

La constante ampliación del rango de aplicaciones de las Matemáticas, que han demostrado ser eficaces para describir, analizar y comprender las pautas que subyacen en un número creciente de fenómenos sociales, hace conveniente que los estudiantes de la modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales adquieran la formación suficiente para comprender determinados métodos matemáticos y dominar las destrezas necesarias para su aplicación.

Las Matemáticas proporcionan el lenguaje adecuado para describir científicamente ciertos aspectos de la realidad y disponen de métodos que permiten analizarlos y comprenderlos con profundidad. En consecuencia, las Matemáticas resultan tener un carácter instrumental que se traduce en su profusa utilización para representar, sintetizar y comunicar (por medio de gráficas, tablas y modelos abstractos) la información cuantitativa relevante de muchos de los fenómenos estudiados por las Ciencias Sociales. La utilización de las matemáticas se da en mucha mayor medida en las ciencias relacionadas con el mundo de la economía, bien sea porque son más directamente cuantificables, bien porque su desarrollo histórico ha conducido más tempranamente en esa dirección.

Para la utilización efectiva de las matemáticas, tan importantes como los propios contenidos conceptuales son los procedimientos, habilidades, hábitos, estructuras y actitudes que caracterizan a la actividad matemática: el diseño de estrategias de actuación; la toma de decisiones sobre los conceptos y técnicas que se van a utilizar; la explicitación de las hipótesis que se admiten; la formulación, comprobación y refutación de conjeturas; la búsqueda de regularidades; la aplicación de algoritmos concretos; la ejecución de cálculos y la comprensión, interpretación y comunicación de los resultados. Precisamente ese particular modo de hacer de las matemáticas contiene valores formativos muy generales que contribuyen a crear hábitos, estructuras mentales y actitudes que trascienden las propias matemáticas para formar parte de una concepción amplia y científica de la realidad.

Las Matemáticas de Bachillerato, en cualquiera de sus modalidades, deben conseguir dos grandes objetivos. Por un lado, deberán proporcionar a los estudiantes una madurez intelectual y un conjunto de conocimientos y herramientas que les permitan moverse con seguridad y con responsabilidad en el entorno social una vez terminados sus estudios de secundaria. Por otro, deberán garantizar una adecuada preparación, para que estos mismos estudiantes puedan acceder a estudios posteriores de formación profesional de grado superior o universitarios.

Parece obvio señalar que en el diseño del currículo de las Matemáticas de cualquier modalidad de Bachillerato deben tenerse en cuenta ambos objetivos, pero, que sólo desde el segundo de ellos es posible matizar las características singulares de sus contenidos.

En consecuencia, los contenidos de las Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales se han diseñado otorgando un papel predominante a los procedimientos y las técnicas instrumentales orientados a la resolución de problemas y actividades relacionadas con el mundo de la economía, de la información y, en general, con todos aquellos fenómenos que se deriven de la realidad social.

Por otra parte, determinadas características como el rigor formal, la abstracción o los procesos deductivos que estructuran y definen el método matemático no pueden estar ausentes de las Matemáticas de Bachillerato, cualquiera que sea su nivel y modalidad. En este caso, los atributos anteriormente señalados deberán aplicarse con la suficiente prevención y de forma escalonada a lo largo de los dos cursos de la etapa, respetando, en cualquier caso, las características procedimentales asignadas a cada uno de ellos.

En un mundo en el que el progreso tecnológico avanza a pasos agigantados liderando y facilitando el desarrollo de las modernas sociedades de nuestro tiempo, el acceso a las llamadas nuevas tecnologías constituye una necesidad para cualquier ciudadano que desee estar bien informado y es indispensable para todos los profesionales que trabajan en asuntos económicos o sociales, en cualquiera de sus modalidades.

Las Matemáticas que, como en todos los demás ámbitos de la ciencia y de la tecnología, subyacen como fuente impulsora y aglutinante del desarrollo económico y sociológico, en todo lo que éstos tienen de componente científica, no pueden quedar ajenas al fenómeno anteriormente reseñado. Por ello, es importante que entre los contenidos de matemáticas se incluya el uso adecuado y razonado de determinados recursos tecnológicos, como las calculadoras o los programas informáticos, que, por una parte, facilitarán la ejecución y la comprensión de determinados procesos estrictamente matemáticos y, por otra, posibilitarán una toma de contacto con el mundo de la tecnología desde una óptica educativa, revelando la utilidad práctica de estos recursos a la hora de resolver numerosas situaciones problemáticas relacionadas con la realidad social y la vida cotidiana.

