



| Guía Docente          |                                                     |          |                    |                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------|--------------------|-----------------------|
| Datos Identificativos |                                                     |          | 2019/20            |                       |
| Asignatura (*)        | Cálculo infinitesimal I                             |          | Código             | 632G02001             |
| Titulación            |                                                     |          |                    |                       |
| Descriptor            |                                                     |          |                    |                       |
| Ciclo                 | Período                                             | Curso    | Tipo               | Créditos              |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                     | Primeiro | Formación básica   | 6                     |
| Idioma                |                                                     |          |                    |                       |
| Modalidade docente    | Presencial                                          |          |                    |                       |
| Prerrequisitos        |                                                     |          |                    |                       |
| Departamento          | Matemáticas                                         |          |                    |                       |
| Coordinación          | Fe Marques, Jaime                                   |          | Correo electrónico | jaime.fe@udc.es       |
| Profesorado           | Fe Marques, Jaime                                   |          | Correo electrónico | jaime.fe@udc.es       |
|                       | Nogueira Garea, Xesus Anton                         |          |                    | xesus.nogueira@udc.es |
| Web                   | caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_tecic/102/CI/ |          |                    |                       |
| Descrición xeral      |                                                     |          |                    |                       |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                                    |    |                                           |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|----------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                                    |    | Competencias / Resultados do título       |                |
| Coñecer e entender a teoría do Cálculo Infinitesimal.                                                                                                                        | A1 | B1                                        | C3             |
| Coñecer, entender e utilizar a notación matemática.                                                                                                                          | A1 | B1                                        | C3             |
| Mellorar a capacidade de razoamento matemático adquirindo ou desenvolvendo distintas habilidades: operar, simplificar, despexar, relacionar, distinguir, deducir, demostrar. | A1 | B2<br>B3<br>B6<br>B7<br>B15               | C6             |
| Resolver problemas matemáticos aplicando a teoría do Cálculo Infinitesimal.                                                                                                  | A1 | B2<br>B3<br>B6<br>B7<br>B15<br>B16<br>B18 | C6             |
| Adquirir unha actitude de análise ante os distintos problemas que xorden, tanto no estudo actual como no futuro exercicio da profesión.                                      |    | B3<br>B6<br>B7<br>B19                     | C3<br>C4<br>C6 |
| Aprender a tomar decisións, estudando e reflexionando previamente.                                                                                                           |    | B2<br>B3<br>B5                            | C4<br>C6       |
| Mellorar a expresión oral e escrita, para poder transmitir información de maneira clara e rigorosa.                                                                          |    | B4<br>B7<br>B10                           | C1             |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. EL NÚMERO REAL.         | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción. Condición necesaria y suficiente. Demostración por reducción al absurdo.</li><li>2. Sucesivas ampliaciones del concepto de número: números naturales, enteros, racionales. Conjuntos numerables y Principio de Inducción.</li><li>3. Estructura de cuerpo; relación de orden; cuerpo ordenado; cotas y extremos; valor absoluto.</li><li>4. Sucesiones convergentes y de Cauchy en <math>\mathbb{Q}</math>.</li><li>5. Propiedades de <math>\mathbb{Q}</math>.</li><li>6. Necesidad de ampliar <math>\mathbb{Q}</math>: los números reales.</li><li>7. Propiedades de <math>\mathbb{R}</math>.</li><li>8. Operaciones en <math>\mathbb{R}</math>.</li></ol>                                    |
| II. ESPACIOS MÉTRICOS.     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Definición y propiedades.</li><li>2. Bolas y entornos.</li><li>3. Puntos notables de un espacio métrico.</li><li>4. Conjuntos notables de un espacio métrico.</li><li>5. Conjuntos cerrado, abierto, compacto.</li><li>6. El espacio métrico <math>(\mathbb{R},  \cdot )</math>: distancia, abiertos y cerrados; teorema de Bolzano-Weierstrass.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| III. SUCESIONES NUMÉRICAS. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Definición; concepto de límite; tipos de sucesiones.</li><li>2. Propiedades de los límites.</li><li>3. Sucesiones monótonas y de intervalos encajados.</li><li>4. Operaciones con límites.</li><li>5. Tipos de indeterminación.</li><li>6. Criterios de convergencia: Stolz, Media Aritmética, Media Geométrica, Regla de la raíz.</li><li>7. Infinitos e infinitésimos. Orden y parte principal. Órdenes de infinitud.</li><li>8. Sucesiones equivalentes.</li><li>9. Sustitución por sucesiones equivalentes.</li><li>10. Métodos de cálculo de límites: formas del número <math>e</math>; expresiones polinómicas; recurrencia, integración; equivalencias; cambio del tipo de indeterminación.</li></ol> |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV. FUNCIONES EN R.       | <p>A. NOCIONES GENERALES</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Función: definición; dominio; recorrido.