

MATEMÁTICAS I e II**Introdución.**

As matemáticas están constituídas na actualidade por un amplo conxunto de coñecementos xurdidos, moitas veces, do traballo da humanidade para resolver os problemas que debeñen dos seus intentos de comprender e modificar a realidade física que a rodea. Nun principio as técnicas e procedementos utilizados só tiñan sentido pegados aos problemas que resolvían. Foi Pitágoras o primeiro en considerar o número como un ente digno de estudo *per se*, separado do uso que podería dárselle para contar, medir, calcular ou resolver problemas. Este é o paso necesario para dotar as matemáticas do carácter abstracto e independente da realidade física que teñen como ciencia finalizada. Isto non significa que, unha vez chegados a este punto, desaparezan dunha vez e para sempre os vínculos desta ciencia coa parte que atinxe á realidade, pois a historia amósanos exemplos de como estruturas e teorías matemáticas abstractas, aparentemente desvinculadas do real, terminan sendo de grande axuda para modelar situacións reais, explicalas e predicir o seu comportamento, utilizando para iso os métodos teóricos inherentes aos modelos. Tampouco debemos esquecer que moitas das matemáticas que se fan na actualidade nacen dos problemas que lle formulan as outras ciencias e a tecnoloxía.

Esta dobre vertente do saber matemático, o seu carácter abstracto e a orixe física de moitas das súas teorías, ten que poñerse de manifesto nas actividades que desenvolvan este currículo. A idade do alumnado de bacharelato e os varios anos de contacto co saber matemático proporcionan unha boa base para dar os primeiros pasos no camiño do pensamento científico, onde non só seguirá estando presente a intuición, senón tamén o seu cuestionamento, a dedución, a argumentación, a utilización precisa da linguaxe, etc., todo o que constitúe un camiño cara ao formal e o abstracto. Pero non hai que esquecer que os pasos que se dean nesta dirección durante toda a etapa deben ser pausados e curtos, sen prescindir nunca da realidade de que xorde o coñecemento matemático ou en que se aplica. Ademais, presentándolles ás alumnas e aos alumnos situacións variadas xurdidas tanto das propias matemáticas como das outras ciencias, da tecnoloxía ou do seu contorno próximo para que as investiguen ou as resolvan, móstranse as relacións das matemáticas con outros campos do saber, e deste xeito adquiren máis sentido e relevancia para o que aprende.

Os contidos de matemáticas no bacharelato de ciencias e tecnoloxía preséntanse agrupados en bloques cun criterio propio da disciplina, o que non significa que a álgebra lineal, a xeometría, a análise e a estatística e probabilidade teñan que ensinársese necesariamente illadas unhas das outras, nin tampouco pola orde en que figuran neste documento dentro de cada curso. As moitas relacións que existen entre os contidos destes bloques deben facerse explícitas no proceso da súa ensinanza. A iniciación

ao cálculo de límites, derivadas e integrais baséase na álgebra e na topoloxía da recta, pero tamén a xeometría proporciona unha interpretación intuitiva dos conceptos inherentes a eses contidos. As evidentes relacións entre a álgebra e a xeometría maniféstanse con claridade nos dous cursos. A álgebra achega a potencia da súa linguaxe simbólica e a xeometría unha interpretación máis próxima dos obxectos alxébricos.

A ensinanza e a aprendizaxe dos contidos destes bloques susténtanse na competencia que debe amosar o alumnado na aritmética e na álgebra elemental xa aprendidas en etapas educativas anteriores. Isto significa que nesta etapa se afondará no seu estudo, pero sempre en relación cos contidos presentes nos outros bloques e non illadamente, xa que no desenvolvemento destes é necesario resolver ecuacións e inecuacións, traballar con intervalos e operar cos diferentes tipos de números e con expresións alxébricas. A avaliación deles, como suxire o criterio correspondente, debe facerse, o mesmo que a súa ensinanza e aprendizaxe, dun xeito transversal.

