

IES San Clemente

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS LOMCE

CURSO 2022/2023

PROFESORADO:

Laura Casas Gorrita

Materias que imparte:

Matemáticas I

Tecnoloxía e Enxeñería I

Módulo 4º da ESA

Pedro Antonio Labraña Barrero (Xefe de Departamento)

Materias que imparte:

Matemáticas Aplicadas ás Ciencias Sociais I

Matemáticas II

Matemáticas Aplicadas ás Ciencias Sociais II

ÍNDICE

1. Limiar.....	6
2. Introducción e contextualización.....	7
3. Contribución ao desenvolvemento das competencias clave.....	10

A Educación no marco das competencias

A Competencia Matemática: referencias xerais

Descritores das competencias clave

4. Bacharelato	18
-----------------------------	-----------

4.1 Obxectivos xerais do bacharelato e Criterios de promoción da materia

4.2 Secuenciación dos contidos: organización por avaliacións

4.3 Consideracións comúns a todas as unidades didácticas

4.4 Modelo organizativo das unidades didácticas para un seguimento on-line.

4.5 Matemáticas I.....	23
-------------------------------	-----------

➤ Contidos e Temporalización

➤ Unidades Didácticas

a) Presentación da unidade

b) Temporalización

c) Obxectivos didácticos

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-
Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

4.6 Matemáticas Aplicadas ás Ciencias Sociais I.....	50
---	-----------

➤ Contidos e Temporalización

➤ Unidades Didácticas

a) Presentación da unidade

b) Temporalización

c) Obxectivos didácticos

- d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-
Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

4.7 Matemáticas II77

- Obxectivos, contidos, criterios de avaliación e temporalización.
- **Recuperación contidos de 1º curso: covid-19**
- Unidades Didácticas
 - a) Presentación da unidade
 - b) Temporalización
 - c) Obxectivos didácticos
 - d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro/
Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

4.8 Matemáticas Aplicadas ás Ciencias Sociais II123

- Obxectivos, contidos, criterios de avaliación e temporalización.
- **Recuperación contidos de 1º curso: covid-19**
- Unidades Didácticas
 - a) Presentación da unidade
 - b) Temporalización
 - c) Obxectivos didácticos
 - d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-
Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

5. Educación Secundaria Adultos.....154

ÁMBITO CIENTÍFICO–TECNOLÓXICO: MÓDULO IV

- a) Obxectivos xerais da educación obrigatoria
- b) Secuenciación dos contidos: organización por avaliacións
- c) Contidos e Temporalización
- d) Criterios de avaliación/ estándares de aprendizaxe/ Indicadores de logro-grao
mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave
- e) Procedementos e instrumentos
- f) Criterios de cualificación

g) Criterios de promoción da materia

h) Actividades de reforzo e recuperación

6. Materiais e recursos didácticos.....	171
7. Criterios: Avaliación, cualificación e promoción.....	172
8. Indicadores de logro para avaliar o proceso de ensino e práctica docente.....	173
9. Organización actividades de seguimiento, recuperación avaliación de materias pendentes.....	175
10. Deseño de avaliación inicial e medidas individuais e colectivas que se poidan adoptar como consecuencia dos resultados.....	176
11. Medidas de atención á diversidade (M.A.D.).....	177
12. Concreción dos elementos transversais.....	181
13. Actividades complementarias e extraescolares.....	183
14. Mecanismos de revisión, avaliación e modificación das programacións didácticas en relación cos resultados académicos e procesos de mellora.....	184
15.- Indicadores de autoavaliación e propostas de mellora	186

1. Limiar

A posta en marcha no presente curso académico da nova lei de educación LOMLOE, que afecta aos cursos impares dos distintos niveis educativos, fai que as programacións dos distintos departamentos deben contemplar a vixencia das dúas leis.

Para as materias que seguen cos actuais currículos LOMCE, así como para as materias que, sendo susceptibles de seren xa abarcadas pola LOMLOE pero que permanecen como “moratoria” para aquel alumnado repetidor das mesmas, propúgnase a presente programación.

Para as materias afectadas xa pola LOMLOE, a programación realizarase en soporte informático a través da aplicación PROENS.

2.Introdución e contextualización:

O centro IES San Clemente de Santiago de Compostela

2.1. Situación e historia

O IES San Clemente está situado na zona monumental de Santiago de Compostela, próximo á alameda e á catedral, na rúa que leva o seu mesmo nome. O contexto sociocultural é urbano, ademais de caracterizarse especialmente por considerarse cidade de peregrinación, de congresos e de encontro de culturas, designada patrimonio da humanidade pola UNESCO.



A historia deste IES remóntase ao ano 1948, cando unha viúva compostelá lle doou uns terreos situados no campo de San Clemente ao concello coa finalidade de que, neles, se construíse un centro para acoller os nenos pobres da cidade e proporcionarlles uns coñecementos profesionais. A doazón realizouse por motivos píos e a Igrexa tutelou o desenvolvemento das obras de edificación, dirixidas polo prelado galego D. Fernando Quiroga Palacios.

Aínda que o edificio puido estar rematado antes, as súas actividades non comezaron ata o ano 1953, data coincidente co momento en que o Papa Pío XII designa Cardeal ao mencionado D. Fernando Quiroga Palacios. Nun primeiro momento, foi sede da antiga Escola de Traballo, que pasou a constituírse como Escola de Mestría Industrial e a continuación Centro de Formación Profesional de II Grao. Non foi ata a última década do século XX cando, coa reforma educativa formulada na LOXSE, adquiriu a denominación de instituto de educación secundaria (IES) e, xa no século XXI, se introduciron as ensinanzas non estritamente profesionais.

O centro está distribuído en tres andares e un soto; posúe cinco talleres e unha aula de informática, tres aulas para ESA e BAC (adultos), unha sala de usos múltiples (vídeo, conferencias, etc.), un laboratorio, unha biblioteca e outras dependencias dedicadas a administración e servizos.

2.2. Oferta docente

Este centro oferta diversas modalidades de docencia:

Presencial (diúrna e nocturna): Ciclo superior de Administracións de Sistemas Informáticos (ASI), Ciclo Superior de Desenvolvemento de Aplicacións Informáticas (DAI) e Ciclo Medio de Explotación de Sistemas Informáticos; ademais, impártese ESO semipresencial para persoas adultas (ESA).



A distancia e semipresencial: ESO para alumnado adulto (ESAD) na zona de influencia do centro (Santiago e arredores), e BACHARELATO (modalidades de CC. da Natureza e da Saúde, e Humanidades e CC. Sociais). O centro tamén ofrece a posibilidade de matricularse por libre para a obtención, respectivamente, do título de Graduado en ESO ou BACHARELATO.

2.3. Bacharelato a distancia e de adultos: marco lexislativo

2.3.1. Ensino en xeral

O desenvolvemento da programación ten en conta as orientacións do DCB da ESO para a nosa área, publicado pola Consellería de Educación e Ordenación Universitaria (Decreto 231/2002, DOG nº 135, 15 de xullo de 2002).

Ampárase tamén no establecido na Lei Orgánica 1/1990, de Ordenación Xeral do Sistema Educativo, que determina na sección segunda do seu capítulo III os aspectos básicos da organización do bacharelato, e que son o fundamento dos reais decretos 1700/1991, do 29 de novembro, e 1178/1992, do 2 de outubro, polos que se establecen a estrutura e as ensinanzas mínimas do bacharelato, respectivamente.

O Decreto 275/1994, do 29 de xullo, polo que se establece o currículo do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia constitúe o desenvolvemento desas normas para a nosa Comunidade Autónoma. Como consecuencia da publicación do Real decreto 3474/2000, do 29 de decembro, polo que se modifican os reais decretos 1700/1991 e 1178/1992, o Decreto 275/1994 vén ser modificado polo Decreto 231/2002, do 6 de xuño (DOG do 15 de xullo).

A relación de materias optativas desta etapa, xunto co correspondente currículo, establécense na Orde do 2 de maio de 1996. Así mesmo, a Orde do 1 de marzo de 1995, sobre a avaliación dos alumnos e alumnas que cursan o bacharelato, regula os procedementos para a avaliación, promoción e titulación

do alumnado desta etapa educativa. Tendo en conta o regulamentado nas disposicións precedentes, así como a experiencia acumulada nos anteriores períodos de implantación do bacharelato, establecéronse novas medidas de ordenación educativa relativas á súa estrutura, a asignación horaria das súas materias, así como todos aqueles aspectos necesarios para o tránsito adecuado do alumnado cara a estudos universitarios ou de formación profesional específica de grao superior na Orde do 4 de xullo de 2002 (DOG 144 de 26.07.2002) pola que se regula a organización académica do bacharelato na nosa comunidade.

2.3.2. Ensino a persoas adultas

A ensinanza básica para persoas adultas está regulada na nosa comunidade desde a orde do 26 de maio de 1997 (DOG 15 de xullo de 1997); os documentos básicos do proceso de avaliación reguláronse na Orde de 15 de abril de 1998 (DOG 4 de xuño de 1998).

A Lei 9/1992, do 24 de xullo, de educación e promoción de adultos da Comunidade Autónoma de Galicia, define no seu artigo primeiro a educación e promoción de adultos como un conxunto de accións de carácter educativo, cultural, social e profesional orientado a lles proporcionar a todos os residentes no territorio da comunidade Autónoma Galega que superaron a idade de escolaridade obrigatoria o acceso, de forma gratuíta e permanente, á súa formación persoal, así como a ámbitos de formación ligados a niveis educativos superiores. No seu artigo 16 establece que a educación e promoción de adultos

adoptará as seguintes modalidades: **presencial, semipresencial e a distancia.**

O Decreto 88/1999, do 11 de marzo (DOG do 13 de abril), polo que se regula a ordenación xeral de ensinanzas de educación de persoas adultas e os requisitos mínimos dos centros da Comunidade Autónoma de Galicia, establece que as ensinanzas para as persoas adultas deberán desenvolverse desde a formación inicial ata o acceso á universidade e terán como finalidade a adquisición dunha formación básica que facilite a transición da persoa adulta á vida activa, a promoción laboral, así como a súa orientación e preparación para o acceso aos estudos superiores. No seu artigo 6, ademais, establece que, a través da modalidade a distancia, poderán ofertarse as ensinanzas dos niveis educativos e profesionais que se determinen das recollidas nese decreto e que non requiran a presenza directa do alumnado.

Por Orde do 14 de abril de 1999 (DOG do 29 de abril), a Consellería de Educación e Ordenación Universitaria regulou as ensinanzas de bacharelato para as persoas adultas, e adaptou para este alumnado o establecido no decreto 275/1994, do 29 de xullo, polo que se establece o currículo do bacharelato na Comunidade Autónoma de Galicia. Esta orde foi modificada despois pola orde do 17 de xuño de 1999, e máis tarde pola orde de 5 de xullo de 2006. Como consecuencia da modificación introducida polo Real Decreto 3474/2000, do 29 de

decembro, o Decreto 275/1994, antes mencionado, foi modificado polo Decreto 231/2002, do 6 de xuño (DOG do 15 de xullo, corrección de erros no DOG do 5 de novembro).

Por orde do 8 de maio de 2002 (DOG do 4 de xuño), a Consellería de Educación e Ordenación Universitaria regulou a autorización das ensinanzas de educación para persoas adultas, nos réximes presencial e a distancia, en centros de educación e promoción de adultos (EPA) e institutos de educación secundaria dependentes da Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.

A orde máis recente pola que se ordenan e organizan as ensinanzas de bacharelato para adultos na nosa comunidade é a de 5 de xullo de 2006, publicada o 26 de xullo de 2006 (DOG 143).

2.3.3. Ensino de adultos e a distancia

En 1982 (Decreto 120/1982 de 5 de outubro), logo da transferencia de competencias en materia de educación á Comunidade Autónoma de Galicia, o antigo Instituto Nacional de Bachillerato a Distancia (INBAD), creado en 1975 e dependente do CIDEAD (Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia), pasa a consolidarse como Instituto Galego de Bacharelato a Distancia (Ingabad).

Coa implantación da Lei Orgánica 1/1990, de 3 de outubro, de Ordenación Xeral do Sistema Educativo (LOXSE), a Xunta de Galicia decidiu non incluír este sistema de docencia a distancia no programa de implantación da lei, de modo que o Ingabad acabou por se extinguir en 2002. A modalidade a distancia que se orixinou a partir deste momento de maneira xeneralizada en toda Galicia, e que deu resposta ás esixencias da normativa da LOXSE tanto para a ESO como para o BAC, centralizouse en Santiago de Compostela a través do **IES San Clemente** por Orde do 23 de agosto de 2001 (DOG do 13 de setembro).

A Lei orgánica 2/2006, de 3 de maio, de educación, dedica os seus artigos 66 a 70 á educación das persoas adultas. No seu artigo 67.2º prevé que as ensinanzas para as persoas adultas poderán desenvolverse a través da modalidade de educación a distancia. Igualmente, no punto 7 dese mesmo artigo, establece que as ensinanzas para persoas adultas se organizarán cunha metodoloxía flexible e aberta, de modo que respondan ás súas capacidades, necesidades e intereses. No artigo 69, dedicado ás ensinanzas postobrigatorias para persoas adultas, establece que as administracións educativas promoverán medidas tendentes a ofrecer a todas as persoas a oportunidade de acceder ás ensinanzas de bacharelato e que adoptarán as medidas oportunas para que as persoas adultas dispoñan dunha oferta específica de estudos organizada de acordo coas súas características.

Finalmente, a orde do 26 de abril de 2007 (DOG 88, martes 8.05.07), ordena e regula as ensinanzas de bacharelato para adultos a distancia na Comunidade Autónoma de Galicia, así como as sucesivas ordes a ter en conta.

3. Contribución ao desenvolvemento das competencias clave.

A Educación no marco das competencias

A Lei Orgánica de Educación (LOMCE, 8/2013) deséñase en consonancia cos obxectivos educativos enunciados pola Unión Europea no Consello Europeo de Lisboa do ano 2000, ratificados, ese mesmo ano, no Memorandum de Bruxelas sobre a Aprendizaxe, que resumimos a continuación:

- i) Uns sistemas educativos pensados para a “sociedade do coñecemento”, que implica formación para a vida e o traballo que inclúa o fomento das tecnoloxías e propicie o desenvolvemento da investigación.
- ii) Unha educación de alta calidade para todos, que xere actitudes positivas cara aprendizaxe e capacite para a adquisición de novas aprendizaxes.
- iii) Integrar correctamente as perspectivas culturais e as experiencias vitais dos alumnos, tanto nos contidos coma nos métodos.
- iv) A prevención de fracasos e abandonos ou, no seu caso, as medidas de compensación..
- v) Para as próximas décadas, as aptitudes básicas focalízanse en torno á cultura tecnolóxica (TIC: tecnoloxías da información e da comunicación), os idiomas, o espírito emprendedor e as habilidades de socialización.
- vi) O cometido do ensino será o de nutrir esa capacidade do ser humano para crear e usar coñecementos.

Os currículos artéllanse en torno a **competencias básicas**, un convenio que pretende establecer "sectores de observación" que nos permitan ser máis precisos e acertados á hora de diagnosticar as aprendizaxes e, consecuentemente, adoptar con acerto as medidas de mellora necesarias.

1. Comunicación lingüística.
2. Competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía.
3. Competencia dixital.
4. Aprender a aprender.
5. Competencias sociais e cívicas.
6. Sentido de iniciativa e espírito emprendedor.
7. Conciencia e expresións culturais.

A Competencia Matemática: referencias xerais

Entendemos como competencia matemática a habilidade para utilizar e relacionar:

- os números
- as operacións básicas
- os símbolos
- as formas de expresión
- os procesos de pensamento matemático (non exclusivos desta ciencia):
 - o inducir e deducir
 - o analizar e sintetizar
 - o particularizar e xeneralizar
 - o concretar e abstraer
 - o conxectar e contrastar
 - o buscar contraexemplos e determinar condicións de validez (dominio)

Canles de relación da Competencia Matemática coas outras competencias

Desde cada materia curricular debemos contribuír á adquisición das outras competencias. Nese sentido podemos asumir certas relacións:

Comunicación lingüística

Precisión e Concisión (na lectura de enunciados, na comunicación de resultados)

Diferentes rexistros: numérico, alxébrico, gráfico...

Ciencia e tecnoloxía

Problemas matemáticos contextualizados, de carácter:

- **Científico:** ecoloxía, física, química, xeoloxía...
- **Tecnolóxico:** dispositivos mecánicos de transporte, electrodomésticos, arquitectónicos...

Competencia dixital

- **Táboas de datos** (lineais e de dobre entrada)
- **Follas de cálculo**
- **Busca de información na rede** (internet)
- **Elaboración/utilización de gráficos e figuras xeométricas**

Social e cívica

Problemas matemáticos que poidamos relacionar con temas candentes na sociedade actual:

- **Movementos migratorios** (estatísticas)

- **Discriminación laboral** (diferenzas salariais, horarias...)
- **Violencia** (de xénero, xuvenil, guerras...: estatísticas)
- **Diversidade xeográfica, económica, cultural, racial**

Expresións culturais

Música:

- o **escalas** -escala pitagórica-
- o **formas xeométricas**: instrumentos musicais

Arquitectura, escultura e pintura:

- o **dimensións, formas xeométricas** (áreas, volumes...)

Literatura:

- o **lecturas** (contos matemáticos, lendas...)
- o **cómputos** (% de palabras nun texto...)

Aprender a aprender e Sentido da iniciativa e espírito emprendedor

Están implícitas na metodoloxía didáctica empregada, xa indicada.

Descritores das competencias clave

COMPETENCIA	INDICADORES	DESCRITORES
<i>Competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía</i>	Coidado do ámbito natural e dos seres vivos	- Interactuar co ámbito natural de xeito respectuoso. - Comprometerse co uso responsable dos recursos naturais para promover un desenvolvemento sostible. - Respetar e preservar a vida dos seres vivos do seu ámbito. - Tomar conciencia dos cambios producidos polo ser humano no ámbito natural e as repercusións para a vida futura.
	Vida saudable	- Desenvolver e promover hábitos de vida saudable en canto á alimentación e ao exercicio físico. - Xerar criterios persoais sobre a visión social da estética do corpo humano fronte ao coidado saudable deste.

	A ciencia no día a día	- Recoñecer a importancia da ciencia na nosa vida cotiá. - Aplicar métodos científicos rigorosos para mellorar a comprensión da realidade circundante en distintos ámbitos (biolóxico, xeolóxico, físico, químico, tecnolóxico, xeográfico...). - Manexar os coñecementos sobre <i>ciencia e tecnoloxía</i> para solucionar problemas, comprender o que acontece ao noso redor e responder a preguntas.
	Manexo de elementos matemáticos	- Coñecer e utilizar os elementos matemáticos básicos: operacións, magnitudes, porcentaxes, proporcións, formas xeométricas, criterios de medición e codificación numérica, etc. - Comprender e interpretar a información presentada en formato gráfico. - Expresarse con propiedade na linguaxe matemática.
	Razoamento lóxico e resolución de problemas	- Organizar a información utilizando procedementos matemáticos. - Resolver problemas seleccionando os datos e as estratexias apropiadas. - Aplicar estratexias de resolución de problemas a situacións da vida cotiá.
Comunicación lingüística	Comprensión: oral e escrita	- Comprender o sentido dos textos escritos e orais. - Manter unha actitude favorable cara á lectura.
	Expresión: oral e escrita	- Expresarse oralmente con corrección, adecuación e coherencia. - Utilizar o vocabulario adecuado, as estruturas lingüísticas e as normas ortográficas e gramaticais para elaborar textos escritos e orais. - Compoñer distintos tipos de textos creativamente con sentido literario.

	Normas de comunicación	- Respectar as normas de comunicación en calquera contexto: quenda de palabra, escoita atenta ao interlocutor... - Manexar elementos de comunicación non verbal, ou en diferentes rexistros, nas diversas situacións comunicativas.
	Comunicación noutras linguas	- Entender o contexto sociocultural da lingua, así como a súa historia para un mellor uso desta. - Manter conversacións noutras linguas sobre temas cotiáns en distintos contextos. - Utilizar os coñecementos sobre a lingua para buscar información e ler textos en calquera situación. - Producir textos escritos de diversa complexidade para o seu uso en situacións cotiáns ou de materias diversas.
<i>Competencia dixital</i>	Tecnoloxías da información	- Empregar distintas fontes para a busca de información. - Seleccionar o uso das distintas fontes segundo a súa fiabilidade. - Elaborar e facer publicidade de información propia derivada de información obtida a través de medios tecnolóxicos.
	Comunicación audiovisual	- Utilizar as distintas canles de comunicación audiovisual para transmitir informacións diversas. - Comprender as mensaxes que veñen dos medios de comunicación.
	Utilización de ferramentas dixitais	- Manexar ferramentas dixitais para a construción de coñecemento. - Actualizar o uso das novas tecnoloxías para mellorar o traballo e facilitar a vida diaria. - Aplicar criterios éticos no uso das tecnoloxías.
<i>Conciencia e expresións culturais</i>	Respecto polas manifestacións culturais propias e alleas	- Mostrar respecto cara ao patrimonio cultural mundial nas súas distintas vertentes (artístico-literaria, etnográfica, científico-técnica...), e cara ás persoas que contribuíron ao

		seu desenvolvemento. - Valorar a interculturalidade como unha fonte de riqueza persoal e cultural. - Apreciar os valores culturais do patrimonio natural e da evolución do pensamento científico.
	Expresión cultural e artística	- Expresar sentimentos e emocións desde códigos artísticos. - Apreciar a beleza das expresións artísticas e das manifestacións de creatividade e gusto pola estética no ámbito cotián. - Elaborar traballos e presentacións con sentido estético.
<i>Competencias sociais e cívicas</i>	Educación cívica e constitucional	- Coñecer as actividades humanas, adquirir unha idea da realidade histórica a partir de distintas fontes, e identificar as implicacións que ten vivir nun Estado social e democrático de dereito referendado por unha constitución. - Aplicar dereitos e deberes da convivencia cidadá no contexto da escola.
	Relación cos demais	- Desenvolver capacidade de diálogo cos demais en situacións de convivencia e traballo e para a resolución de conflitos. - Mostrar dispoñibilidade para a participación activa en ámbitos de participación establecidos. - Recoñecer riqueza na diversidade de opinións e ideas.
	Compromiso social	- Aprender a comportarse desde o coñecemento dos distintos valores. - Concibir unha escala de valores propia e actuar conforme a ela. - Evidenciar preocupación polos máis desfavorecidos e respecto aos distintos ritmos e potencialidades. - Involucrarse ou promover accións cun fin social.

<i>Sentido de iniciativa e espírito emprendedor</i>	Autonomía persoal	- Optimizar recursos persoais apoiándose nas fortalezas propias. - Asumir as responsabilidades encomendadas e dar conta delas. - Ser constante no traballo superando as dificultades. - Dirimir a necesidade de axuda en función da dificultade da tarefa.
	Liderado	- Xestionar o traballo do grupo coordinando tarefas e tempos. - Contaxiar entusiasmo pola tarefa e confianza nas posibilidades de alcanzar obxectivos. - Darlle prioridade á consecución de obxectivos de grupo sobre intereses persoais.
	Creatividade	- Xerar novas e diverxentes posibilidades desde coñecementos previos do tema. - Configurar unha visión de futuro realista e ambiciosa. - Encontrar posibilidades no ámbito que outros non aprecian.
	Emprendemento	- Optimizar o uso de recursos materiais e persoais para a consecución de obxectivos. - Mostrar iniciativa persoal para iniciar ou promover accións novas. - Asumir riscos no desenvolvemento das tarefas ou dos proxectos. - Actuar con responsabilidade social e sentido ético no traballo.
<i>Aprender a aprender</i>	Perfil de aprendiz	- Identificar potencialidades persoais como aprendiz: estilos de aprendizaxe, intelixencias múltiples, funcións executivas... - Xestionar os recursos e as motivacións persoais en favor da aprendizaxe. - Xerar estratexias para aprender en distintos contextos de aprendizaxe.

	Ferramentas para estimular o pensamento	- Aplicar estratexias para a mellora do pensamento creativo, crítico, emocional, interdependente... - Desenvolver estratexias que favorezan a comprensión rigorosa dos contidos
	Planificación e avaliación da aprendizaxe	- Planificar os recursos necesarios e os pasos que hai que realizar no proceso de aprendizaxe. - Seguir os pasos establecidos e tomar decisións sobre os pasos seguintes en función dos resultados intermedios. - Avaliar a consecución de obxectivos de aprendizaxe. - Tomar conciencia dos procesos de aprendizaxe.

4. Bacharelato

4.1 Obxectivos xerais do bacharelato e Criterios de promoción da materia

No marco da LOMCE, o Bacharelato ten como finalidade proporcionarlle ao alumnado formación, madureza intelectual e humana, coñecementos e habilidades que os facultan para desenvolver funcións sociais e incorporarse á vida activa con responsabilidade e competencia. Así mesmo, capacitará o alumnado para acceder á educación superior.

O Bacharelato contribuirá a desenvolver nos alumnos e as alumnas as capacidades que lles permiten:

- a) Exercer a cidadanía democrática, desde unha perspectiva global, e adquirir unha conciencia cívica responsable, inspirada polos valores da Constitución española así como polos dereitos humanos, que fomente a corresponsabilidade na construción dunha sociedade xusta e equitativa.
- b) Consolidar unha madureza persoal e social que lles permita actuar de forma responsable e autónoma e desenvolver o seu espírito crítico. Prever e resolver pacificamente os conflitos persoais, familiares e sociais.
- c) Fomentar a igualdade efectiva de dereitos e oportunidades entre homes e mulleres, analizar e valorar criticamente as desigualdades existentes e impulsar a igualdade real e a non discriminación das persoas con discapacidade.
- d) Afianzar os hábitos de lectura, estudo e disciplina, como condicións necesarias para o eficaz aproveitamento da aprendizaxe, e como medio de desenvolvemento persoal.
- e) Dominar, tanto na súa expresión oral como escrita, a lingua castelá e a galega.
- f) Expresarse con fluidez e corrección nunha ou máis linguas estranxeiras.
- g) Utilizar con solvencia e responsabilidade as tecnoloxías da información e a comunicación.
- h) Coñecer e valorar criticamente as realidades do mundo contemporáneo, os seus antecedentes históricos e os principais factores da súa evolución. Participar de forma solidaria no desenvolvemento e a mellora do seu ámbito social.
- i) Acceder aos coñecementos científicos e tecnolóxicos fundamentais e dominar as habilidades básicas propias da modalidade elixida.
- l) Comprender os elementos e os procedementos fundamentais da investigación e dos métodos científicos. Coñecer e valorar de forma crítica a contribución da ciencia e a tecnoloxía no cambio das condicións de vida, así como afianzar a sensibilidade e o respecto cara ao medio.
- m) Afianzar o espírito emprendedor con actitudes de creatividade, flexibilidade, iniciativa, traballo en equipo, confianza nun mesmo e sentido crítico.
- n) Desenvolver a sensibilidade artística e literaria, así como o criterio estético, como fontes de formación e enriquecemento cultural.
- ñ) Utilizar a educación física e o deporte para favorecer o desenvolvemento persoal e social.
- o) Afianzar actitudes de respecto e prevención no ámbito da seguridade viaria.

Criterios de promoción da materia

“Será posible superar o curso por avaliacións, cunha única avaliación suspensa, sempre que a nota desta sexa un 4 e a suma das cualificacións obtidas nas 3 avaliacións do curso sexa 15 ou superior”.

4.2 Secuenciación de contidos: organización por avaliacións

O desenvolvemento dos contidos de 1.º de Bacharelato segue as directrices establecidas na actualidade polas administracións educativas. No presente curso incorpóranse dúas materias: Matemáticas I e Matemáticas aplicadas ás ciencias sociais I.

Para cada unha destas materias, ao longo das 12 unidades das que se compón guía do alumnado, distribúense os distintos contidos da área. Cada unha das unidades da guía introdúcese cuns obxectivos específicos cuxo contido garda relación co que se vai explicar e a traballar e en relación ao cal se lles formulan aos estudantes unhas preguntas. Non ten outro obxecto que predispóñelo positivamente cara ao estudo do tema e activar os coñecementos previos que sobre el ha de ter.

MATEMÁTICAS I:

1ª avaliación	1. Números reais 2. Sucesións. O número “e”. Logaritmos 3. Ecuacións, inecuacións e sistemas 4. Trigonometría
2ª avaliación	5. Xeometría vectorial 6. Xeometría métrica 7. Lugares xeométricos. Cónicas 8. Números complexos
3ª avaliación	9. Funcións 10. Límites e continuidade 11. Derivadas. Aplicacións 12. Estatística

MATEMÁTICAS II:

1ª avaliación	1. Matrices 2. Determinantes 3. Sistemas de ecuacións lineares. 4. Vectores
2ª avaliación	5. Rectas e planos. 6. Xeometría métrica do espazo. 7. Continuidade 8. Cálculo diferencial
3ª avaliación	9. Cálculo integral. 10. Integral definida. 11. Probabilidade. 12. Estatística: distribucións binomial e normal.

MATEMÁTICAS APLICADAS ÁS CIENCIAS SOCIAIS I

1ª avaliación	1. Os números reais 2. Matemática financeira 3. Polinomios e ecuacións 4. Sistemas de ecuacións e inecuacións
2ª avaliación	5. Funcións 6. Funcións alxébricas e transcendentales 7. Límites e continuidade 8. Derivada dunha función. Aplicacións
3ª avaliación	9. Estatística bidimensional 10. Regresión linear 11. Probabilidade 12. Variables aleatorias. Distribucións Binomial e Normal

MATEMÁTICAS APLICADAS ÁS CIENCIAS SOCIAIS II

1ª avaliación	1. Matrices 2. Determinantes 3. Sistemas de ecuacións lineares 4. Programación linear
2ª avaliación	5. Límites. Continuidade. Asíntotas 6. Derivada dunha función. Aplicacións I 7. Aplicacións II: Problemas de optimización. Representación de función 8. Iniciación ao cálculo integral
3ª avaliación	9. Azar e Probabilidade 10. Mostras estatísticas 11. Inferencia estatística: estimación da media. 12. Inferencia estatística: estimación dunha proporción

4.3 Consideracións comúns a todas as unidades didácticas

No desenvolvemento dos contidos conceptuais prestaremos especial atención aos elementos procedementais e actitudinais que se enumeran a continuación, referenciados no Decreto 86/2015 co índice que se adxunta en cada caso:

Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos numéricos, funcionais ou estatísticos. – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades xeométricas ou funcionais e a realización de cálculos de tipo numérico, alxébrico ou estatístico. - Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. - Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. - Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.
Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.

4.4 Modelo organizativo das unidades didácticas para un seguimento on-line

O alumnado terá a disposición, dentro da aula virtual do IES San Clemente, unhas Guías estruturadas en 12 temas, en correspondencia coa distribución dos contidos curriculares.

Para cada un deses temas encontrarán:

- Obxectivos
- Axenda
- Documentos (desenvolvemento detallado e explicado dos contidos a tratar na quincena, cos esquemas e ilustracións pertinentes)
- FAQs
- Exercicios autoavaliáveis
- Exercicios para enviar ao profesor/a
- Cuestionarios
- Resumos (unha especie de sinopse para favorecer a orde e fortalecer a memorización)
- Vídeos educativos

4.5 Matemáticas I

➤ Contidos e Temporalización

	Contidos		Referencia no Decreto 86/2015
1ª avaliación	Números reais	Números reais: necesidade do seu estudo e das súas operacións para a comprensión da realidade. Valor absoluto. Desigualdades. Distancias na recta real. Intervalos e ámbitos. Aproximación e erros. Notación científica.	B2.1.
	Sucesións e número "e". Logaritmos	Sucesións numéricas: termo xeral, monotonía e anotación. Número "e".	B2.3.
		Logaritmos decimais e neperianos. Propiedades.	B2.4.
	Ecuacións, inecuacións e sistemas	Ecuacións logarítmicas e exponenciais.	B2.4.
		Resolución de ecuacións non alxébricas sinxelas.	B2.5.
		Formulación e resolución de problemas da vida cotiá mediante ecuacións e inecuacións. Interpretación gráfica.	B2.6.
		Método de Gauss para a resolución e a interpretación de sistemas de ecuacións lineais. Formulación e resolución de problemas da vida cotiá utilizando o método de Gauss.	B2.7.
	Trigonometría	Medida dun ángulo en radiáns.	B4.1.
		Razóns trigonométricas dun ángulo calquera. Circunferencia goniométrica. Razóns trigonométricas dos ángulos suma, diferenza doutros dous, dobre e metade. Fórmulas de transformacións trigonométricas.	B4.2.
		Teoremas. Resolución de ecuacións trigonométricas sinxelas.	B4.3.
		Resolución de triángulos. Resolución de problemas xeométricos diversos.	B4.4.

2ª avaliación	Xeometría vectorial	Vectores libres no plano. Operacións xeométricas	B4.5
		Produto escalar. Módulo dun vector. Ángulo de dous vectores.	B4.6.
		Bases ortogonais e ortonormal	B4.7
	Xeometría métrica	Bases ortogonais e ortonormal.	B4.7
		Produto escalar. Módulo dun vector. Ángulo de dous vectores.	B4.6
		Xeometría métrica plana. Ecuacións da recta. Posicións relativas de rectas. Distancias e ángulos. Resolución de problemas	B4.8
	Lugares xeométricos. Cónicas		
		Lugares xeométricos do plano.	B.4.9
		Cónicas. Circunferencia, elipse, hipérbole e parábola. Ecuación e elementos.	B.4.10
	Números complexos	Números complexos. Forma binómica e polar. Representacións gráficas. Operacións elementais. Fórmula de Moivre.	B2.2.
3ª avaliación	Funcións	Funcións reais de variable real. Características das funcións.	B3.1.
		Funcións básicas: polinómicas, racionais sinxelas, valor absoluto, raíz, trigonométricas e as súas inversas, exponenciais, logarítmicas e funcións definidas a anacos.	B3.2.
		Operacións e composición de funcións. Función inversa. Funcións de oferta e demanda.	B3.3.
	Límites e continuidade	Concepto de límite dunha función nun punto e no infinito. Cálculo de límites. Límites laterais. Indeterminacións	B3.4
		Continuidade dunha función. Estudo de discontinuidades.	B3.5
	Derivadas. Aplicacións	Funcións reais de variable real. Características das funcións.	B3.1
		Concepto de límite dunha función nun punto e no infinito. Cálculo de límites. Límites laterais. Indeterminacións	B3.4

		Continuidade dunha función. Estudo de discontinuidades.	B3.5
		Derivada dunha función nun punto. Interpretación xeométrica da derivada da función nun punto. Medida da variación instantánea dunha magnitude con respecto a outra. Recta tanxente e normal.	B3.6
		Función derivada. Cálculo de derivadas. Regra da cadea	B3.7
		Utilización das ferramentas básicas da análise para o estudo das características dunha función. Representación gráfica de función.	B3.8
	Estatística	Estatística descritiva bidimensional	B5.1
		Táboas de continxencia.	B5.2
		Distribución conxunta e distribucións marxinais.	B5.3
		Medias e desviacións típicas marxinais.	B5.4
		Distribucións condicionadas	B5.5
		Independencia de variables estatísticas.	B5.6.
		Estudo da dependencia de dúas variables estatísticas. Representación gráfica: nube de puntos.	B5.7.
		Dependencia lineal de dúas variables estatísticas. Covarianza e correlación: cálculo e interpretación do coeficiente de correlación lineal.	B5.8.
		Regresión lineal. Estimación. Predicións estatísticas e fiabilidade destas.	B5.9.
		Identificación das fases e das tarefas dun estudo estatístico. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística, interpretando a información e detectando erros e manipulacións.	B5.10.

➤ Unidades Didácticas

Unidade 1: *Números reais*

a) Presentación da Unidade

Os contidos desta unidade son coñecidos, practicamente na súa totalidade, ao comezar este curso. Aquí revísanse e afóndase neles, poñendo a énfase, fundamentalmente, nos aspectos procedementais básicos para a formación matemática do alumnado.

Nesta unidade predominan os contidos procedementais fronte aos conceptuais. Estes últimos limítanse, case exclusivamente, aos distintos tipos de números e ao seu proceso de aparición. En consecuencia, a gran cantidade de procedementos que se traballa na unidade (representación de números na recta real, manexo da notación científica, uso dos radicais...) precisa que o alumnado asuma un papel eminentemente activo no proceso de aprendizaxe.

Optouse por evitar as dificultades excesivas, preferindo unha aprendizaxe efectiva de contidos razoablemente sinxelos, pero importantes e básicos.

Posiblemente sexa este o momento oportuno para comezar a facer un uso case sistemático da calculadora, aínda que sempre de forma racional. Débese facer fincapé, tanto en indicacións para o manexo da calculadora coma nas situacións nas que convén usala e para que (como elemento comprobador, para buscar aproximacións a certos resultados, para evitar cálculos tediosos...).

A principal razón de ser desta unidade de repaso é a cantidade de dúbidas e dificultades que arrastra gran parte do alumnado cando alcanza este nivel. Sendo así, a unidade pode servir como revisión e repaso de toda unha serie de coñecementos que serán sumamente importantes ao longo da aprendizaxe matemática posterior.

O manexo destes dos intervalos en $\mathbb{R}$, dos radicais, dos logaritmos, dos factoriais e dos números combinatorios é básico para estes estudantes de Ciencias.

Consideramos que a presentación dalgúns irracionais importantes e, en particular, do número áureo, é especialmente interesante. Permite unha introdución dos números reais que, por razóns históricas e estéticas, nos parece motivadora e adecuada para este nivel.

Remata o tratamento da aritmética facendo unha revisión dos factoriais e dos números combinatorios e a súa aplicación ao binomio de Newton.

b) Temporalización

1ª quincena

c) Obxectivos didácticos

Coñecer os conceptos básicos do campo numérico (recta real, potencias, raíces, logaritmos, factoriais e números combinatorios) e aplicar as súas propiedades ao cálculo e á resolución de problemas.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B2.1. Utilizar os números reais, as súas operacións e as súas propiedades, para recoller, transformar e intercambiar información, estimando, valorando e representando os resultados en contextos de resolución de problemas. - Propiedades dos radicais.	MA1B2.1.1. Recoñece os tipos números reais e complexos e utilízalos para representar e interpretar axeitadamente información cuantitativa.	O alumno é quen de dados varios números, clasifícalos nos distintos campos numéricos.	CCL, CMCT, CAA, SIEP, CEC
	MA1B2.1.2. Realiza operacións numéricas con eficacia, empregando cálculo mental, algoritmos de lapis e papel, calculadora ou ferramentas informáticas.	O alumno é quen de operar correctamente con radicais (manexando as operacións con radicais) e con números “moi grandes” ou “moi pequenos” valéndose da notación científica e acoutando o erro cometido.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MA1B2.1.3. Utiliza a notación numérica máis adecuada a cada contexto e xustifica a súa idoneidade.	O alumno utiliza a calculadora para obter potencias, raíces, resultados de operacións con números en notación científica.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MA1B2.1.4. Obtén cotas de erro e estimacións nos cálculos aproximados que realiza, valorando e xustificando a necesidade de estratexias axeitadas para minimizalas.	O alumno opera con números “moi grandes” ou “moi pequenos” valéndose da notación científica e acoutando o erro cometido.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MA1B2.1.5. Coñece e aplica o concepto de valor absoluto para calcular distancias e manexar desigualdades.	O alumno expresa cun intervalo un conxunto numérico no que intervén unha desigualdade con valor absoluto.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

	MA1B2.1.6. Resolve problemas nos que interveñen números reais, a súa representación e a interpretación na recta real, e as súas operacións.	É quen de manexar as operacións com números reais e a súa representación na recta cos diferentes tipos de intervalos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
--	---	---	------------------------------------

Unidade 2: Sucesións. Número “e”. Logaritmos

a) Presentación da Unidade

Descrición da unidade

Esta unidade serve de ponte entre a superficial idea das sucesións que poidan traer os estudantes, adquirida en 3.º de ESO ao estudar as progresións, e o tratamento algo máis formal que terán en 2.º de Bacharelato, onde se prestará especial atención ao estudo dos límites (concepto e cálculo).

As sucesións trátanse con pouca profundidade, dándolles un carácter máis cultural que técnico. Por exemplo, a sucesión de Fibonacci con algunha das súas moitas versións (número de parellas de coellos nunha curiosa escalada de fertilidade, rectángulos cuxas dimensións se parecen cada vez máis á do rectángulo áureo, tratado na unidade anterior).

Tras un conciso repaso das progresións aritméticas e xeométricas estúdanse brevemente as sucesións de potencias, especialmente as dos cadrados e a dos cubos, coas fórmulas para sumar os seus primeiros termos.

É claro que, neste nivel, a introdución do concepto do límite debe apoiarse sobre a idea intuitiva de achegamento dos valores da sucesión a certo número. (Para os matemáticos de varios séculos, incluídos entre eles xenios eminentes, esta foi idea máis que suficiente para o seu quefacer ben rigoroso e efectivo). A representación gráfica dalgunhas sucesións serve para asentar e mellorar esta idea intuitiva de límite absolutamente abondo para estes alumnos e alumnas.