Por último, parece innecesario resaltar que los procesos que se involucran en la resolución de problemas entendida como un proceso abierto de indagación, formulación de preguntas

interesantes y búsqueda creativa de resultados, contiene todas las características propias de la actividad matemática ayudan, como ningunos otros, a desarrollar la capacidad de razonar de los alumnos a la vez que les proveen de actitudes y hábitos propios del que hacer matemático. Y en consecuencia debe estar presente continuamente de forma transversal en el desarrollo del currículo de las Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales en los dos cursos del Bachillerato.

Los contenidos de las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II se exponen agrupados en núcleos.

Objetivos generales

El desarrollo de esta materia contribuirá a que las alumnas y los alumnos adquieran las siguientes capacidades:

1. Comprender la forma de organización de los conocimientos propia de las matemáticas: establecimiento de definiciones precisas, demostración de las propiedades relacionadas con los conceptos definidos y justificación de los procedimientos, técnicas y fórmulas que simplifican la resolución de problemas.
2. Aplicar adaptando los conocimientos matemáticos adquiridos a situaciones diversas que puedan presentarse en fenómenos y procesos propios de las ciencias humanas y sociales.
3. Utilizar y contrastar estrategias diversas para la resolución de problemas, de forma que les permita enfrentarse a situaciones nuevas con autonomía, eficacia y creatividad.
4. Utilizar los conocimientos matemáticos adquiridos para interpretar críticamente los mensajes, datos e informaciones que aparecen en los medios de comunicación y otros ámbitos sobre cuestiones económicas y sociales de la actualidad.
5. Elaborar juicios y formar criterios propios sobre fenómenos sociales y económicos mediante actitudes propias de la actividad matemática como son la visión crítica, la necesidad de verificación, la justificación de las afirmaciones, la valoración de la precisión, el gusto por el rigor, la necesidad de cuestionar las apreciaciones intuitivas. Y la apertura a nuevas ideas.
6. Establecer relaciones entre las matemáticas y el entorno social, cultural y económico, apreciando su lugar como parte de nuestra cultura.
7. Servirse de los medios tecnológicos que se encuentran a su disposición, haciendo un uso racional de ellos y descubriendo las enormes posibilidades que nos ofrecen.
8. Aprovechar los cauces de información facilitadas por las nuevas tecnologías, seleccionando aquello que pueda ser más útil para resolver los problemas planteados.
9. Expresarse oral, escrita y gráficamente en situaciones susceptibles de ser tratadas matemáticamente, mediante la adquisición y el manejo de un vocabulario específico de notaciones y términos matemáticos.

10. Apreciar la utilidad y las limitaciones de los recursos mecánicos de cálculo, así como la necesidad de someter a revisión crítica los resultados obtenidos por tales procedimientos.
11. Utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, justificar procedimientos, adquirir cierto rigor en el pensamiento científico, encadenar coherentemente los argumentos y detectar incorrecciones lógicas.

Núcleos de contenidos

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES I

I. Resolución de problemas.

Al mismo tiempo que se resuelven los problemas que permiten plantear los conceptos y técnicas matemáticas que se proponen en los otros núcleos de contenidos, resulta útil reflexionar sobre los procedimientos y métodos empleados. La explicitación de las distintas fases que ha supuesto la resolución de un problema y la sistematización de las estrategias heurísticas empleadas con éxito, constituye una ayuda y una guía para actuar ante nuevas situaciones problemáticas y para revisar críticamente los problemas ya resueltos. En consecuencia, este núcleo tiene un carácter transversal y sus contenidos serán tenidos en cuenta exclusivamente en conexión con el desarrollo del resto de los contenidos.

Los contenidos de este núcleo son:

- Fases en la resolución de problemas: formulación, elaboración de conjeturas, diseño y ejecución de la estrategia de actuación, interpretación de los posibles resultados.
- Algunas estrategias de actuación: simplificación, analogía, particularización, generalización, inducción, razonamiento por reducción al absurdo, análisis de las posibilidades, etc.

II. Álgebra.

Los contenidos de este núcleo son:

- Números racionales e irracionales. La recta real. Intervalos.
- Polinomios. Operaciones elementales. Regla de Ruffini. Fracciones algebraicas: operaciones y descomposición en fracciones simples.
- Resolución algebraica de ecuaciones de primer y segundo grado.
- Interpretación y resolución gráfica y algebraica de sistemas lineales de ecuaciones con dos incógnitas.
- Interpretación y resolución gráfica de inecuaciones lineales con una o dos incógnitas.