No bloque de xeometría de matemáticas I amplíanse as nocións de trigonometría introducidas na ESO para aplicalas á medición indirecta de lonxitudes e ángulos e á resolución de triángulos. O concepto de vector e as súas operacións serven de base á comprensión e á resolución dos problemas afíns e métricos do plano. O estudo dos lugares xeométricos, en particular as cónicas, vese hoxe facilitado co emprego de ferramentas informáticas. Os contidos de análise deste curso amplían a gama de funcións elementais que deben ser coñecidas mediante a súa expresión analítica polo alumnado. Introdúcese tamén a idea intuitiva de límite, que pode ser tratado numericamente coa axuda da tecnoloxía adecuada, e unha iniciación ao concepto e ao cálculo de derivadas e dalgunhas das súas aplicacións. Os contidos de estatística e probabilidade ofrécenlle ao alumnado novas ferramentas para ampliar o estudo do azar. Nas distribucións bidimensionais debe enfatizarse máis a interpretación dos resultados ca os procedementos de cálculo do coeficiente de correlación e a recta de regresión, que sempre poden facerse coa axuda da calculadora ou doutras tecnoloxías.

O centro das matemáticas II son os bloques de Xeometría e Análise, pois os contidos de Álgebra lineal se consideran, sobre todo, como unha ferramenta para resolver mellor os problemas xeométricos de rectas, planos, áreas e volumes no espazo. Neste nivel afóndase o estudo de límites, funcións derivadas e ás súas aplicacións e introdúcese o cálculo integral e a súa aplicación ao cálculo de áreas sinxelas. Non se trata neste tema, coma noutros, de que o alumnado coñeza moitas técnicas, senón de que comprenda os conceptos en que se basean, saiba elixir a apropiada a cada contexto que se lle presente, e sexa capaz de aplicala e de interpretar os resultados obtidos.

Os contidos antes aludidos preséntanse neste currículo cun nesgo conceptual, pero o profesorado

non debe esquecer que o coñecemento matemático consiste tamén no dominio da «súa forma de facer», que se pon de manifesto nos criterios de avaliación. As tarefas máis concretas a que estes aluden prevén unhas matemáticas onde o peso recae nos procedementos e onde tamén están presentes as actitudes. Unha versión do xeito de facer matemáticas proporciónaa a resolución de problemas, onde case sempre é necesario comezar poñendo exemplos concretos que aclaren a situación problemática, ou buscando contra-exemplos, para pasar a utilizar estratexias de ensaio-erro sistemático, executar procedementos algorítmicos á man ou coa axuda da calculadora, facer simulacións co ordenador, utilizar a intuición, contrastar as solucións atopadas, presentar o traballo realizado dunha forma ordenada e coherente, utilizando o vocabulario técnico con precisión, etc., ademais de mostrar actitudes que como a perseveranza, a confianza, o respecto polas opinións doutras persoas, o recoñecemento dos erros cometidos, etc. están sempre presentes durante a resolución de problemas. Deste xeito, as matemáticas contribúen a que o alumnado adquira unha formación e unha madurez intelectual e humana, así como habilidades que son de aplicación xeral e que lle servirán para enfrontarse a situacións novas cun certo grao de autonomía.

Entre os medios que pode utilizar o profesorado no decurso do desenvolvemento do seu traballo merecen especial mención as calculadoras e os programas informáticos, entre os que cabe destacar os sistemas de álgebra computacional, os sistemas de xeometría dinámica e as follas de cálculo. Todos eles deben utilizarse, ademais de para a realización de cálculos ou a elaboración de gráficas, como unha axuda no proceso de ensinanza de conceptos ou propiedades.

Moitas veces as alumnas e os alumnos perciben as matemáticas como un conxunto de fórmulas e métodos carentes de sentido, sen relación duns cos outros nin con nada que teña que ver coa súa realidade, o que propicia unha actitude desfavorable cara á aprendizaxe. Para intentar evitalo, parte do labor do profesorado debe consistir en presentar as matemáticas a partir de contextos e actividades variadas, aínda que logo sexa inevitable culminar o seu estudo dunha maneira máis formal.

Obxectivos.

Como resultado do proceso de ensinanza e aprendizaxe, as matemáticas no bacharelato de ciencias e tecnoloxía contribuirán ao desenvolvemento das seguintes capacidades:

1. Aplicar os conceptos, procedementos e estratexias propias das matemáticas a situacións diversas, comprendendo as abundantes conexións internas entre os seus contidos, de xeito que permitan avanzar no estudo das propias matemáticas e doutras ciencias e adquirir unha formación científica xeral.

2. Utilizar as estratexias características da investigación científica e as destrezas propias das matemáticas

(formulación de problemas, planificación e ensaio, experimentación, aplicación da indución e da dedución, formulación e aceptación ou rexeitamento das conxecturas, comprobación dos resultados obtidos) para realizar investigacións, explorar fenómenos e resolver problemas e situacións provenientes de actividades cotiás ou de diferentes ámbitos do saber.

3. Adquirir rigor no pensamento científico formulando acertadamente os problemas, establecendo definicións precisas, amosando interese polo traballo cooperativo, xustificando procedementos, encaidando coherentemente os argumentos, comunicándose con eficacia e precisión, detectando incorreccións lóxicas, cuestionando aseveracións intuitivas ou carentes de rigor e mostrando unha actitude flexible, aberta e crítica ante outros xuízos e razoamentos.

4. Empregar os actuais recursos tecnolóxicos para obter e procesar información, facilitar a comprensión de conceptos e propiedades matemáticas, realizar cálculos e representacións gráficas e servir como ferramenta na resolución de problemas.

5. Relacionar as matemáticas con outras áreas do saber, valorando as achegas que se fan entre elas para o seu respectivo desenvolvemento.

6. Expresarse verbalmente e por escrito en situacións susceptibles de ser tratadas matematicamente, comprendendo e manexando termos, notacións e representacións matemáticas.

MATEMÁTICAS I

Contidos.

Aritmética e álgebra.

-Números reais. Valor absoluto. Desigualdades. Distancias na recta real. Intervalos e veciñanzas.

-Resolución e interpretación gráfica de ecuacións e inecuacións.

-Utilización das ferramentas alxébricas na resolución de problemas.

Xeometría.

-Medida dun ángulo en radiáns. Razóns trigonométricas dun ángulo.

-Utilización da trigonometría na resolución de triángulos e problemas xeométricos diversos.

-Vectores no plano. Operacións. Produto escalar: interpretación xeométrica. Módulo dun vector.

-Ecuacións da recta. Posicións relativas de rectas. Distancias e ángulos.

-Utilización das técnicas da xeometría analítica para a resolución de problemas métricos no plano.

-Idea de lugar xeométrico no plano. Identificación e obtención das ecuacións das cónicas.

Análise.

-Funcións reais de variable real: clasificación e características básicas das funcións polinomiais, racionais sinxelas, valor absoluto, parte enteira, trigonométricas, exponenciais e logarítmicas.

-Dominio, percorrido, crecemento e decrecemento, extremos relativos e convexidade e concavidade.

-Operacións con funcións.

-Aproximación, numérica e gráfica, ao concepto de límite dunha función, tendencias e continuidade.

-Taxa de variación media. Aproximación, numérica e gráfica, ao concepto de derivada dunha función nun punto.

-Funcións derivadas das funcións elementais. Regras de derivación: suma, produto e cociente.

-Aplicación da derivada ao estudo do crecemento e decrecemento e dos extremos relativos das funcións polinomiais sinxelas. Trazado das súas gráficas.

-Interpretación e análise de funcións sinxelas, expresadas de maneira analítica ou gráfica, que describan situacións reais.

Estatística e probabilidade.

-Distribucións bidimensionais. Correlación e regresión lineal.

-Probabilidade: propiedades. Probabilidade condicionada, regra do produto, da probabilidade total e de Bayes.

-Distribucións binomial e normal.

Criterios de avaliación.

1. Utilizar correctamente os números reais, as ecuacións, os sistemas de ecuacións e as inecuacións no contexto da resolución de problemas xeométricos ou extraídos da realidade social e da natureza, así como na representación gráfica de funcións, interpretando os resultados obtidos.

Preténdese comprobar con este criterio a adquisición das destrezas necesarias para a utilización correcta dos números reais, das ecuacións, dos sistemas de ecuacións e das inecuacións no contexto da formulación e resolución de problemas dos bloques de xeometría, análise e estatística. Tamén se debe valorar a capacidade para traducir alxebricamente unha situación e chegar á súa resolución, facendo unha interpretación dos resultados obtidos.

2. Representar xeometricamente unha situación real problemática e aplicar diferentes técnicas de resolución de triángulos para resolvela, valorando e interpretando as solucións atopadas.

Preténdese avaliar a capacidade para representar xeometricamente a situación formulada e para resolvela, utilizando os teoremas do seno e do coseno e outras relacións trigonométricas sinxelas, así como as ferramentas de cálculo adecuadas. Con este criterio tamén se avaliará a interpretación das solucións atopadas no seu contexto.

3. Identificar as formas correspondentes a algúns lugares xeométricos do plano, analizar as súas propiedades métricas e construílos a partir delas.