A calculadora introdúcese no contexto das sucesións de modo moi natural. É unha práctica moi aconsellable enfrontarse ao cálculo do límite dunha sucesión, facendo unha conxectura sobre se a sucesión o terá ou non e, en caso de que o teña, cal será. Experimentar coa calculadora pódenos proporcionar de modo rápido e doado a elaboración, así como a confirmación, de conxecturas.

b) Temporalización

2ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Descubrir e describir o criterio polo que foi formada certa sucesión.
2. Calcular a suma dos termos dalgúns tipos de sucesións.
3. Estudar o comportamento dunha sucesión para termos avanzados e decidir o seu límite.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (SIEP) e conciencia e expresións culturais (CEC).

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B2.3. Valorar as aplicacións do número "e" e dos logaritmos utilizando as súas propiedades na resolución de problemas extraídos de contextos reais.	MA1B2.3.1. Aplica correctamente as propiedades para calcular logaritmos sinxelos en función doutros coñecidos.	O alumno manexa os logaritmos e as súas propiedades. Coñece e manexa o concepto de límites de sucesións, número e.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B2.3.2. Resolve problemas asociados a fenómenos físicos, biolóxicos ou económicos, mediante o uso de logaritmos e as súas propiedades.	É quen de resolver problemas relacionados cos logaritmos, sucesións, e número e.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC

Unidade 3: Ecuacións, inecuacións e sistemas.

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

É certo que case todos os contidos da unidade son coñecidos polos estudantes, pero á maioría destes vénlles moi ben facer un repaso sistemático destes procedementos. Ademais, atopan grandes dificultades cando son eles os que deben formular as ecuacións dun problema. Por esta razón, e polo carácter instrumental da materia, básico para todo estudo matemático superior, queda xustificado que se lle volva poñer atención ata chegar a un verdadeiro dominio destes contidos.

Nestes niveis, máis que explicacións teóricas de conceptos, que xa coñecen, o que precisan os alumnos e as alumnas é exercitarse no uso destas técnicas. Por iso, deben asumir o protagonismo da súa aprendizaxe e realizar os exercicios que consideran ao longo da unidade. Neste proceso seranlles de grande axuda, para aclarar as súas dúbidas, os «exercicios resoltos» que se lles ofrecen.

A amplísima oferta de exercicios e problemas que figura ao final da unidade permitirá aos profesores seleccionar propostas acordes coas necesidades de cada estudante. As dificultades, que con tanta frecuencia teñen para traducir á linguaxe alxébrica, son debidas, en parte, á falta de adestramento na resolución dos correspondentes problemas aritméticos.

O tratamento do método de Gauss, presente nos novos programas oficiais, pode consistir nunha aproximación a este, que se abordará con gran detalle no curso próximo. Por iso, só se tratan sistemas de tres ecuacións con tres incógnitas. Nelas practícase a esencia do método e prepáranse os alumnos e as alumnas para o curso próximo.

b) Temporalización

3ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Dominar o manexo das fraccións alxébricas e das súas operacións.
2. Resolver con destreza ecuacións e sistemas de ecuacións de distintos tipos e aplicalos á resolución de problemas, e interpretar e resolver inecuacións e sistemas de inecuacións.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B2.3. Valorar as aplicacións do número "e" e dos logaritmos utilizando as súas propiedades na resolución de problemas extraídos de contextos reais.	MA1B2.3.1. Aplica correctamente as propiedades para calcular logaritmos sinxelos en función doutros coñecidos.	O alumno manexa os logaritmos e as súas propiedades para a resolución de ecuacións.	CCL, CMCT, CAA, SIEP
	MA1B2.3.2. Resolve problemas asociados a fenómenos físicos, biolóxicos ou económicos, mediante o uso de logaritmos e as súas propiedades.	O alumno é quen de formular e resolve problemas mediante ecuacións.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP
B2.4. Analizar, representar e resolver problemas formulados en contextos reais, utilizando recursos alxébricos (ecuacións, inecuacións e sistemas) e interpretando criticamente os resultados.	MA1B2.4.1. Formula alxebricamente as restricións indicadas nunha situación da vida real, estuda e clasifica un sistema de ecuacións lineais formulado (como máximo de tres ecuacións e tres incógnitas), resólveo mediante o método de Gauss, nos casos que sexa posible, e aplícao para resolver problemas.	O alumno resolve sistemas lineais de tres ecuacións con tres incógnitas mediante o método de Gauss. Resolve totod tipo de ecuacións: bicadráticas, radicais, irracionais, exponenciais...	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP
	MA1B2.4.2. Resolve problemas nos que se precise a formulación e a resolución de ecuacións (alxébricas e non alxébricas) e inecuacións (primeiro e segundo grao), e interpreta os resultados no contexto do problema.	O alumno resolve e interpreta os problemas con axudas das ecuacións e sistemas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

Unidade 4: Trigonometría

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Esta unidade constitúe unha extensión natural do bloque de trigonometría correspondente a 4.º de ESO. Por iso convén comezar cun recordatorio das razóns trigonométricas dun ángulo agudo nun triángulo rectángulo, a súa utilidade para relacionar lados e ángulos, as relacións fundamentais entre elas e a súa aplicación para resolver triángulos rectángulos. Todo este proceso completárase co estudo das razóns trigonométricas para ángulos calquera e as relacións entre algúns deles.

A destreza na resolución de triángulos rectángulos e o que iso implica lévanos á resolución de triángulos oblicuángulos. Este paso realízase de forma natural se, antes de entrar nos teoremas dos senos e do coseno, se aprende a aplicar a estratexia da altura: utilizando unicamente as ferramentas anteriores, pódense resolver triángulos oblicuángulos sen máis que trazar unha das alturas.

Cremos que sería moi interesante que os alumnosoubesen resolver triángulos calquera seguindo este método antes de aprender a manexar os teoremas que se aprenden nos apartados seguintes, os cales, en definitiva, se obteñen aplicando a estratexia da altura dun triángulo calquera.

As fórmulas –ou grupos de fórmulas– que forman os teoremas dos senos e do coseno, serven para a resolución de triángulos calquera de xeito automático. É importante que o alumno, antes de aplicalos, sexa moi consciente de cales son os catro elementos que relacionan cada unha das igualdades para, así, acudir á que necesita para resolver cada problema concreto. Por exemplo:

A representación gráfica de cada modelo de triángulo que se resolve teórica ou, practicamente ademais de ser imprescindible para razoar xeometricamente, axuda a entender por que nalgúns situacións hai dúas solucións ou non hai solución.

O bo manexo da calculadora é tamén crucial en todo este proceso.

Preténdese desenvolver habilidades no manexo e a aplicación das fórmulas trigonométricas. Non se trata de que os estudantes memoricen unha serie de igualdades, senón que deduzan unhas a partir doutras e as utilicen na simplificación de expresións trigonométricas, demostración de identidades e resolución de ecuacións. Todo iso de forma gradual e sen esquecer a dificultade que ten o tratamento alxébrico das fórmulas trigonométricas neste nivel.

A obtención das fórmulas trigonométricas resulta doada partindo da seguinte fórmula: $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$.

Para o estudo das funcións trigonométricas, que é o propósito fundamental da unidade, temos que definir o radián. A diferenza doutros manuais destes niveis, onde graos e radiáns se utilizan simultaneamente desde os primeiros momentos, aquí só se introduce o radián para que sirva de base ás funcións trigonométricas. O motivo é claro: para todo tipo de aplicacións (astronomía, topografía, etc.), os ángulos mídense en graos, minutos e segundos sesaxesimais. O radián só ten razón de ser como medio para describir as funcións trigonométricas.

Malia que isto aínda non poden sabelo, os alumnos e as alumnas, si deben coñecer que o radián só é útil para xerar as funcións circulares. Con este fin, resulta moi útil a construción gráfica da función seno, coa que se aprecia claramente o significado do radián.

b) Temporalización

4ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer o significado das razóns trigonométricas de ángulos agudos, o teorema dos senos e o teorema do coseno e aplicalos á resolución de triángulos directamente ou como consecuencia da formulación de problemas xeométricos, técnicos ou de situacións cotiás.
2. Coñecer e aplicar as fórmulas trigonométricas fundamentais.
3. Dominar o concepto de radián e as características e gráficas das funcións trigonométricas.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.1. Recoñecer e traballar cos ángulos en radiáns, manexando con soltura as razóns trigonométricas dun ángulo, do seu dobre e a metade, así como as transformacións trigonométricas usuais.	MA1B4.1.1. Coñece e utiliza as razóns trigonométricas dun ángulo, o seu dobre e a metade, así como as do ángulo suma e diferenza doutros dous.	O alumno resolve triángulos rectángulos e calcula unha razón trigonométrica a partir doutra. Obtén as razóns trigonométricas dun ángulo calquera relacionándoo cun do primeiro cuadrante.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
B4.2. Utilizar os teoremas do seno, coseno e tanxente, e as fórmulas trigonométricas usuais para resolver ecuacións trigonométricas e aplicalas na resolución de triángulos directamente ou como consecuencia da resolución de problemas xeométricos do mundo natural, xeométrico ou tecnolóxico	MA1B4.2.1. Resolve problemas xeométricos do mundo natural, xeométrico ou tecnolóxico, utilizando os teoremas do seo, coseno e tanxente, e as fórmulas trigonométricas usuais, e aplica a trigonometría a outras áreas de coñecemento, resolvendo problemas contextualizados.	O alumno resolve un triángulo oblicuángulo do que se coñecen elementos que o definen (dous lados e un ángulo, dous ángulos e un lado, tres lados...), e resolve un triángulo oblicuángulo definido mediante un debuxo e recoñece se non existe solución, se a solución é única, ou se pode haber dúas solución	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC

Unidade 5: Xeometría vectorial

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Nesta unidade dedicáremonos, en exclusiva, aos vectores, deixando para a seguinte a súa utilización na xeometría analítica do plano.

Para a aprendizaxe das operacións con vectores e o seu significado, é moi formativo o seu manexo gráfico en tramas cuadriculadas e doutros tipos (triangulares, hexagonais...). O traballo coas operacións con vectores (suma, produto por un número) dá lugar á busca dunha combinación lineal de dous ou máis vectores cuxo resultado sexa outro vector dado. É importante que o alumnado vexa, de forma práctica, a multiplicidade de posibilidades que hai cando os vectores compoñentes son máis de dous, e a unicidade de resultados cando os vectores de partida son só dous.

Procuramos que a versión que aquí se ofrece de base sexa do máis sinxela: dous vectores cos cales se pode poñer calquera outro como combinación lineal deles (é dicir, dous vectores con distintas direccións).

O alumnado debe familiarizarse co produto escalar de vectores e con algunhas das súas propiedades, especialmente a que permite caracterizar a perpendicularidade e a obtención do módulo dun vector e o coseno dun ángulo. Ademais, é conveniente que reflexione sobre o feito de que con esta operación se controlan, por primeira vez, as relacións métricas entre vectores (perpendicularidade, ángulo, módulo).

b) Temporalización

5ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer os vectores e as súas operacións e utilízalos para a resolución de problemas xeométricos.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (SIEP) e conciencia e expresións culturais (CEC).

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.3. Manexar a operación do produto escalar e as súas consecuencias; entender os conceptos de base ortogonal e ortonormal; e distinguir e manexarse con precisión no plano euclídeo e no plano métrico, utilizando en ambos os casos as súas ferramentas e propiedades.	MA1B4.3.1. Define e manexa as operacións básicas con vectores no plano, utiliza a interpretación xeométrica das operacións para resolver problemas xeométricos e emprega con asiduidade as consecuencias da definición de produto escalar para normalizar vectores, calcular o coseno dun ángulo, estudar a ortogonalidade de dous vectores ou a proxección dun vector sobre outro.	O alumno efectúa combinacións lineais de vectores graficamente e mediante as súas coordenadas, coñece e aplica o significado do produto escalar de dous vectores, as súas propiedades e a súa expresión analítica nunha base ortonormal, e aplica o produto escalar para identificar vectores perpendiculares, dadas as súas coordenadas nunha base ortonormal.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MA1B4.3.2. Calcula a expresión analítica do produto escalar, do módulo e do coseno do ángulo.	O alumno utiliza o produto escalar para o calculo do ángulo e módulo dun vector.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

Unidade 6: Xeometría métrica

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Os vectores son unha magnífica ferramenta para o manexo da xeometría analítica:

- Resultan moi útiles para a obtención de puntos que cumpran certas propiedades: punto medio dun segmento, punto simétrico doutro respecto dun terceiro, cuarto punto dun paralelogramo do que se coñecen tres... Afondando nesa liña, pódese obter, por exemplo, o baricentro dun triángulo.
- A ecuación vectorial dunha recta é unha forma sinxela e clara de describila. A partir dela obtéñense as ecuacións paramétricas, que, en definitiva, consisten na descrición vectorial mediante coordenadas. E destas pásase á ecuación implícita, que xa é habitual para estes estudantes.

Non obstante, é necesario que o alumnado afiance as súas destrezas no manexo das distintas expresións da recta sen ligalas aos vectores, pois a introdución destes novos elementos pode entrar en conflito coas expresións que xa se coñecían de anos atrás (pendente, ordenada na orixe, punto-pendente...). En definitiva, convén ter cautela para evitar que a introdución dos vectores, en lugar de mellorar as destrezas no manexo de rectas, entorpeza as que xa se posuían.

b) Temporalización

6ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer e dominar as técnicas da xeometría analítica plana.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/ Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.4. Interpretar analiticamente distintas situacións da xeometría plana elemental, obtendo as ecuacións de rectas, e utilízalas para resolver problemas de incidencia e cálculo de distancias.	MA1B4.4.1. Calcula distancias entre puntos e dun punto a unha recta, así como ángulos de dúas rectas.	O alumno é capaz de calcular diferentes distancias (puntos, punto-recta...) así como os ángulos	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MA1B4.4.2. Obtén a ecuación dunha recta nas súas diversas formas, identificando en cada caso os seus elementos característicos.	O alumno obtén a ecuación dunha recta com diferentes elementos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

	MA1B4.4.3. Recoñece e diferencia analiticamente as posicións relativas das rectas.	Diferencia as diferentes posicións das rectas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP,
--	--	--	--------------------------------

Unidade 7: Lugares xeométricos. Cónicas

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A aprendizaxe das cónicas pode ter moito de cultural e de lúdico. Nese sentido, repartimos algunhas pinceladas nas marxes e en distintos apartados.

No aspecto puramente xeométrico (é dicir, xeometría non analítica) pode sacárselle partido á idea inicial: as cónicas como resultado de intersecar un plano cunha superficie cónica. Ademais das catro familias de cónicas atoparémonos—ao situar o plano a todas as súas posibles posicións— con puntos, rectas, pares de rectas... Como o profesor xa sabe, neste contexto adoitan ser chamadas *cónicas dexeneradas*.

Cremos especialmente interesante resaltar problemas de lugares xeométricos, especialmente aqueles nos que, de antemán, se descoñece a figura que van formar.

Por exemplo:

- Puntos cuxa suma de cadrados de distancias a dous puntos fixos é constante (trátase dunha circunferencia).
- Puntos cuxa diferenza de cadrados de distancias a dous puntos fixos é constante (trátase dunha recta perpendicular ao segmento que une os puntos).

O seguinte razoamento permite xerar problemas de lugares xeométricos relacionados coas cónicas. Sabemos que unha parábola é o lugar xeométrico dos puntos, P , cuxa distancia a un fixo, foco, F , coincide coa súa distancia a unha recta fixa, directriz d . É dicir:

$$\text{dist}(P, F) = \text{dist}(P, d)$$

Esta expresión pódese poñer así:

$$\frac{\text{dist}(P, F)}{\text{dist}(P, d)} = 1$$

Cabe preguntarse cal é o lugar xeométrico dos puntos, P , do plano que cumpren a condición?

$$\frac{\text{dist}(P, F)}{\text{dist}(P, d)} = K \quad \text{sendo } K > 0 \text{ e } K \neq 1$$

A resposta é moi interesante:

- Se $0 < K < 1$, o lugar xeométrico é unha elipse.
- Se $K > 1$, é unha hipérbole.

En ambos os dous casos, K é a súa excentricidade. A propiedade pode expresarse en forma xeral así: o lugar xeométrico dos puntos P que cumpren a condición:

$$\frac{\text{dist}(P, F)}{\text{dist}(P, d)} = K > 0 \quad \text{é unha cónica de excentricidade igual a } K.$$

b) Temporalización

7ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Obter analiticamente lugares xeométricos.
2. Resolver problemas para os que se requira dominar a fondo a ecuación da circunferencia.
3. Coñecer os elementos característicos de cada unha das outras tres cónicas (elipse, hipérbole, parábola): eixes, focos, excentricidade..., e relacionalos coa súa correspondente ecuación reducida.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/ Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.5. Manexar o concepto de lugar xeométrico no plano e identificar as formas correspondentes a algúns lugares xeométricos usuais, estudando as súas ecuacións reducidas e analizando as súas propiedades métricas.	MA1B4.5.1. Coñece o significado de lugar xeométrico e identifica os lugares máis usuais en xeometría plana, así como as súas características.	O alumno é capaz de identificar a figura de que se trata e coñecer as súas características. Escribe a ecuación dunha cónica dada mediante a súa representación gráfica e obtén algúns dos seus elementos característicos	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	MA1B4.5.2. Realiza investigacións utilizando programas informáticos específicos naquelas hai que seleccionar, que estudar posicións relativas e realizar interseccións entre rectas e as distintas cónicas estudadas.	Estuda e posición relativa entre as cónicas e as rectas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

Unidade 8: Números complexos

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A historia sobre a orixe dos números complexos e o seu desenvolvemento é un elemento moi motivador para a presentación desta unidade. A necesidade dos números complexos xorde, xa desde os séculos xv e xvi, do desexo de resolver certo tipo de ecuacións cuadráticas. Grandes matemáticos como Leibnitz, Euler e Gauss están ligados ao desenvolvemento destes números.

Este argumento (desexo de resolver certo tipo de ecuacións) motiva o paso dos números reais a «algo que vai máis alá». Seguindo con esta liña, convén facer propostas sinxelas ao alumnado, como a seguinte, para que así se familiaricen cos números complexos:

«Chama $i = \sqrt{-1}$ a, considera as expresións $a + bi$ como números que poden operarse como os reais e, cando o necesites, ten en conta que $i^2 = -1$ ».

Deste xeito, poderán efectuar sumas, restas e multiplicacións de forma natural, chegando sempre a un resultado da forma $a + bi$.

Para a división requírese un pequeno empuxón adicional: Expresa o denominador da forma $a + bi$ e multiplica numerador e denominador por $a - bi$.

Deste modo, os estudantes poden abordar, por si sós, as operacións aritméticas entre complexos postos en forma binómica.

A partir de aquí, continúaase coa representación gráfica, a expresión dos números en forma polar, o paso de forma binómica a polar, e viceversa, e sorprende a sinxeleza das operacións produto, cociente e potenciación cando os números que interveñen están postos en forma polar.

A radicación presenta maiores dificultades, pero enriquece notablemente o panorama de operacións no campo complexo. A representación gráfica das raíces resulta fermosa e simplificadora.

Para resolver ecuacións ou sistemas no campo complexo é útil, novamente, a recomendación de que os estudantes actúen como se estivesen no campo dos números reais e, cando o necesiten, teñan en conta que $i^2 = -1$. Polo demais, aplícanse aquí todos os consellos válidos para resolver ecuacións e sistemas en $\mathbb{R}$:

$$az^2 + bz + c = 0 \rightarrow z = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Como sabemos, se $b^2 - 4ac \neq 0$, hai dúas raíces cadradas de $b^2 - 4ac$ e, polo tanto, hai dúas solucións da ecuación.

Hai outro tipo de ecuacións: as que proceden de problemas nos que se require calcular os valores que deben tomar certos parámetros para que o resultado dunhas operacións sexa un complexo con certas características. Para resolver este tipo de problemas, só se require saber operar e lembrar que dous complexos postos en forma binómica son iguais se coinciden as súas partes reais e tamén as súas partes imaxinarias.

Ao longo da unidade, un bo número de cuestións do tipo *verdadeiro ou falso?* axudarán a fixar as novas definicións e os novos conceptos que se van estudando nela.

b) Temporalización

8ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer os números complexos, as súas representacións gráficas, os seus elementos e as súas operacións.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B2.2. Coñecer os números complexos como extensión dos números reais, e utilízaos para obter solucións dalgunhas ecuacións alxébricas.	MA1B2.2.1. Valora os números complexos como ampliación do concepto de números reais e utilízalos para obter a solución de ecuacións de segundo grao con coeficientes reais sen solución real	É quen de valorar é usar os números complexos para resolver ecuacións con solucións non reais	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MA1B2.2.2. Opera con números complexos e represéntalos graficamente, e utiliza a fórmula de Moivre no caso das potencias, utilizando a notación máis adecuada a cada contexto, xustificando a súa idoneidade.	O alumno calcula raíces de números complexos e as representa graficamente.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

Unidade 9: Funcións

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Para iniciarnos na Análise é imprescindible facer unha posta ao día do que sobre funcións se aprendeu na ESO.

Empézase lembrando os conceptos básicos: función, dominio, percorrido, as diversas formas de definir unha función e as razóns que restrinxen o dominio de definición.

A continuación repásase unha serie de familias de funcións (lineais, cuadráticas, de proporcionalidade inversa, radicais, exponenciais, logarítmicas) e as definidas mediante «anacos» das anteriores.

Obtéñense outras funcións relacionadas coas elementais mediante pequenas modificacións das súas expresións analíticas, que se manifestan visiblemente nas súas gráficas mediante translacións, estiramentos, simetrías ou contraccións: $f(x) + k$, $-f(x)$, $f(-x)$, $f(x + a)$, $|f(x)|$. Con todo iso, preténdese achegar e consolidar unha bagaxe de coñecementos básicos que implican unha notable familiaridade coas funcións de máis uso, o cal é interesante por si mesmo e, ademais, resultará indispensable para poder construír os conceptos básicos da análise que se verán a continuación: límites e derivadas.

Merece unha atención especial:

- A parábola, a súa identificación partindo da expresión analítica e a representación a partir do seu vértice e do signo do coeficiente de x^2 .
- As funcións de proporcionalidade inversa e as radicais achegan peculiaridades nos seus dominios de definición e nas súas ramas infinitas.
- O dominio das técnicas polas que se transforma a gráfica dunha función ao efectuar pequenas modificacións na súa expresión analítica amplía a gama de funcións recoñecibles a simple vista e axuda a destacar as características esenciais da gráfica.
- A destreza na representación e interpretación de funcións definidas «a anacos» permitirá a expresión de novas funcións, como «parte enteira», «parte decimal» e «valor absoluto», que atoparemos nalgunhas situacións ligadas ao mundo real e achegará, máis adiante, un soporte para a comprensión das ideas de límite e continuidade.
- O estudo da composición de funcións e a función inversa ou recíproca dunha función son unha ferramenta nova para obter outras funcións e para afondar no estudo dalgunhas das xa coñecidas como a exponencial e a logarítmica.
- A definición das funcións arco, como funcións inversas das trigonométricas, debe ser motivo para que estas (que foron estudadas en trigonometría) se repasen dentro do ámbito das funcións. Se os estudantes comprenden que a función $\arcsen$ podería ser definida tomando un tramo decrecente, no canto do tramo crecente polo que se optou, entenderá, no seu momento, por que na súa derivada aparece un dobre signo $[D(\arcsen x) = \pm 1/\sqrt{1-x^2}]$ e por que optamos polo signo $+$. Algo similar cabería dicir da función $\arccos x$.

b) Temporalización

9ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer as características de funcións elementais, asociar as súas expresións analíticas ás súas gráficas e recoñecer as transformacións que se producen nestas como consecuencia dalgunhas modificacións na súa expresión analítica.
2. Coñecer a composición de funcións e a función inversa dunha dada.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliábles	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.1. Identificar funcións elementais dadas a través de enunciados, táboas ou expresións alxébricas, que describan unha situación real, e analizar cualitativa e cuantitativamente as súas propiedades, para representalas graficamente e extraer información práctica que axude a interpretar o fenómeno do que se derivan.	MA1B3.1.1. Recoñece analiticamente e graficamente as funcións reais de variable real elementais e realiza analiticamente as operacións básicas con funcións.	O alumno asocia a gráfica dunha función lineal, cuadrática, radical, proporcionalidade, logarítmica e exponencial. E quen de oparas cas súas expresión analíticas.	CCL, CMCT, CD, CAA
	MA1B3.1.2. Selecciona adecuadamente e de maneira razoada eixes, unidades, dominio e escalas, e recoñece e identifica os erros de interpretación derivados dunha mala elección.	É que de recoñecer e obter o dominio de definición dunha función dada pola súa expresión analítica ou gráfica.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, CEC
	MA1B3.1.3. Interpreta as propiedades globais e locais das funcións, comprobando os resultados coa axuda de medios tecnolóxicos en actividades abstractas e problemas contextualizados.	Obtén a expresión dunha función a partir da súa gráfica e propiedades e que de representala usando diferentes ferramentas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC
	MA1B3.1.4. Extrae e identifica informacións derivadas do estudo e a análise de funcións en contextos reais.	É que de extraer a información das funcións a problemas reais.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

Unidade 10: Límites e continuidade

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A idea gráfica, tanto de continuidade e discontinuidade como dos distintos tipos de límites e ramas infinitas, é sinxela e clara. O paso á obtención de métodos analíticos polos que se recoñezan estas características das funcións a partir das súas expresións analíticas é o contido fundamental desta unidade. O estudante debe ser consciente do proceso seguido:

- Se a función se nos dá graficamente, apreciamos nela unha serie de características: continuidade, discontinuidades e os seus tipos, límites nun punto e a súa relación coa continuidade, límites no infinito e ramas infinitas.
- Estas evidencias gráficas dan lugar a métodos analíticos cos que se pode obter información sobre as devanditas características a partir da expresión analítica da función.

Con que fin seguimos ese proceso? Pois, se é doado apreciar tales características sobre a gráfica, para que ir a buscalas nas expresións analíticas, onde resulta difícil e laborioso achalas? Aínda que a resposta é obvia, debemos subliñala: habitualmente, as funcións dánsenos analítica e non graficamente.

Destacamos como especialmente importantes estas consideracións didácticas:

- O resultado que afirma «todas as funcións definidas polas súas expresións analíticas elementais (é dicir, todas as que coñecemos ata agora) son continuas en todos os puntos nos que están definidas» permítenos obter como obvios infinidade de límites nos que non existe indeterminación.
- O interese de recorrer á calculadora para dilucidar o signo nos seguintes casos: algúns límites infinitos cando $x \rightarrow a$ pola dereita ou pola esquerda, ou o signo da diferenza entre unha función e a súa asíntota para situar respecto a esta a rama infinita.
- «O protagonismo dunha función polinómica, cando $x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$, o desempeña o seu termo de maior grao». Esta sinxela afirmación resulta sumamente fecunda para o cálculo de límites no infinito nos que interveñan expresións polinómicas. É desexable que os estudantes o entendan á perfección, e automaticen o seu uso. E, no posible, o fagan extensivo a outro tipo de funcións.
- Os límites de funcións racionais cando $x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$, que o alumnado debe calcular automaticamente tendo en conta o grao do numerador e do denominador e o valor dos coeficientes de maior grao en ambos os dous.
- Posto que neste nivel só veremos asíntotas oblicuas en funcións racionais, consideramos que abonda con aprender a obtención destas mediante o cálculo alxébrico do cociente $P(x): Q(x)$. Non obstante engádese a definición con límites para aqueles estudantes que queiran saber un pouco máis.

Non é nos procesos matemáticos onde adoitan acharse as maiores dificultades dos estudantes, senón na correcta interpretación destes e o papel que desempeñan na representación gráfica de funcións. Unha forma de ir suavizando esta dificultade é, cremos, interpretar graficamente todo resultado analítico que se obteña.

b) temporalización

10ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer os distintos tipos de límites, identificalos sobre a gráfica dunha función, calculalos analiticamente e interpretar o seu significado.
2. Identificar a continuidade ou a discontinuidade dunha función nun punto.
3. Aplicar o cálculo de límites ao estudo das ramas infinitas de funcións polinómicas e racionais e á súa representación.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.2. Utilizar os conceptos de límite e continuidade dunha función aplicándoos no cálculo de límites e o estudo da continuidade dunha función nun punto ou un intervalo.	MA1B3.2.1. Comprende o concepto de límite, realiza as operacións elementais do seu cálculo, aplica os procesos para resolver indeterminacións e determina a tendencia dunha función a partir do cálculo de límites.	O alumno é quen de dada a gráfica dunha función recoñecer o valor dos límites cando $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow a^-$, $x \rightarrow a^+$, $x \rightarrow a$., calcular os indeterminados.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	MA1B3.2.2. Determina a continuidade da función nun punto a partir do estudo do seu límite e do valor da función, para extraer conclusións en situacións reais.	O alumno é capaz de calcular o límite nun punto dunha función continua e extraer conclusións.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	MA1B3.2.3. Coñece as propiedades das funcións continuas e representa a función nun ámbito dos puntos de discontinuidade.	É que de dada a gráfica dunha función recoñecer se en certo punto é continua ou discontinua e neste último caso identifica a causa da discontinuidade.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC

Unidade 11: Derivadas. Aplicacións

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A introdución histórica presentada nas páxinas iniciais ten unha especial relevancia para o estudo da unidade, porque os problemas resolto por Newton e Leibnitz no século XVII son basicamente os mesmos que imos utilizar para introducir o concepto de derivada.

Na entrada da unidade o problema *Movemento dunha partícula* é moi adecuado para aproximarnos á idea de cambio e variación nun intervalo e nun instante, antes de definir formalmente a TVM e a TVI.

Ademais desta actividade pode ser moi útil comezar coa seguinte:

Sobre un papel cuadriculado e nuns eixes coordenados débúxase unha gráfica. Nun dos seus puntos de abscisa a trázase a recta tanxente. Áchase a súa pendente, m , tomando como referencia a cuadrícula. Poñeremos: $f'(a) = m$. É dicir, antes de dar ningunha definición de derivada, identifícase, de forma práctica, a derivada dunha función nun punto coa pendente da recta tanxente á súa gráfica nese punto.

A realización de varios exercicios coma este serve para que o alumno saiba a onde se dirixe cando dá os pasos para achar a derivada mediante o límite do cociente incremental e para destacar que a pendente ou inclinación da recta tanxente á curva nun punto representa a rapidez de cambio instantáneo. Así pois, canto maior é a inclinación da recta tanxente nun punto, maior é a rapidez de cambio do valor da función nas proximidades do punto.

O desenvolvemento desta unidade desde o apartado 1 ao 5 é, por completo, tradicional: expóñense os elementos teóricos e prácticos necesarios para que o alumnado domine os conceptos de derivada dunha función nun punto e de función derivada, para que aprenda as regras de derivación, etc.

Nas aplicacións da función derivada, centrarémonos nos aspectos seguintes:

- Ecuación da recta tanxente a unha curva nun punto.
- Obtención dos puntos singulares.
- Crecemento e decrecemento nun punto e nun intervalo.

A unidade remata co apartado 6 dedicado ao estudo e a representación de funcións. Para iso debemos aproveitar os coñecementos adquiridos sobre límites (continuidade, ramas infinitas) e derivadas para afrontar o fin principal: a construción de gráficas. Danse os pasos necesarios para representar sistematicamente dúas grandes familias de funcións, polinómicas e racionais. A súa aprendizaxe será fundamental para completalo, sen problemas, o próximo curso coa representación doutras funcións.

Preséntanse tamén algúns problemas sobre a optimización de funcións e a regra de L'Hôpital para o cálculo de límites en casos sinxelos, que o curso próximo trataremos con profundidade.

Nos exercicios e problemas resolto inclúense problemas sobre a derivada dunha función definida «a anacos», o estudo do seu derivabilidade e a existencia de «puntos angulosos», e o cálculo de parámetros para que unha función sexa continua e derivable.

b) Temporalización

11ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer e aplicar a definición de derivada dunha función nun punto e interpretala graficamente.
2. Utilizar a derivación para achar a ecuación da recta tanxente a unha curva nun punto, obter os puntos singulares e os intervalos de crecemento.
3. Integrar todas as ferramentas básicas da análise na representación de funcións e dominar a representación de funcións polinómicas e racionais.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.3. Aplicar o concepto de derivada dunha función nun punto, a súa interpretación xeométrica e o cálculo de derivadas ao estudo de fenómenos naturais, sociais ou tecnolóxicos, e á resolución de problemas xeométricos.	MA1B3.3.1. Calcula a derivada dunha función usando os métodos axeitados e emprégaa para estudar situacións reais e resolver problemas.	O alumno é calcula a derivada dunha función nun punto a partir da definición e a aplica a situación reais.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	MA1B3.3.2. Deriva funcións que son composición de varias funcións elementais mediante a regra da cadea.	É capaz de derivar función compostas.	CCL, CMCT, CD, CAA
	MA1B3.3.3. Determina o valor de parámetros para que se verifiquen as condicións de continuidade e derivabilidade dunha función nun punto.	Estuda a continuidade e derivabilidade das funcións nun punto.	CCL, CMCT, CD, CAA
B3.4. Estudar e representar graficamente funcións obtendo información a partir das súas propiedades e extraendo información sobre o seu comportamento local ou global.	MA1B3.4.1. Representa graficamente funcións, despois dun estudo completo das súas características mediante as ferramentas básicas da análise.	É capaz de representar as funcións despois de localiza os puntos singulares dunha función polinómica ou racional e as súas características.	CCL, CMCT, CD, CAA
	MA1B3.4.2. Utiliza medios tecnolóxicos axeitados para representar e analizar o comportamento local e global das funcións.	O alumno representa as función coa axuda de medios tecnolóxicos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

Unidade 12: Estatística

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A visión intuitiva é básica para unha boa aprendizaxe das distribucións bidimensionais:

- A cada individuo dunha poboación estatística asóciánselle dous valores correspondentes a dúas variables, x e y . Consideradas como coordenadas, dan lugar a un punto (x, y) nun diagrama de eixes cartesianos. O conxunto de todos os puntos correspondentes á totalidade dos individuos (nube de puntos) permite visualizar a relación entre as dúas variables: correlación.
- A forma da nube de puntos informa sobre o tipo de correlación: máis ou menos forte, positiva ou negativa.
- A recta que se adapta á nube de puntos, recta de regresión, marca a tendencia na variación dunha variable respecto á outra.

Cos problemas que se propoñen para empezar preténdese facer ver en que consiste a correlación, que pode ser positiva ou negativa, e que a partir da nube de puntos se visualizan moitos matices desa relación. O primeiro apartado insiste nesa liña pola que, a partir da percepción gráfica da correlación, se chega ás ideas clave e á nomenclatura básica. De agora en diante, matematízase o proceso: obtéñense fórmulas para medir a correlación e para obter a recta de regresión.

Para o cálculo dos parámetros, é fundamental o bo manexo da calculadora no modo LR (ou o modo que a túa calculadora use para distribucións bidimensionais). Debe intentarse que o alumnado o consiga sen que deixe de ter claro o que obtén en cada momento. Suxerimos a seguinte forma de proceder na presentación, tanto de exercicios propostos para a casa coma nos exames:

- A partir da táboa de valores para as dúas variables, o estudante cubrirá, facendo os cálculos correspondentes, as primeiras filas (unha, dúas, tres como máximo). É a forma de demostrar que o sabe facer.
- Despois, preguntando á calculadora, poñerá a suma das distintas columnas para o cálculo dos parámetros, ponse a fórmula correspondente e substitúense as expresións polos valores situados na táboa.

x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
x_1	y_1	...	...	...
x_2	y_2	...	...	...
...	...	...	...	...
Σx	Σy	Σx^2	Σy^2	Σxy

En definitiva, aínda que o valor de cada parámetro o achega a calculadora, o alumnado debe mostrar que o sabe obter e que expón os pasos necesarios para iso.

As táboas de dobre entrada móstranse como curiosidade e acompañáanse coa forma de representar graficamente a distribución nestes casos, así como o seu tratamento coa calculadora. Non obstante, este contido queda fóra do que se pretende neste curso.

b) Temporalización

12ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer as distribucións bidimensionais representalas (a partir de datos dados en táboas ou mediante táboas de dobre entrada), analízalas polo seu coeficiente de correlación e obter as ecuacións das rectas de regresión dunha distribución bidimensional para realizar estimacións. Saber valerse da calculadora para almacenar datos e calcular estes parámetros.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B5.1. Describir e comparar conxuntos de datos de distribucións bidimensionais, con variables discretas ou continuas, procedentes de contextos relacionados co mundo científico, e obter os parámetros estatísticos máis usuais, mediante os medios máis adecuados (lapis e papel, calculadora ou folla de cálculo), valorando a dependencia entre as variables.	MA1B5.1.1. Elabora táboas bidimensionais de frecuencias a partir dos datos dun estudo estatístico, con variables numéricas (discretas e continuas) e categóricas.	O alumno é capaz de elaborar táboas estatísticas(discretas e continuas)	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B5.1.2. Calcula e interpreta os parámetros estatísticos máis usuais en variables bidimensionais.	É quen de calcular os parámetros estatísticos e interpretalos.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B5.1.3. Calcula as distribucións marxinais e distribucións condicionadas a partir dunha táboa de continxencia, así como os seus parámetros (media, varianza e desviación típica).	O alumno elabora táboas de distribucións marxinais e os eus parámetros.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP,
	MA1B5.1.4. Decide se dúas variables estatísticas son ou non dependentes a partir das súas distribucións condicionadas e marxinais.	É que de estudar a dependencia de dúas distribucións.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B5.1.5. Avalía as representacións gráficas para unha distribución de datos sen agrupar e agrupados, usando adecuadamente medios tecnolóxicos para organizar e analizar datos desde o punto de vista estatístico, calcular parámetros e xerar gráficos estatísticos.	O alumno é capaz de representar datos estatísticos en gráficas e obter conclusións.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP, CEC CD

B5.2. Interpretar a posible relación entre dúas variables e cuantificar a relación lineal entre elas mediante o coeficiente de correlación, valorando a pertinencia de axustar unha recta de regresión e, de ser o caso, a conveniencia de realizar predicións, avaliando a fiabilidade destas nun contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos científicos.	MA1B5.2.1. Distingue a dependencia funcional da dependencia estatística e estima se dúas variables son ou non estatisticamente dependentes mediante a representación da nube de puntos.	O alumno representa mediante unha nube de puntos unha distribución bidimensional e avalía o grao e o signo da correlación que hai entre as variables. Interpreta nubes de puntos.	CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B5.2.2. Cuantifica o grao e o sentido da dependencia lineal entre dúas variables mediante o cálculo e a interpretación do coeficiente de correlación lineal.	É quen de entender a dependencia lineal de dúas variables estatísticas e a información que nos aporta o coeficiente de correlación.	CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B5.2.3. Calcula e representa as rectas de regresión de dúas variables, e obtén predicións a partir delas.	Coñece a existencia de dúas rectas de regresión, obténas e representa, e relaciona o ángulo entre ambas as dúas co valor da correlación.	CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
	MA1B5.2.4. Avalía a fiabilidade das predicións obtidas a partir da recta de regresión, mediante o coeficiente de determinación lineal.	É que de obter información a partir da recta de regresión.	CMCT, CD, CAA, CSYC, SIEP, CEC
B5.3. Utilizar o vocabulario axeitado para a descrición de situacións relacionadas coa estatística, analizando un conxunto de datos ou interpretando de forma crítica informacións estatísticas presentes nos medios de comunicación, a publicidade e outros ámbitos, detectando posibles erros e manipulacións na presentación tanto dos datos como das conclusións.	MA1B5.3.1. Describe situacións relacionadas coa estatística utilizando un vocabulario adecuado e elabora análises críticas sobre traballos relacionados coa estatística aparecidos en medios de comunicación e noutros ámbitos da vida cotiá.	É que de entender e valorar os conceptos estatísticos en situación reais, coma por exemplo os datos dos xornais.	CCL, CMCT, CAA, CSYC, SIEP

4.6 Matemáticas Aplicadas ás Ciencias Sociais I

➤ Contidos e Temporalización

	Contidos		Referencia no Decreto 86/2015
1ª avaliación	Os números Reais	Números racionais e irracionais. Número real. Representación na recta real. Intervalos	B2.1
		Aproximación decimal dun número real. Estimación, redondeo e erros	B2.2
		Operacións con números reais. Potencias e radicais. Notación científica.	B2.3
	Matemática Financeira	Operacións con capitais financeiros. Aumentos e diminucións porcentuais. Taxas e xuros bancarios. Capitalización e amortización simple e composta	B2.4
		Utilización de recursos tecnolóxicos para a realización de cálculos financeiros e mercantís	B2.5
	Polinomios e Ecuacións	Polinomios. Operacións. Descomposición en factores.	B2.6
		Ecuacións lineais, cuadráticas e reducibles a elas, exponenciais e logarítmicas. Aplicacións	B2.7
	Sistemas de Ecuacións e Inecuacións	Sistemas de ecuacións de primeiro e segundo grao con dúas incógnitas. Clasificación. Aplicacións. Interpretación xeométrica.	B2.8
		Sistemas de ecuacións lineais con tres incógnitas: método de Gauss	B2.9
		Formulación e resolución de problemas das ciencias sociais mediante sistemas de ecuacións lineais.	B2.10

2ª avaliación	Funcións	Resolución de problemas e interpretación de fenómenos sociais e económicos mediante funcións.	B3.1
		Funcións reais de variable real. Expresión dunha función en forma alxébrica, por medio de táboas ou de gráficas. Características dunha función.	B3.2
	Funcións alxébricas e transcendentales	Identificación da expresión analítica e gráfica das funcións reais de variable real (polinómicas, exponencial e logarítmica, valor absoluto, parte enteira, e racionais e irracionais sinxelas) a partir das súas características. Funcións definidas a anacos.	B3.3
		Interpolación e extrapolación lineal e cuadrática. Aplicación a problemas reais.	B 3.4
	Continuidade, límites e asíntotas	Identificación da expresión analítica e gráfica das funcións reais de variable real (polinómicas, exponencial e logarítmica, valor absoluto, parte enteira, e racionais e irracionais sinxelas) a partir das súas características. Funcións definidas a anacos.	B 3.3
		Idea intuitiva de límite dunha función nun punto. Cálculo de límites sinxelos. O límite como ferramenta para o estudo da continuidade dunha función. Aplicación ao estudo das asíntotas.	B 3.5
	Derivadas dunha función	Taxa de variación media e taxa de variación instantánea. Aplicación ao estudo de fenómenos económicos e sociais. Derivada dunha función nun punto. Interpretación xeométrica. Recta tanxente a unha función nun punto.	B 3.6
		Función derivada. Regras de derivación de funcións elementais sinxelas que sexan suma, produto, cociente e composición de funcións polinómicas, exponenciais e logarítmicas.	B3.7
	Estatística	Estatística descritiva bidimensional: táboas de	B 4.1

3ª avaliación	Bidimensional	continxencia	
		Distribución conxunta e distribucións marxinais	B 4.2
		Distribucións condicionadas	B 4.3
		Medias e desviacións típicas marxinais e condicionadas.	B 4.4
		Independencia de variables estatísticas	B 4.5
		Identificación das fases e as tarefas dun estudo estatístico. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística, interpretando a información, e detectando erros e manipulacións.	B 4.17
	Regresión	Dependencia de dúas variables estatísticas. Representación gráfica: nube de puntos.	B 4.6
		Dependencia lineal de dúas variables estatísticas. Covarianza e correlación: cálculo e interpretación do coeficiente de correlación lineal.	B 4.7
		Regresión lineal. Predicións estatísticas e fiabilidade destas. Coeficiente de determinación.	B 4.8
		Identificación das fases e as tarefas dun estudo estatístico. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística, interpretando a información, e detectando erros e manipulacións.	B 4.17
	Probabilidade	Sucesos. Asignación de probabilidades a sucesos mediante a regra de Laplace e a partir da súa frecuencia relativa. Axiomática de Kolmogorov.	B 4.9
		Aplicación da combinatoria ao cálculo de probabilidades.	B 4.10
		Experimentos simples e compostos. Probabilidade condicionada. Dependencia e independencia de sucesos	B 4.11

		Identificación das fases e as tarefas dun estudo estatístico. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística, interpretando a información, e detectando erros e manipulacións.	B 4.17
	Distribucións Binomial e Normal	Variables aleatorias discretas. Distribución de probabilidade. Media, varianza e desviación típica.	B 4.12
		Distribución binomial. Caracterización e identificación do modelo. Cálculo de probabilidades	B 4.13
		Variables aleatorias continuas. Función de densidade e de distribución. Interpretación da media, varianza e desviación típica.	B 4.14
		Distribución normal. Tipificación da distribución normal. Asignación de probabilidades nunha distribución normal.	B 4.15
		Cálculo de probabilidades mediante aproximación da distribución binomial pola normal	B 4.16
		Identificación das fases e as tarefas dun estudo estatístico. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística, interpretando a información, e detectando erros e manipulacións.	B 4.17

➤ Unidades Didácticas

Unidade 1: Os números reais

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Os contidos desta unidade son coñecidos, practicamente na súa totalidade, ao comezar este curso. Aquí revísanse e afóndase neles, poñendo a énfase, fundamentalmente, nos aspectos procedementais básicos para a formación matemática do alumnado.

Nesta unidade predominan os contidos procedementais fronte aos conceptuais. Estes últimos límitanse, case exclusivamente, aos distintos tipos de números e ao seu proceso de aparición. En consecuencia, a gran cantidade de procedementos que se traballa na unidade (representación de números na recta real, manexo da notación científica, uso dos radicais...) fai preciso que o alumnado asuma un papel eminentemente activo no proceso de aprendizaxe.

Optouse por evitar as dificultades excesivas, preferindo unha aprendizaxe efectiva de contidos razoablemente sinxelos, pero importantes e básicos.

Posiblemente sexa este o momento oportuno para comezar a facer un uso case sistemático da calculadora, aínda que sempre de forma racional. Débese facer fincapé, tanto en indicacións para o manexo da calculadora coma nas situacións nas que convén usala e para que (como elemento comprobador, para buscar aproximacións a certos resultados, para evitar cálculos tediosos...).

A principal razón de ser desta unidade de repaso é a cantidade de dúbidas e dificultades que arrastra gran parte do alumnado cando alcanza este nivel. Sendo así, a unidade pode servir como revisión e repaso de toda unha serie de coñecementos que serán sumamente importantes ao longo da aprendizaxe matemática posterior.

O manexo destes dos intervalos en $\mathbf{R}$, dos radicais e dos logaritmos é básico para estes estudantes.

Consideramos que a presentación dalgúns irracionais importantes e, en particular, do número áureo, é especialmente interesante. Permite unha introdución dos números reais que, por razóns históricas e estéticas, nos parece motivadora e adecuada para este nivel.

b) Temporalización

1ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

Coñecer os conceptos básicos do campo numérico (recta real, potencias, raíces, logaritmos, factoriais e números combinatorios) e aplicar as súas propiedades ao cálculo e á resolución de problemas.

d)Criterios de avaliación / Estándares de aprendizaxe/ Indicadores de consecución/Grao mínimo para superar a materia / Competencias clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de consecución/Grao mínimo para superar a materia	CC
B2.1 Utilizar os números reais e as súas operacións para presentar e intercambiar información, controlando e axustando a marxe de erro esixible en cada situación, en contextos da vida real.	MACS1B2.1.1. Recoñece os tipos números reais (rationais e irracionais) e utilízalos para representar e interpretar axeitadamente información cuantitativa.	Dados varios números, clasifícaos nos distintos campos numéricos.	CCL, CMCT, CAA, CSC.
	MACS1B2.1.2. Representa correctamente información cuantitativa mediante intervalos de números reais.	Expresa cun intervalo un conxunto numérico no que interven una desigualdade ou valor absoluto.	CCL, CMCT, CAA, CSC.
	MACS1B2.1.3. Compara, ordena, clasifica e representa graficamente calquera número real.	Utiliza a calculadora para obter potencias, raíces, resultados de operacións con números en notación científica e logaritmos.	CMCT, CD, CAA, SIEP, CEC.
	MACS1B2.1.4. Realiza operacións numéricas con eficacia, empregando cálculo mental, algoritmos de lapis e papel, calculadora ou programas informáticos, utilizando a notación máis axeitada e controlando o erro cando aproxima.	Opera correctamente con radicais, logarímtos e con números “moi grandes” ou “moi pequenos” valéndose da notación científica e acoutando o erro cometido.	CMCT, CD, CAA, SIEP, CEC

Unidade 2: Matemática financeira

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Desta unidade consideramos especialmente importante a adquisición dos automatismos que permitan obter aumentos e diminucións porcentuais (apartado 1), así como a súa aplicación ao cálculo de xuros bancarios (apartado 3), tanto en anos coma en meses ou días. Estes apartados podemos consideralos de repaso, pois víronse reiteradamente en cursos anteriores. Non obstante, xustifícase a súa presenza pola súa enorme importancia e pola necesidade de que se adquira destreza de cálculo que permita manexar estes conceptos de xeito automático.

O concepto de TAE (apartado 4), de grande actualidade, é sinxelo e paga a pena traballalo. Outro tanto acontece co significado dos pagamentos mensuais (ou anuais, ou trimestrais) necesarios para amortizar un préstamo: cada mensualidade serve para pagar os xuros xerados no último mes pola cantidade debida e para amortizar parte da débeda. O valor da mensualidade debe ser tal que a última salde por completo o debido. O apartado 5 explica este proceso e ofrece exemplos nos que se ve mes a mes.

No apartado 7 dedúcese a fórmula das anualidades (ou mensualidades). Non obstante, pensamos que pode prescindirse del, pois, ademais de presentar dificultades teóricas notables e non figurar entre as prescricións dos programas oficiais, rara vez necesitamos calcular unha mensualidade (si necesitamos comprobar se a mensualidade que se nos impón responde á cantidade adecuada). Acaso podería ensinárase a fórmula e a súa utilización en casos concretos.

Por último, co apartado 8 péchase a unidade explicando o tipo de produtos que adoitan ofrecer os bancos, cunha breve exposición sobre os máis frecuentes.

b) Temporalización

2ª quincena.

c) obxectivos didácticos

1. Dominar o cálculo con porcentaxes para resolver problemas de aritmética mercantil.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de consecución/Grao mínimo para superar a materia	CC
B2.2. Resolver problemas de capitalización e amortización simple e composta utilizando parámetros de aritmética mercantil, empregando métodos de cálculo ou os recursos tecnolóxicos máis axeitados.	MACS1B2.2.1. Interpreta e contextualiza correctamente parámetros de aritmética mercantil para resolver problemas do ámbito da matemática financeira (capitalización e amortización simple e composta) mediante os métodos de cálculo ou recursos tecnolóxicos apropiados.	O alumno resolve problemas sobre a variación dun capital ao longo do tempo, relaciona o capital inicial, o rédito, o tempo e o capital final e descubre o capital acumulado mediante pagamentos periódicos e calcula as anualidades nun préstamo, coa axuda da calculadora.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP

Unidade 3: Polinomios e ecuacións

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Aínda que é posible que coñezan a regra de Ruffini desde 4.º de ESO, é case seguro que a maior parte do alumnado deste nivel necesita insistir nela; sobre todo nas súas aplicacións:

- Cálculo do valor numérico dun polinomio para $x = a$.
- Factorización de polinomios.

Ademais de ter claros os conceptos, é fundamental que os estudantes adquiran destreza na descomposición factorial de polinomios, así como nas operacións con fraccións alxébricas.

O paralelismo entre a divisibilidade no campo dos polinomios e no dos números enteiros, e entre as fraccións alxébricas e as numéricas, ademais de ser conceptualmente importante, achega un recurso didáctico moi válido, pois o coñecemento que o alumnado ten sobre estes aspectos numéricos serve como organizador da aprendizaxe dos correspondentes conceptos e procedementos alxébricos.

Nestes niveis, máis que explicacións teóricas de conceptos relacionados coas ecuacións, que o alumnado xa coñece, o que precisa é exercitarse no uso destas técnicas e na oportunidade da súa utilización. Por iso, debe tomar o protagonismo da súa aprendizaxe e realizar os exercicios que se propoñen ao longo da unidade. Neste proceso seralle de grande axuda, para aclarar as súas dúbidas, os «exercicios resoltos» que se lle ofrecen.

A amplísima oferta de exercicios e problemas que se expón ao final da unidade permitirá ao profesorado seleccionar propostas acordes coas necesidades de cada estudante.

As dificultades que con tanta frecuencia ten o alumnado para traducir á linguaxe alxébrica son debidas, en parte, á falta de adestramento na resolución dos correspondentes problemas aritméticos.

O tratamento do método de Gauss pode consistir nunha aproximación a este, que se abordará con gran detalle no curso próximo. Por iso, só se tratan sistemas de tres ecuacións con tres incógnitas. Nelas practícase a esencia do método e prepáranse os estudantes para o curso próximo.

b) Ttemporalización

3ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Dominar o manexo de polinomios e fraccións alxébricas e as súas operacións.
2. Resolver con destreza ecuacións e aplicalas á resolución de problemas.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/ Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de consecución/Grao mínimo para superar a materia	CC
B2.3. Transcribir a linguaxe alxébrica ou gráfica situacións relativas ás ciencias sociais, e utilizar técnicas matemáticas e ferramentas tecnolóxicas apropiadas para resolver problemas reais, dando unha interpretación das solucións obtidas en contextos particulares.	MACS1B2.3.1. Utiliza con eficacia a linguaxe alxébrica para representar situacións formuladas en contextos reais.	O alumno é que de manexar com soltura a linguaxe alxébrica e as súas operacións.	CCL, CMCT, CAA, SIEP
	MACS1B2.3.2. Resolve problemas relativos ás ciencias sociais mediante a utilización de ecuacións ou sistemas de ecuacións.	É que de resolver problemas facendo uso das ferramentas: ecuacións e sistemas.	CCL, CMCT, CAA, SIEP.
	MACS1B2.3.3. Realiza unha interpretación contextualizada dos resultados obtidos e exponos con claridade.	O alumno fai uso dos contidos da unidade en diferentes problemas e os interpreta.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP

Unidade 4: Sistemas de ecuacións e inecuacións

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Nestes niveis, máis que explicacións teóricas de conceptos relacionados coas ecuacións, que o alumnado xa coñece, o que precisa é exercitarse no uso destas técnicas e na oportunidade da súa utilización. Por iso, debe tomar o protagonismo da súa aprendizaxe e realizar os exercicios que se propoñen ao longo da unidade. Neste proceso seralle de grande axuda, para aclarar as súas dúbidas, os «exercicios resoltos» que se lle ofrecen.

A amplísima oferta de exercicios e problemas que se expón ao final da unidade permitirá ao profesorado seleccionar propostas acordes coas necesidades de cada estudante.

As dificultades que con tanta frecuencia ten o alumnado para traducir á linguaxe alxébrica son debidas, en parte, á falta de adestramento na resolución dos correspondentes problemas aritméticos.

O tratamento do método de Gauss pode consistir nunha aproximación a este, que se abordará con gran detalle no curso próximo. Por iso, só se tratan sistemas de tres ecuacións con tres incógnitas. Nelas practícase a esencia do método e prepáranse os estudantes para o curso próximo.

Prestouse unha atención especial á resolución gráfica de sistemas de inecuacións lineais con dúas incógnitas como preparación básica para a programación lineal, que é contido fundamental no 2.º curso.

Non obstante, teñen suficiente interese en si mesmos como para que sexan útiles e formativos para os que non cursen esta materia en 2.º de Bacharelato.

b) Temporalización

4ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Resolver con destreza sistemas de ecuacións e aplicalos á resolución de problemas.
2. Interpretar e resolver inecuacións e sistemas de inecuacións.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliábeis	Indicadores de consecución/Grao mínimo para superar a materia	CC
B2.3. Transcribir a linguaxe alxébrica ou gráfica situacións relativas ás ciencias sociais, e utilizar técnicas matemáticas e ferramentas tecnolóxicas apropiadas para resolver problemas reais, dando unha interpretación das solucións obtidas en contextos particulares.	MACS1B2.3.1. Utiliza con eficacia a linguaxe alxébrica para representar situacións formuladas en contextos reais.	É quen de traducir á linguaxe alxébrica de problemas dados mediante enunciado e a súa resolución.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP
	MACS1B2.3.2. Resolve problemas relativos ás ciencias sociais mediante a utilización de ecuacións ou sistemas de ecuacións.	É quen de resolver problemas ca axuda das ecuacións e sistemas.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B2.3.3. Realiza unha interpretación contextualizada dos resultados obtidos e exponos con claridade.	O alumno interpreta os resultados obtidos con claridade.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC

Unidade 5: Funcións

a) presentación da unidade

Descrición da unidade

Para iniciarnos na Análise é imprescindible facer unha posta ao día do que de funcións se aprendeu na ESO.

Empézase lembrando os conceptos básicos: función, dominio, percorrido, as diversas formas de definir unha función e as razóns que restrinxen o dominio de definición.

A continuación repásase unha serie de familias de funcións (lineais, cuadráticas, de proporcionalidade inversa e radicais) e as funcións definidas mediante «anacos» das anteriores.

Un curso máis dedícase unha atención moi especial ao manexo da recta, ao significado da pendente e á obtención da súa expresión analítica. A importancia destas destrezas xustifica a reiteración no seu tratamento. Aquí complétase cun pequeno estudo da interpolación lineal e cuadrática.

Merece unha atención especial a parábola, a súa identificación a partir da expresión analítica e a representación a partir do seu vértice e do signo do coeficiente de x^2 . Ao igual que se tratou a interpolación lineal na sección de funcións lineais, nesta sección estúdase a interpolación parabólica. Apréndese a calcular a ecuación da parábola que pasa por tres puntos mediante un sistema de ecuacións e polo método de Newton. E, con ela, realízase a interpolación.

É frecuente que os estudantes atopen dificultades na obtención do dominio de definición dunha función debido á carencia de destrezas alxébricas.

Tamén adoita presentar dificultades a percepción das asíntotas das funcións de proporcionalidade inversa, pero esta aprendizaxe supón unha boa base para o futuro tratamento das ramas infinitas de funcións máis complexas.

Nas funcións definidas «a anacos» hai que prestar especial atención ás limitacións impostas a cada unha das curvas que interveñen. A destreza na representación e interpretación deste tipo de funcións permitirá a definición de novas funcións, como «parte enteira», «parte decimal» e «valor absoluto», que atopamos nalgunhas situacións ligadas ao mundo real e achegará, máis adiante, un soporte para a comprensión das ideas de límite e continuidade.

Obtéñense outras funcións relacionadas coas elementais mediante pequenas modificacións das súas expresións analíticas, $f(x) + k$, $-f(x)$, $f(-x)$, $f(x + a)$, $|f(x)|$. O dominio das técnicas polas que se transforma a gráfica dunha función ao efectuar estas modificacións amplía considerablemente a gama de funcións recoñecibles a simple vista e axuda a destacar as características esenciais da gráfica.

A familiarización do alumnado coas distintas curvas que se van estudar desencadéase propoñéndolle asociar gráficas a expresións analíticas, facendo uso tanto do coñecemento previo que delas teñan como da obtención dalgúns dos seus puntos, con ou sen axuda da calculadora.

Con todo iso, preténdese achegar e consolidar unha bagaxe de coñecementos básicos que implican unha notable familiaridade coas funcións de máis uso, o cal é interesante por si mesmo e, ademais, resultará indispensable para poder construír os conceptos básicos da análise que se verán a continuación: límites e derivadas.

b) Temporalización

5.^a quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer as características de funcións elementais, asociar as súas expresións analíticas ás súas gráficas e recoñecer as transformacións que se producen nestas como consecuencia dalgúns modificacións na súa expresión analítica.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.1. Interpretar e representar gráficas de funcións reais tendo en conta as súas características e a súa relación con fenómenos sociais.	MACS1B3.1.1. Analiza funcións expresadas en forma alxébrica, por medio de táboas ou graficamente, e relaciónaas con fenómenos cotiáns, económicos, sociais e científicos, extraendo e replicando modelos.	O alumno asocia a gráfica dunha función lineal, cuadrática, radical, proporcionalidade, logarítmica e exponencial, a situacións reais.	CCL, CMCT, CAA
	MACS1B3.1.2. Selecciona adecuadamente e razoadamente eixes, unidades e escalas, recoñecendo e identificando os erros de interpretación derivados dunha mala elección, para realizar representacións gráficas de funcións.	É que de recoñecer o s erros a hora de facer a representación dunha gráfica.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, CEC
	MACS1B3.1.3. Estuda e interpreta graficamente as características dunha función, comprobando os resultados coa axuda de medios tecnolóxicos en actividades abstractas e problemas contextualizados.	O alumno é capaz de coñecer e manexar as características dunha función.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSYC, CEC

Unidade 6: Funcións alxébricas e transcendentales

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Esta unidade é, en certo modo, prolongación da anterior: continúaase coa descrición de familias de funcións básicas.

Aínda que é certo que as funcións trigonométricas non aparecen explicitamente no programa, cremos que son o mellor modelo para, neste nivel, introducir e estudar as funcións periódicas. Ademais, posiblemente sexa este o campo no cal o concepto de periodicidade atopa a súa aplicación máis habitual.

A función logarítmica preséntase a partir da exponencial. Esta formulación obriga ao estudo da función inversa e, polo tanto, ao de función composta. Estes conceptos son introducidos de xeito gradual, prestándolles a debida atención, tendo en conta o útiles que resultarán cando se aprendan as regras de derivación.

Tanto para as funcións trigonométricas como para as logarítmicas, cremos suficiente un tratamento superficial destas: centrámonos en ser capaces de asociar, en cada caso, a forma dunha curva coa expresión analítica correspondente, apoiándonos para iso na obtención de valores coa calculadora.

Da función exponencial necesítase, non obstante, un coñecemento máis profundo. E iso por unha razón fundamental: a gran cantidade de situacións nas que as Ciencias Sociais fan uso desta idea para modelizar fenómenos reais (estudo do crecemento dunha poboación, asignación de probabilidades a partir de distribucións estatísticas, etc.).

A comprensión das funcións trigonométricas pode facerse difícil debido, sobre todo, aos escasos ou nulos coñecementos trigonométricos que atesoura o alumnado cando chega a este curso. Por iso, o estudo debe facerse con parsimonia dabondo.

A operación da composición de funcións presenta para a maioría de estudantes grandes dificultades. É habitual que o alumnado teña a sensación de que se trata dun concepto doado, cando en realidade non o domina. Por iso, é necesario insistir sobre esta idea, realizando multitude de exemplos.

O recoñecemento dunha función como composta doutras resulta fundamental para, posteriormente, aplicar a regra da cadea na obtención de derivadas, posiblemente, unha das principais ferramentas do cálculo diferencial.

Optamos por introducir a unidade presentando a orixe destas funcións e mostrando unha serie de fenómenos reais e sinxelos que describen con exactitude varias das funcións que se van estudar. Pensamos que, unha vez máis, as situacións cotiás nas que de forma natural aparecen as matemáticas, son a mellor forma de motivar os estudantes para un estudo serio e profundo.

b) Temporalización

6ª quincena.

c) obxectivos didácticos

1. Coñecer as funcións exponencial e logarítmica como funcións recíprocas e asociar as súas gráficas coa expresión analítica que lle corresponde.
2. Coñecer as funcións trigonométricas e asociar a súa gráfica á súa expresión analítica.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.1. Interpretar e representar gráficas de funcións reais tendo en conta as súas características e a súa relación con fenómenos sociais.	MACS1B3.1.1. Analiza funcións expresadas en forma alxébrica, por medio de táboas ou graficamente, e relaciónaas con fenómenos cotiáns, económicos, sociais e científicos, extraendo e replicando modelos.	O alumno é quen de traballar con diferentes gráficas e situación reais e extraer conclusións.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B3.1.2. Selecciona adecuadamente e razoadamente eixes, unidades e escalas, recoñecendo e identificando os erros de interpretación derivados dunha mala elección, para realizar representacións gráficas de funcións.	É quen de manexar os eixes a decuadamente para representar funcións.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B3.1.3. Estuda e interpreta graficamente as características dunha función, comprobando os resultados coa axuda de medios tecnolóxicos en actividades abstractas e problemas contextualizados.	É que de coñecer as características das función e usar medios tecnolóxicos.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC, CD
B3.2. Interpolar e extrapolar valores de funcións a partir de táboas, e coñecer a utilidade en casos reais.	MACS1B3.2.1. Obtén valores descoñecidos mediante interpolación ou extrapolación a partir de táboas ou datos, e interprétaos nun contexto.	É que de calcular valores descoñecidos ca axuda da interpolacións ou extrapolación según o caso.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, CEC

Unidade 7: Continuidade, límites e asíntotas

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A idea gráfica, tanto de continuidade e descontinuidade como dos distintos tipos de límites e ramas infinitas, é sinxela e clara. O paso da idea gráfica á obtención de métodos analíticos polos que se recoñezan estas características das funcións a partir das súas expresións analíticas é o contido fundamental desta unidade.

O estudante debe ser consciente do proceso seguido:

- Se a función se nos dá graficamente, apreciamos nela unha serie de características: continuidade, descontinuidades e os seus tipos, límites nun punto e a súa relación coa continuidade, límites no infinito e ramas infinitas.
- Estas evidencias gráficas dan lugar a métodos analíticos cos que se pode obter información sobre as devanditas características a partir da expresión analítica da función.

Con que fin seguimos ese proceso? Pois, se é doado apreciar tales características sobre a gráfica, para que ir buscalas nas expresións analíticas, onde resulta difícil e laborioso achalas? Aínda que a resposta é obvia, debemos subliñala: habitualmente, as funcións dánse nos analítica e non graficamente.

Destacamos, como especialmente importantes, estas consideracións didácticas:

- O resultado que afirma «todas as funcións definidas polas súas expresións analíticas elementais (é dicir, todas as que coñecemos ata agora) son continuas en todos os puntos nos que están definidas», permítenos obter como obvios infinitos de límites nos que non existe indeterminación.
- O interese de recorrer á calculadora para dilucidar o signo nos seguintes casos: algúns límites infinitos cando $x \rightarrow a$ pola dereita ou pola esquerda, ou o signo da diferenza entre unha función e a súa asíntota para situar respecto a esta a rama infinita.
- «O protagonismo dunha función polinómica, cando $x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$, desempeñao o seu termo de maior grao». Esta sinxela afirmación resulta sumamente fecunda para o cálculo de límites no infinito nos que interveñan expresións polinómicas. É desexable que os estudantes o entendan á perfección, e automaticen o seu uso. E, no posible, que o fagan extensivo a outro tipo de funcións.
- Posto que neste nivel só veremos asíntotas oblicuas en funcións racionais, consideramos que abonda con aprender a obtención destas mediante o cálculo alxébrico do cociente $P(x): Q(x)$.

Non é nos procesos matemáticos onde adoitan acharse as maiores dificultades dos estudantes, senón na correcta interpretación destes e o papel que desempeñan na representación gráfica de funcións. Unha forma de ir suavizando esta dificultade é, cremos, interpretar graficamente todo resultado analítico que se obteña.

b) Temporalización

7ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer os distintos tipos de límites, identificalos sobre a gráfica dunha función, calculalos analiticamente e interpretar o seu significado.
2. Identificar a continuidade ou a descontinuidade dunha función nun punto.
3. Aplicar o cálculo de límites ao estudo das ramas infinitas de funcións polinómicas e racionais, e á súa representación.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.3. Calcular límites finitos e infinitos dunha función nun punto ou no infinito, para estimar as tendencias.	MACS1B3.3.1. Calcula límites finitos e infinitos dunha función nun punto ou no infinito para estimar as tendencias dunha función.	O alumno dada a gráfica dunha función, recoñece o valor dos límites cando $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow \infty$, $x \rightarrow a^-$, $x \rightarrow a^+$, $x \rightarrow a$.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	MACS1B3.3.2. Calcula, representa e interpreta as asíntotas dunha función en problemas das ciencias sociais.	É quen de calcular as asíntotas dunha función e a importancia para a súa representación.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
B3.4. Coñecer o concepto de continuidade e estudar a continuidade nun punto en funcións polinómicas, racionais, logarítmicas e exponenciais.	MACS1B3.4.1. Examina, analiza e determina a continuidade da función nun punto para extraer conclusións en situacións reais.	O alumno é quen de analizar a gráfica dunha función recoñece se en certo punto é continua ou discontinua e, neste último caso identifica a causa da discontinuidade e tamén dada a súa expresión analítica.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC

Unidade 8: Derivadas dunha función

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A introdución histórica presentada nas páxinas iniciais ten unha especial relevancia para o estudo da unidade, porque os problemas resoltos por Newton e Leibnitz no século XVII son basicamente os mesmos que imos utilizar para introducir o concepto de derivada.

Na entrada da unidade o problema *Movemento dunha partícula* é moi adecuado para aproximarnos á idea de cambio e variación nun intervalo e nun instante, antes de definir formalmente a TVM e a TVI.

Ademais desta actividade pode ser moi útil comezar coa seguinte:

Sobre un papel cuadriculado e nuns eixes coordenados débúxase unha gráfica. Nun dos seus puntos de abscisa a trázase a recta tanxente. Áchase a súa pendente, m , tomando como referencia a cuadrícula. Poñeremos: $f'(a) = m$. É dicir, antes de dar ningunha definición de derivada, identifícase, de forma práctica, a derivada dunha función nun punto coa pendente da recta tanxente á súa gráfica nese punto.

A realización de varios exercicios coma este serve para que o alumnado saiba a onde se dirixe cando dá os pasos para achar a derivada mediante o límite do cociente incremental, e para destacar que a pendente ou inclinación da recta tanxente á curva nun punto representa a rapidez de cambio instantáneo. Así pois, canto maior é a inclinación da recta tanxente nun punto, maior é a rapidez de cambio do valor da función nas proximidades do punto.

O desenvolvemento desta unidade desde o apartado 1 ao 5 é, por completo, tradicional: expóñense os elementos teóricos e prácticos necesarios para que o alumnado domine os conceptos de derivada dunha función nun punto e de función derivada, para que aprenda as regras de derivación, etc.

Nas aplicacións da función derivada centrarémonos nos aspectos seguintes:

- Ecuación da recta tanxente a unha curva nun punto.
- Obtención dos puntos singulares dunha función.
- Intervalos de crecemento e decrecemento dunha función.

A unidade remata co estudo e a representación de funcións. Para iso debemos aproveitar os coñecementos adquiridos sobre límites (continuidade, ramas infinitas) e derivadas para afrontar o fin principal para o que se aprenden: a construción de gráficas. Danse os pasos necesarios para representar sistematicamente dúas grandes familias de funcións: polinómicas e racionais. A súa aprendizaxe será fundamental para completalo, sen problemas, o próximo curso coa representación doutras funcións.

Preséntanse tamén algúns problemas sobre a optimización de funcións en casos sinxelos, que o curso próximo se estudará con detemento.

b) Temporalización

8ª semana

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer e aplicar a definición de derivada dunha función nun punto e interpretala graficamente.
2. Utilizar a derivación para achar a ecuación da recta tanxente a unha curva nun punto, obter os puntos singulares e os intervalos de crecemento.
3. Integrar todas as ferramentas básicas da análise na representación de funcións e dominar a representación de funcións polinómicas e racionais.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B3.5. Coñecer e interpretar xeometricamente a taxa de variación media nun intervalo e nun punto como aproximación ao concepto de derivada, e utilizar as regra de derivación para obter a función derivada de funcións sinxelas e das súas operacións.	MACS1B3.5.1. Calcula a taxa de variación media nun intervalo e a taxa de variación instantánea, interprétaas xeometricamente e emprégaas para resolver problemas e situacións extraídas da vida real.	O alumno acha a taxa de variación media dunha función nun intervalo e interprétaa.	CCL, CMCT, CAA, CEC
	MACS1B3.5.2. Aplica as regras de derivación para calcular a función derivada dunha función e obter a recta tanxente a unha función nun punto dado.	É capaz de manexar as regras de derivación e a súa aplicación para o cálculo da recta tanxente a un punto.	CCL, CMCT, CD, CAA

Unidade 9: Estatística bidimensional

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A visión intuitiva é básica para unha boa aprendizaxe das distribucións bidimensionais:

- A cada individuo dunha poboación estatística asóciánselle dous valores correspondentes a dúas variables, x e y . Consideradas como coordenadas, dan lugar a un punto (x, y) nun diagrama de eixes cartesianos. O conxunto de todos os puntos correspondentes á totalidade dos individuos (nube de puntos) permite visualizar a relación entre as dúas variables: correlación.
- A forma da nube de puntos informa sobre o tipo de correlación: máis ou menos forte, positiva ou negativa.
- A recta que se adapta á nube de puntos, recta de regresión, marca a tendencia na variación dunha variable respecto á outra.

Cos problemas que se propoñen para empezar, preténdese facer ver en que consiste a correlación, que pode ser positiva ou negativa, e que a partir da nube de puntos se visualizan moitos matices desa relación. O primeiro apartado insiste nesa liña pola que, a partir da percepción gráfica da correlación, se chega ás ideas clave e á nomenclatura básica. De agora en diante, matematízase o proceso: obtéñense fórmulas para medir a correlación e para obter a recta de regresión.

Para o cálculo dos parámetros, é fundamental o bo manexo da calculadora no modo LR (ou o modo que a súa calculadora use para distribucións bidimensionais). Debe intentarse que o alumnado o consiga sen que deixe de ter claro o que obtén en cada momento. Suxerimos a seguinte forma de proceder na presentación, tanto de exercicios propostos para a casa como nos exames:

- A partir da táboa de valores para as dúas variables, o estudante cubrirá, facendo os cálculos correspondentes, as primeiras filas (unha, dúas, tres como máximo). É a forma de demostrar que o sabe facer.
- Despois, preguntando á calculadora, poñerá a suma das distintas columnas para o cálculo dos parámetros, ponse a fórmula correspondente e substitúense as expresións polos valores situados na táboa.

x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
x_1	y_1	...	...	...
x_2	y_2	...	...	...
...	...	...	...	...
Σx	Σy	Σx^2	Σy^2	Σxy

En definitiva, aínda que o valor de cada parámetro o achega a calculadora, o alumnado debe mostrar que o sabe obter e expoñer os pasos necesarios para iso.

As táboas de dobre entrada móstranse como curiosidade e acompañanse coa forma de representar graficamente a distribución nestes casos, así como o seu tratamento coa calculadora.

b) Temporalización

9ª quincena

c) obxectivos didácticos

1. Coñecer as distribucións bidimensionais, representalas (a partir de datos dados en táboas ou mediante táboas de dobre entrada) e analízalas. Saber valerse da calculadora para almacenar datos e calcular estes parámetros.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.1. Describir e comparar conxuntos de datos de distribucións bidimensionais, con variables discretas ou continuas, procedentes de contextos relacionados coa economía e outros fenómenos sociais, e obter os parámetros estatísticos máis usuais mediante os medios máis axeitados (lapis e papel, calculadora, folla de cálculo) e valorando a dependencia entre as variables.	MACS1B4.1.1. Elabora e interpreta táboas bidimensionais de frecuencias a partir dos datos dun estudo estatístico, con variables numéricas (discretas e continuas) e categóricas.	O alumno é capaz de elaborar táboas estatísticas(discretas e continuas)	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.1.2. Calcula e interpreta os parámetros estatísticos máis usuais en variables bidimensionais para aplicalos en situacións da vida real.	É quen de calcular os parámetros estatísticos e interpretalos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.1.3. Acha as distribucións marxinais e diferentes distribucións condicionadas a partir dunha táboa de continxencia, así como os seus parámetros, para aplicalos en situacións da vida real.	O alumno elabora táboas de distribucións marxinais e os eus parámetros	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.1.4. Decide se dúas variables estatísticas son ou non estatisticamente dependentes a partir das súas distribucións condicionadas e marxinais, para poder formular conxecturas.	O alumno é que de saber se as variables son dependentes ou non según a situación.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

	MACS1B4.1.5. Avalía as representacións gráficas apropiadas para unha distribución de datos sen agrupar e agrupados, e usa axeitadamente medios tecnolóxicos para organizar e analizar datos desde o punto de vista estatístico, calcular parámetros e xerar gráficos estatísticos.	O alumno resolve problemas nos que os datos veñen dados en táboas de dobre entrada e quen dde representalos en diferentes gráficas para obteres a información requirida.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP
--	--	--	--

Unidade 10: Regresión

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

A visión intuitiva é básica para unha boa aprendizaxe das distribucións bidimensionais:

Cos problemas que se propoñen para empezar, preténdese facer ver en que consiste a correlación, que pode ser positiva ou negativa, e que a partir da nube de puntos se visualizan moitos matices desa relación. O primeiro apartado insiste nesa liña pola que, a partir da percepción gráfica da correlación, se chega ás ideas clave e á nomenclatura básica. De agora en diante, matematízase o proceso: obtéñense fórmulas para medir a correlación e para obter a recta de regresión.

Para o cálculo dos parámetros, é fundamental o bo manexo da calculadora no modo LR (ou o modo que a súa calculadora use para distribucións bidimensionais). Debe intentarse que o alumnado o consiga sen que deixe de ter claro o que obtén en cada momento. Suxerimos a seguinte forma de proceder na presentación, tanto de exercicios propostos para a casa como nos exames:

- Despois, preguntando á calculadora, poñerá a suma das distintas columnas para o cálculo dos parámetros, ponse a fórmula correspondente e substitúense as expresións polos valores situados na táboa.

En definitiva, aínda que o valor de cada parámetro o achega a calculadora, o alumnado debe mostrar que o sabe obter e expoñer os pasos necesarios para iso.

As táboas de dobre entrada móstranse como curiosidade e acompañanse coa forma de representar graficamente a distribución nestes casos, así como o seu tratamento coa calculadora.

b) Temporalización

10ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer as distribucións bidimensionais, representalas (a partir de datos dados en táboas ou mediante táboas de dobre entrada), analízalas polo seu coeficiente de correlación e obter as ecuacións das rectas de regresión dunha distribución bidimensional para realizar estimacións. Saber valerse da calculadora para almacenar datos e calcular estes parámetros.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.2. Interpretar a posible relación entre dúas variables e cuantificar a relación lineal entre elas mediante o coeficiente de correlación, valorando a pertinencia de axustar unha recta de regresión e de realizar predicións a partir dela, avaliando a fiabilidade destas nun contexto de resolución de problemas relacionados con fenómenos económicos e sociais.	MACS1B4.2.1. Distingue a dependencia funcional da dependencia estatística e estima se dúas variables son ou non estatisticamente dependentes mediante a representación da nube de puntos en contextos cotiáns.	O alumno representa mediante unha nube de puntos unha distribución bidimensional e avalía o grao e o signo da correlación que hai entre as variables. Interpreta nubes de puntos.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.2.2. Cuantifica o grao e o sentido da dependencia lineal entre dúas variables mediante o cálculo e a interpretación do coeficiente de correlación lineal para poder obter conclusións.	É quen de entender a dependencia lineal de dúas variables estatísticas e a información que nos aporta o coeficiente de correlación.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.2.3. Calcula e representa as rectas de regresión de dúas variables e obtén predicións a partir delas.	Coñece a existencia de dúas rectas de regresión, obténas e representa, e relaciona o ángulo entre ambas as dúas co valor da correlación	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP
	MACS1B4.2.4. Avalía a fiabilidade das predicións obtidas a partir da recta de regresión mediante o coeficiente de	É que de entender e valorar os conceptos estatísticos en situación reais, coma por exempl o datos dos xornais.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP

	determinación lineal en contextos relacionados con fenómenos económicos e sociais.		CD
--	--	--	----

Unidade 11: Probabilidade

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Preséntanse as distribucións de probabilidade comparándoas coas distribucións estatísticas ou distribucións de frecuencias. Debe quedar claro que nas distribucións de frecuencia de variable discreta, a probabilidade asignada a cada valor se representa pola altura dunha barra, mentres que nas de variable continua, a probabilidade nun intervalo se representa mediante a área do rectángulo correspondente.

Tamén é importante entender as definicións dos parámetros μ e σ nunha distribución de probabilidade de variable discreta como idealización dos correspondentes parámetros nas distribucións estatísticas, pasando das frecuencias relativas f_i/N ás probabilidades, p_i .

Nas páxinas introdutorias preséntase o aparato de Galton como elemento motivador do que, en páxinas posteriores, será a distribución binomial. Resulta útil, didacticamente, a referencia ao aparato de Galton, e razoar sobre el tal como se fai no texto. O paralelismo co «número de caras que se obtén ao lanzar n moedas» serve para facer a transferencia a distribucións bidimensionais con $p \neq 1/2$, pois as moedas poderían ser chatolas ou calquera outro instrumento aleatorio.

A relación do aparato de Galton co triángulo de Tartaglia (a similitude non é só conceptual, senón ata xeométrica: teñen a mesma forma) permite comprender e obter de xeito sinxelísimo os coeficientes de p^k e q^{n-k} para $k = 0, 1, \dots, n$, no cálculo da probabilidade $P [x = k]$.

b) Temporalización

11ª quincena.

c) Obxectivos didácticos

1. Calcular probabilidades en experiencias compostas.
2. Asignar probabilidades a sucesos pola regra de Laplace ou polas frecuencias relativas.
3. Coñecer a axiomática de Kolgomorov.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.3. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios en experimentos simples e compostos, utilizando a regra de Laplace en combinación con diferentes técnicas de recuento e a axiomática da probabilidade, empregando os resultados numéricos obtidos na toma de decisións en contextos relacionados coas ciencias sociais.	MACS1B4.3.1. Calcula a probabilidade de sucesos en experimentos simples e compostos, condicionada ou non, mediante a regra de Laplace, as fórmulas derivadas da axiomática de Kolmogorov e diferentes técnicas de recuento.	O alumno é capaz de calcular a probabilidade en experiencias compostas independentes, facendo uso da regra de Laplace.	CCL, CMCT, CD, CAA, CEC
	MACS1B4.3.2. Constrúe a función de probabilidade dunha variable discreta asociada a un fenómeno sinxelo e calcula os seus parámetros e algunhas probabilidades asociadas.	Constrúe e interpreta a táboa dunha distribución de probabilidade de variable discreta e calcula os seus parámetros.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, CEC
	MACS1B4.3.3. Constrúe a función de densidade dunha variable continua asociada a un fenómeno sinxelo, e calcula os seus parámetros e algunhas probabilidades asociadas.	Constrúe e interpreta a táboa dunha distribución de probabilidade de variable continua e calcula os seus parámetros.	

Unidade 12: Distribucións binomial e normal

a) Presentación da unidade

Descrición da unidade

Para a comprensión das distribucións de probabilidade de variable continua resultan eficaces as actividades do *Resolve* da unidade: procurar que a distribución de probabilidade encerre exactamente 100 cadradiños propicia asimilar que o que importa nestas distribucións é a área correspondente ao intervalo. Con ela estase en disposición de entender o papel que desempeña a función de densidade na descrición dunha probabilidade de variable continua. O cálculo de probabilidades a partir da función de densidade realízase para funcións uniformes ou de crecemento constante nas que as probabilidades son áreas de rectángulos ou de trapecios.

A curva normal é moi importante, pois son multitude as distribucións que se rexen por ela, como se comenta no texto do libro. O proceso que se segue neste serve para familiarizar o alumnado con ela antes de comezar a utilizar as táboas. Procédese a unha detallada utilización da repartición de áreas nos intervalos $(\mu - \sigma, \mu + \sigma)$, $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ e $(\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma)$, a partir da cal o significado das táboas e a súa aplicación ao cálculo de probabilidades calquera se ve como algo natural e sinxelo.

Pode completarse cunha actividade de aula, na que participen os estudantes: «Imos estudar as estaturas de todos os soldados dun rexemento. Sabemos que se distribúen segundo unha curva normal. Cales poden ser a súa media e a súa desviación típica?». Supoñamos que, tras discutir algún tempo, se acorda que $\mu = 165$ cm e $\sigma = 5$ cm. Isto significaría que só o 0,13% mediría máis de $165 + 3 \cdot 5 = 180$. É dicir, pouco máis do 1 por mil. Non é razoable: hai que buscar outros parámetros... Cando se chegue a uns parámetros que parezan razoables, por exemplo, $\mu = 170$ cm e $\sigma = 6$ cm, poderanse responder preguntas do tipo: que porcentaxe de soldados mide menos de 164 cm? E entre 176 cm e 182 cm? E máis de 182 cm?, coidando que as referencias que se utilicen sexan do tipo $\mu + K\sigma$, para $K = 0, 1, 2, 3$.

Obsérvese que, desta forma, ademais de familiarizarse coas distribucións normais, o alumno está a tipificar sen nin sequera se decatara de que o fai. (É dicir, está explicando a variable x en «número de desviacións típicas que se separa da media»: $(x - \mu)/\sigma$). Así, cando o deba facer para valores calquera da variable, verao como algo moi razoable.

A posibilidade do paso dunha binomial $B(n, p)$ a unha normal $N(np, \sqrt{npq})$ faise evidente coas gráficas que hai no libro. Para o cálculo de probabilidades neste caso é imprescindible lembrar que a valores puntuais na binomial, $x = k$, lle corresponden intervalos na normal, $x \in [k - 0,5; k + 0,5]$, tal como se lembra e aplica no libro de texto.

Para finalizar a unidade, estúdase un procedemento co que se pode apreciar de forma subxectiva se unha serie de datos obtidos experimentalmente se axustan a unha normal.

b) Temporalización

12ª quincena

c) Obxectivos didácticos

1. Coñecer as distribucións de probabilidade de variable continua e usalas para calcular probabilidades.
2. Coñecer as distribucións binomial e normal, interpretar os seus parámetros e utilizalas para calcular probabilidades.
3. Coñecer e aplicar a posibilidade de utilizar a distribución normal para calcular probabilidades dalgunhas distribucións binomiais, estimando cal é a fiabilidade de aproximar estas por aquela.

d) Criterios de Avaliación/Estándares de aprendizaxe/Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	CC
B4.4. Identificar os fenómenos que poden modelizarse mediante as distribucións de probabilidade binomial e normal, calculando os seus parámetros e determinando a probabilidade de sucesos asociados	MACS1B4.4.1. Identifica fenómenos que poden modelizarse mediante a distribución binomial, obtén os seus parámetros e calcula a súa media e a desviación típica.	O alumno recoñece se certa experiencia aleatoria pode ser descrita, ou non, mediante unha distribución binomial, identificando nela n e p e calcula probabilidades nunha distribución binomial e acha os seus parámetros.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.4.2. Calcula probabilidades asociadas a unha distribución binomial a partir da súa función de probabilidade ou da táboa da distribución, ou mediante calculadora, folla de cálculo ou outra ferramenta tecnolóxica, e aplícaa en diversas situacións.	É que de calcular a probabilidade dunha distribución binomial mediante diferentes ferramnetas.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.4.3. Distingue fenómenos que poden modelizarse mediante unha distribución normal, e valora a súa importancia nas ciencias sociais.	Coñece e distingue um fenómeno dunha distribución normal.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.4.4. Calcula probabilidades de sucesos asociados a fenómenos que poden modelizarse mediante a distribución normal a partir da táboa da distribución ou mediante calculadora, folla de cálculo ou outra ferramenta tecnolóxica, e aplícaa en diversas situacións.	É quen de calcular probabilidades e parámetros estatísticos para unha distribución Normal	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC
	MACS1B4.4.5. Calcula probabilidades de sucesos asociados a fenómenos que poden modelizarse mediante a distribución binomial a partir da súa aproximación pola normal, valorando se se dan as condicións necesarias para que sexa válida.	O alumno é capaz de aproximar fenómenos binomiales pola distribución normal.	CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC

B4.5. Utilizar o vocabulario axeitado para a descrición de situacións relacionadas co azar e a estatística, analizando un conxunto de datos ou interpretando de xeito crítico informacións estatísticas presentes nos medios de comunicación, a publicidade e outros ámbitos, e detectar posibles erros e manipulacións tanto na presentación dos datos coma das conclusións.	MACS1B4.5.1. Utiliza un vocabulario adecuado para describir situacións relacionadas co azar e a estatística.	Manexa os conceptos e vocabulario de estatística na vida cotiá.	CCL, CMCT, CAA, CSC, SIEP, CEC

4.7 MATEMÁTICAS II

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, encadeando 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.

Contidos:

Presentamos inicialmente unha relación breve de contidos conceptuais e procedementais específicos dos diferentes bloques nos que tradicionalmente se divide o coñecemento matemático para, a continuación temporalizalos desde unha perspectiva global, referenciados no Decreto 86/2015, que contemple tamén os contidos actitudinais, subdivididos por avaliacións e quincenas.

i) Contidos que corresponden a cada rama da matemática

● 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 discontinuidade.
- 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.
- Introducción 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.

● Estatística e probabilidade

- Sucesos. Espazo de sucesos. Operacións con sucesos.
- Concepto de probabilidade. Regra de Laplace. Convergencia das frecuencias relativas.
- Aplicación da combinatoria ao cálculo de probabilidades.
- Probabilidade condicionada. Independencia de sucesos.
- Teoremas de Bayes e das probabilidades totais.
- Variables aleatorias: discretas e continuas.
- Distribución binomial.
- Distribución normal. Tipificación. Asignación de probabilidades.
- Aproximación da binomial pola normal.

ii) Contidos por quincena coa referencia ao Decreto 86/2015

1ª avaliación	Matrices	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Recollida ordenada e a organización de datos. – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos numéricos. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Estudo das matrices como ferramenta para manexar e operar con datos estruturados en táboas e grafos. Clasificación de matrices. Operacións.	B2.1.

		Aplicación das operacións das matrices e das súas propiedades na resolución de problemas extraídos de contextos reais.	B2.2.
		Matriz inversa.	B2.5.
	Determinantes	Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo; método de indución; contraexemplos; razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Recollida ordenada e a organización de datos. – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos numéricos. – Facilitación da comprensión de conceptos e a realización de cálculos de tipo numérico ou alxébrico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Determinantes. Propiedades	B2.3.

		elementais.	
		Rango dunha matriz.	B2.4.
		Matriz inversa.	B2.5.
	Sistemas de ecuacións lineais	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos numéricos. – Facilitación da comprensión de conceptos e a realización de cálculos de tipo numérico ou alxébrico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e	B1.9.

		as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Representación matricial dun sistema: discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais. Método de Gauss. Regra de Cramer. Aplicación á resolución de problemas.	B2.6.
	Vectores	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.

		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades xeométricas e a realización de cálculos de tipo numérico ou alxébrico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Vectores no espazo tridimensional. Operacións. Base, dependencia e independencia lineal. Produto escalar, vectorial e mixto. Significado xeométrico.	B4.1.
		Propiedades métricas (cálculo de ángulos, áreas e volumes).	B4.4.
2ª avaliación	Rectas e planos	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos,	B1.4.

		linguaxes, etc.	
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades xeométricas e a realización de cálculos de tipo numérico ou alxébrico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Ecuacións da recta e o plano no espazo. Identificación dos elementos característicos.	B4.2.
		Posicións relativas (incidencia, paralelismo e perpendicularidade entre rectas e planos).	B4.3.
	Xeometría métrica do espazo	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema	B1.2.

		resolto.	
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades xeométricas e a realización de cálculos de tipo numérico ou alxébrico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Vectores no espazo tridimensional. Operacións. Base, dependencia e independencia lineal. Produto escalar, vectorial e mixto. Significado	B4.1.

		xeométrico.	
		Ecuacións da recta e o plano no espazo. Identificación dos elementos característicos.	B4.2.
		Propiedades métricas (cálculo de ángulos, distancias, áreas e volumes).	B4.4.
	Continuidade	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos funcionais. – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades funcionais. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas.	B1.9.

		– Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Límite dunha función nun punto e no infinito. Continuidade dunha función. Tipos de discontinuidade. Teorema de Bolzano.	B3.1.
	Cálculo diferencial	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución,	B1.5.

		contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos funcionais. – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades funcionais. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e	B1.13.

		afrontar as dificultades propias do traballo científico.	
		Función derivada. Teoremas de Rolle e do valor medio. A regra de L'Hôpital. Aplicación ao cálculo de límites.	B3.2.
		Aplicacións da derivada: problemas de optimización.	B3.3.
3ª avaliación	Cálculo integral	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos funcionais. – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades funcionais. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre	B1.9.

		situacións matemáticas diversas. – Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Primitiva dunha función. Integral indefinida. Propiedades. Técnicas elementais para o cálculo de primitivas (integrais inmediatas e case inmediatas, racionais, por partes e por cambios de variable sinxelos).	B3.4.
	Integral definida	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos,	B1.4.

		linguaxes, etc.	
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Linguaxe gráfica e alxébrica, e outras formas de representación de argumentos.	B1.7.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos funcionais. – Facilitación da comprensión de conceptos e propiedades funcionais. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos,	B1.12.

		de xeito individual e en equipo.	
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Integral definida. Teoremas do valor medio e fundamental do cálculo integral. Regra de Barrow. Aplicación ao cálculo de áreas de rexións planas.	B3.5.
	Probabilidade	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	B1.3.
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos estatísticos. – Realización de cálculos de tipo estatístico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Elaboración de informes e documentos sobre os procesos	B1.9.

		levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.
		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Sucesos. Operacións con sucesos. Asignación de probabilidades a sucesos mediante a regra de Laplace e a partir da súa frecuencia relativa. Axiomática de Kolmogorov.	B5.1.
		Aplicación da combinatoria ao cálculo de probabilidades.	B5.2.
		Experimentos simples e compostos. Probabilidade condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.	B5.3.
		Teoremas da probabilidade total e de Bayes. Probabilidades iniciais e finais e verosimilitude dun suceso.	B5.4.
	Variables aleatorias: binomial e normal	Planificación e expresión verbal do proceso de resolución de problemas.	B1.1.
		Estratexias e procedementos postos en práctica: relación con outros problemas coñecidos; modificación de variables; suposición do problema resolto.	B1.2.
		Solucións e/ou resultados obtidos: coherencia das solucións coa	B1.3.

		situación, revisión sistemática do proceso, outras formas de resolución, problemas parecidos, xeneralizacións e particularizacións interesantes.	
		Iniciación á demostración en matemáticas: métodos, razoamentos, linguaxes, etc.	B1.4.
		Métodos de demostración: redución ao absurdo, método de indución, contraexemplos, razoamentos encadeados, etc.	B1.5.
		Razoamento dedutivo e indutivo.	B1.6.
		Elaboración e presentación oral e/ou escrita, utilizando as ferramentas tecnolóxicas axeitadas, de informes científicos sobre o proceso seguido na resolución dun problema ou na demostración dun resultado matemático.	B1.8.
		Utilización de medios tecnolóxicos no proceso de aprendizaxe para: – Elaboración e creación de representacións gráficas de datos estatísticos. – Realización de cálculos de tipo estatístico. – Deseño de simulacións e elaboración de predicións sobre situacións matemáticas diversas. – Elaboración de informes e documentos sobre os procesos levados a cabo e os resultados e as conclusións obtidos. – Consulta, comunicación e compartición, en ámbitos apropiados, da información e das ideas matemáticas.	B1.9.
		Planificación e realización de proxectos e investigacións matemáticas a partir de contextos da realidade ou do mundo das matemáticas, de xeito individual e en equipo.	B1.10.
		Elaboración e presentación dun informe científico sobre o proceso, os resultados e as conclusións do proceso de investigación desenvolvido, utilizando as ferramentas e os medios tecnolóxicos axeitados.	B1.11.

		Práctica de procesos de matematización e modelización, en contextos da realidade e matemáticos, de xeito individual e en equipo.	B1.12.
		Confianza nas propias capacidades para desenvolver actitudes axeitadas e afrontar as dificultades propias do traballo científico.	B1.13.
		Variables aleatorias discretas (distribución de probabilidade, media, varianza e desviación típica) e continuas (función de densidade e función de distribución).	B5.5.
		Distribución binomial. Caracterización e identificación do modelo. Cálculo de probabilidades.	B5.6.
		Distribución normal. Tipificación da distribución normal. Asignación de probabilidades nunha distribución normal.	B5.7.
		Cálculo de probabilidades mediante a aproximación da distribución binomial pola normal.	B5.8.
		Identificación das fases e tarefas dun estudo estatístico. Análise e descrición de traballos relacionados coa estatística e o azar, interpretando a información e detectando erros e manipulacións.	B5.9.

Criterios de avaliación

1. Utilizar a linguaxe matricial e as operacións con matrices como instrumento para representar e interpretar datos estruturados en forma de táboas ou grafos.

Este criterio pretende avaliar a destreza á hora de utilizar as matrices, tanto para organizar a información como para transformala, a través de determinadas operacións entre elas.

2. Traducir problemas expresados en linguaxe usual á linguaxe alxébrica e resolvelos utilizando técnicas alxébricas: matrices, sistemas de ecuacións lineais e programación lineal bidimensional, interpretando criticamente o significado das solucións obtidas.

Este criterio está dirixido a comprobar a capacidade de utilizar con eficacia a linguaxe alxébrica tanto para expor un problema como para resolvelo, aplicando as técnicas adecuadas. Trátase de medir a competencia para seleccionar as estratexias e ferramentas alxébricas; así como a capacidade de interpretar criticamente o significado das solucións obtidas.

3. Analizar e interpretar fenómenos habituais das ciencias sociais susceptibles de ser descritos mediante unha función, a partir do estudo cualitativo e cuantitativo das súas propiedades máis características.

Este criterio pretende avaliar a capacidade de traducir á linguaxe das funcións determinados aspectos das ciencias sociais e de estudar as súas propiedades globais e locais para extraer información que permita analizar criticamente o fenómeno.

4. Utilizar o cálculo de derivadas como ferramenta para obter conclusións do comportamento dunha función e resolver problemas de optimización tirados de situacións reais de carácter económico ou social.

Este criterio pretende valorar a capacidade para utilizar a información que proporciona o cálculo de derivadas de funcións sinxelas na resolución de problemas de optimización e na representación gráfica de funcións polinomiais ou racionais sinxelas, tiradas de situacións reais de carácter económico ou social.

5. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios simples e compostos, dependentes ou independentes, utilizando as propiedades da probabilidade, técnicas de recuento directo, diagramas de árbore ou táboas de continxencia.

Trátase de valorar a competencia para calcular as probabilidades asociadas a diferentes tipos de sucesos utilizando en cada caso as técnicas adecuadas. Este criterio avalía tamén a capacidade, no ámbito das ciencias sociais, para tomar decisións en base a probabilidades que non requiran a utilización de cálculos complicados.

6. Diseñar e desenvolver estudos estatísticos de fenómenos sociais que permitan estimar parámetros cunha confianza e exactitude prefixadas e inferir conclusións en canto ao comportamento da poboación estudada.

Preténdese comprobar a capacidade para determinar o tipo e o tamaño da mostra, para establecer un intervalo de confianza para m e p e mais para decidir se a discrepancia da media, da proporción e da diferenza de medias é significativa.

7. Analizar de forma crítica informes estatísticos recollidos dos medios de comunicación e outros ámbitos, detectando posibles erros e manipulacións tanto na presentación dos datos coma nas conclusións.

Valórase o nivel de autonomía, rigor e sentido crítico alcanzado ao analizar a fiabilidade do tratamento da información estatística que fan os medios de comunicación e as mensaxes publicitarias, especialmente a través de informes relacionados con fenómenos de especial relevancia social.

8. Recoñecer a presenza das matemáticas na vida diaria e aplicar os coñecementos adquiridos a situacións novas, deseñando, utilizando e contrastando distintas estratexias e ferramentas matemáticas para o seu estudo e tratamento.

Este criterio pretende avaliar a capacidade para recoñecer o papel das matemáticas como instrumento para a comprensión da realidade, o que as converte nunha parte esencial da nosa cultura.

Temporalización

A materia está dividida en 12 seccións. A cada sección dedicáraselle unha quincena. Coincidindo cos períodos trimestrais levaranse a cabo tres avaliacións. A materia correspondente a cada unha das avaliacións abarca catro seccións:

Recuperación contidos de 1º curso: covid-19

CONTIDOS DA 3ª AVALIACIÓN

MATEMÁTICAS I

Funcións

Límites

Derivadas

Estatística (variables, parámetros de centralización e dispersión)

Estarán dispoñibles na aula virtual dende o inicio do curso.

Non imos necesitalos na primeira avaliación de 2º, pero si nas 2ª e 3ª, pero non será necesario realizar un estudo ex profeso deles, xa que iremos “rescatándoos” oportunamente segundo se vaian necesitando.

Nas “clases” gravadas faremos alusións aos mesmos, con breves explicacións, e achegaremos algúns apuntamentos selectivos, enfocados ao que neste curso se demandará expresamente.

UNIDADE 1 MATRICES

Nesta unidade preséntanse as matrices como datos estruturados e, a continuación, afóndase nelas definindo unhas operacións que responden a útiles manipulacións coas que se conseguen resultados perfectamente identificables a partir dos datos dun problema.

A suma e o produto por un número defínense de forma natural. Non obstante, o produto de matrices parece máis artificioso. Por iso se lle dedica máis espazo e atención, tanto para aprender o seu proceso de obtención (o produto dun vector fila por un vector columna prepara eficazmente o procedemento do produto de dúas matrices calquera) como o significado que ten este produto en diversos contextos.

As propiedades das operacións están cargadas de contido teórico. Na súa maior parte poderían prescindir destas os estudantes menos interesados. É necesario, non obstante, insistir na non conmutatividade do produto e nas repercusións que trae á hora de despegar unha matriz incógnita nunha ecuación matricial.

Estudaremos inicialmente o cálculo da inversa dunha matriz cadrada polo método de Gauss. Posteriormente, no seguinte tema, polo método dos adxuntos.

O estudo do rango dunha matriz será moi útil para a discusión de sistemas de ecuacións. Para realizalo de forma adecuada foi necesario falar das n -uplas de números reais como vectores e da súa dependencia ou independencia lineal, adiantándonos así a un contido sobre o que se insistirá na unidade 4.

Nesta unidade, o cálculo do rango realízase mediante o método de Gauss. Na próxima unidade aprenderemos a facelo coa axuda dos determinantes.

TEMPORALIZACIÓN

1ª quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer as matrices, as súas operacións e aplicacións, e utilizalas para resolver problemas.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Matrices - Conceptos básicos: vector fila, vector columna, dimensión, matriz cadrada, trasposta, simétrica, triangular... Operacións con matrices - Suma, produto por un número, produto. Propiedades. Matrices cadradas - Matriz unidade.	1. Coñecer e utilizar eficazmente as matrices, as súas operacións e as súas propiedades.	1.1. Realiza operacións combinadas con matrices.	CMCT, CAA
	2. Coñecer o significado de rango dunha matriz e calculalo mediante o método de Gauss.	2.1. Calcula o rango dunha matriz numérica.	CMCT, CAA, CSIEE
		2.2. Relaciona o rango dunha matriz coa dependencia lineal das súas filas ou as súas columnas.	
	3. Resolver problemas	3.1. Expresa un enunciado	CCL,

- Matriz inversa doutra. - Obtención da inversa dunha matriz polo método de Gauss. - Resolución de ecuacións matriciais. n-uplas de números reais - Dependencia e independencia lineal. Propiedade fundamental. - Obtención dunha n-upla combinación lineal doutras. - Constatación de se un conxunto de n-uplas é LD ou LI. Rango dunha matriz - Obtención do rango dunha matriz por observación dos seus elementos (en casos evidentes). - Cálculo do rango dunha matriz polo método de Gauss. - Discusión do rango dunha matriz dependente dun parámetro.	alxébricos mediante matrices e as súas operacións.	mediante unha relación matricial, resólveo e interpreta a solución dentro do contexto do enunciado.	CMCT, CD
---	---	--	---------------------

UNIDADE 2: DETERMINANTES

Na segunda páxina da unidade motívase o estudo dos determinantes pola relación entre a compatibilidade dun sistema de dúas ecuacións con dúas incógnitas e o feito de que o valor do correspondente determinante de orde dous sexa ou non distinto de cero. É unha preparación moi útil para as definicións posteriores.

O obxectivo desta unidade é que o estudante calcule determinantes de calquera orde e os aplique na obtención do rango dunha matriz. Para iso, a secuencia didáctica que se seguiu é a seguinte:

- Determinantes de orde dous. Cálculo. Propiedades descritas e xustificadas da forma máis xeral posible co fin de que abran o camiño ás mesmas propiedades en determinantes de ordes superiores.
- Determinantes de orde tres. Regra de Sarrus, poñendo atención a que participan todos os posibles produtos de tres factores, un de cada fila e de cada columna. Propiedades, novamente xustificadas.
- Determinantes de orde n . Faise mención a como se decide o signo de cada produto de n factores mediante as permutacións dos subíndices e á paridade do número de investimentos en cada permutación. Aínda que é dunha complexidade superior á que se require neste curso, pareceunos adecuado que os estudantes consideren o proceso e os mellores poidan afondar nel. A continuación, dáse e xustifícase a regra que permite “facer ceros” nunha liña e “desenvolver” o determinante polos elementos da devandita liña.
- Aplicación do cálculo de determinantes e a comprensión das súas propiedades para achar o rango dunha matriz.

Nos exercicios (resoltos, guiados e propostos) dedicamos unha atención moi especial á aplicación das propiedades dos determinantes para efectuar simplificacións ou para xustificar igualdades.

TEMPORALIZACIÓN

2.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer o significado dos determinantes e as súas propiedades, calcular o seu valor e aplicalos á obtención do rango dunha matriz.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Determinantes de ordes dous e tres - Determinantes de orde dous. Propiedades. - Determinantes de orde tres.	1. Dominar o automatismo para o cálculo de determinantes.	1.1. Calcula o valor numérico dun determinante ou obtén a expresión dun determinante 3×3 con algunha letra.	CMCT, CD

Propiedades. - Cálculo de determinantes de orde tres pola regra de Sarrus. Determinantes de orde n - Menor dunha matriz. Menor complementario e adxunto dun elemento dunha matriz cadrada. Propiedades. - Desenvolvemento dun determinante polos elementos dunha liña. - Cálculo dun determinante “facendo ceros” nunha das súas liñas. - Aplicacións das propiedades dos determinantes no cálculo destes e na comprobación de identidades. Rango dunha matriz mediante determinantes - O rango dunha matriz como a máxima orde dos seus menores non nulos. - Determinación do rango dunha matriz a partir dos seus menores. Cálculo da inversa dunha matriz - Expresión da inversa dunha matriz a partir dos adxuntos dos seus elementos. - Cálculo da inversa dunha matriz mediante determinantes.	2. Coñecer as propiedades dos determinantes e aplicalas para o cálculo destes.	2.1. Obtén o desenvolvemento (ou o valor) dun determinante no que interveñen letras, facendo uso razoado das propiedades dos determinantes.	CCL, CMCT
		2.2. Recoñece as propiedades que se utilizan nas igualdades entre determinantes.	
	3. Coñecer a caracterización do rango dunha matriz pola orde dos seus menores, e aplicala a casos concretos.	3.1. Acha o rango dunha matriz numérica mediante determinantes.	CMCT, CSIEE
		3.2. Discute o valor do rango dunha matriz na que interveñen un parámetro.	
	4. Calcular a inversa dunha matriz mediante determinantes.	4.1. Recoñece a existencia ou non da inversa dunha matriz e calcúlala no seu caso.	CMCT, CAA

UNIDADE 3: SISTEMAS DE ECUACIÓN LINEARES

O estudante deste nivel, antes de comezar a estudar as técnicas que aquí se dan, sabe resolver ecuacións e sistemas. Os métodos que espontaneamente utiliza son os que coñece desde terceiro de secundaria: substitución, redución... e con eles pode resolver sistemas de varias ecuacións e varias incógnitas.

É conveniente, e así pretendemos reflectilo no texto, que o estudante considere perfectamente válidos todos os métodos que coñece e vexa os novos como unha mellora natural daqueles. Por iso presentamos o método de Gauss como unha xeneralización do método de redución, que permite chegar a un sistema de ecuacións no cal cada ecuación ten unha incógnita menos que a anterior e, polo tanto, se pode resolver graduadamente.

É moi importante que o estudante distinga os diferentes tipos de sistemas de ecuacións: incompatibles ou compatibles e, dentro destes, determinados ou indeterminados. E que saiba recoñecer como é cada un dos que se lle presentan. Para iso resulta moi útil a referencia xeométrica; rectas para as ecuacións con dúas incógnitas e planos para as de tres. O feito de que os estudantes non coñezan a xeometría analítica do espazo non supón ningunha traba para a interpretación xeométrica dunha ecuación lineal con tres incógnitas como un plano, e a relación que hai entre os distintos tipos de sistemas de ecuacións lineais con tres incógnitas, así como as posicións en que poden estar dous ou máis planos.

Aínda que o método de Gauss serve para decidir sobre a compatibilidade dun sistema, co teorema de Rouché, que se presenta a continuación, afróntase esta casuística de forma moito máis eficiente, apoiándonos nos rangos das matrices que interveñen.

A demostración da regra de Cramer realizámola para sistemas 4×4 . Pareceunos que é suficiente para apreciar todos os matices do proceso, evitando a complicada notación que esixe a versión $n \times n$.

Unha vez que os estudantes se familiaricen coa regra de Cramer e a súa aplicación á resolución de ecuacións, aprenderán a escoller entre este método ou o de Gauss para resolver sistemas.

Entendemos, e así o facemos ver no texto, que:

- Para resolver sistemas de ecuacións con coeficientes numéricos, con frecuencia é preferible o método de Gauss.
- Para discutir sistemas de ecuacións dependentes dun ou máis parámetros, case sempre é preferible recorrer aos determinantes, en maior medida cantas máis veces apareza o parámetro (ou os parámetros).

TEMPORALIZACIÓN

3.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Utilizar as matrices e os determinantes para interpretar os sistemas de ecuacións e resolvelos mediante diversos métodos. Facer uso dos sistemas na resolución de problemas.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (SIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Sistemas de ecuacións lineais - Sistemas equivalentes. - Transformacións que manteñen a equivalencia.	1. Dominar os conceptos e a nomenclatura asociados aos sistemas de ecuacións e as súas	1.1. Coñece o que significa que un sistema sexa incompatible ou compatible, determinado ou	CMCT, CCL

- Sistema compatible, incompatible, determinado, indeterminado. - Interpretación xeométrica dun sistema de ecuacións con dous ou tres incógnitas segundo sexa compatible ou incompatible, determinado ou indeterminado. Método de Gauss - Estudo e resolución de sistemas polo método de Gauss. Teorema de Rouché - Aplicación do teorema de Rouché á discusión de sistemas de ecuacións. Regra de Cramer - Aplicación da regra de Cramer á resolución de sistemas. Sistemas homoxéneos - Resolución de sistemas homoxéneos. Discusión de sistemas - Aplicación do teorema de Rouché e da regra de Cramer á discusión e a resolución de sistemas dependentes dun ou máis parámetros. Expresión matricial dun sistema de ecuacións - Resolución de sistemas de ecuacións dados en forma matricial. Resolución de problemas mediante ecuacións - Tradución a sistema de ecuacións dun problema, resolución e interpretación da solución.	solucións (compatible, incompatible, determinado, indeterminado), e interpretalos xeometricamente para 2 e 3 incógnitas.	indeterminado, e aplica este coñecemento para formar un sistema de certo tipo ou para recoñecelo.	
		1.2. Interpreta xeometricamente sistemas lineais de 2, 3 ou 4 ecuacións con 2 ou 3 incógnitas.	
	2. Coñecer e aplicar o método de Gauss para estudar e resolver sistemas de ecuacións lineais.	2.1. Resolve sistemas de ecuacións lineais polo método de Gauss.	CMCT, CEC
	3. Coñecer o teorema de Rouché e a regra de Cramer e utilízalos para a discusión e a resolución de sistemas de ecuacións.	3.1. Aplica o teorema de Rouché para dilucidar como é un sistema de ecuacións lineais con coeficientes numéricos.	CMCT, SIEE
		3.2. Aplica a regra de Cramer para resolver un sistema de ecuacións lineais, 2×2 ou 3×3 , con solución única.	
		3.3. Cataloga como é (teorema de Rouché) e resolve, se é o caso, un sistema de ecuacións lineais con coeficientes numéricos.	
		3.4. Discute e resolve un sistema de ecuacións dependente dun parámetro.	
	4. Resolver matricialmente sistemas $n \times n$ mediante a obtención da inversa da matriz dos coeficientes.	4.1. Expresa matricialmente un sistema de ecuacións e, se é posible, resólveo achando a inversa da matriz dos coeficientes.	CMCT, CAA
	5. Resolver problemas alxébricos mediante sistemas de ecuacións.	5.1. Expresa alxébricamente un enunciado mediante un sistema de ecuacións, resólveo e interpreta a solución dentro do contexto do enunciado.	CMCT, CCL

UNIDADE 4: VECTORES

Comézase a xeometría analítica construíndo todas as ferramentas vectoriais que se utilizarán nas unidades posteriores: manexo dos vectores mediante as súas coordenadas e os produtos escalar, vectorial e mixto, coas súas interesantes e útiles aplicacións xeométricas.

Na presentación lembramos algúns resultados xeométricos e trigonométricos básicos para o resto da unidade: volume dun paralelepípedo a partir das súas arestas e os ángulos que forman, e diagonal dun ortoedro.

Lembramos as operacións con vectores e o seu significado xeométrico e introducimos as súas coordenadas, para o cal os estudantes repasan os conceptos de dependencia e independencia lineal, así como o de base.

Ao produto escalar e ao produto vectorial de dous vectores dedicámoslles, a cada un deles, un apartado. É de corte teórico, no que se define e se interpreta o produto, e enúncianse e demostran as súas propiedades. En ambos os dous casos, un apartado difícil. Os estudantes menos preparados poderían ser eximidos das demostracións e deixar que dedicasen a súa atención a entender o que significa cada unha das propiedades.

Aínda que breve, é moi práctico e útil o apartado dedicado ao produto mixto. Con el remata a unidade.

TEMPORALIZACIÓN

4.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os vectores do espazo tridimensional e as súas operacións, e utilízalos para a resolución de problemas xeométricos.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Vectores no espazo - Operacións. Interpretación gráfica. - Combinación lineal. - Dependencia e independencia lineal. - Base. Coordenadas. Produto escalar de vectores - Propiedades. - Expresión analítica. - Cálculo do módulo dun vector. - Obtención dun vector coa dirección doutro e módulo	1. Coñecer os vectores do espazo tridimensional e as súas operacións, e utilízalos para a resolución de problemas xeométricos.	1.1. Realiza operacións elementais (suma e produto por un número) con vectores, dados mediante as súas coordenadas, comprendendo e manexando correctamente os conceptos de dependencia e independencia lineal, así como o de base. 1.2. Domina o produto escalar de dous vectores, o seu significado xeométrico, a	CCL, CAA, CMCT

predeterminado. - Obtención do ángulo formado por dous vectores. - Identificación da perpendicularidade de dous vectores. - Cálculo do vector e proxección dun vector sobre a dirección doutro. Produto vectorial de vectores - Propiedades. - Expresión analítica. - Obtención dun vector perpendicular a outros dous. - Cálculo da área do paralelogramo determinado por dous vectores. Produto mixto de tres vectores - Propiedades. - Expresión analítica. - Cálculo do volume dun paralelepípedo determinado por tres vectores. - Identificación de se tres vectores son linealmente independentes mediante o produto mixto.		súa expresión analítica e as súas propiedades, e aplicación á resolución de problemas xeométricos (módulo dun vector, ángulo de dous vectores, vector proxección dun vector sobre outro e perpendicularidade de vectores). 1.3. Domina o produto vectorial de dous vectores, o seu significado xeométrico, a súa expresión analítica e as súas propiedades, e aplicación á resolución de problemas xeométricos (vector perpendicular a outros dous, área do paralelogramo determinado por dous vectores). 1.4. Domina o produto mixto de tres vectores, o seu significado xeométrico, a súa expresión analítica e as súas propiedades, e aplicación á resolución de problemas xeométricos (volume do paralelepípedo determinado por tres vectores, decisión de se tres vectores son linealmente independentes).	
--	--	--	--

UNIDADE 5: RECTAS E PLANOS

Nesta unidade trátanse, exclusivamente, problemas afíns: incidencia, corte e paralelismo.

Neste contexto, dise que unha figura incide noutra cando está contida nela (de aí a palabra coincidencia —co-incidencia—, cando cada unha está contida na outra, é dicir, son a mesma figura). Os problemas de incidencia aluden, pois, a se un punto pertence a unha recta ou a un plano, ou se unha recta está contida nun plano... Non obstante, a expresión máis usual da palabra é a de “cortar formando un ángulo”. Por exemplo, un raio de luz incide nunha superficie reflectíndose ou refractándose (ángulo de incidencia, ángulo de reflexión ou de refracción). E analogamente, úsase a expresión “unha recta incide nun plano” para indicar que o corta.

Iníciase a unidade construíndo un sistema de referencia do espazo tridimensional a partir dunha base para os vectores que, case desde o primeiro momento, se supón ortonormal.

Formúlanse problemas que poden resolverse co uso directo dos vectores (aliñación de puntos, punto medio dun segmento, punto simétrico doutro).

O groso da unidade está dedicado á obtención das distintas formas das ecuacións de rectas e planos, e á súa utilización en problemas afíns.

Aínda que a perpendicularidade é unha propiedade métrica (non afín), mencionamos que na ecuación implícita do plano $ax + by + cz + d = 0$, o vector (a, b, c) é perpendicular a este (vector normal). Pero este feito non se utiliza ata a unidade seguinte, salvo para caracterizar unha propiedade afín, o paralelismo de dous planos: dous planos son paralelos cando os seus vectores normais son proporcionais (paralelos).

TEMPORALIZACIÓN

5.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Utilizar os vectores para o estudo de rectas e planos. Resolver problemas afíns: inclusión, paralelismo, posicións relativas, etcétera.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Sistema de referencia no espazo - Coordenadas dun punto. - Representación de puntos nun sistema de referencia ortonormal. Aplicación dos vectores a problemas xeométricos - Punto que divide a un segmento nunha razón dada. - Simétrico dun punto respecto a outro.	1. Utilizar un sistema de referencia ortonormal no espazo e, nel, resolver problemas xeométricos facendo uso dos vectores cando conveña.	1.1. Representa puntos de coordenadas sinxelas nun sistema de referencia ortonormal.	CMCT, CAA
		1.2. Utiliza os vectores para resolver algúns problemas xeométricos: puntos de división dun segmento en partes iguais, comprobación de puntos aliñados, simétrico dun punto respecto a outro...	

- Comprobación de se tres ou máis puntos están aliñados. Ecuacións dunha recta - Ecuacións vectorial, paramétricas, continua e implícita da recta. - Estudo das posicións relativas de dúas rectas. Ecuacións dun plano - Ecuacións vectorial, paramétricas e implícita dun plano. Vector normal. - Estudo da posición relativa de dous ou máis planos. - Estudo da posición relativa dun plano e unha recta.	2. Dominar as distintas formas de ecuacións de rectas e de planos, e utilízalas para resolver problemas afíns: pertenza de puntos a rectas ou a planos, posicións relativas de dúas rectas, de recta e plano, de dous planos...	2.1. Resolve problemas afíns entre rectas (pertenza de puntos, paralelismo, posicións relativas) utilizando calquera das expresións (paramétricas, implícita, continua...).	CCL, CMCT
	2.2. Resolve problemas afíns entre planos (pertenza de puntos, paralelismo...) utilizando calquera das súas expresións (implícita ou paramétricas).		
	2.3. Resolve problemas afíns entre rectas e planos.		

UNIDADE 6: XEOMETRÍA MÉTRICA DO ESPAZO

Na segunda páxina da unidade calcúlanse distancias (entre dous puntos, dun punto a unha recta e dun punto a un plano) mediante procedementos sinxelos, utilizando o que o estudante aprendeu na unidade anterior. Unha vez máis utilízanse estas páxinas para mostrarlles aos estudantes que, co que xa saben, poden facer moitas cousas; e ademais pídeselles que as fagan. Cremos que é unha boa forma de iniciarse nun tema no que se verán novas e máis sofisticadas técnicas para abordar os problemas métricos.

O cálculo de ángulos é sinxelo: abonda que o estudante recoñeza o vector que determina a orientación de cada figura (recta $\rightarrow$ vector director, plano $\rightarrow$ vector normal), utilice o sentido común e aplique a expresión do coseno do ángulo de dous vectores.

A distancia dun punto a un plano pode acharse razoadamente (obtención da recta r que pasa por P e é perpendicular a π , intersección de r e π , etc), e é desexable que o estudante a calcule así nalgún caso. Pero é imprescindible que memorice a fórmula e acabe aplicándoa automaticamente (debe facérselle ver a similitude desta fórmula coa da distancia dun punto a unha recta no plano).

A distancia dun punto a unha recta e a de dúas rectas que se cruzan vese de tres formas distintas:

- Paso a paso, apoiándose noutras figuras intermedias.
- Recorrendo ao produto vectorial ou ao produto mixto.
- Creando un vector xenérico (do punto á recta, ou que una as dúas rectas) e obrigando a que sexa perpendicular á recta ou ás rectas.

Os posibles problemas métricos son moitos e moi variados. Por iso nesta unidade a oferta de exercicios e problemas resoltos e propostos é especialmente extensa.

Conclúese cunha breve exposición dalgúns lugares xeométricos no espazo.

TEMPORALIZACIÓN

6ª quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Utilizar as propiedades dos vectores (produtos escalar, vectorial e mixto) e as ecuacións de rectas e planos para resolver problemas métricos no espazo: obtención de ángulos, distancias, áreas, volumes...