III. Análisis.

Los contenidos de este núcleo son:

- Funciones reales de variable real. Propiedades de las funciones y su interpretación gráfica: dominio, recorrido, continuidad, crecimiento y decrecimiento, extremos relativos.
- Identificación y Utilización de tablas y gráficas de los modelos funcionales apropiados para describir e interpretar matemáticamente diversos fenómenos propios de las Ciencias Humanas y Sociales.
- Obtención de valores desconocidos en funciones dadas por su tabla: la interpolación lineal. Problemas de aplicación.
- Estudio gráfico y analítico de las funciones polinómicas de primer y segundo grado y de las funciones de proporcionalidad inversa. Identificación e interpretación de funciones exponenciales, logarítmicas y periódicas sencillas con la ayuda de la calculadora y/o programas informáticos.
- Idea intuitiva de límite funcional. Aplicación al estudio de discontinuidades.
- Tasa de variación media. Interpretación geométrica. Derivada de una función en un punto. Iniciación al cálculo de derivadas.

IV. Estadística.

Los contenidos de este núcleo son:

- Terminología y conceptos básicos de la Estadística:
Individuo, población, muestra, variable estadística.
Organización de los datos: gráficos y tablas de frecuencias.
Distribución de frecuencias.
Parámetros estadísticos. Significado y cálculo.
- Estadística bidimensional. Elaboración e interpretación de tablas de frecuencias de doble entrada y nubes de puntos.
- Cálculo e interpretación de los parámetros estadísticos bidimensionales usuales.
- Coeficiente de correlación lineal. Interpretación y cálculo.
- Regresión lineal. Rectas de regresión. Utilización de las rectas de regresión para interpolar. Predicciones estadísticas.

V. Probabilidad.

Los contenidos de este núcleo son:

- Medida de la incertidumbre. Asignación de probabilidades. Leyes de la probabilidad. Experiencias aleatorias compuestas. Tablas de contingencia y diagramas en árbol. Probabilidad condicionada. Probabilidad total. Probabilidad a posteriori.

- Distribuciones de probabilidad binomial y normal. Utilización de tablas de la distribución binomial y de la distribución normal en la resolución de problemas que requieran cálculos probabilísticos.

Criterios de evaluación

1. Utilizar los números racionales e irracionales, sus notaciones, operaciones y procedimientos asociados, para presentar e intercambiar información y resolver problemas y situaciones extraídos de la realidad social y de la vida cotidiana.

Se pretende evaluar la capacidad de los estudiantes para utilizar adecuadamente los números y sus operaciones y de recurrir a la notación numérica más conveniente para expresar los resultados de estimaciones, cálculos y problemas.

2. Transcribir problemas al lenguaje algebraico, utilizar las técnicas matemáticas apropiadas en cada caso para resolverlos, presentar adecuadamente las soluciones obtenidas e interpretarlas en sus contextos.

Se pretende evaluar el grado de destreza alcanzado en la resolución de problemas en general, preferiblemente planteados en contextos o situaciones propias de las ciencias sociales, y específicamente de aquellos problemas que puedan requerir un planteamiento y una resolución algebraica. Se valorará también la capacidad de justificar la estrategia diseñada para resolver el problema, la corrección de los razonamientos, la elección de los tipos de números adecuados para expresar la solución y la interpretación de los resultados obtenidos en coherencia con el contexto o situación planteada.

3. Reconocer las familias de funciones más frecuentes en los fenómenos económicos y sociales, relacionar sus gráficas con fenómenos que se ajusten a ellas e interpretar, cuantitativa y cualitativamente, las situaciones presentadas mediante relaciones funcionales expresadas en forma de tablas numéricas, gráficas o expresiones algebraicas.

Se pretende evaluar la capacidad de describir e interpretar el comportamiento global de fenómenos funcionales característicos de las ciencias humanas y sociales cuando la relación entre las variables de interés es presentada indistintamente en forma de descripción verbal, de tabla numérica, de gráfica o de expresión algebraica. Se contrastará asimismo la destreza alcanzada en la traducción global entre las cuatro formas de representación funcional y la habilidad para identificar y distinguir los modelos funcionales más simples atendiendo a sus características globales.