</li><li>2. Operaciones con funciones.</li><li>3. Tipos de funciones.</li></ol> <p>B. LÍMITES DE FUNCIONES</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Límite funcional.</li><li>2. Límites laterales.</li><li>3. Extensión del concepto de límite.</li><li>4. Límite por sucesiones.</li><li>5. Propiedades de los límites.</li><li>6. Operaciones con límites.</li><li>7. Tipos de indeterminación.</li><li>8. Infinitos e infinitésimos.</li><li>9. Funciones equivalentes en un punto.</li><li>10. Sustitución por funciones equivalentes.</li></ol> <p>C. CONTINUIDAD DE FUNCIONES</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Función continua.</li><li>2. Continuidad lateral.</li><li>3. Discontinuidades.</li><li>4. Operaciones;</li><li>5. Continuidad de las funciones elementales.</li><li>6. Composición de funciones continuas.</li><li>7. Teoremas de las funciones continuas.</li><li>8. Continuidad uniforme. Teoremas.</li></ol> <p>D. DIFERENCIABILIDAD DE FUNCIONES</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Función derivable y diferenciable.</li><li>2. Continuidad y diferenciabilidad.</li><li>3. Operaciones con funciones diferenciables.</li><li>4. Regla de la cadena. Aplicaciones.</li><li>5. Derivada de la función inversa.</li><li>6. Teoremas del valor medio: Rolle, Cauchy, Lagrange.</li><li>7. La derivada como límite de derivadas.</li><li>8. Reglas de L'Hôpital.</li><li>9. Derivadas sucesivas.</li><li>10. Desarrollos limitados de Taylor y Mc Laurin; término complementario de Lagrange; teorema del extremo relativo; aplicaciones: extremos de funciones; desarrollos deducidos de otros.</li><li>11. Representación de curvas en cartesianas.</li></ol> |
| V. CÁLCULO DE PRIMITIVAS. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Primitiva de una función.</li><li>2. Linealidad de la integral.</li><li>3. Integrales inmediatas.</li><li>4. Métodos de cálculo de primitivas: semiinmediatas; cambio de variable; partes; fórmulas de reducción; racionales; trigonométricas; irracionales.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados                  | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A1 B10 B15 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B18 B19 C1 C6 | 31                                      | 31                      | 62           |
| Proba obxectiva          | A1 B1 B2 B3 B7 C1                          | 1                                       | 0                       | 1            |
| Proba mixta              | A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 C1                   | 2.5                                     | 0                       | 2.5          |
| Sesión maxistral         | A1 B10 B15 B1 B2 B3 B4 B7 C1 C4 C6         | 26                                      | 26                      | 52           |
| Solución de problemas    | A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B16 B19 C1 C4 C6     | 0                                       | 12.5                    | 12.5         |
| Actividades iniciais     | A1 B1 B2 B6 B7 C3                          | 0                                       | 4                       | 4            |
| Lecturas                 | A1 B1 B3 B5 B16 B18 C3                     | 0                                       | 15                      | 15           |
| Atención personalizada   |                                            | 1                                       | 0                       | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio | As Clases de Prácticas son sesións participativas de resolución de problemas. Os enunciados dos devanditos problemas publícanse con antelación na páxina web da materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Proba obxectiva          | Os Exercicios de Control son exercicios breves de contido teórico e/ou práctico. Realízanse na aula sen aviso previo nin periodicidade fixa, co fin de comprobar a asimilación de conceptos e técnicas.<br>Estes exercicios poden ser tipo test (verdadeiro/falso ou de resposta múltiple), cuestións ou problemas breves. Son corrixis polo profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Proba mixta              | O Exame Final da materia ten a forma de proba mixta: componse dalgunhas (ou todas) as partes seguintes: un test, cuestións breves teórico-prácticas, exercicios de integración, resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sesión maxistral         | Nas Clases de Teoría expóñense os aspectos teóricos da materia, acompañados de exemplos. Van seguidas dun tempo dedicado a aclaración de dúbidas, individual ou en grupo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Solución de problemas    | Durante o desenvolvemento de cada tema, ou tras finalizalo, propónse a realización de diversas actividades (Exercicios Voluntarios). Estes exercicios resólvense individualmente fora da aula e recóllense en datas anunciadas de antemán. Algún destes exercicios pode consistir na exposición en público dun apartado do temario ou a resolución en público dun problema matemático.<br>A entrega destes exercicios non é requisito indispensable para superar a materia, pero recoméndase pola súa utilidade para asimilar os contidos da mesma. Pode supoñer un incremento da nota final, como se aclara no apartado Avaliación.                                                                                                                                                                                                              |
| Actividades iniciais     | Durante as dúas primeiras semanas de curso, os estudantes deben resolver a Práctica 0, cuxo enunciado pode obterse na páxina web da materia. A solución poderá consultarse máis adiante na mesma páxina web.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lecturas                 | Antes de comezar o estudo de cada un dos temas da materia, recoméndase o acceso, na páxina web desta, ao Precurso de Matemáticas.<br>Este Precurso está formado por uns apuntamentos de teoría, problemas resoltos e propostos e contén coñecementos básicos para cursar a materia, que se supoñen adquiridos en cursos anteriores. Foi elaborado por diversos profesores de Matemáticas de primeiro curso desta universidade, a partir dos programas de Bacharelato.<br>Débese estudar o material básico facilitado, resolvendo persoalmente os exercicios propostos, como garantía de que se posúen os coñecementos requiridos para a nova materia.<br>Así mesmo, durante o desenvolvemento de cada un dos 5 temas que integran a materia, é preciso estudar o material complementario que figura na sección Documentos de Apoio da páxina web. |