Preténdese comprobar se o alumnado adquiriu as capacidades necesarias na utilización de técnicas propias da xeometría analítica para aplicarlas ao estudo das ecuacións reducidas das cónicas e doutros lugares xeométricos sinxelos. Tamén se pretende saber se as alumnas e os alumnos son capaces de construír e calcular as ecuacións dalgúns lugares xeométricos a partir da súas propiedades métricas con axuda, se é o caso, de programas de xeometría dinámica adecuados.

4. Utilizar os vectores e as súas operacións no plano para resolver problemas extraídos de situacións da xeometría dando unha interpretación das solucións.

A finalidade deste criterio é avaliar a capacidade para utilizar a linguaxe vectorial e as técnicas apropiadas en cada caso, como instrumento para a interpretación de fenómenos diversos.

5. Recoñecer as funcións elementais dadas a través de enunciados, expresións analíticas, táboas ou gráficas, e utilizar as súas características no estudo de fenómenos naturais e tecnolóxicos.

Este criterio pretende avaliar a capacidade para recoñecer as características propias da familia e as particulares da función, así como para interpretar e aplicar a situacións do mundo natural e tecnolóxico a información subministrada polo estudo das funcións.

6. Atopar e interpretar características destacadas de funcións expresadas analítica e graficamente, así como representar graficamente funcións sinxelas.

Preténdese comprobar se o alumnado é capaz de construír a gráfica dunha función a partir das súas características (dominio, continuidade, asíntotas horizontais e verticais, crecemento e decrecemento, convexidade e concavidade e extremos locais), así como se é quen de representar funcións polinomiais sinxelas a partir das súas expresións analíticas, utilizando a derivación e outras técnicas para coñecer previamente as súas propiedades. Tamén se pretende comprobar a capacidade para interpretar e analizar funcións sinxelas, expresadas analítica ou graficamente, que describan situacións reais.

7. Interpretar e utilizar a taxa de variación media en contextos naturais e tecnolóxicos, así como obter a derivada por métodos numéricos e gráficos en casos sinxelos.

Preténdese comprobar a capacidade de atopar taxas de variación media en situacións reais, utilizando, de ser o caso, a tecnoloxía adecuada, así como interpretarlas e describir a súa relación coa derivada.

8. Interpretar a posible relación entre as variables dunha distribución bidimensional utilizando a recta de regresión e o coeficiente de correlación.

Preténdese comprobar a capacidade de apreciar o grao e tipo de relación existente entre dúas variables a partir da información gráfica achegada por unha nube de puntos, así como a competencia para extraer conclusións apropiadas a partir dos parámetros relacionados coa correlación e a regresión en contextos reais.

9. Asignar probabilidades a sucesos correspondentes a fenómenos aleatorios simples, compostos e a situacións que se axusten a unha distribución de probabilidade binomial ou normal.

Con este criterio preténdese medir a capacidade para analizar unha situación real e decidir a técnica máis conveniente para a asignación de probabilidades.

10. Utilizar tanto as ferramentas como os modos de argumentación propios das matemáticas na resolución de problemas e para enfrontarse a situacións novas.

Preténdese avaliar a capacidade de abordar problemas, combinando diferentes ferramentas e estratexias, independentemente do contexto en que se adquirisen, así como a capacidade para enfrontarse a situacións novas facendo uso da modelización, da argumentación lóxico-deductiva e doutras destrezas matemáticas adquiridas.

MATEMÁTICAS II

Contidos.

Álgebra lineal.

-Emprego das matrices como ferramenta para representar e operar con datos tirados de táboas e gráficos procedentes de diferentes contextos.

-Operacións con matrices. Aplicación das operacións e das súas propiedades na resolución de problemas extraídos de contextos reais.

-Determinantes. Propiedades elementais dos determinantes. Rango dunha matriz. Matriz inversa.

-Utilización das propiedades das matrices e os determinantes na discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais.

Xeometría.

-Vectores no espazo. Operacións.

-Produto escalar, vectorial e mixto. Interpretación xeométrica.

-Ecuacións da recta e o plano. Resolución de problemas de incidencia, paralelismo e perpendicularidade entre rectas e planos.

-Resolución de problemas métricos relacionados co cálculo de ángulos, distancias, áreas e volumes.

Análise.

-Concepto de límite dunha función. Cálculo de límites sinxelos.

-Continuidade dunha función. Tipos de descontinuidade.

-Concepto de derivada dunha función nun punto. Interpretación xeométrica e física.

-Función derivada. Cálculo de funcións derivadas. Derivada da suma, do produto e do cociente de funcións e da función composta.