4. Utilizar las tablas y gráficas como instrumento para el estudio de situaciones empíricas relacionadas con fenómenos sociales y analizar funciones que no se ajusten a ninguna fórmula algebraica y que propicien la utilización de métodos numéricos para la obtención de valores no conocidos.

Se pretende evaluar la habilidad alcanzada en el manejo de datos numéricos provenientes de situaciones empíricas en las que la relación entre las variables no venga expresada analíticamente. Esa habilidad se manifestará en la utilización de las técnicas numéricas adecuadas para la obtención de informaciones cuantitativas suplementarias sobre la situación, en la elección razonada de una familia funcional apropiada para ajustar a un modelo matemático la situación y en la ejecución de los cálculos necesarios para estimar los parámetros del modelo elegido.

5. Elaborar e interpretar informes sobre situaciones reales, susceptibles de ser presentadas en forma de gráficas o a través de expresiones polinómicas o racionales sencillas, que exijan tener en cuenta intervalos de crecimiento y decrecimiento, continuidad, máximos y mínimos y tendencias de evolución de una situación.

Se pretende evaluar la capacidad de analizar gráficamente las propiedades locales de las funciones y la habilidad alcanzada para utilizar dicho análisis en la interpretación del contexto al que se refiera la gráfica funcional.

6. Interpretar el grado de correlación existente entre las variables de una distribución estadística bidimensional y obtener las rectas de regresión para hacer predicciones estadísticas en un contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos económicos o sociales.

Se pretende valorar la destreza alcanzada en el análisis cualitativo de la información gráfica suministrada por nubes de puntos y la capacidad de discutir si razonablemente se puede suponer una relación funcional o una relación estocástica entre las variables representadas. Se pretende comprobar la comprensión del coeficiente de correlación como medida del grado de relación lineal existente entre dos variables y la capacidad para asociar valores concretos de los parámetros de las rectas de regresión a conjuntos de datos o a nubes de puntos correspondientes. Se evaluará también la soltura alcanzada en la utilización de las rectas de regresión como modelo matemático que permite realizar interpolaciones y extrapolaciones.

7. Utilizar técnicas estadísticas elementales para tomar decisiones ante situaciones que se ajusten a una distribución de probabilidad binomial o normal, determinando las probabilidades de uno o varios sucesos, sin necesidad de cálculos combinatorios.

Se pretende evaluar la capacidad de señalar la existencia de sucesos cuya ocurrencia está sujeta a incertidumbre, valorando la destreza adquirida para medir e interpretar coherentemente

su verosimilitud, recurriendo, si procede, al uso de tablas de las distribuciones binomial y normal, preferentemente en contextos sociales o económicos.

8. Organizar y codificar informaciones; seleccionar, comparar y valorar estrategias; enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia y utilizar las herramientas matemáticas adquiridas.

Se pretende evaluar la destreza alcanzada en la reflexión lógico-deductiva, los modos de argumentación propios de las matemáticas, la resolución de problemas y la realización de investigaciones.

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES II

I. Resolución de problemas.

En este curso se proseguirá la reflexión sobre las pautas de actuación y las fases que comporta el proceso de resolución de problemas. Los contenidos son los mismos que se exponen en el núcleo correspondiente de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I y serán tratados exclusivamente en relación con los problemas que permiten plantear los conceptos y técnicas matemáticas propuestos en los demás núcleos de la materia.

II. Álgebra lineal.

Los contenidos de este núcleo son:

- La matriz como expresión de tablas y grafos. Matrices especiales. Suma y producto de matrices.
- Obtención de matrices inversas sencillas por el método de Gauss.
- Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones matriciales sencillos.
- Utilización del método de Gauss en la discusión y resolución de un sistema de ecuaciones lineales con dos o tres incógnitas.
- Determinante de una matriz. Aplicaciones de las matrices y los determinantes a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolución de problemas con enunciados relativos a las Ciencias Sociales y a la Economía que pueden resolverse mediante el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales de dos o tres incógnitas.
- Interpretación y resolución gráfica de inecuaciones y sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas.
- Iniciación a la programación lineal bidimensional. Noción de optimización. Conceptos generales: la función objetivo y las restricciones. Método gráfico para la resolución de problemas de programación lineal.

- Resolución de problemas de programación lineal aplicados a la economía, la administración y la gestión.