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Ángulos entre rectas e planos - Vector dirección dunha recta e vector normal a un plano. - Obtención do ángulo entre dúas rectas, entre dous planos ou entre recta e	1. Obter o ángulo que forman dúas rectas, unha recta e un plano ou dous planos.	1.1. Calcula os ángulos entre rectas e planos. Obtén unha recta ou un plano coñecendo, como un dos datos, o ángulo que forma con outra figura (recta ou plano).	CMCT, CCL

plano. Distancia entre puntos, rectas e planos - Cálculo da distancia entre dous puntos. - Cálculo da distancia dun punto a unha recta por diversos procedementos. - Distancia dun punto a un plano mediante a fórmula. - Cálculo da distancia entre dúas rectas por diversos procedementos. Área dun triángulo e volume dun tetraedro - Cálculo da área dun paralelogramo e dun triángulo. - Cálculo do volume dun paralelepípedo e dun tetraedro. Lugares xeométricos no espazo - Plano mediador dun segmento. - Plano bisector dun ángulo diedro. - Algunhas cuádricas (esfera, elipsoide, hiperboloide, paraboloide) como lugares xeométricos. - Obtención do centro e do raio dunha esfera dada mediante a súa ecuación.	2. Achar a distancia entre dous puntos, dun punto a unha recta, dun punto a un plano ou entre dúas rectas que se cruzan.	2.1. Acha a distancia entre dous puntos ou dun punto a un plano.	CMCT, CSIEE
		2.2. Acha a distancia dun punto a unha recta mediante o plano perpendicular á recta que pasa polo punto, ou ben facendo uso do produto vectorial.	
		2.3. Acha a distancia entre dúas rectas que se cruzan, xustificando o proceso seguido.	
	3. Achar áreas e volumes utilizando o produto vectorial ou o produto mixto de vectores.	3.1. Acha a área dun paralelogramo ou dun triángulo.	CMCT, CAA
		3.2. Acha o volume dun paralelepípedo ou dun tetraedro.	
	4. Resolver problemas métricos variados.	4.1. Acha o simétrico dun punto respecto dunha recta ou dun plano.	CMCT, CCEC
		4.2. Resolve problemas xeométricos nos que interveñan perpendicularidades, distancias, ángulos, incidencia, paralelismo...	
	5. Obter analiticamente lugares xeométricos.	5.1. Obtén a expresión analítica dun lugar xeométrico espacial definido por algunha propiedade, e identifica a figura de que se trata.	CMCT, CSIEE
		5.2. Escribe a ecuación dunha esfera a partir do seu centro e o seu raio, e reconece o centro e o raio dunha esfera dada pola súa ecuación.	
		5.3. Relaciona a ecuación dun elipsoide, hiperboloide ou paraboloide coa súa representación gráfica.	

UNIDADE 7: CONTINUIDADE

En primeiro curso, alumnos e alumnas estudaron os elementos básicos de límites e continuidade de funcións. Neste curso afiázanse os coñecementos anteriores e afóndase en varias liñas:

- Máis rigor nos conceptos.
- Máis amplitude nas técnicas para calcular límites de funcións.
- Maior alcance na idea de continuidade, coa inclusión de varios teoremas (Bolzano, Weierstrass) sobre funcións continuas nun intervalo.

A pesar de que se cadra non se deba pretender aínda que estes estudantes dominen a nomenclatura e a precisión de conceptos que levan consigo as definicións rigorosas de límites (dado un ε podemos encontrar un δ que...), si é razoable que empecen a familiarizarse con elas. Por iso, estas definicións realizáronse en tres niveis: visión gráfica, descrición intuitiva e enunciado rigoroso. O profesorado decidirá, en cada caso, o alcance que desexa (ou pode permitirse) dar aos seus estudantes.

O cálculo de límites sistematízase cunha serie de resultados previos: operacións con límites finitos, comparación de infinitos (infinitos da mesma orde, infinitos de orde superior a outro), operacións con límites infinitos e tipos de indeterminacións.

Todos estes resultados poden ser moi intuitivos e así procuramos mostralos.

Con estes resultados, ademais da mellora no cálculo de límites indeterminados, débese conseguir que o estudante vexa de forma case inmediata eses límites nos que é suficiente apreciar resultados obvios entre límites finitos ou infinitos. Por exemplo:

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 2x + 1)^{x-1}, \quad \lim_{x \rightarrow 3} (2^x - x^3)$$

As técnicas para o cálculo de límites complétanse coa regra de L'Hôpital.

TEMPORALIZACIÓN

7.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Revisar os conceptos e os procedementos ligados aos límites de funcións e amplialos con novas técnicas.

Afondar na continuidade de funcións co teorema de Bolzano e as propiedades que deste se derivan.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
----------	-------------------------	--------------------------------------	----

Límite dunha función - Límite dunha función $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$ ou $x \rightarrow a$. Representación gráfica. - Límites laterais. - Operacións con límites finitos. Expresións infinitas - Infinitos da mesma orde. - Infinito de orde superior a outro. - Operacións con expresións infinitas. Cálculo de límites - Cálculo de límites inmediatos (operacións con límites finitos evidentes ou comparación de infinitos de distinta orde). - Indeterminación. Expresións indeterminadas. - Cálculo de límites cando $x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$: - Cociente de polinomios ou doutras expresións infinitas. - Diferenza de expresións infinitas. - Potencia. Número e. - Cálculo de límites cando $x \rightarrow a^-$, $x \rightarrow a^+$, $x \rightarrow a$: - Cocientes. - Diferenzas. - Potencias. Regra de L'Hôpital - Cálculo de límites mediante a regra de L'Hôpital. Continuidade. Descontinuidades - Continuidade nun punto. Tipos de descontinuidade. Continuidade nun intervalo - Teoremas de Bolzano, Darboux e Weierstrass. - Aplicación do teorema de Bolzano para detectar a existencia de raíces e para separalas.	1. Dominar o concepto de límite nas súas distintas versións, coñecendo a súa interpretación gráfica e o seu enunciado preciso.	1.1. A partir dunha expresión do tipo $\lim_{x \rightarrow \alpha} f(x) = \beta$ [α pode ser $+\infty$, $-\infty$, a^-, a^+ ou a; e β pode ser $+\infty$, $-\infty$ ou l] represéntaa graficamente e describe correctamente a propiedade que o caracteriza (dado un $\varepsilon > 0$ existe un $\delta...$, ou ben, dado k existe $h...$).	CCL, CMCT
	2. Calcular límites de todo tipo.	2.1. Calcula límites inmediatos que só requiran coñecer os resultados operativos e comparar infinitos.	CMCT, CAA
		2.2. Calcula límites ($x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$) de cocientes ou de diferenzas.	
		2.3. Calcula límites ($x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$) de potencias.	
		2.4. Calcula límites ($x \rightarrow c$) de cocientes, distinguindo, se o caso o esixe, cando $x \rightarrow c^+$ e cando $x \rightarrow c^-$.	
		2.5. Calcula límites ($x \rightarrow c$) de potencias.	
	3. Coñecer o concepto de continuidade nun punto e os distintos tipos de descontinuidades.	3.1. Recoñece se unha función é continua nun punto ou o tipo de descontinuidade que presenta nel.	CMCT, CSIEE
		3.2. Determina o valor dun parámetro (ou dous parámetros) para que unha función definida “a anacos” sexa continua no “punto (ou puntos) de empalme”.	
	4. Coñecer a regra de L'Hôpital e aplicala ao cálculo de límites.	4.1. Calcula límites aplicando a regra de L'Hôpital.	CCL, CMCT, CAA
	5. Coñecer o teorema de Bolzano e aplicalo para probar a existencia de raíces dunha función.	5.1. Enuncia o teorema de Bolzano nun caso concreto e aplícao á separación de raíces dunha función.	CCL, CMCT, CSIEE

UNIDADE 8: CÁLCULO DIFERENCIAL

A unidade comeza asentando os conceptos básicos:

- No primeiro apartado trátase a definición de derivada mediante o límite do cociente incremental, defínense as derivadas laterais e relaciónase derivabilidade con continuidade.
- No segundo apartado defínense función derivada e derivadas sucesivas. A nomenclatura Df para referirnos á derivada de f é útil cando a función vén dada pola súa expresión analítica. O apóstrofo (') serve para modificar o nome (f' é outra función que “se deriva”, que provén de f) e non é razoable utilizalo como operador. É dicir, non é formalmente correcto poñer $(3x^2 - 5x + 1)'$ cando se desexa derivar esa expresión; debe poñerse $D(3x^2 - 5x + 1)$.
- Despois, a unidade continúa con todo o relativo ás técnicas de derivación. A proposta seguida para a aprendizaxe destas é o seguinte:
 - Posto que o estudante xa se iniciou niso o curso anterior, comezamos agora refrescándolle as regras coñecidas e ampliándollas con outras novas, recordándolle como se usan e propoñéndolle que as exercite resolvendo un bo número de exercicios.
 - Apréndense algunhas técnicas especiais: como calcular a derivada dunha función coñecendo a da súa recíproca, como se derivan as funcións implícitas e, finalmente, a “derivación logarítmica”.
 - Por último, demóstranse todas as regras de derivación.

Consideramos desexable proceder así por dous motivos:

- É preferible que o estudante, antes de demostrar algo, se familiarice con iso, co fin de que teña moi claro que é o que quere demostrar.
- A orde en que se demostran as regras é moi distinta da orde en que se presentan e se usan: ao poder utilizar desde os primeiros pasos a derivada dun logaritmo, simplifícanse notablemente moitas das demostracións.

A unidade remata co estudo da diferencial dunha función. Este concepto e a nomenclatura a el asociada vai resultar moi útil no manexo das integrais.

As primeiras aplicacións da derivada que se ven nesta unidade son sinxelas e xa coñecidas polos estudantes. Neste curso revísanse, complétanse e fundaméntanse con certo rigor:

- Recta tanxente a unha curva nun punto. Recta tanxente desde un punto exterior. Amplíase ao caso de funcións implícitas.
- Intervalos de crecemento e decrecemento. Para probar que $f'(x_0) > 0 \Rightarrow f$ é crecente en x_0 , hai que recorrer ao teorema do valor medio e, polo tanto, déixase para o final da unidade. Outro tanto acontece cos puntos en que a curva é decrecente.
- Máximos e mínimos relativos. Unha vez identificados os puntos de derivada nula, recórrese ao signo de f' en puntos moi próximos (á esquerda e á dereita de cada un deles) para descubrir o tipo de punto singular de que se trata.

Ademais, estúdase a información que se pode obter da segunda derivada: concavidade, convexidade e puntos de inflexión. As dúas páxinas que tratan estas cuestións dedícanse a visualizar as cadeas de implicacións seguintes:

$$f \text{ cóncava en } a \Rightarrow f' \text{ crecente en } a \Rightarrow f''(a) > 0$$

$$f \text{ convexa en } a \Rightarrow f' \text{ decrecente en } a \Rightarrow f''(a) < 0$$

Tamén se traballa nesta unidade a optimización de funcións. Ao estudante debe quedarlle moi claro que unha función definida nun intervalo (e éo a maioría das funcións que se pretenden optimizar) pode alcanzar o máximo, o mínimo ou ambos os dous nos extremos deste.

Non adoita ser necesario recorrer á segunda derivada para descubrir se certo punto singular é máximo ou mínimo. Consideracións do tipo: “A función é derivable. A súa derivada só se anula en c e $f(c)$ é maior que o valor de f nos extremos do intervalo. Polo tanto, $f(c)$ é máximo”, son absolutamente suficientes para caracterizar máximos ou mínimos.

En unidades anteriores, e tamén durante o curso pasado, aprendéronse unha serie de ferramentas para construír curvas. Nesta unidade retómanse, sistematízanse e danse pautas para a súa utilización racional.

Na segunda páxina da unidade propóñense exercicios para reforzar a asociación entre a forma dunha curva e a descrición dos seus elementos (asíntotas e outras ramas infinitas, puntos singulares, puntos de inflexión, cortes cos eixes...) mediante límites e valores da función, da súa derivada e da súa segunda derivada. Este tipo de exercicios é moi útil porque o estudante afianza o coñecemento do papel que xoga cada unha destas técnicas analíticas na representación de gráficas. Así, cando deban utilizalas con este fin, terán moi claro que buscan en cada momento e que conseguen con cada resultado.

A resolución deste tipo de exercicios pódese prolongar do seguinte modo: cada estudante inventa unha gráfica e débuxaa. Descríbea mediante límites e valores de f e f' . Intercambia descrições cun compañeiro e esmérase en debuxar a que se lle deu descrita. Despois xúntanse e comparan cada gráfica. Se coinciden, ben. Se non coinciden, onde está o erro, na descrición ou na interpretación? É esta unha interesante forma de autocorrixirse. Na maior parte dos casos non adoita ser necesaria a arbitrase do profesor ou profesora.

No primeiro apartado fórmulase como representar unha función que vén dada pola súa expresión analítica. Os trazos da curva vanse perfilando “facéndolle preguntas” á función. Para iso posúese unha serie de ferramentas cuxo coñecemento é como o panel no que o artesán sitúa todos os seus instrumentos: ten moi claro cales son e para que serve cada un, pero rara vez terá que botar man de todos eles (para cada tarefa requirirá, só, algunhas ferramentas). Do mesmo xeito, as alumnas e os alumnos deben acostumarse a reflexionarse antes de empezar a súa tarefa (a representación dunha curva concreta) preguntándose cales son as súas características e, polo tanto, que instrumentos deben utilizar e en que orde. Coa práctica irán adquirindo “oficio”.

Un adestramento especial nalgúns tipos de funcións (polinómicas, racionais, trigonométricas, con radicais, exponenciais...) iraos familiarizando coas peculiaridades de cada unha delas. En moitos casos (funcións con radicais, por exemplo) o máis complicado é identificar as asíntotas oblicuas.

Os teoremas de Rolle e do valor medio son de grande importancia, sobre todo para poder demostrar algúns resultados que relacionan o comportamento da primeira ou da segunda derivada coa forma da curva.

Finalmente, a unidade remata coa xustificación da regra de L'Hôpital. As consideracións iniciais do apartado correspondente van encamiñadas a que o estudante entenda intuitivamente por que cando a relación entre as pendentes das dúas curvas tende a certo valor, entón o cociente das súas ordenadas tende ao mesmo valor.

TEMPORALIZACIÓN

8.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Revisar o concepto e ampliar os métodos para o cálculo das derivadas das funcións.

Aplicar as derivadas para obter información sobre aspectos gráficos das funcións (crecemento, concavidade...) e para optimizar funcións.

Coñecer os teoremas de Rolle e do valor medio, e explotar as súas posibilidades teóricas.

Coñecer o papel que desempeñan as ferramentas básicas da análise na representación de funcións e dominar a representación sistemática de funcións polinómicas, racionais, trigonométricas, con radicais, exponenciais, logarítmicas...

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliables	CC
Derivada dunha función nun punto - Taxa de variación media. - Derivada dunha función nun punto. Interpretación. Derivadas laterais. - Obtención da derivada dunha función nun punto a partir da definición. Función derivada - Derivadas sucesivas. - Representación gráfica aproximada da función derivada doutra dada pola súa gráfica. - Estudo da derivabilidade dunha función nun punto estudando as derivadas laterais. Regras de derivación - Regras de derivación das funcións elementais e dos resultados operativos. - Derivada da función inversa doutra. - Derivada dunha función implícita. - Derivación logarítmica. Diferencial dunha función - Concepto de diferencial dunha función. - Aplicacións.	1. Dominar os conceptos asociados á derivada dunha función: derivada nun punto, derivadas laterais, función derivada...	1.1. Asocia a gráfica dunha función á da súa función derivada.	CCL, CMCT, CAA, CD
		1.2. Acha a derivada dunha función nun punto a partir da definición.	
		1.3. Estuda a derivabilidade dunha función definida “a anacos”, recorrendo ás derivadas laterais no “punto de empalme”.	
	2. Coñecer as regras de derivación e utilízalas para achar a función derivada doutra.	2.1. Acha as derivadas de funcións non triviais.	CCL, CMCT, CAA, CSIEE, CD
		2.2. Utiliza a derivación logarítmica para achar a derivada dunha función que o requira.	
		2.3. Acha a derivada dunha función coñecendo a da súa inversa.	
		2.4. Acha a derivada dunha función implícita.	
		1.1. Dada unha función, explícita ou implícita, acha a ecuación da recta tanxente nun dos seus puntos.	
		2.1. Dada unha función, sabe decidir se é crecente ou decrecente, cóncava ou convexa, obtén os seus máximos e mínimos relativos e os seus puntos de inflexión.	
		3.1. Dada unha función, mediante a súa expresión analítica ou mediante un enunciado, encontra en que caso presenta un máximo ou un mínimo.	
		4.1. Aplica o teorema de Rolle ou o do valor medio a funcións concretas, probando se cumpre ou non as hipóteses e descubriendo, se é o caso, onde se cumpre a tese.	
		1.1. Dada unha función, explícita ou implícita, acha a ecuación da recta tanxente	

		nun dos seus puntos.	
		2.1. Dada unha función, sabe decidir se é crecente ou decrecente, cóncava ou convexa, obtén os seus máximos e mínimos relativos e os seus puntos de inflexión.	
		3.1. Dada unha función, mediante a súa expresión analítica ou mediante un enunciado, encontra en que caso presenta un máximo ou un mínimo.	
		4.1. Aplica o teorema de Rolle ou o do valor medio a funcións concretas, probando se cumpre ou non as hipóteses e descubrindo, se é o caso, onde se cumpre a tese.	
		1.1. Representa funcións polinómicas.	

UNIDADE 9: CÁLCULO INTEGRAL

O cálculo de primitivas sinxelas como proceso inverso ao da derivación é doado, pero require práctica.

Estudaremos as técnicas da integración elementais.

A notación diferencial permite tratar adecuadamente e con sentido algúns procedementos básicos para a integración, como son o cambio de variable e a integración por partes. Con ela pódese manexar de xeito perfectamente xustificado a notación habitual das integrais.

Os exercicios, abundantes e de todos os niveis, están, como sempre, ao servizo do profesorado, para que elixa e afonde ata o nivel que desexe.

TEMPORALIZACIÓN

9.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer e calcular as primitivas de funcións elementais e utilizar os métodos de substitución e “por partes”, así como o método de integración de funcións racionais, para obter funcións primitivas.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Primitiva dunha función - Obtención de primitivas de funcións elementais. - Simplificación de expresións para facilitar a súa integración: $\frac{P(x)}{x-a} = Q(x) + \frac{k}{x-a}$ - Expresión dun radical como produto dun número por unha potencia de x. - Simplificacións trigonométricas. Cambio de variables baixo o signo integral - Obtención de primitivas mediante cambio de variables: integración por substitución. Integración “por partes” - Cálculo de integrais “por partes”. Descomposición dunha función racional - Cálculo da integral dunha función racional descompoñéndoa en fraccións.	1. Coñecer o concepto de primitiva dunha función e obter primitivas das funcións elementais.	1.1. Acha a primitiva dunha función elemental ou dunha función que, mediante simplificacións adecuadas, se transforma en elemental desde a óptica da integración.	CMCT, CAA
	2. Dominar os métodos básicos para a obtención de primitivas de funcións: substitución, “por partes”, integración de funcións racionais.	2.1. Acha a primitiva dunha función utilizando o método de substitución.	CCL, CMCT, CSIEE
		2.2. Acha a primitiva dunha función mediante a integración “por partes”.	
		2.3. Acha a primitiva dunha función racional cuxo denominador non teña raíces imaxinarias.	

UNIDADE 10: INTEGRAL DEFINIDA

Co problema da segunda páxina e os exemplos da terceira, pretendemos poñer de manifesto unha idea importante:

- Hai multitude de funcións extraídas do mundo real para as cales a área baixo a curva que as representa ten unha importante significación práctica. Polo tanto, é interesante saber achar a área baixo a gráfica dunha función.

Para a boa comprensión da integral definida, consideramos imprescindible que o estudante:

- Se familiarice coa función área baixo a curva, $F(x)$, e a relacione coa función inicial, $f(x)$.
- Se convenza intuitivamente de que a rapidez de crecemento de $F(x)$ vén dada, precisamente, por $f(x)$.
- Chegue, pois, á convicción de que $F'(x) = f(x)$.

Unha vez adquirida esta intuición, o teorema fundamental do cálculo pódese enunciar e mesmo demostrar. A regra de Barrow é unha consecuencia inmediata que, para os estudantes, será un instrumento sinxelo e eficaz no cálculo de áreas e as súas correspondentes aplicacións.

Finalmente, amplíase o campo das integrais definidas co concepto de integral impropia e o cálculo dalgunhas delas; e inclúese unha versión sinxela e breve do método para calcular volumes de corpos de revolución.

TEMPORALIZACIÓN

10.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Relacionar o cálculo da área baixo a gráfica dunha función coa primitiva desta.

A partir do teorema fundamental do cálculo, deseñar procedementos que permitan calcular áreas e volumes.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
----------	-------------------------	--------------------------------------	----

Integral definida - Concepto de integral definida. Propiedades. - Expresión da área dunha figura plana coñecida mediante unha integral. Relación da integral coa derivada - Teorema fundamental do cálculo. - Regra de Barrow. Cálculo de áreas e volumes mediante integrais - Cálculo da área entre unha curva e o eixe X. - Cálculo da área delimitada entre dúas curvas. - Cálculo do volume do corpo de revolución que se obtén ao xirar un arco de curva arredor do eixe X. - Interpretación e cálculo dalgunhas integrais impropias.	1. Coñecer o concepto, a terminoloxía, as propiedades e a interpretación xeométrica da integral definida.	1.1. Acha a integral dunha $\int_a^b f(x)dx$ función, recoñecendo o recinto definido entre $y = f(x)$, $x = a$, $x = b$, achando as súas dimensións e calculando a súa área mediante procedementos xeométricos elementais.	CCL, CMCT, CAA
	2. Comprender o teorema fundamental do cálculo e a súa importancia para relacionar a área baixo unha curva cunha primitiva da función correspondente.	2.1. Responde a problemas teóricos relacionados co teorema fundamental do cálculo.	CMCT, CSIEE
	3. Coñecer e aplicar a regra de Barrow para o cálculo de áreas.	3.1. Calcula a área baixo unha curva entre dúas abscisas.	CCL, CMCT, CCEC
		3.2. Calcula a área entre dúas curvas.	
	4. Coñecer e aplicar a fórmula para achar o volume dun corpo de revolución.	4.1. Acha o volume do corpo que se obtén ao xirar un arco de curva arredor do eixe X .	CCL, CMCT, CD
	5. Utilizar o cálculo integral para achar áreas ou volumes de figuras ou corpos coñecidos a partir das súas dimensións, ou ben para deducir as fórmulas correspondentes.	5.1. Acha a área dunha figura plana coñecida obtendo a expresión analítica da curva que a determina e integrando entre os límites adecuados. Ou ben, deduce a fórmula da área mediante o mesmo procedemento.	CCL, CMCT, CSC
		5.2. Acha o volume dun corpo de revolución coñecido obtendo a expresión analítica dun arco de curva $y = f(x)$ cuxa rotación arredor do eixe X determina o corpo, e $\pi \int_a^b f(x)^2 dx$ calcula.	

UNIDADE 11: PROBABILIDADE

Proponse calcular a probabilidade dun suceso (que unha moeda toque raia ao caer sobre unha cuadrícula) co fin de que se obteña por dous camiños distintos:

- Mediante experimentación (danse datos para que o estudante só realice a experiencia se ten unha expresa curiosidade por facelo).
- Mediante un cálculo matemático (casos favorables partido por casos posibles).

Cremos importante que os alumnos e as alumnas deste nivel saiban que a probabilidade real dun suceso só se pode descubrir mediante experimentación. A lei de Laplace (ou a xeneralización dela que se realiza na resolución deste problema) é só aplicable a casos *ideais*. Cando a aplicamos a dados, moedas, naipes, urnas, estamos supoñendo que son *correctos*, é dicir, *ideais*.

Nos primeiros apartados fundaméntase teoricamente o cálculo de probabilidades: álgebra de sucesos e estudo das leis da probabilidade inspiradas nas propiedades das frecuencias relativas.

A probabilidade condicionada, coa súa aplicación ás táboas de continxencia, sucesos dependentes e independentes, a fórmula da probabilidade total e a fórmula de Bayes completan o percorrido teórico desta unidade.

O máis importante desta, cremos, é a resolución de problemas de probabilidade polo método que sexa, con tal de que se faga de xeito comprensivo. Para iso, hai gran cantidade de problemas resoltos e propostos, tanto ao longo do desenvolvemento teórico como ao final deste.

Hai moitos problemas de probabilidade, de aparencia moi complexa, que quedan notablemente simplificados se a experiencia global se considera descomposta nunha secuencia de experiencias sinxelas cuxas probabilidades son moi fácil de obter. Para iso, resulta moi útil o diagrama en árbore, cuxo uso permite resolver con facilidade problemas que, en principio, parecen moi complicados.

Deste xeito chégase mesmo a resolver razoadamente, de forma intuitiva, os típicos problemas de probabilidades “a posteriori” sen coñecer sequer a fórmula de Bayes. Se se segue este proceso, a formalización ou non da fórmula correspondente dependerá do desexo de pechar teoricamente a unidade, pero non da necesidade da fórmula para resolver os problemas.

TEMPORALIZACIÓN

11.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os conceptos de probabilidade condicionada, dependencia e independencia de sucesos, probabilidade total e probabilidade “a posteriori”, e utilízaos para calcular probabilidades.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Sucesos - Operacións e propiedades.	1. Coñecer e aplicar a linguaxe dos sucesos e a probabilidade asociada a	1.1. Expresa mediante operacións con sucesos un enunciado.	CCL, CCA,

- Recoñecemento e obtención de sucesos complementarios incompatibles, unión de sucesos, intersección de sucesos... - Propiedades das operacións con sucesos. Leis de Morgan.	eles, así como as súas operacións e propiedades.	1.2. Aplica as leis da probabilidade para obter a probabilidade dun suceso a partir das probabilidades doutros.	CMCT, CD
Lei dos grandes números - Frecuencia absoluta e frecuencia relativa dun suceso. - Frecuencia e probabilidade. Lei dos grandes números. - Propiedades da probabilidade. - Xustificación das propiedades da probabilidade. Lei de Laplace - Aplicación da lei de Laplace para o cálculo de probabilidades sinxelas. - Recoñecemento de experiencias nas que non se pode aplicar a lei de Laplace. Probabilidade condicionada - Dependencia e independencia de dous sucesos. - Cálculo de probabilidades condicionadas. Fórmula da probabilidade total - Cálculo de probabilidades totais. Fórmula de Bayes - Cálculo de probabilidades “a posteriori”. Táboas de continxencia - Posibilidade de visualizar graficamente procesos e relacións probabilísticos: táboas de continxencia. - Manexo e interpretación das táboas de continxencia para formular e resolver algúns tipos de problemas de probabilidade. Diagrama en árbore - Posibilidade de visualizar graficamente procesos e relacións probabilísticos. - Utilización do diagrama en árbore para describir o proceso de resolución de problemas con experiencias compostas. Cálculo de probabilidades totais e probabilidades “a posteriori”.	2. Coñecer os conceptos de probabilidade condicionada, dependencia e independencia de sucesos, probabilidade total e probabilidade “a posteriori”, e utilízalos para calcular probabilidades.	2.1. Aplica os conceptos de probabilidade condicionada e independencia de sucesos para achar relacións teóricas entre eles.	CCL, CCA, CMCT, CD
		2.2. Calcula probabilidades formuladas mediante enunciados que poden dar lugar a unha táboa de continxencia.	
		2.3. Calcula probabilidades totais ou “a posteriori” utilizando un diagrama en árbore ou as fórmulas correspondentes.	

UNIDADE 12: ESTATÍSTICA. DISTRIBUCIÓN BINOMIAL E NORMAL

Para o estudo das distribucións de probabilidade son básicos os seguintes coñecementos:

- Ideas claras das distribucións estatísticas. Aínda que na ESO se dedica suficiente atención ás distribucións estatísticas, agora estes coñecementos poden estar algo esquecidos. Por iso, consideramos imprescindible comezar cun repaso dos aspectos máis importantes deles. Poñemos a énfase no distinto tratamento que se lles dá ás distribucións estatísticas de variable discreta, nas que a cada valor da variable se lle asigna unha frecuencia (graficamente, unha barra), e as distribucións de variable continua (ou de variable discreta con moitos valores agrupados en intervalos), onde a frecuencia se asigna a un intervalo (graficamente, un rectángulo cuxa área é proporcional á frecuencia). Repásase o cálculo dos parámetros.
- Cálculo de probabilidades en experiencias compostas. Viuse a fondo na unidade anterior.
- Números combinatorios. Viuse en 4.º de ESO e repásase aquí, coa terminoloxía $\binom{m}{n}$.

Nas epígrafes 14.2 e 14.4 preséntanse as distribucións de probabilidade comparándoas coas distribucións estatísticas ou distribucións de frecuencias. Debe quedar claro que nas distribucións de probabilidade de variable discreta a probabilidade asignada a cada valor se representa pola altura dunha barra, mentres que nas de variable continua a probabilidade nun intervalo se representa mediante a área contida baixo a curva no intervalo correspondente, ao igual que sucede nas distribucións de frecuencias correspondentes.

Tamén é importante entender as definicións dos parámetros μ e σ nunha distribución de probabilidade de variable discreta como idealización dos correspondentes parámetros nas distribucións estatísticas, pasando das frecuencias relativas f_i/N ás probabilidades p_i .

A posibilidade do paso dunha binomial $B(n, p)$ a unha normal $N(np, \sqrt{npq})$ faise evidente coas gráficas que se mostran no libro do alumno. Para o cálculo de probabilidades neste caso, é imprescindible lembrar que a valores puntuais na binomial, $x = k$, lle corresponden intervalos na normal, $x' \in [k - 0,5; k + 0,5]$.

TEMPORALIZACIÓN

12.ª quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer as distribucións de probabilidade de variable discreta e utilizar a distribución binomial para calcular probabilidades.

Coñecer as distribucións de probabilidade de variable continua e utilizar a distribución normal para calcular probabilidades.

Coñecer a posibilidade de utilizar a distribución normal para calcular probabilidades dalgunhas distribucións binomiais e utilizala eficazmente.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Distribucións estatísticas	1. Coñecer as	1.1. Constrúe a táboa dunha	CCL,

- Tipos de variable. Representación gráfica e cálculo de parámetros. - Interpretación de táboas e gráficas estadísticas. - Obtención da media e da desviación típica dunha distribución estatística. Distribución de probabilidade de variable discreta - Significado dos parámetros μ e σ. - Cálculo dos parámetros μ e σ en distribucións de probabilidade de variable discreta dadas mediante unha táboa ou por un enunciado. Distribución binomial - Recoñecemento de distribucións binomiais, cálculo de probabilidades e obtención dos seus parámetros. Distribución de probabilidade de variable continua - Comprensión das súas peculiaridades. - Función de densidade. - Recoñecemento de distribucións de variable continua. - Cálculo de probabilidades a partir da función de densidade. Distribución normal - Cálculo de probabilidades utilizando as táboas da $N(0, 1)$. - Aproximación da distribución binomial á normal. - Identificación de distribucións binomiais que se poidan considerar razoablemente próximas a distribucións normais e cálculo de probabilidades nelas por paso á normal correspondente.	distribucións de probabilidade de variable discreta e obter os seus parámetros.	distribución de probabilidade de variable discreta e calcula os seus parámetros μ e σ .	CMCT, CAA
	2. Coñecer a distribución binomial, utilízala para calcular probabilidades e obter os seus parámetros.	2.1. Recoñece se certa experiencia aleatoria pode ser descrita ou non mediante unha distribución binomial identificar nela n e p .	CCL, CMCT, CSIEE
		2.2. Calcula probabilidades nunha distribución binomial e acha os seus parámetros.	
	3. Coñecer as distribucións de probabilidade de variable continua.	3.1. Interpreta a función de probabilidade (ou función de densidade) dunha distribución de variable continua e calcula ou estima probabilidades a partir dela.	CMCT, CSC, CSIEE
	4. Coñecer a distribución normal, interpretar os seus parámetros e utilízala para calcular probabilidades.	4.1. Manexa con destreza a táboa da $N(0, 1)$ e utilízala para calcular probabilidades.	CMCT, CAA, CSIEE
		4.2. Coñece a relación que existe entre as distintas curvas normais e utiliza a tipificación da variable para calcular probabilidades nunha distribución $N(\mu, \sigma)$.	
		4.3. Obtén un intervalo centrado na media ao que corresponda unha probabilidade previamente determinada.	
	5. Coñecer a posibilidade de utilizar a distribución normal para calcular probabilidades dalgunhas distribucións binomiais e utilízala eficazmente.	5.1. Dada unha distribución binomial recoñece a posibilidade de aproximala por unha normal, obtén os seus parámetros e calcula probabilidades a partir dela.	CMCT, CAA, CD, CSIEE

4.8 MATEMÁTICAS APLICADAS ÁS CIENCIAS SOCIAIS II

Obxectivos

Como resultado do proceso de ensinanza e aprendizaxe as matemáticas aplicadas ás ciencias sociais no bacharelato de Humanidades e Ciencias Sociais contribuirán ao desenvolvemento das seguintes capacidades:

1. Utilizar os contidos matemáticos para analizar, interpretar, comprender e valorar fenómenos sociais e económicos.
2. Apreciar as matemáticas como parte integrante da nosa cultura, comprendendo o que achegan ao desenvolvemento dos contornos social, cultural ou económico.
3. Manifestar actitudes asociadas ao traballo matemático como a necesidade de verificación, o cuestionarse as ideas intuitivas, analizar as discrepancias e puntos de vista diferentes nos traballos colaborativos, a apertura a novas ideas, a creatividade e o rigor na argumentación.
4. Establecer definicións precisas, xustificar procedementos, encadear coherentemente os argumentos, detectar incorreccións lóxicas; formulación de hipóteses; deseñar, utilizar e contrastar estratexias; verificar para abordar os problemas e enfrontarse a situacións novas con autonomía, eficacia e confianza nas propias capacidades.
5. Comunicarse por medio das diferentes linguaxes matemáticas, empregando o vocabulario e as notacións adecuadas.
6. Utilizar diferentes recursos, incluídos os informáticos cando a situación o requira, para obter, tratar e producir información no estudo de situacións provenientes do contorno social e económico.

Contidos

• Álgebra

- As matrices como expresión de táboas e grafos. Operacións con matrices. Cálculo da matriz inversa polo método de Gauss.
- Resolución de sistemas de ecuacións lineais en forma matricial.
- Inecuacións lineais cunha ou dúas incógnitas. Sistemas de inecuacións. Programación lineal.
- Aplicacións das matrices, dos sistemas de ecuacións lineais e dos sistemas de inecuacións lineais á resolución de problemas extraídos das ciencias sociais. Interpretación das solucións.

• Análise

- Aproximación aos conceptos de límite e de continuidade. Interpretación dos diferentes tipos de descontinuidade e das tendencias asintóticas no tratamento da información.
- Derivada dunha función nun punto. Interpretación xeométrica da derivada. Función derivada. Cálculo de funcións derivadas.

- Aplicación das derivadas ao estudo de crecemento e decrecemento, extremos relativos e convexidade e concavidade de funcións habituais e á resolución de problemas de optimización relacionados coas ciencias sociais e a economía.
- Estudo e representación gráfica dunha función polinomial ou racional sinxela a partir das súas propiedades.

● Probabilidade e estatística

- Probabilidade: propiedades. Probabilidade condicionada, regra do produto, da probabilidade total e de Bayes.
- Aproximación da binomial á normal.
- Problemas relacionados coa elección das mostras. Condicións de representatividade. Parámetros dunha poboación.
- Teorema central do límite. Distribucións de probabilidade das medias e proporcións mostrais.
- Intervalo de confianza para a proporción nunha distribución de Bernoulli e para a media dunha distribución normal de desviación típica coñecida.

Criterios de avaliación

1. Utilizar a linguaxe matricial e as operacións con matrices como instrumento para representar e interpretar datos estruturados en forma de táboas ou grafos.

Este criterio pretende avaliar a destreza á hora de utilizar as matrices, tanto para organizar a información como para transformala, a través de determinadas operacións entre elas.

2. Traducir problemas expresados en linguaxe usual á linguaxe alxébrica e resolvelos utilizando técnicas alxébricas: matrices, sistemas de ecuacións lineais e programación lineal bidimensional, interpretando criticamente o significado das solucións obtidas.

Este criterio está dirixido a comprobar a capacidade de utilizar con eficacia a linguaxe alxébrica tanto para expor un problema como para resolvelo, aplicando as técnicas adecuadas. Trátase de medir a competencia para seleccionar as estratexias e ferramentas alxébricas; así como a capacidade de interpretar criticamente o significado das solucións obtidas.

3. Analizar e interpretar fenómenos habituais das ciencias sociais susceptibles de ser descritos mediante unha función, a partir do estudo cualitativo e cuantitativo das súas propiedades máis características.

Este criterio pretende avaliar a capacidade de traducir á linguaxe das funcións determinados aspectos das ciencias sociais e de estudar as súas propiedades globais e locais para extraer información que permita analizar criticamente o fenómeno.

4. Utilizar o cálculo de derivadas como ferramenta para obter conclusións do comportamento dunha función e resolver problemas de optimización tirados de situacións reais de carácter económico ou social.

Este criterio pretende valorar a capacidade para utilizar a información que proporciona o cálculo de derivadas de funcións sinxelas na resolución de problemas de optimización e na representación gráfica de funcións polinomiais ou racionais sinxelas, tiradas de situacións reais de carácter económico ou social.

5. Asignar probabilidades a sucesos aleatorios simples e compostos, dependentes ou independentes, utilizando as propiedades da probabilidade, técnicas de recuento directo, diagramas de árbore ou táboas de continxencia.

Trátase de valorar a competencia para calcular as probabilidades asociadas a diferentes tipos de sucesos utilizando en cada caso as técnicas adecuadas. Este criterio avalía tamén a capacidade, no ámbito das ciencias sociais, para tomar decisións en base a probabilidades que non requiran a utilización de cálculos complicados.

6. Diseñar e desenvolver estudos estatísticos de fenómenos sociais que permitan estimar parámetros cunha confianza e exactitude prefixadas e inferir conclusións en canto ao comportamento da poboación estudada.

Preténdese comprobar a capacidade para determinar o tipo e o tamaño da mostra, para establecer un intervalo de confianza para m e p e mais para decidir se a discrepancia da media, da proporción e da diferenza de medias é significativa.

7. Analizar de forma crítica informes estatísticos recollidos dos medios de comunicación e outros ámbitos, detectando posibles erros e manipulacións tanto na presentación dos datos coma nas conclusións.

Valórase o nivel de autonomía, rigor e sentido crítico alcanzado ao analizar a fiabilidade do tratamento da información estatística que fan os medios de comunicación e as mensaxes publicitarias, especialmente a través de informes relacionados con fenómenos de especial relevancia social.

8. Recoñecer a presenza das matemáticas na vida diaria e aplicar os coñecementos adquiridos a situacións novas, deseñando, utilizando e contrastando distintas estratexias e ferramentas matemáticas para o seu estudo e tratamento.

Este criterio pretende avaliar a capacidade para recoñecer o papel das matemáticas como instrumento para a comprensión da realidade, o que as converte nunha parte esencial da nosa cultura.

Temporalización

A materia está dividida en 12 seccións. A cada sección dedicaráselle unha quincena.

Coincidindo cos períodos trimestrais levaranse a cabo tres avaliacións. A materia correspondente a cada unha das avaliacións abarca catro seccións:

i) Contidos que corresponden a cada rama da matemática:

1ª AVALIACIÓN: ÁLXEBRA

1. Matrices
2. Determinantes
3. Sistemas de ecuacións lineares
4. Programación linear

2ª AVALIACIÓN: ÁNÁLISE

5. Límites. Continuidade. Asíntotas
6. Derivada dunha función. Aplicación I
7. Aplicacións II: Problemas de optimización. Representación de función
8. Iniciación ao cálculo integral

3ª AVALIACIÓN: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

9. Azar e Probabilidade
10. Mostras estatísticas
11. Inferencia estatística: estimación da media.
12. Inferencia estatística: estimación dunha proporción

3. Temporalización dos contidos referenciados ao Decreto 86/2015

	Contidos		
1ª avaliación	Matrices	Estudo das matrices como ferramenta para manexar e operar con datos estruturados en táboas. Clasificación de matrices	B2.1
		Operacións con matrices	B2.2
		Matriz inversa	B2.4
		Método de Gauss	B2.5
		Aplicación das operacións das matrices e das súas propiedades na resolución de problemas en contextos reais.	B2.7
	Determinantes	Determinantes ata orde 3.	B2.6
		Rango de una matriz	B2.3
		Matriz inversa	B2.4
		Método de Gauss	B2.5
		Aplicación das operacións das matrices e das súas propiedades na resolución de problemas en contextos reais.	B2.7
	Sistemas de ecuacións lineais	Representación matricial dun sistema de ecuacións lineais: discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais (ata tres ecuacións con tres incógnitas).	B2.8

		Método de Gauss.	
		Resolución de problemas das ciencias sociais e da economía	B2.9
	Programación Lineal	Inecuacións lineais cunha ou dúas incógnitas. Sistemas de inecuacións. Resolución gráfica e alxébrica.	B2.10
		Programación lineal bidimensional. Rexión factible. Determinación e interpretación das solucións óptimas	B2.11
		Aplicación da programación lineal á resolución de problemas sociais, económicos e demográficos.	B2.12
2ª avaliación	Límites, continuidade e asíntotas	Continuidade: tipos. Estudo da continuidade en funcións elementais e definidas a anacos.	B3.1
	Derivada dunha función. Aplicacións I	Aplicación da derivadas ao estudo de funcións polinómicas, racionais e irracionais sinxelas, exponenciais e logarítmicas.	B3.2
	Aplicacións II: Problemas de optimización. Representación de funcións	Problemas de optimización relacionados coas ciencias sociais e a economía.	B 3.3
		Estudo e representación gráfica de funcións polinómicas, racionais, irracionais, exponenciais e logarítmicas sinxelas a partir das súas propiedades locais e globais	B 3.4
	Iniciación ás integrais	Concepto de primitiva. indefinida. Cálculo de primitivas: propiedades básicas. Integrais inmediatas.	B 3.5
		Cálculo de áreas: integral definida. Regra de Barrow.	B3.6
3ª avaliación	Azar e Probabilidade	Afondamento na teoría da probabilidade. Axiomática de Kolmogorov. Asignación de probabilidades a sucesos mediante a regra de Laplace e a partir da súa frecuencia relativa	B 4.1
		Experimentos simples e compostos. Probabilidade condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.	B 4.2

		Teoremas da probabilidade total e de Bayes. Probabilidades iniciais e finais, e verosimilitude dun suceso.	B 4.3
	As mostras estatísticas	Poboación e mostra. Métodos de selección dunha mostra. Tamaño e representatividade dunha mostra.	B 4.4
		Identificación das fases e das 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.	B.4.10
	Inferencia Estatística. Estimación da media.	Estatística paramétrica. Parámetros dunha poboación e estatísticos obtidos a partir dunha mostra. Estimación puntual.	B 4.5
		Media e desviación típica da media mostral e da proporción mostral. Distribución da media mostral nunha poboación normal. Distribución da media mostral e da proporción mostral no caso de mostras grandes.	B4.6
		Estimación por intervalos de confianza. Relación entre confianza, erro e tamaño mostral.	B 4.7
		Intervalo de confianza para a media poboacional dunha distribución normal con desviación típica coñecida.	B 4.8
	Inferencia Estatística: Estimación dunha proporción	Media e desviación típica da media mostral e da proporción mostral. Distribución da media mostral nunha poboación normal. Distribución da media mostral e da proporción mostral no caso de mostras grandes.	B4.6
		Intervalo de confianza para a media poboacional dunha distribución de modelo descoñecido e para a proporción no caso de mostras grandes.	B.4.9

		Identificación das fases e das 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.	B.4.10
--	--	--	--------

Recuperación contidos de 1º curso: covid-19

CONTIDOS DA 3ª AVALIACIÓN

MATEMÁTICAS APLICADAS I

Estatística

Unidimensional: variables, parámetros de centralización e dispersión

Bidimensional: nube de puntos, covarianza

Regresión linear: correlación e rectas de regresión

Probabilidade: simple e condicionada, combinatoria

Variables aleatorias: distribución binomial e normal

Estarán dispoñibles na aula virtual dende o inicio do curso.

Non imos necesitalos nas dúas primeiras avaliacións de 2º, pero si na 3ª, pero non será necesario realizar un estudo ex profeso deles, xa que iremos “rescatándoos” oportunamente segundo se vaian necesitando.

Nas “clases” gravadas faremos alusións aos mesmos, con breves explicacións, e achegaremos algúns apuntamentos selectivos, enfocados ao que neste curso se demandará expresamente.

UNIDADE 1: MATRICES

Aparecen as matrices como forma de expresar sinteticamente un sistema de ecuacións. As transformacións que nelas se realizan para despexar as incógnitas (método de Gauss) non son operacións de matrices, senón transformacións en sistemas de ecuacións.

Nesta unidade preséntanse as matrices como datos estruturados e, a continuación, afóndase nelas definindo unhas operacións que responden a útiles manipulacións que permiten obter resultados perfectamente identificables a partir dos datos dun problema.

A suma e o produto por un número defínense de forma natural. Non obstante, o produto de matrices parece máis artificioso. Por iso se lle dedica máis espazo e atención, tanto para aprender o seu proceso de obtención (o produto dun vector fila por un vector columna prepara eficazmente o procedemento do produto de dúas matrices calquera) como o significado que ten este produto en diversos contextos.

As propiedades das operacións están cargadas de contido teórico, prescindible para os estudantes menos interesados. É necesario, non obstante, insistir na non conmutatividade do produto e nas repercusións que trae á hora de despexar unha matriz incógnita nunha ecuación matricial.

O método de Gauss que utilizamos para transformar un sistema de ecuacións lineais noutro equivalente a el, pero graduado, serviranos para obter a inversa dunha matriz cadrada.

O estudo do rango dunha matriz será moi útil para a discusión de sistemas de ecuacións. Para realizalo de forma adecuada, foi necesario falar das n -uplas de números reais como vectores e da súa dependencia ou independencia lineal.

Nesta unidade, o cálculo do rango realízase mediante o método de Gauss. Na próxima unidade aprenderemos a facelo coa axuda dos determinantes.

TEMPORALIZACIÓN

1.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer as matrices, as súas operacións e aplicacións e utilízalas para resolver problemas.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CEEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Matrices - Conceptos básicos: matriz fila, matriz columna, dimensión, matriz cadrada, trasposta, simétrica, triangular... Operacións con matrices	1. Coñecer e utilizar eficazmente as matrices, as súas operacións e as súas propiedades.	1.1. Realiza operacións combinadas con matrices (elementais).	CCL, CAA, CMCT, CSIEE
		1.2. Calcula a inversa dunha matriz polo método de Gauss.	
		1.3. Resolve ecuacións matriciais.	

- Suma, produto por un número, produto. Propiedades. - Resolución de ecuacións matriciais. Matrices cadradas - Matriz unidade. - Matriz inversa doutra. - Obtención da inversa dunha matriz polo método de Gauss. n-uplas de números reais - Dependencia e independencia lineal. - Obtención dunha n-upla combinación lineal doutras. - Constatación de se un conxunto de n-uplas é LD ou LI. Rango dunha matriz - Obtención do rango dunha matriz por observación dos seus elementos (en casos evidentes). - Cálculo do rango dunha matriz polo método de Gauss.	2. Coñecer o significado de rango dunha matriz e calculalo mediante o método de Gauss.	2.1. Calcula o rango dunha matriz numérica.	CAA, CMCT, CSIEE, CD
		2.2. Calcula o rango dunha matriz que depende dun parámetro.	
		2.3. Relaciona o rango dunha matriz coa dependencia lineal das súas filas ou das súas columnas.	
	3. Resolver problemas alxébricos mediante matrices e as súas operacións.	3.1. Expresa un enunciado mediante unha relación matricial e, nese caso, resólveo e interpreta a solución dentro do contexto do enunciado.	CCL, CAA, CMCT, CSIEE

UNIDADE 2: DETERMINANTES

Os determinantes e as súas aplicacións achegan unhas ferramentas coas que se consegue maior potencia e eficacia no estudo dos sistemas de ecuacións.

Motívase o estudo dos determinantes pola relación entre a compatibilidade dun sistema de dúas ecuacións con dúas incógnitas e o feito de que o valor do correspondente determinante de orde dous sexa, ou, non distinto de cero.

Estas postas en situación, que consisten en animar os estudantes a que, cos seus propios medios e unha pequena axuda, cheguen a resultados básicos que despois serán expostos con maior xeneralidade, son de gran valor didáctico.

No desenvolvemento da unidade prepárase o estudante para calcular determinantes de ordens 2 e 3. A propiedade que permite desenvolver un determinante polos elementos dunha liña prepara para xeneralizar o cálculo de determinantes a calquera orde.

Os determinantes aplicaranse ao cálculo do rango dunha matriz, á aplicación do teorema de Rouché, á regra de Cramer (só sistemas 2×2 ou 3×3) e ao cálculo da inversa dunha matriz cadrada.

Prescindiuse, no posible, de xustificacións teóricas, poñendo a énfase na aplicación práctica, para achegar aos alumnos e alumnas maior potencia á hora de resolver sistemas de ecuacións.

TEMPORALIZACIÓN

2.ª quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os determinantes e o seu cálculo e aplicalos ao manexo das matrices (rango, inversa) e á resolución de sistemas de ecuacións.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Determinantes de ordens dous e tres - Determinantes de orde dous e de orde tres. Propiedades. - Cálculo de determinantes de orde tres pola regra de Sarrus. Determinantes de orde catro - Menor dunha matriz. Menor complementario e adxunto dun elemento dunha matriz	1. Coñecer os determinantes, o seu cálculo e a súa aplicación á obtención do rango dunha matriz.	1.1. Calcula determinantes de ordens 2×2 e 3×3 .	CCL, CAA, CMCT, CSIEE.
		1.2. Recoñece as propiedades que se utilizan en igualdades entre determinantes (casos sinxelos).	
		1.3. Calcula o rango dunha matriz.	

cadrada. Propiedades. - Desenvolvemento dun determinante de orde catro polos elementos dunha liña. Rango dunha matriz mediante determinantes - O rango dunha matriz como a máxima orde dos seus menores non nulos. - Determinación do rango dunha matriz a partir dos seus menores. Teorema de Rouché - Aplicación do teorema de Rouché á discusión de sistemas de ecuacións. Regra de Cramer - Aplicación da regra de Cramer á resolución de sistemas determinados. - Aplicación da regra de Cramer á resolución de sistemas indeterminados. Sistemas homoxéneos - Resolución de sistemas homoxéneos. Discusión de sistemas - Aplicación do teorema de Rouché e da regra de Cramer á discusión e resolución de sistemas dependentes dun parámetro. Cálculo da inversa dunha matriz - Expresión da inversa dunha matriz a partir dos adxuntos dos seus elementos. Cálculo.		1.4. Discute o rango dunha matriz dependente dun parámetro.	
	2. Calcular a inversa dunha matriz mediante determinantes. Aplicalo á resolución de ecuacións matriciais.	2.1. Recoñece a existencia ou non da inversa dunha matriz e calcúlala de ser o caso.	CSIEE, CAA, CMCT
		2.2. Expresa matricialmente un sistema de ecuacións e, se é posible, resólveo achando a inversa da matriz dos coeficientes.	
	3. Coñecer o teorema de Rouché e a regra de Cramer e utilízalos para a discusión e resolución de sistemas de ecuacións.	3.1. Aplica o teorema de Rouché para dilucidar como é un sistema de ecuacións lineais con coeficientes numéricos.	CAA, CCL, CSIEE, CD
		3.2. Aplica a regra de Cramer para resolver un sistema de ecuacións lineais con solución única.	
		3.3. Estuda e resolve, se é o caso, un sistema de ecuacións lineais con coeficientes numéricos.	
		3.4. Discute e resolve un sistema de ecuacións dependente dun parámetro.	

UNIDADE 3: SISTEMAS DE ECUACIÓNS LINEARES

O estudante deste nivel, antes de comezar a estudar as técnicas que aquí se dan, sabe resolver ecuacións e sistemas. Os métodos que espontaneamente utiliza son os que coñece desde terceiro de secundaria: substitución, redución... e con eles pode resolver sistemas de varias ecuacións e varias incógnitas.

É importante, e así pretendemos reflectilo no texto, que o estudante considere perfectamente válidos todos os métodos que coñece e vexa os novos como unha mellora natural daqueles. Por iso presentamos o método de Gauss como unha xeneralización do método de redución, que permite chegar a un sistema de ecuacións no cal cada ecuación ten unha incógnita menos que a anterior e, polo tanto, se pode resolver graduadamente.

É moi importante que os alumnos e as alumnas distingan os diferentes tipos de sistemas de ecuacións: incompatibles ou compatibles e, dentro destes, determinados ou indeterminados. E que saiban recoñecer como é cada un dos que se lle presentan. Para iso resulta moi útil a referencia xeométrica; rectas para as ecuacións con dúas incógnitas e planos para as de tres. O feito de que os estudantes non coñezan a xeometría analítica do espazo non supón ningunha traba para a interpretación xeométrica dunha ecuación lineal con tres incógnitas como un plano e a relación que hai entre os distintos tipos de sistemas de ecuacións lineais con tres incógnitas e as posicións en que poden estar dous ou máis planos.

A resolución de sistemas de ecuacións, xunto coa adquisición de ideas moi claras sobre o tipo de sistema de que se trata (compatible, incompatible...), culmínase coa discusión de sistemas dependentes dun parámetro, onde hai que xuntar destrezas na aplicación de técnicas e o dominio de conceptos.

TEMPORALIZACIÓN

3.^a Quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Resolver sistemas de ecuacións lineais polo método de Gauss, interpretar xeometricamente as súas solucións para 2 e 3 incógnitas e aplicar estes coñecementos á resolución de problemas alxébricos.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CEEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Sistemas de ecuacións lineais - Sistemas equivalentes. - Transformacións que manteñen a equivalencia. - Sistema compatible, incompatible, determinado,	1. Dominar os conceptos e a nomenclatura asociados aos sistemas de ecuacións e as súas solucións (compatible, incompatible, determinado,	1.1. Recoñece se un sistema é incompatible ou compatible e, neste caso, se é determinado ou indeterminado.	CAA, CMCT, CCL, CSC

indeterminado. - Interpretación xeométrica dun sistema de ecuacións con 2 ou 3 incógnitas segundo sexa compatible ou incompatible, determinado ou indeterminado. Sistemas graduados - Transformación dun sistema noutro equivalente graduado. Método de Gauss - Estudo e resolución de sistemas polo método de Gauss. Sistemas de ecuacións dependentes dun parámetro - Concepto de discusión dun sistema de ecuacións. - Aplicación do método de Gauss á discusión de sistemas dependentes dun parámetro. Resolución de problemas mediante ecuacións - Tradución a sistema de ecuacións dun problema, resolución e interpretación da solución.	indeterminado...), e interpretar xeometricamente sistemas de 2 e 3 incógnitas.	1.2. Interpreta xeometricamente sistemas lineais de 2, 3 ou 4 ecuacións con 2 ou 3 incógnitas.	
	2. Coñecer e aplicar o método de Gauss para estudar e resolver sistemas de ecuacións lineais.	2.1. Resolve sistemas de ecuacións lineais polo método de Gauss. 2.2. Discute sistemas de ecuacións lineais dependentes dun parámetro polo método de Gauss.	CMCT, CCL, CSC
	3. Resolver problemas alxébricos mediante sistemas de ecuacións.	3.1. Expresa alxebricamente un enunciado mediante un sistema de ecuacións, resólveo e interpreta a solución dentro do contexto do enunciado.	CAA, CMCT, CCL

UNIDADE 4: PROGRAMACIÓN LINEAR

Os problemas de programación lineal que trataremos neste curso seguen unha pauta moi parecida: enúnciase unha situación na que aparecen dúas variables suxeitas a certas restricións dadas de forma explícita ou implícita, e certa magnitude que se quere conseguir que sexa máxima ou mínima (óptima, segundo os termos do problema). A resolución é tamén repetitiva: as restricións dan lugar a un recinto plano cuxos puntos son as verdadeiras posibilidades de actuación. Pero só un deles (ou algúns, en certos casos) dan lugar ao óptimo buscado.

Intentaremos traballar explicitamente a estruturación dos problemas: a organización dos datos nunha táboa, a introducción de variables e a formalización das inecuacións. Logo daremos paso á representación xeométrica: rectas e interseccións, para construír a rexión factible.

Unha noción importante será que a función obxectivo que pretendemos avaliar eio de dúas variables, algo novedoso na traxectoria académica do alumnado. Con todo, non adoitan presentarse dificultades neste tópico.

TEMPORALIZACIÓN

4.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os fins e métodos da programación lineal e aplicalos á resolución de sinxelos problemas con dúas variables.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Elementos básicos - Función obxectivo. - Definición de restricións. - Rexión de validez. Representación gráfica dun problema de programación lineal - Representación gráfica das restricións mediante semiplanos. - Representación gráfica do recinto de validez mediante intersección de semiplanos. - Situación da función obxectivo sobre o recinto de validez para encontrar a solución óptima. Álgebra e programación lineal - Tradución á linguaxe	1. Dados un sistema de inecuacións lineais e unha función obxectivo, G, representar o recinto de solucións factibles e optimizar G.	1.1. Representa o semiplano de solucións dunha inecuación lineal ou identifica a inecuación que corresponde a un semiplano.	CCEC, CCL, CAA, SEIP, CMCT
		1.2. A partir dun sistema de inecuacións, constrúe o recinto de solucións e interprétaas como tales.	
		1.3. Resolve un problema de programación lineal con dúas incógnitas descrito de forma meramente alxébrica.	
	2. Resolver problemas de programación lineal dados mediante un enunciado, enmarcando a solución dentro deste.	2.1. Resolve problemas de programación lineal dados mediante un enunciado sinxelo.	CD, CMCT, CCL, CAA
		2.2. Resolve problemas de programación lineal dados mediante un	

alxébrica de enunciados susceptibles de ser interpretados como problemas de programación lineal e a súa resolución.		enunciado algo complexo.	
---	--	--------------------------	--

UNIDADE 5: LÍMITES.CONTINUIDADE.ASÍNTOTAS

En primeiro curso, estes estudantes aprenderon as nocións básicas sobre límites e continuidade de funcións. Neste curso afiázanse os coñecementos anteriores e afóndase algo neles.

É fundamental que o cálculo numérico de límites vaia acompañado dunha idea clara do que se está a facer. Por iso se insiste na visión gráfica destes: as páxinas iniciais dedícanse, exclusivamente, a afianzar a asociación da expresión correcta de cada tipo de límite coa súa imaxe gráfica. Ademais, nos distintos apartados, insístease na descrición verbal do significado dos límites.

Non nos pareceu necesario (nin conveniente) que estes estudantes de Ciencias Sociais afonden no rigor matemático. Por iso, omitimos as definicións rigorosas dos límites, conformándonos coa súa descrición intuitiva.

No cálculo de límites chegouse algo máis alá do que viron no primeiro curso: estúdanse os conceptos de «infinitos da mesma orde» e de «infinitos de orde superior a outro», co fin de facilitar o cálculo de límites inmediatos nos que se operen expresións infinitas. Para iso sistematizáronse os resultados máis importantes das operacións con límites (finitos ou infinitos).

Ademais dos límites de cocientes de polinomios víronse os límites de diferenzas de fraccións alxébricas e dalgunhas potencias elementais.

Nas aplicacións dos límites á continuidade conformámonos co imprescindible. Cremos importante resaltar algunhas consideracións didácticas que xa defendemos en primeiro curso:

- O resultado que afirma que «todas as funcións definidas polas súas expresións analíticas elementais (é dicir, todas as que coñecemos ata agora) son continuas en todos os puntos nos que están definidas» nos permite obter como obvios infinitude de límites nos que non existe indeterminación.
- Pódese recorrer á calculadora para dilucidar o signo de límites infinitos cando $x \rightarrow a$ pola dereita ou pola esquerda.
- «O protagonismo dunha función polinómica, cando $x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$, desempeñao o seu termo de maior grao». Esta sinxela afirmación resulta sumamente fecunda para o cálculo de límites no infinito con expresións polinómicas. É desexable que os estudantes o entendan á perfección, automaticen o seu uso e, no posible, o fagan extensivo a outro tipo de funcións.

TEMPORALIZACIÓN

5.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Revisar os conceptos e procedementos ligados aos límites de funcións e amplialos con novas técnicas.

Afondar na continuidade de funcións co teorema de Bolzano e as propiedades que deste se derivan.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Límite dunha función - Límite dunha función cando	1. Comprender o concepto de límite nas súas distintas versións de modo que se asocie a	1.1. Representa graficamente límites descritos analiticamente.	CAA, CMCT, CCEC

$x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$ ou $x \rightarrow a$ - Representación gráfica. - Límites laterais. - Operacións con límites finitos. Expresións infinitas - Infinitos da mesma orde. - Infinito de orde superior a outro. - Operacións con expresións infinitas. Cálculo de límites - Cálculo de límites inmediatos (operacións con límites finitos evidentes ou comparación de infinitos de distinta orde). - Indeterminación. Expresións indeterminadas. - Cálculo de límites cando $x \rightarrow +\infty$ o $x \rightarrow -\infty$: - Cocientes de polinomios ou doutras expresións infinitas. - Diferenzas de expresións infinitas. - Potencias. - Cálculo de límites cando $x \rightarrow a^-$, $x \rightarrow a^+$, $x \rightarrow a$: - Cocientes. - Diferenzas. - Potencias sinxelas. Continuidade. Descontinuidades - Continuidade nun punto. Causas de descontinuidade. - Continuidade nun intervalo.	cada un deles unha representación gráfica adecuada.	1.2. Representa analiticamente límites de funcións dadas graficamente.	
	2. Calcular límites de diversos tipos a partir da expresión analítica da función.	2.1. Calcula límites inmediatos que só requiren coñecer os resultados operativos e comparar infinitos.	CCL, CMCT, CAA, CSC, CSIEE
		2.2. Calcula límites ($x \rightarrow +\infty$ ou $x \rightarrow -\infty$) de cocientes, de diferenzas e de potencias.	
		2.3. Calcula límites ($x \rightarrow c$) de cocientes, de diferenzas e de potencias distinguindo, se o caso o esixe, cando $x \rightarrow c^+$ e cando $x \rightarrow c^-$.	
	3. Coñecer o concepto de continuidade nun punto, relacionándoo coa idea de límite, e identificar a causa da descontinuidade. Estender o concepto á continuidade nun intervalo.	3.1. Recoñece se unha función é continua nun punto ou, se non o é, a causa da descontinuidade.	CMCT, CD, CAA, CSC, CSIEE
		3.2. Determina o valor dun parámetro para que unha función definida «a anacos» sexa continua no «punto de empalme».	

UNIDADE 6: DERIVADA DUNHA FUNCIÓN. APLICACIÓNS I

A unidade comeza asentando a definición de derivada mediante o límite do cociente incremental, definindo as derivadas laterais e relacionando derivabilidade con continuidade.

Complétase este primeiro apartado co estudo da derivabilidade das funcións definidas a anacos nos puntos de “empalme”. Esta cuestión, aínda que enfocada de forma moi práctica, ten unha clara implicación teórica pois vese con nitidez que para que unha función sexa derivable nun punto, en primeiro lugar debe ser continua nel e, ademais, as súas derivadas laterais deben coincidir.

Despois, defínense a función derivada e as derivadas sucesivas. A nomenclatura Df para referirnos á derivada de f é útil cando a función vén dada pola súa expresión analítica. O apóstrofo (') serve para modificar o nome (f' é outra función que «se deriva», que provén de f) e non é razoable utilizalo como operador. É dicir, aínda que ás veces o utilizemos, non é formalmente correcto poñer $(3x^2 - 5x + 1)'$ cando se desexa derivar esa expresión; debe poñerse $D(3x^2 - 5x + 1)$.

E por último, repásanse as regras de derivación que xa se coñecían do curso anterior. Agora móstranse de forma máis sistemática e, sobre todo, practícanse moi abundantemente. Preténdese que o estudante se sinta capaz de achar a función derivada de calquera función elemental.

TEMPORALIZACIÓN

6.ª quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Revisar o concepto e ampliar os métodos para o cálculo das derivadas de funcións.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Derivada dunha función nun punto - Taxa de variación media. - Derivada dunha función nun punto. Interpretación. Derivadas laterais. - Obtención da derivada dunha función nun punto a partir da definición. - Estudo da	1. Dominar os conceptos asociados á derivada dunha función: derivada nun punto, derivadas laterais, función derivada...	1.1. Asocia a gráfica dunha función á da súa función derivada.	CCL, CD, CMCT, CAA
		1.2. Acha a derivada dunha función nun punto a partir da definición (límite do cociente incremental).	
		1.3. Estuda a derivabilidade dunha función definida «a anacos», recorrendo ás derivadas laterais no «punto de empalme».	

derivabilidade dunha función nun punto estudando as derivadas laterais. Derivabilidade das funcións definidas «a anacos» - Estudo da derivabilidade dunha función definida a anacos no punto de empalme. - Obtención da súa función derivada a partir das derivadas laterais. Función derivada - Derivadas sucesivas. - Representación gráfica aproximada da función derivada doutra dada pola súa gráfica. Regras de derivación - Regras de derivación das funcións elementais e dos resultados operativos.	2. Coñecer as regras de derivación e utilízalas para achar a función derivada doutra.	2.1. Acha a derivada dunha función na que interveñen potencias, produtos e cocientes. 2.2. Acha a derivada dunha función composta.	CCL, CD, CMCT, CAA
---	--	--	---------------------------------------

UNIDADE 7: APLICACIÓNS II. OPTIMIZACIÓN. REPRESENTACIÓN DUNHA FUNCIÓN

As primeiras aplicacións da derivada que se ven nesta unidade son sinxelas e xa coñecidas polos estudantes. Révisanse, complétanse e fundaméntanse con certo rigor os seguintes contidos:

- Recta tanxente a unha curva nun punto.
- Intervalos de crecemento e decrecemento.
- Máximos e mínimos relativos. Unha vez identificados os puntos de derivada nula, recórrase ao signo de f en puntos moi próximos (á esquerda e á dereita de cada un deles) para descubrir o tipo de punto singular do que se trata'.

Ademais, estúdase a información que se pode obter da segunda derivada: concavidade, convexidade e puntos de inflexión.

Para finalizar a unidade, trabállase a optimización de funcións. Ao alumnado debe quedarlle moi claro que unha función definida nun intervalo (e sono a maioría das funcións que se pretenden optimizar) pode alcanzar o máximo, o mínimo ou ambos os dous nos extremos deste. Non adoita ser necesario recorrer á segunda derivada para descubrir se certo punto singular é máximo ou mínimo. Consideracións do tipo: «A función é derivable. A súa derivada só se anula en c , e $f(c)$ é maior que o valor de f nos extremos do intervalo. Polo tanto, $f(c)$ é máximo», son absolutamente suficientes para caracterizar máximos ou mínimos.

TEMPORALIZACIÓN

7.^a quincena

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Aplicar as derivadas para obter información sobre aspectos gráficos das funcións (crecemento, concavidade...) e para optimizar funcións.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Aplicacións da primeira derivada - Obtención da tanxente a unha curva nun dos seus puntos. - Identificación de puntos ou intervalos nos que a función é crecente (decrecente). - Obtención de máximos e mínimos relativos. Aplicacións da segunda	1. Achar a ecuación da recta tanxente a unha curva nun dos seus puntos.	1.1. Dada unha función, acha a ecuación da recta tanxente nun dos seus puntos.	CAA, CMCT, CCL
	2. Coñecer as propiedades que permiten estudar crecementos, decrecementos, máximos e mínimos relativos, tipo de curvatura, etc., e sabelas aplicar en casos	2.1. Dada unha función, sabe decidir se é crecente ou decrecente, cóncava ou convexa, nun punto ou nun intervalo, obtén os seus máximos e mínimos relativos e os seus puntos de inflexión.	CAA, CCL, CSIEE, CD

derivada - Identificación de puntos ou intervalos nos que a función é cóncava ou convexa. - Obtención de puntos de inflexión. Optimización de funcións - Cálculo dos extremos dunha función nun intervalo. - Optimización de funcións definidas mediante un enunciado.	concretos.		
	3. Dominar as estratexias necesarias para optimizar unha función.	3.1. Dada unha función mediante a súa expresión analítica ou mediante un enunciado, encontra en que casos presenta un máximo ou un mínimo.	CAA, CCL, CSIEE, CD

UNIDADE 8: INICIACIÓN AO CÁLCULO INTEGRAL

Nesta unidade preténdese introducir as integrais desde dous puntos de vista:

- Concepto e cálculo de primitivas como proceso inverso á derivación.
- Integral como área baixo a gráfica correspondente a unha función.

E, sobre todo, a conexión entre ambas as dúas vertentes, que se concreta no teorema fundamental do cálculo e a regra de Barrow.

O desenvolvemento da unidade comeza coa iniciación ao cálculo de primitivas, epígrafe coa que se pretende que se aprenda a obter primitivas inmediatas ($\int \cos x = \sin x$), case inmediatas ($\int \cos(ax + b) = (1/a) \sin(ax + b)$) e de expresións compostas, recoñecendo a derivada da función sobre a que actúa o factor integrado ($\int \cos(3x - 5) = \sin(3x - 5) = \dots$).

Co apartado seguinte preténdese que o alumnado:

- Comprenda o papel que desempeña a área baixo unha curva en moitas funcións concretas.
- Se familiarice coa función área baixo a curva, $F(x)$, e as relacións coa función inicial, $f(x)$.
- Chegue, pois, á convicción de que $F'(x) = f(x)$.

Unha vez adquirido o coñecemento intuitivo ao que nos referimos no parágrafo anterior, xa se pode enunciar o teorema fundamental do cálculo. A regra de Barrow é unha consecuencia inmediata e, para os estudantes, un instrumento sinxelo e eficaz para o cálculo de áreas, coas súas correspondentes aplicacións.

TEMPORALIZACIÓN

8.^a quincena.

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer as integrais na súa dobre vertente, primitivas e integral definida. Relacionais mediante o teorema fundamental do cálculo e dominar sinxelos procedementos para a obtención de primitivas e para calcular áreas.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Primitiva dunha función - Cálculo de primitivas de funcións elementais. - Cálculo de primitivas de funcións compostas. Área baixo unha curva - Relación analítica entre a función e a	1. Coñecer o concepto e a nomenclatura das primitivas (integrais indefinidas) e dominar a súa obtención (para funcións elementais e algunhas funcións compostas).	1.1. Acha a primitiva (integral indefinida) dunha función elemental.	CAA, CCL, CMCT, CCEC
		1.2. Acha a primitiva dunha función na que deba realizar unha substitución sinxela.	
	2. Coñecer o proceso de integración e a súa relación coa área baixo	2.1. Asocia unha integral definida á área dun recinto sinxelo.	CAA, CCL,

área baixo a curva. - Identificación da magnitude que representa a área baixo a curva dunha función concreta. (Por exemplo: baixo unha función $v-t$, a área significa $v \cdot t$, é dicir, espazo percorrido.) Teorema fundamental do cálculo - Dada a gráfica dunha función $y = f(x)$, elixir correctamente, entre varias, a gráfica de $y = F(x)$, sendo $F(x) = \int_a^x f(x) dx$. - Construción aproximada da gráfica de $\int_a^x f(x) dx$ a partir da gráfica de $y = f(x)$. Regra de Barrow - Aplicación da regra de Barrow para o cálculo automático de integrais definidas. Área encerrada por unha curva - O signo da integral. Diferenza entre “integral” e “área encerrada pola curva”. - Cálculo da área encerrada entre unha curva, o eixe X e dúas abscisas. - Cálculo da área encerrada entre dúas curvas.	unha curva.	2.2. Coñece a regra de Barrow e aplícaa ao cálculo das integrais definidas.	CSIEE, CMCT, CD
	3. Dominar o cálculo de áreas comprendidas entre dúas curvas e o eixe X nun intervalo.	3.1. Acha a área do recinto limitado por unha curva e o eixe X nun intervalo.	CD, CAA, CCEC, CSC, CSIEE
		3.2. Acha a área comprendida entre dúas curvas.	

UNIDADE 9: AZAR E PROBABILIDADE

Propónse calcular a probabilidade dun suceso por dous camiños distintos:

- Mediante experimentación (danse datos para que o estudante só realice a experiencia se ten unha expresa curiosidade por facelo).
- Mediante un cálculo matemático (casos favorables partido por casos posibles).

Cremos importante que os alumnos e as alumnas deste nivel saiban que a probabilidade real dun suceso só se pode descubrir mediante experimentación. A lei de Laplace (ou a xeneralización dela que se realiza na resolución deste problema) é só aplicable a casos *ideais*. Cando a aplicamos a dados, moedas, naipes, urnas, estamos supoñendo que son *correctos*, é dicir, *ideais*.

Nos primeiros apartados fundaméntase teoricamente o cálculo de probabilidades: álgebra de sucesos e estudo das leis da probabilidade inspiradas nas propiedades das frecuencias relativas.

A probabilidade condicionada, coa súa aplicación ás táboas de continxencia, sucesos dependentes e independentes, a fórmula da probabilidade total e a fórmula de Bayes completan o percorrido teórico desta unidade.

O máis importante desta, cremos, é a resolución de problemas de probabilidade polo método que sexa, con tal de que se faga de xeito comprensivo. Para iso, hai gran cantidade de problemas resoltos e propostos, tanto ao longo do desenvolvemento teórico como ao final deste.

Hai moitos problemas de probabilidade, de aparencia moi complexa, que quedan notablemente simplificados se a experiencia global se considera descomposta nunha secuencia de experiencias sinxelas cuxas probabilidades son moi fácil de obter. Para iso, resulta moi útil o diagrama en árbore, cuxo uso permite resolver con facilidade problemas que, en principio, parecen moi complicados.

Deste xeito chégase mesmo a resolver razoadamente, de forma intuitiva, os típicos problemas de probabilidades “a posteriori” sen coñecer sequer a fórmula de Bayes. Se se segue este proceso, a formalización ou non da fórmula correspondente dependerá do desexo de pechar teoricamente a unidade, pero non da necesidade da fórmula para resolver os problemas.

TEMPORALIZACIÓN

9ª quincena.

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os conceptos de probabilidade condicionada, dependencia e independencia de sucesos, probabilidade total e probabilidade “a posteriori”, e utilízaos para calcular probabilidades.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Sucesos - Operacións e propiedades. - Recoñecemento e obtención de sucesos complementarios incompatibles, unión de sucesos, intersección de sucesos...	1. Coñecer e aplicar a linguaxe dos sucesos e a probabilidade asociada a eles, así como as súas operacións e propiedades.	1.1. Expresa mediante operacións con sucesos un enunciado.	CCL, CCA, CMCT, CD
		1.2. Aplica as leis da probabilidade para obter a probabilidade	

- Propiedades das operacións con sucesos. Leis de Morgan.		dun suceso a partir das probabilidades doutros.	
Lei dos grandes números - Frecuencia absoluta e frecuencia relativa dun suceso. - Frecuencia e probabilidade. Lei dos grandes números. - Propiedades da probabilidade. - Xustificación das propiedades da probabilidade. Lei de Laplace - Aplicación da lei de Laplace para o cálculo de probabilidades sinxelas. - Recoñecemento de experiencias nas que non se pode aplicar a lei de Laplace. Probabilidade condicionada - Dependencia e independencia de dous sucesos. - Cálculo de probabilidades condicionadas. Fórmula da probabilidade total - Cálculo de probabilidades totais. Fórmula de Bayes - Cálculo de probabilidades “a posteriori”. Táboas de continxencia - Posibilidade de visualizar graficamente procesos e relacións probabilísticos: táboas de continxencia. - Manexo e interpretación das táboas de continxencia para formular e resolver algúns tipos de problemas de probabilidade. Diagrama en árbore - Posibilidade de visualizar graficamente procesos e relacións probabilísticos. - Utilización do diagrama en árbore para describir o proceso de resolución de problemas con experiencias compostas. Cálculo de probabilidades totais e probabilidades “a posteriori”.	2. Coñecer os conceptos de probabilidade condicionada, dependencia e independencia de sucesos, probabilidade total e probabilidade “a posteriori”, e utilízalos para calcular probabilidades.	2.1. Aplica os conceptos de probabilidade condicionada e independencia de sucesos para achar relacións teóricas entre eles.	CCL, CCA, CMCT, CD
		2.2. Calcula probabilidades formuladas mediante enunciados que poden dar lugar a unha táboa de continxencia.	
		2.3. Calcula probabilidades totais ou “a posteriori” utilizando un diagrama en árbore ou as fórmulas correspondentes.	

UNIDADE 10: MOSTRAS ESTATÍSTICAS

As ideas clave neste tema son a de relacionar e diferenciar poboación e mostra, e valorar en que medida unha mostra pode representar á poboación da que fai parte.

Estudaremos os problemas relacionados coa elección das mostras e as condicións de representatividade, de maneira que academos una confianza razoable en que con elas poidamos estimar coa suficiente aproximación os parámetros dunha poboación.

A tal fin repasaremos detidamente os parámetros estatísticos, con especial incidencia na media e na desviación típica, xa que son estes indicadores os que soportan as técnicas dos temas seguintes.

Os métodos de selección dunha mostra, a selección proporcional por estratos, e o tamaño da mesma son factores que analizaremos detidamente.

Deseñaremos e simularemos desenvolver estudos estatísticos de fenómenos sociais que nos permitan estimar parámetros, cunha confianza e exactitude prefixadas, e inferir conclusións en canto ao comportamento da poboación estudada.

Identificación das fases e das 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.

TEMPORALIZACIÓN

10ª quincena.

OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

Coñecer os conceptos de mostra, representatividade, estratos poboacionais e apreciar o carácter predictivo par estimaer os parámetros estatísticos dunha poboación.

CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE

AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Poboación - Por tipos de variable: cuantitativa e cualitativa. - Poboacións de variable numérica: discretas e continuas. - Agrupamento de datos en clases. - Cálculo da media e da desviación típica dunha poboación.	1. Diferenciar os tipos de variable: cuantitativa e cualitativa.	1.1. Diferencia tipos de variable polo seu carácter, cuantitativo ou cualitativo,	CCL, CCA, CMCT, CD
	2. Difernciar e apreciar cando una variable estatística numérica é discreta, de cando é continua.	1.2. Distingue as variables numéricas continuas das discretas.	
	3. Agrupamento de datos en clases.	1.3 Agrupa convenientemente os datos estatísticos, de maneira que sexa factible realizar os cálculos pertinentes.	
	4. Calcular a media e a desviación típica a partir dun conxunto de datos.	1.4 Manexa eficazmente as fórmulas para o	

Mostra: - Obtención dunha mostra - Definición e valoración da oportunidade de estratos da poboación. Proporcionalidade na representación.		cálculo da media e da desviación típica.	
	2. Coñecer os conceptos de probabilidade condicionada, dependencia e independencia de sucesos, probabilidade total e probabilidade “a posteriori”, e utilízalos para calcular probabilidades.	2.1. Aplica os conceptos de probabilidade condicionada e independencia de sucesos para achar relacións teóricas entre eles. 2.2. Calcula probabilidades formuladas mediante enunciados que poden dar lugar a unha táboa de continxencia.	CCL, CCA, CMCT, CD
		2.3. Calcula probabilidades totais ou “a posteriori” utilizando un diagrama en árbore ou as fórmulas correspondentes.	

UNIDADE 11: INFERENCIA ESTATÍSTICA. ESTIMACIÓN DA MEDIA

Preténdese comprobar a capacidade para determinar o tipo e o tamaño da mostra, para establecer un intervalo de confianza para a media e para decidir se a discrepancia da media, ou dunha diferenza de medias, é significativa.

A tal efecto é necesario coñecer o que postula o teorema central do limite, nomeadamente as distribucións de probabilidade das medias.

Calcularemos intervalos de confianza para a proporción nunha distribución de Bernoulli e para a media dunha distribución normal de desviación típica coñecida.

Debe quedar claro que nas distribucións de probabilidade de variable discreta a probabilidade asignada a cada valor se representa pola altura dunha barra, mentres que nas de variable continua a probabilidade nun intervalo se representa mediante a área contida baixo a curva no intervalo correspondente, ao igual que sucede nas distribucións de frecuencias correspondentes.

Tamén é importante entender as definicións dos parámetros μ e σ nunha distribución de probabilidade de variable discreta como idealización dos correspondentes parámetros nas distribucións estatísticas, pasando das frecuencias relativas f_i/N ás probabilidades p_i .

Mostraras a posibilidade do paso dunha binomial $B(n, p)$ a unha normal $N(np, \sqrt{npq})$. E para o cálculo de probabilidades neste caso, é imprescindible lembrar que a valores puntuais na binomial, $x = k$, lle corresponden intervalos na normal, $x' \in [k - 0,5; k + 0,5]$.

2. TEMPORALIZACIÓN

11.^a quincena

3. OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

1. Coñecer as distribucións de probabilidade de variable discreta e utilizar a distribución binomial para calcular probabilidades.
2. Coñecer as distribucións de probabilidade de variable continua e utilizar a distribución normal para calcular probabilidades.
3. Coñecer a posibilidade de utilizar a distribución normal para calcular probabilidades dalgunhas distribucións binomiais e utilizala eficazmente.

4. CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliables	CC
----------	-------------------------	---	----

Distribucións estatísticas - Tipos de variable. Representación gráfica e cálculo de parámetros. - Interpretación de táboas e gráficas estatísticas. - Obtención da media e da desviación típica dunha distribución estatística. Distribución de probabilidade de variable discreta - Significado dos parámetros μ e σ. - Cálculo dos parámetros μ e σ en distribucións de probabilidade de variable discreta dadas mediante unha táboa ou por un enunciado. Distribución binomial - Recoñecemento de distribucións binomiais, cálculo de probabilidades e obtención dos seus parámetros. Distribución de probabilidade de variable continua - Comprensión das súas peculiaridades. - Función de densidade. - Recoñecemento de distribucións de variable continua. - Cálculo de probabilidades a partir da función de densidade. Distribución normal - Cálculo de probabilidades utilizando as táboas da $N(0, 1)$. - Aproximación da distribución binomial á normal. - Identificación de distribucións binomiais que se poidan considerar razoablemente próximas a distribucións normais e cálculo de probabilidades nelas por paso á normal correspondente.	1. Coñecer as distribucións de probabilidade de variable discreta e obter os seus parámetros.	1.1. Constrúe a táboa dunha distribución de probabilidade de variable discreta e calcula os seus parámetros μ e σ .	CCL, CMCT, CAA
	2. Coñecer a distribución binomial, utilízala para calcular probabilidades e obter os seus parámetros.	2.1. Recoñece se certa experiencia aleatoria pode ser descrita ou non mediante unha distribución binomial identificar nela n e p .	CCL, CMCT, CSIEE
		2.2. Calcula probabilidades nunha distribución binomial e acha os seus parámetros.	
	3. Coñecer as distribucións de probabilidade de variable continua.	3.1. Interpreta a función de probabilidade (ou función de densidade) dunha distribución de variable continua e calcula ou estima probabilidades a partir dela.	CMCT, CSC, CSIEE
	4. Coñecer a distribución normal, interpretar os seus parámetros e utilízala para calcular probabilidades.	4.1. Manexa con destreza a táboa da $N(0, 1)$ e utilízala para calcular probabilidades.	CMCT, CAA, CSIEE
		4.2. Coñece a relación que existe entre as distintas curvas normais e utiliza a tipificación da variable para calcular probabilidades nunha distribución $N(\mu, \sigma)$.	
		4.3. Obtén un intervalo centrado na media ao que corresponda unha probabilidade previamente determinada.	
	5. Coñecer a posibilidade de utilizar a distribución normal para calcular probabilidades dalgunhas distribucións binomiais e utilízala eficazmente.	5.1. Dada unha distribución binomial recoñece a posibilidade de aproximala por unha normal, obtén os seus parámetros e calcula probabilidades a partir dela.	CMCT, CAA, CD, CSIEE

UNIDADE 12: INFERENCIA ESTATÍSTICA. ESTIMACIÓN DUNHA PROPORCIÓN

O desenvolvemento desta unidade é similar ao da anterior, dándose aquí os pasos necesarios para estimar proporcións dunha poboación a partir dunha mostra.

Comézase, na segunda páxina, vendo unha serie de situacións nas que se relaciona a proporción de individuos con certa característica nunha poboación coa correspondente proporción na mostra. Estes exemplos xustifican a necesidade de dominar a distribución binomial para proceder a este estudo.

Polo tanto, a primeira epígrafe da unidade é a revisión da distribución binomial e de como, en certos casos, se aproxima a unha normal.

Como consecuencia (segunda epígrafe), para unha poboación coñecida, as proporcións mostrais, en certos casos, distribúense de forma aproximadamente normal, o que permite obter intervalos característicos que respondan a esixencias xustificadas.

Deste modo estase en condicións de dar o paso contrario: a partir dunha mostra sobre a que se calcula unha proporción, estimar a proporción da poboación mediante un intervalo de confianza. Tamén aquí nos vemos obrigados a evitar algunhas xustificacións ou a simplificar algúns procesos:

- Na construción dos intervalos de confianza, posto que a proporción da poboación, p , non é coñecida (é, precisamente, o que se está a estimar), recorreremos á da mostra.
- Aínda que as posibles proporcións mostrais seguen unha distribución discreta (por tomar valores $0/n, 1/n, 2/n, \dots, n/n$), tratámolas como «normais» sen efectuar ningún tipo de axuste.

Esperamos que estas simplificacións parezan razoables pois, aínda así, xa é moito o esforzo que deben realizar os estudantes para abranguer toda esta materia.

2. TEMPORALIZACIÓN

12.^a quincena

3. OBXECTIVOS DIDÁCTICOS

1. Tomando como base a distribución binomial e a súa aproximación á curva normal, deducir a distribución de proporcións mostrais e, a partir dela, inferir unha proporción (ou unha probabilidade) nunha poboación a partir dunha mostra.

4. CONTIDOS DA UNIDADE / CRITERIOS DE AVALIACIÓN / ESTÁNDARES DE APRENDIZAXE AVALIABLES/ COMPETENCIAS CLAVE

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática e competencias básicas en ciencia e tecnoloxía (CMCT), competencia dixital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociais e cívicas (CSC), sentido de iniciativa e espírito emprendedor (CSIEE) e conciencia e expresións culturais (CCEC).

Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe avaliáveis	CC
Distribución binomial - Aproximación á normal. - Cálculo de probabilidades nunha distribución binomial mediante a súa	1. Coñecer as características da distribución binomial $B(n, p)$, a obtención dos parámetros, μ e σ e a súa similitude cunha normal $N(np, \sqrt{npq})$	1.1. Dada unha distribución binomial, reconece a posibilidade de aproximala por unha normal, obtén os seus parámetros e calcula probabilidades a partir	CCL, CAA, CSC, CMCT

aproximación á normal correspondente. Distribución de proporcións mostrais - Obtención de intervalos característicos para as proporcións mostrais. Intervalo de confianza para unha proporción (ou unha probabilidade) - Obtención de intervalos de confianza para a proporción. - Cálculo do tamaño da mostra que debe utilizarse para realizar unha inferencia sobre unha proporción con certas condicións de erro máximo admisible e de nivel de confianza.	cando $n \cdot p \geq 5$.	dela.	
	2. Coñecer, comprender e aplicar as características da distribución das proporcións mostrais e calcular probabilidades relativas a elas.	2.1. Describe a distribución das proporcións mostrais correspondente a unha poboación coñecida e calcula probabilidades relativas a ela.	CSIEE, CAA, CCEC, CSC
		2.2. Para certa probabilidade, acha o intervalo característico correspondente das proporcións en mostras de certo tamaño.	
	3. Coñecer, comprender e aplicar a relación que existe entre o tamaño da mostra, o nivel de confianza e o erro máximo admisible na construción de intervalos de confianza para proporcións e probabilidades.	3.1. Constrúe un intervalo de confianza para a proporción (ou a probabilidade) coñecendo unha proporción mostral, o tamaño da mostra e o nivel de confianza.	CAA, CCEC, CD, CSC, CMCT
		3.2. Calcula o tamaño da mostra ou o nivel de confianza cando se coñecen os demais elementos do intervalo.	

5. Educación Secundaria Adultos

ÁMBITO CIENTÍFICO–TECNOLÓXICO: MÓDULO IV

O Ámbito Científico-Tecnolóxico ten como finalidade que o alumnado se capacite para ofrecer unha explicación lóxica do mundo físico e adquira unha cultura científica básica que constitúa a base para a adquisición de novos coñecementos desde unha visión global e integradora da realidade. O logro deste fin implica a adquisición de competencias para formalizar e sistematizar a construción de conceptos dun modo interrelacionado, desenvolver procedementos característicos das disciplinas que comprenden as ciencias naturais e construír un sistema de valores propios, socialmente recoñecibles, conducentes á reflexión e á análise sobre as implicacións éticas da intervención do ser humano na natureza e dos grandes avances científicos da actualidade. O consecuente proceso de alfabetización científica contribuirá á comprensión de fenómenos naturais, de problemas que atopan solucións no desenvolvemento científico e tecnolóxico e de actitudes responsables dirixidas a sentar as bases dun desenvolvemento sustentable.

a) Obxectivos xerais da educación obrigatoria

A educación básica para persoas adultas oríéntase a desenvolver as capacidades que lles permitan:

- a) Formar unha imaxe adecuada de si mesmos; das súas características e posibilidades, valorando a súa experiencia, o esforzo e a superación das dificultades.
- b) Mostrar actitudes solidarias e tolerantes, valorando as situacións en que se deben realizar proxectos comúns e rexeitando todo tipo de discriminacións debidas á raza, ao sexo, á clase social, ás crenzas e a outras características individuais, sociais e culturais.
- c) Analizar os mecanismos e valores que rexen o funcionamento das sociedades, en especial os relativos aos dereitos e deberes dos cidadáns, elaborar xuízos e criterios persoais, con liberdade de pensamento e iniciativa.
- d) Valorar criticamente as crenzas, actitudes e valores básicos da nosa tradición e patrimonio e doutros existentes, discernindo a súa validez.
- e) Desenvolver e consolidar hábitos de estudo e traballo individual e en equipo, como condición necesaria para unha realización eficaz das tarefas de aprendizaxe e como medio de desenvolvemento persoal.
- f) Desenvolver ou consolidar o espírito emprendedor e a confianza en si mesmo, a participación, o sentido crítico, a iniciativa persoal e a capacidade para aprender a aprender, planificar, tomar decisións e asumir responsabilidades.
- g) Comprender e producir mensaxes orais e escritas con propiedade, autonomía e creatividade nas linguas galega e castelá e nunha lingua estranxeira, utilizándoas para a participación activa e plena na sociedade.
- h) Interpretar e producir con propiedade, autonomía e creatividade mensaxes que utilicen códigos artísticos, científicos e técnicos, co fin de enriquecer as súas posibilidades de comunicación tanto no ámbito cultural como laboral.
- i) Obter e seleccionar información utilizando as diferentes fontes en que esta se atopa, incluídas as que proporcionan as tecnoloxías da información e da comunicación, tratada de forma autónoma e crítica, e transmitila de maneira organizada e intelixible.

- j) Utilizar estratexias de identificación e resolución de problemas nos diversos campos de coñecemento e de experiencia, mediante procedementos intuitivos e de razoamento lóxico, contrastándoas e reflexionando sobre o proceso seguido.
- k) Analizar os mecanismos básicos que rexen o funcionamento do medio físico, valorar as repercusións que sobre el teñen as actividades humanas e contribuír activamente á súa defensa, conservación e mellora, como elemento determinante da calidade de vida.
- l) Coñecer e valorar o desenvolvemento científico e tecnolóxico, as súas aplicacións e a incidencia no medio físico e social.
- m) Coñecer e apreciar o patrimonio natural e cultural, especialmente o de Galicia, e contribuír activamente á súa conservación e mellora.
- n) Entender a diversidade lingüística e cultural como un dereito dos pobos e dos individuos á súa identidade, e desenvolver unha actitude de interese e respecto para o exercicio deste dereito, en especial no referente ao uso da lingua galega.
- o) Valorar as consecuencias dos actos e decisións persoais na saúde individual e colectiva, e os beneficios que supoñen os hábitos saudables.
- p) Combinar a cualificación técnica e profesional adquirida cun comportamento social e coa capacidade de afrontar e solucionar problemas.

b) Secuenciación dos contidos: organización por avaliacións

Os contidos neste módulo repártense en oito bloques distribuídos en: 4 bloques de Matemáticas e outros 4 de Bioloxía e Xeoloxía, que serán distribuídos en oito unidades didácticas que se menciona a continuación.

Secuenciación e temporalización

1ª Avaliación	
Unidade 1	“Números Irracionais. Porcentaxes”
Unidade 2	“Álgebra: Polinomios. Ecuacións”
Unidade 3	“Orixe e evolución da Terra”
Unidade 4	“Organización do corpo humano”
2ª Avaliación	
Unidade 5	“Xeometría e Trigonometría”
Unidade 6	“A célula e información xenética”
Unidade 7	“Funcións e Estatística”
Unidade 8	“Ecoloxía e Medio ambiente”

Dadas as características do alumnado, a temporalización estará suxeita a cambios en función das posibilidades reais que se presenten.

c) Contidos e Temporalización

	Contidos		Borrador Lomce en Galicia
1ª avaliación	Números Irracionais. Porcentaxes	B1.1 Números irracionais. Diferenciación de números racionais e irracionais.	B1.1
		B1.2 Representación de números na recta real.	B 1.2
		B1.3 Intervalos. Significado e diferentes formas de expresión.	B1.3
		B1.4 Potencias de expoñente enteiro ou fraccionario e radicais sinxelos. Relación entre potencias e radicais.	B 1.4
		B1.5 Cálculo con porcentaxes. Xuro simple e composto	B 1.5
	A célula e información xenética	B6.1 Características da materia viva e diferenzas coa materia inerte. Niveis de organización da materia viva.	B6.1
		B6.2. Características básicas da célula. Tipos de células: procariota e eucariota (animal e vexetal). Principais estruturas celulares e as súas funcións	B6.2
		B6.3 O ciclo celular. Estudo e organización do núcleo celular segundo as fases do ciclo celular: estrutura da cromatina e cromosomas	B6.3
		B6.4 Importancia e significado biolóxico da división celular: mitose e na meiose.	B6.4
		B6.5 Expresión da información xenética. Concepto de xene e código xenético. Significado das mutacións e relacións coa evolución	B6.5
		B6.6 Significado da herdanza: principios básicos. Coñecer algunhas doenzas hereditarias, a súa prevención e o seu alcance social	B6.6
		B6.7 Aplicacións da enxeñaría xenética: clonación, organismos modificados xenericamente. Implicacións sociais.	B6.7
	Álgebra: Polinomios	B1.6 Polinomios: raíces e factorización. Importancia das igualdades notables na factorización.	B1.6
		B1.7 Resolucións de ecuacións sinxelas de grao superior a dous.	B1.7
		B1.8 Fraccións alxébricas. Simplificación e operacións	B1.8
		B1.9 Resolución de problemas cotiáns e doutras áreas de coñecemento mediante ecuacións e sistemas.	B1.9

	Organización do corpo humano	B7.1 Visión global das funcións vitais e os aparellos e sistemas implicados no ser humano. Hábitos e estilos de vida saudables. Consecuencias para o individuo e a sociedade de seguir condutas de risco.	B7.1
		B7.2 Función de nutrición. Visión global e integradora de aparellos e procesos que interveñen na nutrición. Compoñentes e funcionamento dos aparellos dixestivo, respiratorio, circulatorio e excretor.	B7.2.
		B7.3 Diferenciar alimentación e nutrición, e coñecer os principais nutrientes e as súas funcións básicas. Dieta e saúde. Dieta equilibrada. Importancia dunha boa alimentación. Doenzas producidas por trastornos da conduta alimentaria: factores de risco e prevención.	B7.3
		B7.4 Función de relación. Visión global e integradora dos sistemas, aparellos e órganos implicados.	B7.4
		B7.5 Organización e funcionamento coordinado do sistema nervioso ante diferentes estímulos. Doenzas comúns do sistema nervioso: causas, factores de risco e prevención. Alteracións producidas por distintos tipos de substancias aditivas (alcohol, tabaco, heroína, cannabis...).	B7.5
		B7.6 Asociar as principais glándulas endócrinas coas hormonas que sintetizan e coa súa función. Principais alteracións.	B7.6
		B7.7 Organización e relacións funcionais entre ósos, músculos e sistema nervioso. Alteracións frecuentes e prevención das lesións.	B7.7
		B7.8. Función de reprodución. Sexualidade e reprodución. Compoñentes e funcionamento do aparello reprodutor humano. Cambios físicos e psíquicos na adolescencia. Resposta sexual humana. Sexo e sexualidade.	B7.8
		B7.9 Métodos anticonceptivos, clasificalos segundo a súa eficacia e recoñecer a importancia dalgúns deles na prevención de doenzas de transmisión sexual. Saúde e hixiene sexual.	B7.9
		B7.10 Técnicas de reprodución asistida e de fecundación <i>in vitro</i> , para argumentar o beneficio que supuxo este avance científico para a sociedade.	B7.10
		B7.11 Significado de saúde e doenza e factores que os determinan. Os microorganismos: bacterias e virus. A súa importancia. Diferenciar as doenzas infecciosas e non infecciosas).	B7.11
		B7.12 Determinar o funcionamento básico do sistema inmune. Prevención e curación de doenzas: vacinas, soros e antibióticos. Uso responsable dos medicamentos.	B7.12
		B7.13 Medidas positivas para a mellora da saúde: hábitos e estilos de vida saudables. Doazón de células e órganos	B7.13

2ª avaliación	A orixe e evolución da Terra	B5.1 Organización do Universo e do Sistema Solar. Factores que determinan a posición dun planeta no Sistema Solar..	B5.1
		B5.2 Orixe e historia da Terra. Tempo xeolóxico: ideas históricas sobre a idade da Terra. Principios e procedementos que permiten reconstruír a súa historia	B5.2
		B5.3 Modelos que explican a estrutura e a composición da Terra: xeoquímico e dinámico..	B5.3
		B5.4 A tectónica de placas e as súas manifestacións.	B5.4
		B5.5 Hipóteses sobre a orixe da vida na Terra. Probas e teorías da evolución dos seres vivos. A evolución humana. Importancia do xacemento de Atapuerca.	B5.5
	Xeometría. Trigonometría	B2.1 Razón entre lonxitudes, áreas e volumes de figuras e corpos semellantes.	B2.1
		B2.2 Resolución de problemas xeométricos no mundo físico: medida e cálculo de lonxitudes, áreas e volumes de diferentes corpos	B2.2
		B2.3 Uso de aplicacións informáticas de xeometría dinámica que facilite a comprensión de conceptos e propiedades xeométricas.	B2.3
		B2.4 Medidas de ángulos no sistema sexagesimal e en radiáns. Razóns trigonométricas	B2.4
		B2.5 Relacións entre elas. Relacións métricas nos triángulos.	B2.5
	Ecoloxía e Medio ambiente	B8.1 Dinámica do ecosistema. Ciclo da materia e fluxo de enerxía. Transferencia de materia e enerxía ao longo dunha cadea ou rede trófica, e consecuencias prácticas na xestión sustentable dalgúns recursos por parte do ser humano.	B8.1
		B8.2 Factores que desencadean desequilibrios nos ecosistemas e estratexias para restablecer o seu equilibrio	B8.2
		B8.3 Impactos das actividades humanas nos ecosistemas: problemas de contaminación ambiental actuais. Repercusión da actividade humana sobre a atmosfera, a auga e o solo. Actitudes que contribúan á súa solución..	B8.3
		B8.4 Os residuos e a súa xestión. Procesos de tratamento de residuos e a xestión que dos residuos se fai no seu contorno próximo. Importancia da recollida selectiva de residuos e a súa repercusión no ámbito familiar e social. Actitudes que contribúan a diminuír os residuos que xeramos: regra dos tres R	B8.4

		B8.5 Uso de enerxías renovables como factor fundamental para un desenvolvemento sustentable. Consecuencias ambientais do consumo humano de enerxía. Actitudes que contribúan a diminuír o consumo de enerxía.	B8.5
	Funcións. Estatística	B3.1 Interpretación dun fenómeno descrito mediante un enunciado, unha táboa, unha gráfica ou unha expresión analítica.	B3.1
		B3.2 Estudo de modelos funcionais: lineal, cuadrático, proporcionalidade inversa, exponencial e logarítmica. Descrición das súas características usando a linguaxe matemática apropiada. Aplicación en contextos reais: economía, movementos sísmicos, datación de restos arqueolóxicos, etc.	B3.2
		B3.3 Utilización de calculadoras gráficas e software específico para a construción e a interpretación de gráficas.	B3.3
		B4.1 Interpretación, análise e utilidade das medidas de centralización (media, moda, mediana, e cuartís) e dispersión (rango, percorrido intercuartílico e desviación típica).	B4.1
		B4.2 Comparación de distribucións mediante o uso conxunto de medidas de posición e dispersión.	B4.2
		B4.3 Análise crítica de táboas e gráficas estatísticas nos medios de comunicación e fontes públicas oficiais (IGE, INE, etc.).	B4.3
		B4.4 Aplicacións informáticas que faciliten o tratamento de datos	B4.4
		B4.5 Azar e probabilidade, frecuencia dun suceso aleatorio.	B4.5
		B4.6 Cálculo de probabilidades. Regra de Laplace e diagramas de árbore sinxelos	B4.6

d) Criterios de avaliación/ estándares de aprendizaxe/ Indicadores de logro- Grao mínimo de consecución para superala materia/Competencias Clave

Bloque 1: Números e álgebra			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro- Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B1.1 Coñecer e utilizar os tipos de números e operacións, xunto coas súas propiedades e aproximacións, para resolver problemas relacionados coa vida diaria e outras materias do ámbito educativo, recollendo, transformando e intercambiando información.	B1.1.1 Recoñece os tipos de números (naturais, enteiros, racionais e irracionais), indica o criterio seguido para a súa identificación, e utilízalos para representar e interpretar axeitadamente a información cuantitativa.	O alumno é quen de clasificar os números reais.	CMCCT
	B1.1.2 Realiza os cálculos con eficacia, mediante cálculo mental, algoritmos de lapis e papel, calculadora ou ferramentas informáticas, e utiliza a notación máis axeitada para as operacións de suma, resta, produto, división e potenciación.	O alumno é capaz de realizar operación coas potencias.	CMCCT CD
	B1.1.3 Compara, ordena, clasifica e representa os tipos de números reais, intervalos e semirrectas, sobre a recta numérica.	O alumno é capaz de representar os números reais na recta real e coñece os diferentes tipos de intervalos.	CMCCT
	B1.1.4 Establece as relacións entre radicais e potencias, opera aplicando as propiedades necesarias e resolve problemas contextualizados.	O alumno realiza operacións básicas cos radicais.	
	B1.1.5 Aplica porcentaxes á resolución de problemas cotiáns e financeiros, e valora o emprego de medios tecnolóxicos cando a complexidade dos datos o requira.	O alumno e que de resolver problemas de porcentaxes.	CMCCT CCL
B1.2 Utilizar con destreza a linguaxe alxébrica, as súas operacións e as súas propiedades.	B1.2.1 Exprésase con eficacia facendo uso da linguaxe alxébrica.	O alumno fai uso da linguaxe alxébrica.	CMCCT
	B1.2.2 Obtén as raíces dun polinomio e factorízao utilizando a regra de Ruffini, ou outro método máis axeitado.	O alumno é capaz de calcular as raíces dun polinomio, polo método de Ruffini.	
	B1.2.3 Realiza operacións con polinomios, igualdades notables e fraccións alxébricas sinxelas.	Fai uso das identidades notables e opera cos polinomios.	
	B1.2.4 Fai uso da descomposición factorial para a resolución de ecuacións de grao superior a dous.	Resolve ecuacións de grao superior a dous coa axudada da descomposición factorial.	
	B1.2.5 Realiza operacións coas fraccións alxébricas sinxelas.	O alumno manexa as fraccións alxébricas sinxelas.	

B1.3 Representar e analizar situacións e relacións matemáticas utilizando ecuacións e sistemas para resolver problemas matemáticos e de contextos reais.	B1.3.1 Formula alxebricamente unha situación da vida real mediante ecuacións de primeiro e segundo grao e sistemas de dúas ecuacións lineais con dúas incógnitas, resólveas e interpreta o resultado obtido.	O alumno é quen de plantexar e resolver un problema coa axuda da álgebra.	CMCCT CCL CSIEE
Bloque 2: Xeometría			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro- Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B2.1 Calcular magnitudes efectuando medidas directas e indirectas a partir de situacións reais, empregando os instrumentos, as técnicas ou as fórmulas máis adecuados, e aplicando a unidade de medida máis acorde coa situación descrita.	B2.1.1 Utiliza as fórmulas para calcular perímetros, áreas e volumes de triángulos, rectángulos, círculos, prismas, pirámides, cilindros, conos e esferas, e aplícaaas para resolver problemas xeométricos, asignando as unidades correctas.	O alumno coñece e manexa as fórmulas das áreas de poliedros regulares, primas, pirámides e corpos de revolución, usando as unidades adecuadas.	CMCCT CCL
	B2.1.2 Calcula medidas indirectas de lonxitude, área e volume mediante a aplicación do teorema de Pitágoras e a semellanza de triángulos.	O alumno fai uso do teorema de Pitágoras para calcular datos descoñecidos.	CMCCT
B2.2 Utilizar aplicacións informáticas de xeometría dinámica, representando corpos xeométricos e comprobando, mediante interacción con ela, propiedades xeométricas.	B2.2.1 Representa e estuda os corpos xeométricos máis relevantes (triángulos, rectángulos, círculos, prismas, pirámides, cilindros, conos e esferas) cunha aplicación informática de xeometría dinámica, e comproba as súas propiedades xeométricas.	O alumno coñece os distintos corpos xeométrico e é quen de debuxalos.	
B2.3 Utilizar as unidades angulares dos sistemas métrico sesaxesimal e internacional, así como as relacións e as razóns da trigonometría elemental, para resolver problemas trigonométricos en contextos reais.	B2.3.1 Utiliza conceptos e relacións da trigonometría básica para resolver problemas empregando medios tecnolóxicos, de ser preciso, para realizar os cálculos.	O alumno coñece as razóns trigonométricas e é quen de calculalas para un triángulo rectángulo.	CMCCT CD
Bloque 3: Funcións			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro- Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B3.1 Identificar relacións cuantitativas nunha situación, determinar o tipo de función que pode representalas, de datos numéricos ou mediante o estudo dos coeficientes da expresión alxébrica.	B3.1.1 Identifica e explica relacións entre magnitudes que se poden describir mediante unha relación funcional, asociando as gráficas coas súas correspondentes expresións alxébricas.	O alumno é capaz de escribir a relación funcional entre dúas magnitudes.	CMCCT CCL

	B 3.1.2 Explica e representa graficamente o modelo de relación entre dúas magnitudes para os casos de relación lineal, cuadrática, proporcional inversa, exponencial e logarítmica.	O alumno é capaz de representar: rectas, parábolas, funcións de proporcional inversa...	CMCCT
	B3.1.3 Identifica, estima ou calcula elementos característicos destas funcións (cortes cos eixes, intervalos de crecemento e decrecemento, máximos e mínimos, continuidade, simetrías e periodicidade).	O alumno coñece os principais elementos das funcións traballadas.	CMCCT
	B3.1.4 Expresa rBorrazoadamente conclusións sobre un fenómeno, a partir da análise da gráfica que o describe ou dunha táboa de valores.	O alumno é que de obter información dunha gráfica e escribir una táboa de valores.	CMCCT CCL
	B3.1.5 Interpreta situacións reais que responden a funcións sinxelas: lineais, cuadráticas, de proporcionalidade inversa, exponenciais e logarítmico.	O alumno é quen de coñecer situación reais onde interveñan as función traballadas na unidade.	
Bloque 4: Estatística e probabilidade			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro- Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B4.1 Utilizar o vocabulario axeitado para a descrición de situacións relacionadas co azar e a estatística, analizando e interpretando informacións que aparecen nos medios de comunicación e fontes públicas oficiais (IGE, INE, etc.).	B4.1.1 Utiliza un vocabulario adecuado para describir situacións relacionadas coa estatística.	O alumno coñece o vocabulario estatístico.	CCL CMCCT
	B4.1.2 Interpreta criticamente datos de táboas e gráficos estatísticos.	O alumno manexa gráficos estatísticos.	CSIEE CCL CMCCT
	B4.1.3 Calcula e interpreta as medidas de centralización e dispersión utilizando os medios máis axeitados (lapis e papel, calculadora ou computador).	O alumno calcula as medidas de centralización e dispersión de problemas estatísticos.	CMCCT CD
B4.2 Estimar a probabilidade de que aconteza un suceso asociado a un experimento aleatorio sinxelo, calculando a súa probabilidade a partir da súa frecuencia relativa, a regra de Laplace ou os diagramas de árbore, e identificando os elementos asociados ao experimento.	B4.2.1 Identifica os experimentos aleatorios e distínguelos dos deterministas.	O alumnos diferenza experimentos determinísticos dos aleatorios.	CMCCT
	B4.2.2 Utiliza o vocabulario axeitado para describir e cuantificar situacións relacionadas co azar.	O alumno manexa a nomenclatura relacionada co azar.	CMCCT CCL
	B4.2.3 Asigna probabilidades a sucesos en experimentos aleatorios sinxelos cuxos resultados son equiprobables, mediante a regra de Laplace, enumerando os sucesos elementais, táboas ou árbores, ou outras estratexias persoais.	O alumno e quen de asinar probabilidades a diferentes sucesos.	CMCCT
	B4.2.4 Toma a decisión correcta tendo en conta as	O alumno e que de coñecer as	CSIEE CSC

	probabilidades das distintas opcións en situacións de incerteza.	probabilidades dun suceso.	CMCCT
Bloque 5: A orixe e evolución da Terra e da vida			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro- Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B5.1 Recoñecer as ideas principais sobre a orixe do Universo, e a formación e a evolución das galaxias.	B5.1.1 A partir da procura de información en diferentes fontes identifica as ideas principais sobre a orixe do universo.	O alumno coñece a orixe do universo.	CMCCT CD CAA
B5.2 Explicar a organización do Universo e do Sistema Solar, así como algunhas das concepcións que sobre este sistema planetario se tiveron ao longo da historia.	B5.2.1 Recoñece os compoñentes do Universo e do Sistema Solar, e describe as súas características xerais.	O alumno coñece os compoñentes do sistema Solar e características.	CMCCT
B5.3 Recoñecer e contrastar feitos que amosen a Terra como un planeta cambiante.	B5.3.1 Identifica e describe feitos que amosen a Terra como un planeta cambiante, e relaciónaos cos fenómenos que suceden na actualidade.	O alumno é quen de recoñecer os fenómenos que suceden na Terra.	CAA CSIEE
B5.4 Categorizar e integrar os procesos xeolóxicos máis importantes da historia da Terra.	B5.4.1 Recoñece os principais acontecementos xeolóxicos, climáticos e biolóxicos que tiveron lugar ao longo da historia da Terra e identifica a importancia dos fósiles guía para datar ditos acontecementos.	O alumno coñece a importancia dos fósiles e principais acontecementos xeolóxicos, biolóxico e climáticos.	CMCCT CCEC
B5.5 Comprender e comparar os modelos que explican a estrutura e a composición da Terra.	B5.5.1 Identifica e compara a partir de esquemas e gráficos, os modelos que explican a estrutura e a composición da Terra.	O alumno é quen de identificar diferentes modelos xeográficos da Terra.	CMCCT
B5.6 Integrar o modelo dinámico da estrutura interna da Terra coa teoría da tectónica de placas.	B5.6.1 Relaciona as características da estrutura interna da Terra e asóciase cos fenómenos superficiais.	O alumno recoñece a estrutura interna da Terra.	CMCCT CSIEE
B5.7 Interpretar algúns fenómenos xeolóxicos asociados ao movemento da litosfera e relacionalos coa súa situación en mapas terrestres	B5.7.1 Investiga e explica razoadamente os movementos relativos das placas litosféricas.	O alumno é quen de investigar os movementos das placas litosféricas.	CAA CD
	B5.7.2 Relaciona os movementos das placas con procesos tectónicos e fenómenos naturais producidos nos contactos de placas.	O alumno diferencia os movementos das placas tectónicas.	CAA CSC
B5.8 Coñecer e describir as hipóteses sobre a orixe da vida e as probas da evolución. Comparar lamarckismo, darwinismo e neodarwinismo.	B5.8.1 Investiga e distingue as características diferenciadoras entre lamarckismo, darwinismo e neodarwinismo, utilizando diferentes fontes de información.	O alumno coñece as distintas teorías da evolución.	CMCCT CD
B5.9 Describir a hominización e interpretar a importancia do xacemento de Atapuerca no desenvolvemento da evolución humano.	B5.9.1 Recoñece e describe as fases da hominización e identifica a importancia do xacemento de Atapuerca.	O alumno é quen de investigar e saber as fases da hominización.	CMCCT CSC

Bloque 6: A célula, unidade estrutural e funcional dos seres vivos			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B6.1 Describir os elementos e compostos que forman parte dos seres vivos. E os niveis de organización da materia.	B6.1.1 Compara a abundancia relativa dos elementos do universo, na atmosfera e nos seres vivos e enumera os tipos de moléculas que forman os seres vivos.	O alumno coñece as unidades mínimas dos seres vivos.	CMCCT
B6.2 Recoñecer que tódolos seres vivos están formados por células, caracterizadas por realizar funcións vitais: nutrición (autótrofa e heterótrofa); relación e reprodución.	B6.2.1 Identifica e compara a partir de esquemas e debuxos a célula procariota e a eucariota e dentro de esta última, una célula animal de unha vexetal, e recoñece a función dos orgánulos celulares e a relación entre morfoloxía e función.	O alumno diferencia unha célula eucariota dunha procariota. Coñece as súas partes e funcións.	CMCCT CAA
	B6.2.2 Analiza a importancia que ten cada unha das funcións vitais (nutrición, relación e reprodución). no mantemento da vida.	Coñece a importancia das funcións vitais.	
	B6.2.3 Compara a autótrofa e heterótrofa sinalando a relación existente entre ámbalas dúas e a importancia da nutrición autótrofa para o conxunto dos seres vivos.	O alumno coñece as diferentes tipos de nutrición.	
B6.3 Identificar o núcleo celular e a súa organización segundo as fases do ciclo celular.	B6.3.1 Distingue os compoñentes do núcleo e a súa función segundo as etapas do ciclo celular, diferenciando a estrutura dun cromosoma e da cromatina.	O alumno coñece as diferentes etapas do ciclo celular.	
B6.4 Formular e identificar os tipos de división celular: mitose e na meiose, e revisar o seu significado e importancia biolóxica.	B6.4.1 Describe e establece as diferenzas entre a mitose e a meiose e explica o seu significado biolóxico.	O alumno diferencia entre mitose e meiose.	CMCCT CCEC
B6.5 Comprender e ilustrar como se expresa a información xenética: ácidos nucleicos e xenes.	B6.5.1 Recoñece a función do ADN como portador da información xenética, e relaciónao co concepto de xene, cromosoma e cariotipo.	O alumno coñece que é o portador da información xenética.	
	B6.5.2 Ilustra os mecanismos da expresión xenética.	O alumno representa un esquema do dogma central da xenética.	CMCCT
B6.6 Valorar e recoñecer o papel das mutacións na diversidade xenética, e comprender a relación entre mutación e evolución.	B6.6.1 Explica en que consiste unha mutación e relaciona a súa presenza coa diversidade xenética.	O alumno coñece o concepto de mutación.	CMCCT CCEC CCL
B6.7 Formular os principios básicos da herdanza e recoñecer a súa base cromosómica. Coñecer como se produce a herdanza do sexo e identificar algunhas doenzas hereditarias, a súa prevención e o seu alcance	B6.7.1 Recoñece como se produce a herdanza, utilizando como modelo a herdanza do sexo e identifica as doenzas hereditarias máis frecuentes e o seu alcance social, e resolve problemas prácticos sobre doenzas hereditarias,	O alumno coñece o concepto de herdanza, e as posibles doenzas hereditarias.	CMCCT CAA CCEC

social.	utilizando árbores xenealóxicas.		
B6.8 Identificar as técnicas da enxeñaría xenética e do proceso de clonación.	B6.8.1 Describe as técnicas de clonación animal, distinguindo clonación terapéutica e reprodutiva.	O alumno coñece o concepto de clonación.	CSC
B6.9 Recoñecer as aplicacións da clonación e dos organismos modificados xeneticamente (OMX) e valorar as súas aplicacións.	B6.9.1 Interpreta e valora as consecuencias dos avances actuais no campo da biotecnoloxía (no campo da agricultura, na gandaría, no ambiente, na saúde, entre outros). Investiga sobre exemplos cotiáns.	O alumno valora os avances actuais nos diferentes campos xenéticos.	CSC CCEC CD
Bloque 7: As persoas e a saúde. Promoción da saúde			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B7.1 Describir os niveis de organización do organismo humano e as funcións vitais en que participan.	B7.1.1 Sinala os distintos niveis de organización do corpo humana analizando a estrutura xerárquica que se establece desde o nivel celular até o de organismo.	O alumnos coñece os diferentes niveis de organización humano.	CMCCT CAA
	B7.1.2 Identifica os sistemas e aparatos implicados en cada unha das funcións vitais.	O alumno é que de coñecer os diferentes aparatos e sistemas e a súa implicación nas funcións vitais.	
	B7.1.3 Investiga sobre as implicacións dos hábitos para a saúde e xustifica con exemplos as eleccións que realiza ou pode realizar para promoverla individual ou colectivamente.	O alumno coñece a importancia dos bos hábitos para ter unha boa saúde.	CAA CSC CD
B7.2 Explicar os procesos fundamentais da nutrición, utilizando esquemas gráficos dos aparellos que interveñen nela.	B7.2.1 Determina e identifica, a partir de gráficos e esquemas, os órganos, os aparellos e os sistemas implicados na función de nutrición, e relaciónao coa súa contribución no proceso.	Coñece as diferentes partes dos aparellos e sistemas do corpo humano.	CMCCT CAA
B7.3 Asociar a fase do proceso de nutrición que realiza cada aparello implicado.	B7.3.1 Recoñece os compoñentes e a función de cada aparello e de cada sistema nas funcións de nutrición.	O alumno é quen de coñecer os diferentes aparellos que interveñen na nutrición.	CMCCT
B7.4 Recoñecer a diferenza entre alimentación e nutrición, e diferenciar os principais nutrientes e as súas funcións básicas	B7.4.1 Diferenza o proceso de nutrición do da alimentación.	O alumno distingue nutrición de alimentación.	CMCCT CSC
	B7.4.2 Relaciona cada nutriente coa súa función no organismo, e recoñece hábitos nutricionais saudables.	O alumno coñece os hábitos saudables.	CMCCT CSC
B7.5 Relacionar as dietas coa saúde a través de exemplos prácticos e argumentar a importancia dunha boa alimentación e do exercicio físico na saúde, e identificar as doenzas e os trastornos principais da conduta	B7.5.1 Deseña hábitos nutricionais saudables mediante a elaboración de dietas equilibradas, utilizando táboas con grupos de alimentos cos nutrientes principais presentes neles e o seu valor calórico, empregando	O alumno é que de realizar unha dieta equilibrada e recoñecer se non o é.	CAA CD CSC

alimentaria.	para elo diferentes fontes de información.		
	B7.5.2 Valora e determina unha dieta equilibrada para unha vida saudable e identifica os principais trastornos da conduta alimentaria.	O alumno coñece os principais trastornos alimentarios.	CAA CSC
B7.6 Explicar os procesos fundamentais da función de relación, utilizando esquemas gráficos dos aparellos que interveñen nela.	B7.6.1 Determina e identifica, a partir de gráficos e esquemas, os órganos e os sistemas implicados na función de relación, e relaciónaos coa súa contribución no proceso.	O alumno recoñece os diferentes sistemas implicados na función de relación.	CMCCT CAA
B7.7 Describir os procesos implicados na función de relación, e os sistemas e aparellos implicados, e recoñecer e diferenciar os órganos dos sentidos e a necesidade do seu coidado.	B7.7.1 Describe e especifica a función de cada aparello e de cada sistema implicado na función de relación.	O alumno coñece a importancia de cada aparello de relación.	CMCCT
	B7.7.2 Clasifica os tipos de receptores sensoriais e relaciónaos cos órganos dos sentidos en que se atopan.	O alumno coñece os diferentes receptores e onde se atopan.	
B7.8 Explicar a misión integradora do sistema nervioso ante diferentes estímulos, e describir o seu funcionamento e as doenzas e alteracións máis comúns.	B7.8.1 Identifica algunhas doenzas comúns do sistema nervioso e relaciónaas coas súas causas, cos factores de risco e coa súa prevención.	O alumno e que de saber as diferentes doenzas no sistema nervioso.	CMCCT CSC
B7.9 Recoñecer os efectos que as diferentes drogas teñen sobre a saúde e a autoestima das persoas.	B7.8.2 Enumera as características que presenta unha sustancia para ser considerada droga e analiza as consecuencias fisiolóxicas, psicolóxicas e sociais do seu consumo.	O alumno coñece o concepto de droga e as súas consecuencias.	CAA CSC CCEC
B7.10 Asociar as principais glándulas endócrinas coas hormonas que sintetizan e coa súa función.	B7.10.1 Identifica a partir de esquemas e gráficos as glándulas endócrinas e asocia con elas as hormonas segregadas e a súa función.	O alumno é quen de completar gráficos coas diferentes glándulas endócrinas.	CMCCT CAA
	B7.10.2 Relaciona determinados problemas de saúde co déficit ou exceso de produción dunha hormona específica.	O alumno coñece o problema do exceso ou déficit dunha hormona.	CMCCT CSC
B7.11 Identificar os principais osos e músculos do aparato locomotor e analizar as relacións funcionais entre ósos, músculos e sistema nervioso.	B7.11.1 Localiza os principais ósos e músculos do corpo humano en esquemas do aparello locomotor e diferenza os tipos de músculos en función do seu tipo de contracción, e relaciónaos co sistema nervioso que os controla.	O alumno é quen e recoñecer os principais ósos e músculos do corpo humano.	CMCCT CAA
B7.12 Controlar os riscos asociadas a actividades físico deportivas e detallar as lesións máis frecuentes no aparello locomotor e como se prevenen.	B7.12.1 Identifica os factores de risco máis frecuentes que poden afectar o aparello locomotor e relaciónaos coas lesións que producen.	Coñece as diferentes lesións do aparello locomotor.	CMCCT CSC
	B7.12.2 Aplica fundamentos de hixiene postural na practica de actividades físicas e en tarefas cotiás como medio para previr	O alumno coñece a importancia das actividades físicas e como previr lesións.	

	lesións.		
B7.13. Describir os aspectos básicos da reprodución diferenciándoa da sexualidade e valorar os hábitos sexuais saudables como aspectos básicos da saúde física, mental e social.	B7.13.1 Explica e diferenza o proceso reprodutivo como forma de garantir a perpetuación da especie da sexualidade considerada como unha forma de comunicación afectiva e persoal	O alumno coñece a diferenza entre sexualidade e reprodución.	CMCCT CSC CCL
	B7.13.2. Interpreta esquemas nos que se representan os órganos do aparello reprodutor masculino e feminino e especifica a súa función.	O alumno é quen de coñecer a diferentes partes dos aparellos feminino e masculino.	CMCCT CAA
	B7.13.3 Describe a función das hormonas nos procesos que se producen o longo do desenvolvemento físico e psíquico do ser humano en relación a súa sexualidade.	O alumno coñece as hormonas que interveñen no proceso de relación sexual.	CMCCT
B7.14 Comprender o funcionamento dos métodos anticonceptivos e valorar o uso de métodos de prevención de doenzas de transmisión sexual.	B7.14.1 Compara a eficacia dos distintos métodos anticonceptivos e analiza os factores persoais e sociais que poden determinar o seu uso.	Coñece os diferentes métodos anticonceptivos.	CMCCT CSC CCEC
	B7.14.2 Explica as medidas que se deben de tomar para evitar o contaxio das enfermidades de transmisión sexual.	É que de valorar as enfermidades de transmisión sexual.	CMCCT CSC CCL
B7.15 Coñecer as principais técnicas de reprodución asistida e de fecundación in vitro.	B7.15.1 Investiga e valora sobre as principais técnicas de reprodución asistida razoando en que casos se han de aplicar e os beneficios que supuxo este avance científico para a sociedade.	Coñece as distintas técnicas de reprodución asistida.	CSC CAA CD CCEC
B7.16 Diferenciar os conceptos de saúde e enfermidade segundo a OMS e descubrir, a partir do coñecemento do concepto de saúde e doenza, os factores que os determinan.	B7.16.1 Identifica a correlación existente entre algúns factores físicos, psíquicos e sociais e enfermidades relacionadas.		CMCCT CSC
	B7.16.2 Establece diferenzas entre as doenzas que afectan ás rexións dun mundo globalizado e desafia propostas de actuación.	O alumno coñece as distintas doenzas do mundo.	CSC CSIEE
B7.17 Clasificar as doenzas e determinar as infecciosas e non infecciosas máis comúns que afectan á poboación.	B7.17.1 Explica a diferenza entre enfermidades infecciosas e non infecciosas, transmisible e non transmisible, citando exemplos comúns, e relaciónas coas súas causas.	O alumno é que de diferenciar entre enfermidade infecciosa, transmisible, non transmisible non infecciosa...E coñece causas.	CMCCT CCL
	B7.17.2 Enumera os tipos de microorganismos capaces de provocar enfermidades e explica como defenderse para evitar que se produza unha enfermidade.	O alumno coñece os distintos microorganismos capaces de producir enfermidades.	CMCCT CSC
B7.18 Determinar o funcionamento básico do sistema inmune e as	B7.18.1 Explica en que consiste o proceso de inmunidade e valora o	Coñece a definición de inmunidade.	CMCCT CSC CCL

continuas contribucións das ciencias biomédicas, e describir a importancia do uso responsable dos medicamentos.	papel das vacinas como método de prevención das doenzas.		
	B7.18.2 Propón métodos para evitar o contaxio e a propagación das doenzas infecciosas máis comúns e medidas para facer un uso responsable dos medicamentos.	Coñece e valora a utilización dos medicamentos responsablemente.	CSC CCEC
B7.19 Recoñecer e transmitir a importancia que ten a prevención como práctica habitual, e identificar hábitos e estilos de vida saudables como método de prevención das doenzas.	B7.19.1 Recoñece que hábitos son adecuados o inadecuados para manter un estado óptimo de saúde e para previr enfermidades e mellorar a calidade de vida e xustifica con exemplos as eleccións que se poden realizar para promova individual e colectivamente.	Sabe cales son os mellores hábitos para ter unha boa saúde e previr enfermidades.	CSC CAA CSIEE
B7.20 Identificar as consecuencias positivas da doazón de células, sangue e órganos.	B7.20.1 Xustifica a importancia da doazón de células, sangue e órganos para a sociedade e para o ser humano.	Valora a importancia da doazón.	CSC CCEC
Bloque 8: Ecoloxía e medio ambiente. Xestión sustentable do planeta			
Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Indicadores de Logro-Grao mínimo de consecución para superala materia	Competencias clave
B8.1 Expresar como se produce a transferencia de materia e enerxía ao longo dunha cadea ou rede trófica e deducir as consecuencias prácticas na xestión sustentable dalgúns recursos por parte do ser humano.	B8.1.1 Recoñece os niveis tróficos e as súas relacións nos ecosistemas e valora a súa importancia para a vida en xeral e o seu mantemento.	O alumno é quen de coñecer os diferentes niveis tróficos.	CMCCT CSC
	B8.1.2 Establece a relación entre as transferencias de enerxía dos niveis tróficos e a súa eficiencia enerxética.	Os alumnos distinguen a diferenza entre a circulación de materia e enerxía.	CAA CSIEE
B8.2 Relacionar as perdas enerxéticas producidas en cada nivel trófico co aproveitamento dos recursos alimentarios do planeta desde un punto de vista sustentable.	B8.2.1 Compara as consecuencias prácticas na xestión sustentable dalgúns recursos por parte do ser humano, valorando criticamente a súa importancia utilizando contextos próximos.	Valora a importancia de conservar os recursos naturais.	CMCCT CAA CSC
B8.3 Identificar nun ecosistema os factores desencadeantes de desequilibrios e establecer estratexias para restablecer o equilibrio do mesmo.	B8.3.1 Recoñece e enumera os factores desencadeantes de desequilibrios nun ecosistema.	O alumno é que de enumerar os factores que producen o desequilibrio dun ecosistema.	CMCCT CAA
B8.4 Recoñecer as actividades humanas que contribúen aos principais problemas medioambientais.	B8.4.1 Identifica os principais problemas medioambientais que afectan ao planeta.	O alumno coñece os diferentes problemas ambientais do planeta.	CSC CSIEE
B8.5 Contrastar algunhas actuacións humanas sobre diferentes ecosistemas, valorar a súa influencia e argumentar as razóns de certas actuacións individuais e colectivas para evitar o deterioro da atmosfera, a auga e o solo.	B8.5.1 Argumenta sobre as actuacións humanas que teñen unha influencia negativa sobre os ecosistemas: contaminación da atmosfera, da auga e do solo, da desertización, esgotamento de recursos, etc.	Valora a actuación negativa do home no ecosistema.	CMCCT CCL CCEC CSC

	B8.5.2 Defende e conclúe sobre posibles actuacións para a mellora ambiental e analiza desde distintos puntos de vista un problema ambiental do contorno próximo, elabora informes e preséntaos utilizando distintos medios.	O alumno coñece os diferentes problemas ambientais e é que de valoralos.	CMCCT CSIEE CCL CD
B8.6 Concretar procesos de tratamento de residuos e describir a xestión que dos residuos se fai no seu contorno próximo.	B8.6.1 Describe os procesos de tratamento de residuos, e valora criticamente a súa recollida selectiva.	O alumno coñece o tratamento dos residuos e como é a súa recollida.	CSC CSIEE
B8.7 Contrastar argumentos a prol da recollida selectiva de residuos e a súa repercusión na esfera familiar e social da importancia de practicar a regra dos tres R.	B8.7.1 Argumenta os proles e os contras da reciclaxe e da reutilización de recursos materiais, utilizando para iso distintas fontes de información.	O alumno é que de valorar pro e contra dos reciclaxes.	CSC CAA CD
B8.8 Asociar a importancia da utilización de enerxías renovables no desenvolvemento sustentable.	B8.8.1 Destaca a importancia das enerxías renovables para o desenvolvemento sustentable do planeta.	Valora a importancia do uso das enerxías renovables.	CSC CCEC CAA

e) Procedementos e instrumentos

1. Ao longo do cuadrimestre o alumnado terá dúas avaliacións, e no caso de non superalas terá dereito a unha proba extraordinaria. As probas escritas conterán preguntas, cuestións, e actividades das unidades traballadas ao longo do curso. Propostas na aula virtual e en vídeos explicativos.

2. Ao ser un ensino a distancia, a asistencia as titorías presenciais, e o interese do alumnado pola materia, teranse en conta especialmente na avaliación final, no caso de que a nota do/a alumno/a sexa de aprobado dubidoso.

f) Criterios de cualificación

O exame comprende varias partes, preguntas, cuestións, test, recoñecemento de imaxes, resolución de problemas. No propio exame o alumnado saberá que valor ten cada unha das preguntas, cuestións ou problemas, xa que figurará impreso no exame e detallado.

g) Criterios de promoción da materia

Ao obxecto de animar a continuidade no estudo, a Comisión Pedagóxica considera positivo que obtendo un 4 na 1ª avaliación se abra a posibilidade de compensala coa 2ª, o que podería constituír un interesante estímulo.

E para evitar conflitos de natureza “técnica”, estenderíase este criterio ata quedar formulado como se indica:

“Aquel alumnado que obteña un 4 nalgúnha das avaliacións, poderá superar a materia compensando dita nota coa cualificación obtida na outra avaliación”.

Para superar a materia por avaliacións o alumnado terá que obter 10 puntos sumando as notas obtidas en cada avaliación NON TENDO MENOS DUN 4 EN NINGUNHA DELAS.

Aqueles alumnos/as que teñan menos dun 4 (ou non se presentaran) nalgúnha avaliación (ou nas dúas avaliacións), terán que recuperala na avaliación final.

O alumnado que obteña un 4 nunha das dúas avaliacións terá que compensar a nota na outra avaliación, exemplo: 4 e un 6 aprobado, un 4 e un 4 suspenso.

Finalmente, aqueles que teñan toda a materia suspensa (ou non se presentaron) terán que facer un exame final global extraordinario, se é o caso. Para superar a materia terán que aprobar este exame.

h) Actividades de reforzo e recuperación

O alumnado conta na Aula virtual con exercicios de apoio para a recuperación da materia e ao mesmo tempo ten múltiples e diversos exercicios “colgados” na Aula virtual. Así mesmo conta con atención personalizada se asiste as titorías semanais e mesmo pode plantexar dúbidas por correo, correo electrónico, teléfono...

Ao mesmo tempo conta con enlaces e páxinas web que se poñen na aula virtual para complementar ou aclarar determinados temas.

6 Materiais e recursos didácticos

Na Aula Virtual do IES San Clemente ofrécense diversos recursos de grande utilidade para o profesorado e o alumnado:

- Información complementaria.
- Audios.
- Presentacións multimedia.
- Presentación didáctica da unidade.
- Solucións ás actividades que se propoñen.
- Cuestionarios para autoavaliación.
- Exercicios autoavaliáveis con solucionario.
- Vídeos educativos.
- Vídeos de pantalla con máis información da unidade.
- Resumos da unidade.

Para cada unha das quincenas nas que se divide o curso, o alumnado dispón on-line dun tema con exemplos resoltos, de orientacións específicas, de exercicios resoltos, de exercicios de ampliación e de un cuestionario de autoavaliación.

Ademais, como se dicía anteriormente:

- i) Propoñense unhas actividades “de enviar ao titor” para poder facerlle un seguimento puntual e darlle aquelas orientacións concretas máis oportunas a cada caso.
- ii) Contan coas titorías presenciais, chat, e-mail para todo tipo de consultas relacionadas coa materia, atención telefónica...
- iii) Nas titorías colectivas abordanse as cuestións cruciais de cada tema, e serán gravadas para que poidan seguilas caso non puidesen asistir persoalmente ou para que podan visionalas tantas veces como estimen oportuno.
- iv) Con todo, a través da web do instituto iranse dando “Apuntamentos” puntuais segundo avance o curso, con indicacións precisas e proporcionaranse “Documentos” complementarios que servirán para reforzar aqueles aspectos máis relevantes.
- v) Poden, se for o caso, utilizar o mesmo libro de texto que tiñan no instituto no cal cursaban anteriormente a materia.
- vi) Traballárase de maneira ordinaria con calculadora científica.
- vii) Indicaránselles algúns programas informáticos e algunhas páxinas web coas que poden complementar a súa formación.

Ademais daqueles materiais que o alumnado ten dispoñibles para unha utilización propia, propoñense unhas actividades “de enviar ao titor” para poder facerlle un seguimento puntual e darlle aquelas orientacións concretas máis oportunas a cada caso.

Contan coas titorías presenciais, chat, e-mail para todo tipo de consultas relacionadas coa materia, atención telefónica...

Nas titorías colectivas abordanse as cuestións cruciais de cada tema, e serán gravadas para que poidan seguilas caso non puidesen asistir persoalmente ou para que podan visionalas tantas veces como estimen oportuno.

Con todo, a través da web do instituto iranse dando “Apuntamentos” puntuais segundo avance o curso, con indicacións precisas e proporcionaranse “Documentos” complementarios que servirán para reforzar aqueles aspectos máis relevantes.

7. Criterios de avaliación, cualificación e promoción

Valóranse os coñecementos teórico-prácticos dos alumnos, o emprego adecuado das ferramentas matemáticas, así como o rigor nos razoamentos desenvolvidos e na terminoloxía empregada. Na realización de exercicios e resolución dos problemas valóranse os seguintes aspectos:

- A coherencia ordenada e razoada da resposta.
- A claridade na exposición.
- A utilización dunha adecuada terminoloxía e notación matemática.
- A facilidade, precisión e simplificación na realización dos cálculos.
- Xustificación adecuada dos pasos dados.

Se, ben por unha mala formulación ou por erros nos cálculos, o alumno obtén un resultado absurdo, valórase positivamente que se decate dese feito e que poña de manifesto o absurdo de tal resultado.

Nos exames globais (finais e convocatorias extraordinarias) as cuestións a resolver polo/a alumno/a serán coherentes coas que se lles tivesen presentado nas correspondentes avaliacións.

Dentro de cada cuestión valorábanse o coñecemento e comprensión das diferentes conceptos e técnicas implicados, así como a capacidade para aplicalos na resolución da actividade proposta, de maneira que erros ou carencias concretas que puidesen cometer non impidan que os acertos parciais sexan puntuados positivamente.

Bacharelato:

Ao longo do curso faranse tres avaliacións. En cada unha delas haberá un exame, que consistirá en resolver unha serie de exercicios de características similares aos que figuran se recomentan na aula virtual en “Documentos”.

Para acadar avaliación positiva na materia os alumnos deberán **sumar un mínimo** de quince puntos (15) entre as tres avaliacións, e **non ter** en ningunha delas unha **cualificación inferior** a catro puntos (4).

Os alumnos que non aproben por avaliacións, na convocatoria final do mes de **maio** (ou xuño, se for o caso) terán que **examinarse das avaliacións suspensas**.

De non aprobar nesta convocatoria, deberán examinarse de toda a materia nun exame global nunha convocatoria extraordinaria, aínda que tivesen aprobada algunha das avaliacións. Para superar esta convocatoria extraordinaria deberán **acadar un mínimo** de cinco puntos (5), con independencia das cualificacións parciais que tivese obtido anteriormente.

ESA:

Ao longo do curso (cuadrimestre) faranse dúas avaliacións. En cada unha delas haberá un exame, que consistirá en resolver unha serie de exercicios de características similares aos que figuran se recomentan na aula virtual en “Documentos”.

Para acadar avaliación positiva na materia deberase **sumar un mínimo** de 10 puntos entre as dúas avaliacións, e **non ter** en ningunha delas unha **cualificación inferior** a catro puntos (4).

Os alumnos que non aproben por avaliacións, na convocatoria final terán que **examinarse das avaliacións suspensas**.

Nas convocatorias extraordinarias deberán examinarse de toda a materia nun exame global, aínda que tivesen aprobada algunha das avaliacións. Para superala deberán **acadar un mínimo** de cinco puntos (5), con independencia das cualificacións parciais que tivese obtido anteriormente.

8. Indicadores de logro para avaliar o proceso de ensino e práctica docente.

PLANIFICACIÓN

	INDICADORES	VALORACIÓN	PROPOSTAS DE MELLORA
PLANIFICACIÓN	1. Programa a materia tendo en conta os estándares de aprendizaxe previstos nas leis educativas.		
	2. Programa a materia tendo en conta o tempo dispoñible para o desenvolvemento desta.		
	3. Selecciona e secuencia de forma progresiva os contidos da programación da aula tendo en conta as particularidades de cada un dos grupos de estudantes.		
	4. Programa actividades e estratexias en función dos estándares de aprendizaxe.		
	5. Planifica as clases de modo flexible, prepara actividades e recursos axustados á programación da aula e ás necesidades e aos intereses do alumnado.		
	6. Establece os criterios, procedementos e os instrumentos de avaliación e autoavaliación que permiten facer o seguimento do progreso de aprendizaxe dos seus alumnos e alumnas.		
	7. Coordínase co profesorado doutros departamentos que poidan ter contidos afíns á súa materia.		

MOTIVACIÓN DO ALUMNADO

	INDICADORES	VALORACIÓN	PROPOSTAS DE MELLORA
MOTIVACIÓN DO ALUMNADO	1. Proporciona un plan de traballo ao principio de cada unidade.		
	2. Considera situacións que introduzan a unidade (lecturas, debates, diálogos...).		
	3. Relaciona as aprendizaxes con aplicacións reais ou coa súa funcionalidade.		
	4. Informa sobre os progresos conseguidos e as dificultades encontradas.		
	5. Relaciona os contidos e as actividades cos intereses do alumnado.		
	6. Estimula a participación activa dos estudantes na clase.		
	7. Promove a reflexión dos temas tratados.		

9. Organización das actividades de seguimento, recuperación e avaliación das materias pendentes

Caso o alumno/a tivese pendente a correspondente materia de 1º curso de bacharelato ou o módulo científico-tecnolóxico IV, recabarase información sobre a marcha na mesma, cara orientalo/a acerca de como é recomendable que distribúa os tempos e esforzos de preparación.

No relativo ao bacharelato, caso progrese satisfactoriamente nas dúas primeiras avaliacións poderáselle recomendar que anticipe a presentación á terceira aos exames extraordinarios de abril, de maneira que así poida gañar –se está dentro do razoable- tempo dispoñible para preparar a materia de 2º.

A anterior opción está dispoñible, en todo caso, para o alumnado que pretenda realizar as probas de acceso á universidade en xuño e teña a expectativa de que podería, organizándose desa maneira, aprobar todas as materias de bacharelato que lle resten para titularse.

10. Deseño de avaliación inicial e medidas individuais e colectivas que se poidan adoptar como consecuencia dos resultados

Dadas as características deste centro e os centenares de alumnos/as de cada materia, a avaliación inicial en matemáticas soamente é posible realizala para aquel alumnado que pode ter unha presenza periódica.

Para aqueles outros que se comunican usualmente a través da aula virtual é posible, tamén, unha aproximación diagnóstica ao seu estado de partida, referida a coñecementos e habilidades matemáticas.

Xunto co observado polos procedementos antes citados, o programa de “Exercicios para enviar ao titor” permite, pero sempre a posteriori despois de cada quincena, unha valoración global que nos orienta a cerca do nivel esixible de contidos, de rigor na exposición das solucións e de precisión nos cálculos.

11. Medidas de atención á diversidade

Un dos principios básicos que debe ter en conta a intervención educativa é o da individualización, consistente en que o sistema educativo ofrezca a cada alumno e alumna a axuda pedagóxica que este necesite en función das súas motivacións, intereses e capacidades de aprendizaxe. Xorde disto a necesidade de atender esta diversidade. No Bacharelato, etapa na que as diferenzas persoais en capacidades específicas, motivación e intereses adoitan estar bastante definidas, a organización do ensino permite que os propios estudantes resolvan esta diversidade mediante a elección de modalidades e optativas. Non obstante, é conveniente dar resposta, xa desde as mesmas materias, a un feito constatable: a diversidade de intereses, motivacións, capacidades e estilos de aprendizaxe que os estudantes manifestan. Cómpre, daquela, ter en conta os estilos diferentes de aprendizaxe dos estudantes e adoptar as medidas oportunas para afrontar esta diversidade. Hai estudantes reflexivos (detéñense na análise dun problema) e estudantes impulsivos (responden moi rapidamente); estudantes analíticos (pasan lentamente das partes ao todo) e estudantes sintéticos (abordan o tema desde a globalidade); uns traballan durante períodos longos e outros necesitan descansos; algúns necesitan ser reforzados continuamente e outros non; hainos que prefiren traballar sós e hainos que prefiren traballar en pequeno ou gran grupo.

Dar resposta a esta diversidade non é tarefa fácil, pero si necesaria, pois a intención última de todo proceso educativo é lograr que os estudantes alcancen os obxectivos propostos.

Como actividades de detección de coñecementos previos suxerimos:

- Debate e actividade pregunta-resposta sobre o tema introducido polo profesor ou profesora, co fin de facilitar unha idea precisa sobre de onde se parte.
- Repaso das nocións xa vistas con anterioridade e consideradas necesarias para a comprensión da unidade, tomando nota das lagoas ou dificultades detectadas.
- Introducción de cada aspecto matemático, sempre que iso sexa posible, mediante exemplos que o alumno ou alumna poida atopar na súa vida cotiá.

Como actividades de consolidación suxerimos:

- Realización de exercicios apropiados e todo o abundantes e variados que sexa preciso, co fin de afianzar os contidos matemáticos, traballados na unidade.

Esta variedade de exercicios cumpre, así mesmo, a finalidade que perseguimos. Coas actividades de recuperación-ampliación, atendemos non só aos alumnos e alumnas que presentan problemas no proceso de aprendizaxe, senón tamén a aqueles que alcanzaron no tempo previsto os obxectivos propostos.

As distintas formas de agrupamento dos estudantes e a súa distribución na aula inflúen, sen dúbida, en todo o proceso. Entendendo o proceso educativo como un desenvolvemento comunicativo, é de gran importancia ter en conta o traballo en grupo, recurso que se aplicará en función das actividades que se vaian realizar –con-cretamente, por exemplo, nos procesos de resolución en grupo de exercicios propostos–, pois consideramos que a posta en común de conceptos e ideas individuais xera unha dinámica creativa e de interese nos estudantes.

Concederáse, no entanto, grande importancia noutras actividades ao traballo persoal e individual.

Debemos acometer, pois, o tratamento da diversidade no Bacharelato desde dúas vías:

- I. A atención á diversidade na programación dos contidos, presentándoos en dúas fases: a información xeral e a información básica, que se tratará mediante esquemas, resumos, paradigmas, etc.
- II. A atención á diversidade na programación das actividades. As actividades constitúen un excelente instrumento de atención ás diferenzas individuais dos estudantes. A variedade e a abundancia de actividades con distinto nivel de dificultade permiten a adaptación, como dixemos, ás diversas capacidades, intereses e motivacións.

MEDIDAS PARA AVALIAR O TRATAMENTO DA DIVERSIDADE INDIVIDUAL

TRATAMENTO DA DIVERSIDADE INDIVIDUAL		MEDIDAS PARA A DIVERSIDADE	GRAO DE CONSECUCIÓN
DIVERSIDADE NA COMPRENSIÓN	Non ten ningunha dificultade para entender os contidos.	Seleccionar contidos cun grao maior de dificultade.	
	Entende os contidos, pero, en ocasións, resúltanlle difíciles.	Seleccionar os contidos significativos de acordo á súa realidade.	
	Ten dificultades para entender os contidos que se presentan.	Seleccionar os contidos mínimos e expoñelos simplificando a linguaxe e a información gráfica.	
DIVERSIDADE DE CAPACITACIÓN E DESENVOLVEMENTO	Non ten dificultades (alumnos de altas capacidades).	Potenciar estas a través de actividades que lles permitan poñer en xogo as súas capacidades.	
	Ten pequenas dificultades.	Propoñer tarefas nas que a dificultade sexa progresiva de acordo ás capacidades que se vaian adquirindo.	
	Ten dificultades.	Seleccionar aquelas tarefas de acordo ás capacidades do alumnado, que permitan alcanzar os contidos mínimos esixidos.	
DIVERSIDADE DE INTERESE E MOTIVACIÓN	Mostra un grande interese e motivación.	Seguir potenciando esta motivación e interese.	
	O seu interese e motivación non destacan.	Fomentar o interese e a motivación con actividades e tarefas variadas.	
	Non ten interese nin motivación.	Fomentar o interese e a motivación con actividades e tarefas máis procedementais e próximas á súa realidade.	
DIVERSIDADE NA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Encontra solucións aos problemas que se presentan en todas as situacións.	Seguir fomentando esta capacidade.	
	Encontra solucións aos problemas que se presentan nalgúñas situacións.	Propoñer problemas cada vez con maior grao de dificultade.	
	Ten dificultades para resolver problemas nas situacións que se presentan.	Propoñer problemas de acordo ás súas capacidades para ir desenvolvéndoas.	
N A	Exprésase de forma oral e escrita con	Propoñer tarefas que sigan	

	claridade e corrección.	perfeccionando a expresión oral e a escrita.	
	Ten algunha dificultade para expresarse de forma oral e escrita.	Propoñer algunhas tarefas e debates nos que o alumnado teña que utilizar expresión oral e escrita.	
	Ten dificultades para expresarse de forma oral e escrita.	Propoñer actividades para que o alumnado adquira as ferramentas necesarias que lle permitan mellorar.	

MEDIDAS PARA AVALIAR O TRATAMENTO DA DIVERSIDADE NO GRUPO

	TRATAMENTO DA DIVERSIDADE NO GRUPO	MEDIDAS PARA A DIVERSIDADE	GRAO DE CONSECUCIÓN
DE COMUNICACIÓN	A comunicación profesor-grupo non presenta grandes dificultades.	Non se necesitan medidas.	
	A comunicación profesor-grupo ten algunhas dificultades.	Propoñer estratexias para mellorar a comunicación.	
	A comunicación profesor-grupo ten grandes dificultades.	Descubrir a causa das dificultades e propoñer medidas que as minimicen.	
DE INTERESE E MOTIVACIÓN	O grupo está motivado e ten grande interese.	Non se necesitan medidas.	
	Parte do alumnado está desmotivado e ten pouco interese.	Propoñer estratexias que melloren o interese e a motivación desa parte do alumnado.	
	O grupo non ten interese e está pouco motivado.	Descubrir a causa da desmotivación e propoñer medidas que as minimicen.	
DE ACTITUDE E COLABORACIÓN	O grupo ten boa actitude e sempre está disposto a realizar as tarefas.	Non se necesitan medidas.	
	Parte do alumnado ten boa actitude e colabora.	Propoñer actividades de grupo nas que asuma responsabilidades o alumnado menos motivado.	
	O grupo ten mala actitude e non colabora nas tarefas.	Descubrir as causas do problema e adoptar medidas, estratexias, etc. para minimizar esas actitudes.	

As propostas metodolóxicas para o desenvolvemento desta materia contemplan implicitamente a atención á diversidade en diferentes aspectos:

- 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.

- e)** Valorar distintos camiños de presentación e de resolución de problemas, así como as solucións estéticas e creativas.
- f)** Propoñer situacións diversas que posibiliten a investigación e a elaboración posterior de documentos que a presenten de forma clara e coherente.

Naqueles outros aspectos que inciden na capacidade do alumnado, como situacións psico-afectivas problemáticas ou deficiencias físicas, trabállase en coordinación co Departamento de Orientación.

12. Concreción dos elementos transversais.

Os temas transversais perseguen que a educación integral das persoas teña en conta non só as capacidades cognitivas e intelectuais senón atender tamén ao desenvolvemento da capacidade afectiva, da relación interpersoal e social. Desenvolver persoas reflexivas e críticas co contorno social e físico, que coiden de si mesmas e que sexan quen de implicarse en cambios de actitudes prexudiciais por outras máis respectuosas consigo mesmo, co medio ambiente e coa sociedade en xeral. Nesta materia pretendemos tratar a igualdade de xénero, relacionado co proceso histórico e as consecuencias das desigualdades, a educación para o coidado do medioambiental, para a paz, a educación vial...Tamén contra a violencia terrorista, o racismo, a xenofobia, así como o estudo do Holocausto xudeu como feito histórico.

Estes contidos serán avaliados mediante algunha pregunta relacionada con eles e valorando as actitudes que se desprenden do desenvolvemento dos temas relacionados con estes aspectos e pautas de comportamento.

A Educación en Valores ten unha consideración transversal, o que implica que non se programan tarefas específicas, senón que aparecen incluídas no desenvolvemento cotiá das actividades, ben porque nos propios contidos se alude a iso, ben porque as relacións profesorado-alumnado están coidadas para non incurrirnos en discriminación por razóns de xénero, orixe, estatus social...

Actividades de contribución aos proxectos lingüístico, lector, TIC e de convivencia

1.- Contribución ao Proxecto lingüístico

Coa finalidade de potenciar o coñecemento e o uso da lingua galega, dende este departamento procurarase:

- Usar o galego como vía de comunicación habitual dentro da comunidade educativa.
- Realizar as comunicacións escritas co alumnado e demais persoal do centro en lingua galega.
- Fomentar o uso da lingua nas conversas informais.
- Sempre que sexa oportuno os documentos presentaranse ao alumnado en galego.
- Os exames realizaranse en galego sempre que proceda na materia, salvo excepcións xustificadas.
- Na selección de textos ou libros de lectura, sen menoscabo do contido, priorizaranse en galego.

Como, cando e que avaliar

Valorar a actitude de respecto cara a lingua e o uso da mesma entre o alumnado e nas comunicacións co profesorado. Formulando, se procede, algunhas cuestións sobre os textos recomendados en lingua galega.

2.- Contribución ao Proxecto Lector

As unidades didácticas da ESA inclúen textos de carácter científico que deberán ser lidos polo alumnado, que deberá responder –a continuación- a diferentes preguntas que se lle formulan.

Por outra banda, os membros deste departamento estarán participando no Equipo de Dinamización Lingüística e no Club de Lectura do centro, como colaboradores ou membros de facto.

3.- Contribución ao Proxecto das TICs

No sistema de ensino en este centro na ESA e no bacharelato a distancia o uso das TICs é un dos instrumentos e recursos básico de aprendizaxe e de comunicación entre alumnado e profesorado. Pode resultar redundante este obxectivo, sen embargo sempre debemos fomentar que o alumnado saque o máximo proveito destes recursos e desenvolva a súa autonomía.

En esta liña de actuación dende este departamento procurarase:

- Estimular ao alumnado no uso de todas as utilidades da plataforma educativa para que consigan un maior aproveitamento das súas posibilidades (foros, FAQs, correo, fonoteca,...)
- Fomentar a busca selectiva de información en internet de forma precisa e rápida. Para conseguir este obxectivo a información que se facilite ao alumnado deberá ser ordenada, diferenciando os documentos de obrigado estudo, dos que sexan de ampliación. Evitando o exceso de información.
- Iniciar a gravación de temas en vídeo como elemento facilitador da aprendizaxe. ??

Avaliación

Valorar a mellora e aumento no uso dos recursos do portal educativo con respecto a cursos anteriores.

4.- Contribución ao Plan de Convivencia

Considerando que a calidade da convivencia dentro de calquera colectivo e da comunidade educativa en especial, é un factor clave para o bo funcionamento do centro, dende este departamento inténtase:

- Colaborar co Observatorio da Convivencia e na elaboración do Plan de Convivencia.
- Manter e fomentar o espírito de compañeirismo, colaboración e respecto nas relacións coas demais persoas e promover esta dinámica entre o alumnado.
- Para conseguir este obxectivo usaremos o diálogo como medio de resolución de conflitos.
- A escoita e as respostas de forma respetuosa e tolerante, coas opinións e diverxencias dos demais, serán as liñas base de actuación.

Avaliación

valorar as actitudes respetuosas, tolerantes e dialogantes do alumnado entre si e co profesorado.

13. Actividades extraescolares e complementarias

Difusión, a través da web do instituto, de eventos, descubrimentos, noticias en xeral, que resulten relevantes para a temática que se abarca nesta materia.

En colaboración co EDLG promoverase un concurso de fotografía matemática.

En xeral aparecerán as mais diversas formas xeométricas, que deberán identificar en función das figuras básicas, ben sexan simples, ben sexan composicións ou descomposicións delas. Pero, tamén, é posible encontrar motivos de carácter numérico e analítico (identificables con gráficas de funcións coñecidas).

Coas ditas fotografías faceranse explícitos un título, o motivo matemático e un comentario contextualizador (calquera elemento descriptivo relevante: ubicación xeográfica, antigüidade, orixe...). Mesmo poderán achegarse imaxes complementares.

E para cada fotografía creárase un lema orixinal, a xeito dunha extensión literaria da imaxe. Achégase exemplo:

Título: Entrando na praza da Quintana Motivo matemático: Rectas paralelas  Lema: Seguindo a luz, o camiño continuaba ata o infinito.	Contexto: A praza coñécese tamén coma “Quintana dos mortos” porque está erixida sobre un cemiterio medieval. É unha das prazas que rodean a catedral de Santiago. A construción da dita praza é do S. XVII, mentres que a catedral iníciase no S. XI, en estilo románico, e continuouse na etapa gótica, para revistirse case completamente de barroco xa no S. XVIII. <i>Fita aquel branco galán olla seu transido corpo!</i> <i>É a lúa que baila na Quintana dos mortos!</i> (Federico García Lorca)  O “Axioma das paralelas: por un punto exterior a unha recta pódese trazar unha e só unha paralela”, figura como V postulado nos Elementos de Euclides - Grecia, ano 300 a.n.e.-
--	--

Visitas a exposicións de carácter científico, en colaboración con outros departamentos do ámbito.

14. Mecanismos de revisión, avaliación e modificación da programación didáctica en relación cos resultados académicos e procesos de mellora

Tradicionalmente só se lle dá importancia á avaliación cualificadora. Sen embargo, dentro do proceso ensino-aprendizaxe, a que realmente é importante, é a educativa, xa que é a que vai regulando e controlando todo o proceso. Debe atender a varios aspectos:

- se a materia está estruturada axeitadamente en cuestións fundamentais e cuestións complementarias, para que as primeiras conformen o bloque de mínimos obrigatorios, e as segundas se adapten máis aos intereses dos alumnos.
- se a temporalización dos contidos é a correcta, para a boa distribución da materia.
- se os contidos están debidamente secuenciados, de forma que os novos sexan sempre complemento dos xa adquiridos.

A función cualificadora, aínda que aparentemente é máis puntual, no senso de que avalía o grao de consecución por parte dos alumnos dos obxectivos propostos, no é independente da educativa, senón que esta complementa a aquela facendo que se aplique máis ao que é o proceso.

A avaliación educativa é máis ben a valoración do proceso educativo. A cualificadora é a valoración do grao de aprendizaxe dos alumnos. Neste senso, a primeira condiciona moito á segunda: só coa “validez” do proceso educativo se poderá acceder á “validación” do resultado acadado polos alumnos. A avaliación educativa debe facerse con paciencia, e non tomando decisións drásticas, nin nunha dirección nin noutra.

A observación meticulosa dende o principio do proceso educativo levaranos a subsanar xa sobre a marcha aquelas fallas que se puidesen observar facilmente na práctica. Pero esta valoración do proceso non se debe facer moi á lixeira, e sen experimentalalo o suficiente. Hai moitas circunstancias alleas que o poden facer fracasar sendo válido, e tamén viceversa. Só cando se faga unha análise profunda do grao de validez do proceso, da adecuación dos obxectivos aos medios empregados e ao tempo disposto, da dispoñibilidade dos alumnos para os temas tratados, etc., só entón se poderá proceder, tendo moi en conta o anterior, a avaliación cualificadora do alumno. A avaliación tradicional, ao primar a función cualificadora, convertíase nunha finalidade da ensinanza; entendida destoutro xeito, é un recurso máis de mellora do proceso.

Outra falla na avaliación cualificadora tradicional era o seu baseamento, case exclusivo, no resultado final, isto é, no grao de consecución dos obxectivos propostos para unha unidade nun tempo determinado. Sen embargo, previamente, é preciso dar dous pasos máis. Ao principio de cada unidade didáctica hai que facer unha **avaliación inicial** para fixar un punto de partida, que o marca cada alumno, e un tope, que o marca a propia unidade, pero tendo en conta o nivel xeral dos alumnos; para levar a cabo esta avaliación, amais dos típicos cuestionarios, primeiras tarefas dos alumnos, etc., pódese recorrer á expedientes académicos dos alumnos, informes doutros profesores, resultados de avaliacións anteriores, etc. Esta avaliación será máis sinxela a medida que avancemos en unidades, e vai máis ben dirixida aos contidos conceptuais, pero tamén servirán para marcarmos os obxectivos da presente unidade.

Un segundo paso é a **avaliación formativa** ou procesual, isto é, a que se fai durante o proceso de aprendizaxe, observando e controlando tódalas actividades que

diariamente se fan na clase (orais ou escritas, individuais ou en grupo, etc.), así como a predisposición e a actitude dos alumnos. Esta avaliación vai máis encamiñada a controlar os contidos procedementais e a metodoloxía.

E finalmente, virá a **avaliación terminal** ou final, que tratará de comprobar o nivel de consecución dos obxectivos da unidade por parte dos alumnos, tendo en conta o punto de partida (avaliación inicial) e as aprendizaxes realizadas (avaliación procesual). Está máis dirixida, entón, aos obxectivos, tanto os conceptuais como os actitudinais.

Esta avaliación descrita para unha unidade didáctica aplícase o mesmo a un curso, a un ciclo, ou incluso a unha etapa.

SEGUIMIENTO E AVALIACIÓN DO PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAXE

	INDICADORES	VALORACIÓN	PROPOSTAS DE MELLORA
SEGUIMIENTO E AVALIACIÓN DO PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAXE	1. Realiza a avaliación inicial do curso para axustar a programación ao nivel dos estudantes.		
	2. Detecta os coñecementos previos de cada unidade didáctica.		
	3. Revisa, con frecuencia, os traballos propostos na aula e fóra dela.		
	4. Proporciona a información necesaria sobre a resolución das tarefas e como pode melloralas.		
	5. Corrixe e explica de forma habitual os traballos e as actividades do alumnado, e dá pautas para a mellora das súas aprendizaxes.		
	6. Utiliza suficientes criterios de avaliación que atendan de xeito equilibrado a avaliación.		
	7. Favorece os procesos de autoavaliación e coavaliación.		
	8. Propón novas actividades que faciliten a adquisición de obxectivos cando estes non foron alcanzados suficientemente.		
	9. Propón novas actividades de maior nivel cando os obxectivos foron alcanzados con suficiencia.		
	10. Utiliza diferentes técnicas de avaliación en función dos contidos, do nivel dos estudantes, etc.		
	11. Emprega diferentes medios para informar dos resultados aos estudantes e aos pais.		

15.- Indicadores se autoavaliación e propostas de mellora

1.- INICIO DO CURSO:

Acollida e integración do alumnado:

Porcentaxe de alumnado que participa no foro de presentación máis porcentaxe de alumnado co que houbo contacto individual dende o inicio do curso ata o remate do mes de outubro.

2.- POR AVALIACIÓN:

Funcionamento da materia e adaptación do alumnado ao contorno educativo:

- a. Porcentaxe de alumnado matriculado que se presentou ao exame de cada avaliación.
- b. Porcentaxe de alumnado total que contactou algunha vez durante o curso.
- c. Número de correos enviados ao alumnado de xeito grupal en cada avaliación:
- d. Número de correos enviados ao alumnado de xeito individual en cada avaliación.
- e. Porcentaxe de aprobados en cada avaliación.
- f. Variación na porcentaxe de aprobados na materia en relación ao curso anterior:
- g. Porcentaxe de aprobados na materia en relación á media de aprobados do mesmo nivel educativo.

3.- FINAL DE CURSO:

Desenvolvemento do proceso de avaliación:

- a. Número de alumnado que solicita revisión de exames en cada avaliación:
- b. Número de alumnado que contesta á enquisa de satisfacción de final de curso
- c. Resultados da enquisa cuberta polo alumnado en relación ao desenvolvemento do curso:

PROPOSTAS DE MELLORA:

1. NO RELATIVO Á PLANIFICACIÓN

- Continuar resaltando os contidos fundamentais en presentacións “pdf” atractivas que se colgan na Aula virtual e que se explican nas clases nas que se recollen os contidos máis relevantes e darlle á guía de estudo un papel de apoio a modo de libro complementario.
- Nas sesión gravadas, repasar cuestións relevantes.
- Animar a realización de exercicios de repaso e de entrega ao profesor/a, xa que segue a ser baixa a participación.
- Potenciar o traballo en equipo con outros Departamentos e o Equipo Directivo

2 . NO RELATIVO Á MOTIVACIÓN DO ALUMNADO

A principal proposta de mellora é de tipo global e refírese a contribuír a reducir a taxa de abandono, tan elevada nestas ensinanzas, traballando en colaboración co Equipo Directivo e outros Departamentos, pero somos conscientes que non é doado porque obedece a múltiples razóns e non exclusivamente educativas.

Relacionado co mesmo sería importante aumentar a ratio de presentados e a porcentaxe de éxito, polo que temos que concentrar gran parte do noso esforzo docente en facer atractivas este tipo de ensinanzas e convencer a cidadanía de que hai posibilidades reais de finalizar con éxito os estudos, e así mesmo convencer ao noso alumnado de que vale a pena o esforzo, para o cal é imprescindible que sigamos a traballar en mellorar a comunicación co noso alumnado, pois segue a haber un número importante de alumnos e alumnas que non establecen ningún tipo de contacto, que abandonan ante o primeiro mal resultado ou que se perden entre tantas materias e tantos contidos.