

# CURRÍCULUM

**LCA**

**MEN**

## **SEGUNDO** BACHARELATO



**XUNTA DE GALICIA**

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

## Materias de libre configuración autonómica de elección para os centros docentes

### Métodos Estadísticos e Numéricos

#### Introdución

As matemáticas proporcionan ferramentas para a creación de modelos no estudo de diferentes fenómenos. En ocasións é posible definir relacións funcionais entre as magnitudes implicadas, obténdose modelos deterministas, pero moitos fenómenos son tan complexos no seu comportamento e interveñen neles tantas magnitudes que precisan modelos estocásticos para un mellor estudo. Faise necesario, xa que logo, complementar a formación científica xeral que o alumnado de bacharelato alcanza a partir doutras materias cunha educación neste pensamento estatístico e probabilístico.

A materia de Métodos Estadísticos e Numéricos contribúe especialmente ao desenvolvemento da competencia matemática, recoñecida como clave pola Unión Europea co nome de "competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía". Esta consiste en formular, transformar e resolver problemas a partir de situacións da vida cotiá, doutras ciencias e das propias matemáticas. Para lograr isto cómpre analizar a situación, identificar o que é verdadeiramente relevante, establecer relacións, facer a modelización e ser quen de representala e comunicala utilizando diferentes linguaxes e rexistros, formular outros problemas, outras preguntas e mesmo atopar outras respostas que aparezan tras a análise, o traballo, a argumentación e a resolución da situación de partida. É necesario utilizar conceptos, propiedades, procedementos e as linguaxes axeitadas para expresar as ideas matemáticas, e resolver os problemas asociados coa situación en cuestión. Estas actividades esixen a argumentación e a análise dos procedementos empregados e as solucións propostas. É dicir, a competencia matemática consiste en adquirir un hábito de pensamento matemático que permita establecer hipóteses e contrastalas, elaborar estratexias de resolución de problemas e axudar na toma de decisións adecuadas, tanto na vida persoal como na súa futura vida profesional.

A habilidade de formular, interpretar e resolver problemas, e de modelizar a realidade, poñen en xogo distintas formas de pensamento: o pensamento converxente, indispensable para estruturar coñecementos de forma lóxica; o pensamento diverxente, que permite incorporar novas solucións ou asociacións non convencionais ao problema investigado; e os pensamentos abstracto, algorítmico e computacional, vinculados á capacidade de abordar un problema automatizando o proceso e procurando solucións transferibles ou xeneralizables. Neste proceso están involucradas todas as competencias: a de comunicación lingüística, ao ler de forma comprensiva os enunciados e comunicar os resultados obtidos; a de aprender a aprender, ao desenvolver a capacidade de abstraer e simplificar; a de sentido de iniciativa e espírito emprendedor, ao establecer un plan de traballo en revisión e modificación continua, á medida que se vai resolvendo o problema; a competencia dixital, ao tratar adecuadamente a información e, de ser o caso, servir de apoio á resolución do problema, a comprobación da solución e a presentación de resultados; a competencia social e cívica, ao implicar unha actitude aberta ante diferentes enfoques e solucións; e a de conciencia e expresións culturais, na medida en que o proxecto incorpore elementos culturais ou artísticos con base matemática.

Seguindo as recomendacións da Orde ECD/65/2015, para potenciar a motivación da aprendizaxe destas competencias é desexable unha metodoloxía activa e contextualizada, baseada nunha aprendizaxe cooperativa, onde cada persoa poida desenvolver distintos papeis, achegando ou incorporando ideas, asumindo responsabilidades e aceptando erros. Unha metodoloxía baseada na resolución de problemas faise imprescindible para desenvolver capacidades como a comprensión e o emprego de diferentes linguaxes matemáticas, a análise de datos, a formulación, a comprobación e a aceptación ou o rexeitamento de hipóteses, o deseño, o emprego e o contraste de estratexias, a toma de decisións, etc. Ademais, é resolvendo problemas que traten situacións reais onde os conceptos e os métodos estadísticos e numéricos empregados amosan tanto a súa potencia como a súa relevancia.

Os contidos de estatística e probabilidade seleccionados para estes métodos estatísticos e numéricos apóianse nos estudados na educación secundaria obrigatoria e nas Matemáticas do bacharelato, ampliándoos nalgúns casos. Así sucede coas series temporais, coa mostraxe e a estatística inferencial e coa probabilidade condicionada, que ademais proporcionan bases para modelar e resolver unha gama máis ampla de problemas. Así mesmo, os métodos numéricos proporcionan modos de resolución de problemas, que non poderían abordarse de maneira simbólica e para cuxa realización se precisan a calculadora ou programas informáticos. O emprego destas ferramentas tecnolóxicas non só libera tempo de tarefas repetitivas para outras como a reflexión, o razoamento, a toma de decisións e a interpretación dos resultados, etc., senón que é tamén unha axuda no ensino de conceptos e propiedades.