## Atención personalizada

| Metodoloxías                                                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas<br>Prácticas de laboratorio<br>Sesión maxistral | <p>Para a correcta asimilación dos contidos desenvolvidos nas clases de teoría (sesións maxistrais) e nas de problemas (prácticas de laboratorio) é moi recomendable consultar co profesor as dúbidas que xurdan, ben ao longo das devanditas clases ou ben durante o estudo persoal da materia. Tamén se poden consultar nas entrevistas de atención personalizada as dúbidas que se formulan durante a resolución persoal dos problemas de entrega voluntaria.</p> <p>Estas consultas realizaranse preferentemente en dous momentos:</p> <p>a) Na aula, durante os 10 minutos posteriores a cada clase.</p> <p>b) No despacho do profesor durante o horario establecido para esta actividade.</p> <p>É posible tamén realizar consultas en calquera momento a través do correo electrónico, se ben este medio pode non ser adecuado para resolver determinado tipo de dúbidas, debido á súa complexidade.</p> |

## Avaliación

| Metodoloxías          | Competencias / Resultados              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación |
|-----------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Solución de problemas | A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 B16 B19 C1 C4 C6 | A entrega dos Exercicios Voluntarios valórase ata un máximo de 5 puntos. Tanto na oportunidade de xaneiro coma na de xullo, estes puntos engádense á nota global, sempre e cando se alcance unha puntuación mínima de 45 sobre 100 entre os Exercicios de Control e o Exame Final. | 0             |
| Proba obxectiva       | A1 B1 B2 B3 B7 C1                      | Os Exercicios de Control teñen un peso do 20% da nota global, tanto na na oportunidade de xaneiro como na de xullo.                                                                                                                                                                | 20            |
| Proba mixta           | A1 B15 B1 B2 B3 B6 B7 C1               | O Exame Final ten un peso do 80% da nota global, tanto na oportunidade de xaneiro coma na de xullo.                                                                                                                                                                                | 80            |
| Outros                |                                        | Dos parciais compensatorios.                                                                                                                                                                                                                                                       |               |

## Observacións avaliación

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tanto en xaneiro coma en xullo, pódese superar a materia dun dos dous modos seguinte: a) Obtendo 50 puntos ou máis como suma da nota do Exame Final (sobre 80) máis a nota media dos Exercicios de Control (sobre 20) e -no seu caso- a nota dos Exercicios Voluntarios (sobre 5). b) Obtendo unha nota de 40 sobre 80 no Exame Final. Nesta opción non se teñen en conta os Exercicios Voluntarios. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Franco, J.R. (2003). Introducción al Cálculo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, Madrid</li> <li>- Estela, M.R.; Sáa, J. (2008). Cálculo con soporte interactivo en Moodle. Pearson-Prentice Hall, Madrid</li> <li>- García, A. y otros (1998). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. CLAGSA, Madrid</li> <li>- Granero, F. (2001). Cálculo Integral y aplicaciones. Prentice Hall; Madrid</li> <li>- Estela, M.R.; Serra, A.M. (2008). Cálculo. Problemas resueltos. Pearson-Prentice Hall, Madrid</li> </ul> <p>Para a preparación da materia, ademais dos apuntamentos de clase, é importante dispoñer do seguinte material, que está dispoñible na páxina web: 1. Precurso de Matemáticas. 2. Programa detallado. 3. Documentos de apoio e tests de autoavaliación. 4. Boletíns de prácticas e integrais. Ademais do anterior, segundo as necesidades, será útil consultar algún dos textos da bibliografía, básica ou complementaria, que poden obterse na Biblioteca da Escola.</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Granero, F. (1991). Ejercicios y problemas de Cálculo (2 tomos). Tébar Flores, Albacete</li> <li>- Burgos, J (2006). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid, Mc Graw-Hill</li> <li>- Granero, F. (1995). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Mc Graw-Hill, Madrid</li> <li>- Tébar, E. y Tébar M.A. (1991). 909 problemas de Cálculo Integral (2 tomos). Tébar Flores, Madrid</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



| Recomendacións                                    |
|---------------------------------------------------|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
|                                                   |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente  |
|                                                   |
| Materias que continúan o temario                  |
| Cálculo infinitesimal II/632G02002                |
| Ecuacións diferenciais/632G02017                  |
| Observacións                                      |
|                                                   |

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías