajarse la calificación hasta un punto.