Os contidos están estruturados en seis bloques: "Mostraxe", "Estatística inferencial", "Probabilidade condicionada", "Series temporais", "Programación lineal" e "Métodos numéricos". O coñecemento dos contidos que se propoñen e dalgunhas das múltiples aplicacións que a estatística ten no mundo biolóxico, físico, económico, histórico, xeográfico, social ou político proporcionálles aos/ás estudantes as bases para abordar estudos posteriores. Así mesmo, cos coñecementos adquiridos a través desta materia pódense analizar diversas situacións cotiás ou as informacións que, revestidas dun formalismo estatístico, aparecen nos medios, contribuíndo á formación dos alumnos e das alumnas como cidadáns e cidadás con autonomía e criterio propio, e achegándoos/as ás técnicas necesarias para alcanzar un coñecemento máis profundo da complexidade do mundo.

Métodos Estadísticos e Numéricos. 2º de bacharelato				
Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
Bloque 1. Mostraxe				
1. h 2. i 3. l 4. m	5. B1.1. Fundamentos probabilísticos. Distribucións de probabilidade.	6. B1.1. Identificar os fenómenos que poden modelizarse mediante as distribucións de probabilidade binomial e normal, calculando os seus parámetros, asignando a probabilidade aos sucesos correspondentes e tomando decisións ante situacións que se axusten a unha distribución binomial ou normal, por medio da asignación de probabilidades aos sucesos correspondentes.	7. MENB1.1.1. Distingue fenómenos aleatorios, discretos ou continuos, que poden modelizarse mediante unha distribución binomial ou normal, e manexa con soltura as correspondentes táboas para asignarlles probabilidades aos sucesos, analizándoos e decidindo a opción máis conveniente.	8. CMCCT
9. i 10. l	11. B1.2. Poboación e mostra. 12. B1.3. Mostraxe: tipos. 13. B1.4. Parámetros poboacionais e estatísticos dunha mostra. 14. B1.5. Distribucións dunha mostra.	15. B1.2. Planificar e realizar estudos concretos partindo da elaboración de enquisas, selección da mostra e estudo estatístico dos datos obtidos acerca de determinadas características da poboación estudada para inferir conclusións, asignándolles unha confianza medible.	16. MENB1.2.1. Valora a representatividade dunha mostra a partir do seu proceso de selección.  19. MENB1.2.2. Aplica os conceptos relacionados coa mostraxe para obter datos estatísticos dunha poboación e extrae conclusións sobre aspectos determinantes da poboación de partida.	17. CMCCT 18. CSIEE  20. CMCCT
21.a 22.b 23.c 24.d 25.e 26.f 27.g 28.h 29.i 30.l 31.m 32.n 33.ñ 34.o 35.p	36. B1.6. Identificación das fases e tarefas dun estudo estatístico. Elaboración e presentación da información estatística. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística e o azar, interpretando a información e detectando erros e manipulacións.	37. B1.3. Presentar e describir ordenadamente información estatística utilizando vocabulario e unhas representacións adecuadas, e analizar de forma crítica e argumentada informes estatísticos presentes nos medios de comunicación, publicidade e outros ámbitos, prestando especial atención á súa ficha técnica e detectando posibles erros e manipulacións na súa presentación e conclusións e analizando, de forma crítica, informes estatísticos presentes nos medios de comunicación e noutros ámbitos, detectando posibles erros e manipulacións na presentación de determinados datos.	38. MENB1.3.1. Analiza de forma crítica e argumentada información estatística presente nos medios de comunicación e outros ámbitos da vida cotiá, valorando a incidencia dos medios tecnolóxicos no tratamento e representación gráfica de datos estatísticos que proveñen de diversas fontes.	39. CCL 40. CMCCT 41. CD 42. CSC 43. CCEC
Bloque 2. Estatística inferencial				
44. i 45. l	46. B2.1. Estimación puntual e por intervalos. 47. B2.2. Decisións estatísticas. Hipóteses estatísticas. Contraste de hipóteses. Cálculo das rexións de aceptación e rexeitamento, e formulación da regra de decisión. 48. B2.3. Erros de tipo I e II. Nivel de significación. Potencia dun contraste. Relacións entre $\sigma$ , $\mu$ e o tamaño da mostra.	49. B2.1. Estimar parámetros descoñecidos dunha poboación cunha fiabilidade ou un erro prefixados.	50. MENB2.1.1. Obtén estimadores puntuais de diversos parámetros poboacionais e os intervalos de confianza de parámetros poboacionais en problemas contextualizados, partindo das distribucións mostrais correspondentes.  52. MENB2.1.2. Leva a cabo un contraste de hipóteses sobre unha poboación, formula as hipóteses nula e alternativa dun contraste, entende os erros de tipo I e de tipo II, e define o nivel de significación e a potencia do contraste.	51. CMCCT  53. CMCCT 54. CAA

