



## Guía Docente

| Datos Identificativos     |                                                                                                                                |                           |                       |                 | 2021/22 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|---------|
| <b>Asignatura (*)</b>     | Calidade do Solo                                                                                                               | <b>Código</b>             | 610500009             |                 |         |
| <b>Titulación</b>         | Mestrado Universitario en Ciencias, Tecnoloxías e Xestión Ambiental (plan 2012)                                                |                           |                       |                 |         |
| Descritores               |                                                                                                                                |                           |                       |                 |         |
| <b>Ciclo</b>              | <b>Período</b>                                                                                                                 | <b>Curso</b>              | <b>Tipo</b>           | <b>Créditos</b> |         |
| Mestrado Oficial          | 1º cuatrimestre                                                                                                                | Primeiro                  | Optativa              | 3               |         |
| <b>Idioma</b>             | CastelánInglés                                                                                                                 |                           |                       |                 |         |
| <b>Modalidade docente</b> | Presencial                                                                                                                     |                           |                       |                 |         |
| <b>Prerrequisitos</b>     |                                                                                                                                |                           |                       |                 |         |
| <b>Departamento</b>       | Física e Ciencias da Terra                                                                                                     |                           |                       |                 |         |
| <b>Coordinación</b>       | Taboada Castro, María Teresa                                                                                                   | <b>Correo electrónico</b> | teresa.taboada@udc.es |                 |         |
| <b>Profesorado</b>        | Taboada Castro, María Teresa                                                                                                   | <b>Correo electrónico</b> | teresa.taboada@udc.es |                 |         |
| <b>Web</b>                |                                                                                                                                |                           |                       |                 |         |
| <b>Descrición xeral</b>   | Coñecer os indicadores de calidade do solo co fin de identificar solos contaminados e degradados e os procesos de recuperación |                           |                       |                 |         |



## Plan de contingencia

### 1. Modificacións dos contidos

Non se realizarán cambios

### 2. Metodoloxías

\*? Metodoloxías docentes que se manteñen

- Sesión maxistral. A docencia expositiva realizarase a través da plataforma Moodle e / ou Teams.

- Casos de estudo (computa na avaliación). Utilizarase a plataforma Moodle e / ou Teams.

- Proba obxectiva. Utilizarase Moodle e / ou Teams.

- Atención personalizada

\* Metodoloxías docentes que se modifican

- As prácticas de laboratorio e as prácticas de campo substituiranse por "traballos tutelados". Desenvolveranse facendo uso das plataformas Moodle e / ou Teams.

- Exposición oral. Esta actividade queda cancelada e, polo tanto, modifícase o peso das outras actividades, tal como se especifica na sección de avaliación.

### 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado

Ferramentas: Correo electrónico, Moodle, Teams

A atención personalizada desenvolverase de acordo coas necesidades do alumnado, si ben, se programará unha sesión en gran grupo para o avance de contidos teóricos, estudo de casos e traballos tutelados, que implica unha participación obrigatoria para o alumnado. Esta sesión desenvolverase na franxa horaria asignada a materia segundo o calendario de aulas da Facultade. As titorías individuais ou en pequeno grupo, para o seguimento e apoio na realización do "traballo tutelado" e outras actividades, serán solicitadas polo estudiantado mediante correo electrónico. Isto é válido tanto para o estudiantado a tempo completo como para o estudiantado a tempo parcial con recoñecemento académico e exención de asistencia.

### 4. Modificacións na avaliación

- Entrega do traballo tutelado (50%). Entregarase un traballo escrito. Valorarase a profundidade dos contidos, a orde na presentación de contidos, o uso de terminoloxía específica do tema e as fontes documentais empregadas. Co traballo escrito entregarase unha presentación audiovisual (vídeo, powerpoint con audio) na que se avaliará a calidade do contido seleccionado, a claridade da presentación e a adecuación da duración da presentación o tempo indicado.

- Casos de estudo (10%). Valorarase a participación, discusión e resolución de casos prácticos e exercicios propostos polo profesor.

- Proba obxectiva (40%). Consistirá nun exame escrito (test e preguntas cortas de toda a materia) que se desenvolvera empregando ferramentas Moodle e / ou Teams, na data e hora establecidas oficialmente.

\*Observacións de avaliación:

Para superar a materia e necesario obter un 5 sobre 10 como cualificación global.

Situacións:

1) Alumnado con dedicación completa

Primeira oportunidade: a nota final será a suma de puntuacións acadadas en cada unha das actividades (traballo tutelado, casos de estudo, proba obxectiva). Se considerará non presentado o estudantado que realice todas as actividades excepto a proba obxectiva.

Segunda oportunidade: a nota final será obtida a partir dunha proba obxectiva que englobará os contidos tratados na materia. A puntuación máxima desta proba será de 10.

2) Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia:  
Avaliarase, tanto na primeira como na segunda oportunidade, mediante as seguintes actividades: entrega dun resúmen de cada tema da docencia expositiva acompañado dun cuestionario (resolto) proposto polo profesor (50%) e entrega dun traballo tutelado acompañado dunha presentación audiovisual (50%).