-Aplicación da derivada ao estudo das propiedades locais e globais dunha función. Problemas de optimización.

-Representación gráfica de funcións polinomiais e racionais.

-Introdución ao concepto de integral definida a partir do cálculo de áreas encerradas baixo unha curva. Técnicas elementais para o cálculo de primitivas. Aplicación ao cálculo de áreas de rexións planas.

Criterios de avaliación.

1. Utilizar a linguaxe matricial e as operacións con matrices como instrumento para representar e interpretar datos e relacións e, en xeral, para resolver situacións diversas.

Este criterio pretende comprobar a destreza para utilizar a linguaxe matricial como ferramenta alxébrica, útil para expresar e resolver problemas relacionados coa organización de datos, así como a capacidade de resolver problemas xeométricos e outros que dean lugar a sistemas de ecuacións lineais de como máximo tres incógnitas.

2. Expresar situacións da xeometría nunha linguaxe vectorial e utilizar as operacións con vectores para resolver problemas, dando unha interpretación das solucións.

A finalidade deste criterio é avaliar a capacidade para utilizar a linguaxe vectorial como instrumento para representar situacións xeométricas, resolvelas, utilizando as técnicas apropiadas en cada caso, e interpretar as solucións obtidas.

3. Utilizar as ferramentas alxébricas para resolver problemas afíns e métricos no espazo.

Trátase de avaliar a capacidade de elixir e empregar as ferramentas alxébricas para resolver problemas xeométricos. Este criterio tamén avalía a capacidade para representar mediante un bosquejo a situación problemática.

4. Utilizar os conceptos, propiedades e procedementos adecuados para atopar e interpretar características destacadas de funcións expresadas analiticamente.

Preténdese comprobar con este criterio que as alumnas e os alumnos son capaces de utilizar os conceptos básicos da análise, e que adquiriron o coñecemento da terminoloxía, e que os aplican adecuadamente ao estudo dunha función. En concreto, preténdese comprobar a capacidade para utilizar os límites e as derivadas no estudo da continuidade, crecemento e decrecemento, convexidade e concavidade, extremos relativos e asíntotas dunha función.

Tamén se avalía a capacidade para representar graficamente funcións polinomiais ou racionais.

5. Aplicar o concepto e o cálculo de límites e derivadas ao estudo de fenómenos naturais e tecnolóxicos e á resolución de problemas de optimización.

Este criterio pretende avaliar a capacidade de utilizar as ferramentas proporcionadas polo cálculo e a álgebra á análise de situacións do mundo natural, xeométrico e tecnolóxico que se modelen mediante funcións sinxelas. En concreto, preténdese comprobar a capacidade de interpretar e aplicar a información obtida ao contexto do fenómeno. Os fenómenos que se van estudar só poderán ocasionar cálculos de límites sinxelos e derivadas de funcións cunha composición como máximo.

6. Aplicar o cálculo de integrais á medida de áreas de rexións planas limitadas por rectas e curvas sinxelas que sexan facilmente representables.

Este criterio pretende avaliar a capacidade para medir a área dunha rexión plana mediante o cálculo integral, utilizando técnicas de integración inmediatea, integración por partes e cambios de variables sinxelos.

7. Utilizar tanto as ferramentas como os modos de argumentación propios das matemáticas na resolución de problemas e para enfrontarse a situacións novas manifestando unha actitude crítica, sen prexuízos, analítica e aberta en todas as situacións.

Preténdese avaliar a capacidade de abordar problemas, combinando diferentes ferramentas e estratexias, independentemente do contexto en que se adquirisen, así como a capacidade para enfrontarse a situacións novas facendo uso da modelización, da argumentación lóxico-dedutiva e doutras destrezas matemáticas adquiridas.

Orientacións metodolóxicas.

As propostas metodolóxicas para o desenvolvemento desta materia son as seguintes:

-Utilizar situacións próximas ao alumnado que posibiliten a identificación e comprensión dos problemas e posteriores solucións.

-Resolución de problemas en situacións e contextos distintos aos propostos previamente.

-Uso de materiais e procedementos de resolución variados.

-Uso das tecnoloxías da información e comunicación, ferramentas de cálculo, simulación, contraste, aproximación e estimación ou calquera outra que favoreza o proceso de abstracción.

-Valorar distintos camiños de presentación e de resolución de problemas, así como as solucións estéticas e creativas.

-Fomentar o traballo en equipo promovendo a disertación e a análise rigorosa.

-Propoñer situacións diversas que posibiliten a investigación.