III. Análisis.

Los contenidos de este núcleo son:

- Límite y continuidad de una función en un punto. Estudio de las discontinuidades de una función.
- Derivada de una función. Derivación y continuidad. Cálculo de derivadas de funciones conocidas.
- Aplicación de las derivadas al estudio de las propiedades locales de las funciones elementales (polinómicas, exponenciales, logarítmicas, productos y cocientes) y a la resolución de problemas de optimización relacionados con las Ciencias Sociales y la Economía.
- Estudio y representación gráfica de una función polinómica o racional sencilla a partir de sus propiedades globales y locales.
- La integral: Introducción al concepto de integral definida.

IV. Estadística y Probabilidad.

Los contenidos de este núcleo son:

- Experimentos aleatorios. Sucesos. Operaciones con sucesos.
- Profundización en las leyes de la probabilidad. Probabilidad condicionada. Probabilidad total.
- Técnicas de muestreo. Parámetros de una población. Distribución de probabilidad de la media muestral. Teorema central del límite.
- Intervalo de confianza de la media de la población. Nivel de confianza.

Criterios de evaluación

1. Utilizar el lenguaje matricial y aplicar las operaciones con matrices en situaciones reales en las que hay que transmitir información estructurada en forma de tablas o grafos.
Se pretende evaluar la capacidad de organizar en forma matricial la información disponible en situaciones apropiadas, de realizar las operaciones oportunas con matrices y de interpretar adecuadamente los resultados.
2. Emplear el método de Gauss para obtener matrices inversas de órdenes dos o tres y para discutir y resolver un sistema de ecuaciones lineales con dos o tres incógnitas.

Se pretende evaluar la soltura adquirida en la utilización del método de Gauss en la obtención de matrices inversas y en la resolución y discusión de sistemas de ecuaciones lineales.

3. Transcribir un problema expresado en lenguaje usual al lenguaje algebraico y resolverlo utilizando técnicas algebraicas determinadas: matrices, resolución de sistemas de ecuaciones lineales y programación lineal bidimensional, interpretando críticamente el significado de las soluciones obtenidas.

Se pretende evaluar la soltura adquirida en la utilización del lenguaje algebraico, en la elección de las herramientas algebraicas apropiadas para resolver problemas y en la interpretación de las soluciones obtenidas.

4. Analizar, cualitativa y cuantitativamente, las propiedades globales y locales (dominio, recorrido, continuidad, simetrías, periodicidad, puntos de corte, asíntotas, intervalos de crecimiento) de una función que describa una situación real, extraída de fenómenos habituales en las ciencias sociales, para representarla gráficamente y extraer información práctica que ayude a analizar el fenómeno del que se derive.

Se pretende comprobar la capacidad de interpretar fenómenos o contextos propios de las ciencias económicas y sociales estudiando analíticamente las propiedades locales de las funciones que los describen mediante modelos.

5. Utilizar el cálculo de derivadas como herramienta para resolver problemas de optimización extraídos de situaciones reales de carácter económico y sociológico, interpretando los resultados obtenidos de acuerdo con los enunciados.

Se pretende valorar la destreza adquirida en la aplicación de las técnicas del cálculo diferencial para la obtención de valores óptimos en problemas relacionados con las ciencias económicas y sociales. Se valorará también la capacidad de interpretar los resultados obtenidos en el contexto del problema formulado.

6. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios simples y compuestos, dependientes e independientes, relacionadas con fenómenos sociales o naturales e interpretarlas; utilizar técnicas de conteo directo, diagramas de árbol, cálculos simples o tablas de contingencia.

Se pretende comprobar la capacidad de realizar estudios probabilísticos en situaciones sujetas a incertidumbre, utilizando en cada caso las técnicas adecuadas.

7. Planificar y realizar estudios concretos de una población, a partir de una muestra bien seleccionada, asignar un nivel de significación, para inferir sobre la media poblacional y estimar el error cometido.

Se pretende verificar la comprensión del proceso estadístico en su conjunto y la capacidad de obtener información acerca de una población interpretando los datos obtenidos mediante muestreos simples.

8. 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.

Se pretende evaluar la capacitación para analizar críticamente e interpretar informes o informaciones que utilicen tablas y gráficas estadísticas para presentar o discutir los resultados de encuestas y censos.

9. Resolver problemas que requieran codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias y elegir las herramientas matemáticas adecuadas para la búsqueda de soluciones en cada caso.

Se pretende evaluar la capacidad de aplicar los conocimientos matemáticos generales para resolver problemas planteados en situaciones prácticas.