Métodos Estadísticos e Numéricos. 2º de bacharelato				
Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
Bloque 3. Probabilidade condicionada				
55.i 56.i	57.B3.1. Experimentos simples e compostos. Probabilidade condicionada. Dependencia e independencia de sucesos. 58.B3.2. Regra do produto. Regra das probabilidades totais. Regra de Bayes.	59.B3.1. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios en experimentos simples e compostos.	60.MENB3.1.1. Aplica as regras do produto, as probabilidades totais e a regra de Bayes ao cálculo de probabilidades de sucesos.	61.CMCCT
62.i 63.i	64.B3.3. Cadeas de Markov. Distribucións estacionarias. Cadeas absorbentes. 65.B3.4. Clasificación, identificación e cálculo das probabilidades dos estados en cadeas de Markov.	66.B3.2. Modelar situacións contextualizadas dos mundos científico, tecnolóxico, económico e social, utilizando as cadeas de Markov para estudar a súa evolución, asignándolles probabilidades aos diferentes estados.	67.MENB3.2.1. Identifica fenómenos da vida cotiá que se modelizan mediante cadeas de Markov, distingue os seus estados, represéntaos e calcula as probabilidades correspondentes, utilizando as operacións con matrices ou outros métodos.	68.CMCCT
Bloque 4. Series temporais				
69.i 70.i	71.B4.1. Series de tempo: compoñentes. 72.B4.2. Curva de tendencia. Determinación de curvas de tendencia por diversos métodos como o axuste por mínimos cadrados. 73.B4.3. Índice estacional. Índices cíclicos. Variación irregular.	74.B4.1. Analizar e interpretar cuantitativa e cualitativamente series cronolóxicas mediante o estudo das compoñentes que aparecen nelas.	75. MENB4.1.1. Describe e interpreta, cualitativa e cuantitativamente, os compoñentes das series de tempo que representan distintos fenómenos científicos ou sociais cando veñen dadas por unha táboa ou por unha gráfica, e calcula e utiliza a curva de tendencia e os índices cíclicos e estacionais como modelos matemáticos que permiten realizar predicións.	76.CCL 77.CMCCT
Bloque 5. Programación lineal				
78.i 79.i	80.B5.1. Desigualdades. Inecuacións lineais. Problema estándar de programación lineal. Función obxectivo. Solución factible. 81.B5.2. Problema dual. 82.B5.3. Formulación e resolución de problemas de programación lineal con dúas variables por métodos gráficos e interpretación das solucións obtidas.	83.B5.1. Resolver problemas de optimización extraídos de situacións reais de carácter científico, tecnolóxico, económico e social enunciados na linguaxe natural, traducíndoos á linguaxe alxébrica e utilizando as técnicas de programación lineal, e interpreta as solucións obtidas.	84.MENB5.1.1. Resolve problemas provenientes de diversos campos, utilizando a linguaxe alxébrica con soltura e a programación lineal con dúas variables para obter a solución, e interpreta os resultados obtidos no contexto do problema formulado.	85.CMCCT 86.CAA 87.CSC
Bloque 6. Métodos numéricos				
88.i 89.i	90.B6.1. Díxitos significativos. Truncamento e arredondamento. Erro acumulado. Erros absoluto e relativo. 91.B6.2. Converxencia. 92.B6.3. Métodos de resolución de ecuacións cunha incógnita. 93.B6.4. Métodos de resolución de sistemas lineais. 94.B6.5. Métodos de cálculo de integrais definidas. Cálculo de superficies.	95.B6.1. Utilizar as técnicas de cálculo numérico na resolución de problemas contextualizados dos campos científico, tecnolóxico ou económico, traducíndoos á linguaxe alxébrica adecuada e estudando as relacións funcionais que interveñen neles.	96.MENB6.1.1. Analiza os problemas e determina o método de cálculo da solución apropiado a cada caso, empregando números aproximados e acoutando o erro cometido, e contrasta o resultado coa situación de partida.  99.MENB6.1.2. Calcula áreas utilizando métodos numéricos.	97.CMCCT 98.CSIEE  100.CMCCT

Métodos Estadísticos e Numéricos. 2º de bacharelato				
Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
101.i 102.I	103.B6.6. Interpolación polinómica.	104.B6.2. Utilizar táboas e gráficas como instrumento para o estudo de situacións empíricas, axustándoas a unha función, e obter os seus parámetros para adquirir información suplementaria, empregando os métodos de interpolación e extrapolación adecuados.	105.MENB6.2.1. Axusta os datos obtidos a partir dunha situación empírica a unha función e obtén valores descoñecidos, utilizando técnicas de interpolación e extrapolación.	106.CMCCT
			107.MENB6.2.2. Analiza relacións entre variables que non se axusten a ningunha fórmula alxébrica e amosa destreza no manexo de datos numéricos.	108.CMCCT