A concesión de matrícula de honra outorgarase aos alumnos que acaden tal cualificación na primeira oportunidade.

A realización fraudulenta da proba obxectiva ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na oportunidade correspondente.

5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía

Non hai modificacións.

(II) ADAPTACIÓN PREVISTA NO CENTRO PARA OS CASOS NOS QUE SE SUPERE O AFORO DA AULA ASIGNADA PARA A MATERIA.

A adaptación consistirá na atribución de dúas ou máis aulas á materia e a impartición da clase a través de TEAMS para o alumnado que non estea na aula coa persoa que imparte a materia.



## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Coñecemento das realidades interdisciplinares da Química e do Medio Ambiente, dos temas punteiros nestas disciplinas e das perspectivas de futuro.                                                                                                                                           |
| A3     | Capacitar ao alumno para o desenvolvemento dun traballo de investigación nun campo da Química ou do Medio Ambiente, incluíndo os procesos de caracterización de materiais, o estudo das súas propiedades fisicoquímicas e biolóxicas e dos procesos que poden sufrir no medio natural.       |
| A6     | Coñecemento do comportamento de diferentes especies químicas e dos procesos aos que poden estar sometidas unha vez liberadas no medio ambiente, incluíndo as súas relacións entre distintos compartimentos ambientais.                                                                       |
| A10    | Relacionar a presenza de especies químicas no medio natural cos conceptos de toxicidade e biodisponibilidade.                                                                                                                                                                                |
| A15    | Coñecer os indicadores de calidade do chan e do aire, os procesos de distribución de contaminantes e as tecnoloxías de recuperación e aplicación en cada caso.                                                                                                                               |
| A19    | Coñecemento e interpretación da lexislación, normativa e procedementos administrativos básicos sobre medios acuosos, chans e atmosferas. Comprensión das bases científicas e económicas da sustentabilidade.                                                                                 |
| B2     | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.                                                 |
| B3     | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B4     | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades.                                                                                                 |
| B6     | Ser capaz de analizar datos e situacións, xestionar a información dispoñible e sintetizala, todo iso a un nivel especializado.                                                                                                                                                               |
| B8     | Comprender, a un nivel especializado, as consecuencias do comportamento humano na contorna ambiental.                                                                                                                                                                                        |
| C1     | Ser capaz de traballar en equipos, especialmente nos interdisciplinares e internacionais.                                                                                                                                                                                                    |
| C2     | Ser capaz de manter un pensamento crítico dentro dun compromiso ético e no marco da cultura da calidade.                                                                                                                                                                                     |
| C6     | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                                              |
| C7     | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.                                       |
| C9     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                            |

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                       | Competencias do título |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----|-----|
| Coñecer o comportamento do solo fronte as accións antropoxénicas.               | AM1                    | BM2 | CM1 |
| Saber aplicar técnicas de análises de solos para resolver problemas de campo.   | AM3                    | BM3 | CM2 |
| Resolver problemas relacionados coa contaminación e recuperación de solos       | AM6                    | BM4 | CM6 |
| Capacidade de análise, avaliación, organización e planificación do uso do solo. | AM10                   | BM6 | CM7 |
| Evaluar a propagación da contaminación en solos e augas subterráneas.           | AM15                   | BM8 | CM9 |
| Coñecer a lexislación sobre solos.                                              | AM19                   |     |     |

## Contidos

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



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Temario teoría</p> <p>1.- Composición do solo. Fracción mineral e orgánica: reactividade e interaccións. Textura, estrutura e propiedades relacionadas. Intercambio catiónico e reacción do solo. Microorganismos.</p> <p>2.- Funcións do solo. Poder de autodepuración.</p> <p>3.- Calidade do solo. Indicadores de calidade. Evaluación de riscos.</p> <p>4.- Contaminación puntual e difusa. Degradación e rexeneración da estrutura do solo. Erosión hídrica e contaminación difusa.</p> <p>5.- Impacto dos metais sobre o funcionamento do solo. Ciclo dos elementos traza no solo.</p> <p>6.- Contaminantes orgánicos e inorgánicos de orixen agrícola, urbano e industrial. Retención e mobilidade de contaminantes no solo. Persistencia. Evaluación e previsión de riscos de contaminación</p> <p>7.- Investigación e tratamento de solos contaminados. Esquema de actuación. Recuperación. Control ambiental.</p> <p>8.- Métodos de saneamento e descontaminación de solos. Métodos mecánicos, químicos e biolóxicos.</p> <p>9.- Fitorremediación de solos. Perspectivas e aplicacións.</p> <p>10.- O solo como recurso non renovable. Avaliación ambiental do terreo. Estratexias fronte a contaminación de solos. Lexislación sobre solos contaminados.</p> <p>11.- Introducción as augas subterráneas. Fontes de contaminación. Comportamento e mobilidade dos contaminantes na zona saturada.</p> | <p>O fio conductor de estes temas e a relación entre as funcións do solo e os indicadores da calidade.</p> |
| <p>Prácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestreo de solos, descripción e observación de solos degradados</li> <li>- Determinación de indicadores de calidade do solo</li> <li>- Estudo de solos contaminados</li> <li>- Solos e contaminación da auga por erosión hídrica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |

| Planificación            |                                  |                   |                                              |              |
|--------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias                     | Horas presenciais | Horas non presenciais /<br>traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A3 A15 B6 C9                     | 3                 | 7.5                                          | 10.5         |
| Sesión maxistral         | A1 A3 A6 A10 A15<br>A19 B2 B6 B8 | 9                 | 27                                           | 36           |
| Estudo de casos          | A1 A3 A15 B3 B4 B8<br>C2 C7      | 1                 | 8                                            | 9            |
| Presentación oral        | A3 A15 A19 B2 B6 C1<br>C6        | 2                 | 9                                            | 11           |
| Proba obxectiva          | A1 A3 A15 B2                     | 1                 | 0                                            | 1            |
| Saídas de campo          | A1 A3 A15 B6                     | 4                 | 2                                            | 6            |



|                                                                                                                          |  |     |   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|---|-----|
| Atención personalizada                                                                                                   |  | 1.5 | 0 | 1.5 |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |  |     |   |     |

| Metodoloxías             |                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | Análise de solos enfocados a avaliar indicadores da calidade do solo.                                                    |
| Sesión maxistral         | Sesións presentadas polo profesor sobre os temas centrais da materia nas que se incentivará a participación do alumnado. |
| Estudo de casos          | Discusión e resolución en común de casos prácticos que impliquen a aplicación de coñecementos teóricos.                  |
| Presentación oral        | Traballos individuais ou en grupos que terá que expoñer o alumnado.                                                      |
| Proba obxectiva          | Proba de tipo test e preguntas cortas de toda a materia.                                                                 |
| Saídas de campo          | Realizarase unha saída o campo co fin de observar solos e procesos de degradación de solos.                              |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Presentación oral      | <p>A atención personalizada levarase a cabo na aula mediante titorías concertadas cos alumnos, polo que implica unha participación obrigatoria para o alumnado. Dedicarase a orientación e apoio do alumnado en calquera das actividades programadas na materia. A forma e o momento no que se desenvolverán indicarse en relación a cada actividade ao longo do curso segundo o plan de traballo da materia.</p> <p>En caso de alumnos/as con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, arbitraránse as medidas oportunas para que poidan acadar as competencias previstas na materia. Tales medidas acordaranse entre o profesorado e o alumnado en función dos casos que se presenten.</p> |

| Avaliación               |                             |                                                                                                                                |               |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                | Descrición                                                                                                                     | Cualificación |
| Saídas de campo          | A1 A3 A15 B6                | Valorarase o interese e participación dos alumnos durante a saída de campo.                                                    | 15            |
| Proba obxectiva          | A1 A3 A15 B2                | Proba tipo test e preguntas cortas dos contidos tratados na materia.                                                           | 40            |
| Presentación oral        | A3 A15 A19 B2 B6 C1<br>C6   | Valoración da calidade do traballo e da precisión na exposición, así como da capacidade de defensa dos argumentos plantexados. | 20            |
| Prácticas de laboratorio | A3 A15 B6 C9                | Avaliación continua                                                                                                            | 15            |
| Estudo de casos          | A1 A3 A15 B3 B4 B8<br>C2 C7 | Discusión e posta en común de casos prácticos e exercicios propostos polo profesor.                                            | 10            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Para superar a materia e necesario acadar un 5 sobre 10 como calificación global.</p> <p>Primeira oportunidade: a nota final será a suma das puntuacións acadadas en cada unha das actividades (prácticas de laboratorio, casos de estudio, presentación oral, saídas de campo, proba obxectiva). Considerarase non presentado aquel alumnado que realice todas as actividades excepto a proba obxectiva.</p> <p>Segunda oportunidade: a nota final obterase a partir dunha proba obxectiva que englobará os contidos tratados na materia. A puntuación máxima de esa proba será de 10.</p> <p>Alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia: Evaluarase mediante unha proba obxectiva que englobará os contidos tratados na materia. A puntuación máxima de esta proba será de 10.</p> <p>A concesión de matrícula de honra outorgarase os alumnos que acaden tal cualificación na primeira oportunidade.</p> <p>A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na oportunidade correspondente.</p> |

| Fontes de información |
|-----------------------|
|                       |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <p>- Cheng, H. H. (Ed). 1990. Pesticides in the soil environmental processes, impacts and moedlling, Soil. Sci. Soc. Am. Inc. Madison. USA.- Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. 2006. Guía metodolóxica e técnica para a investigación da calidade dos solos de Galicia. Santiago de Compostela.- Doran et al. 1994. Defining soil quality criteria for a sustainable environment. Soil. Sci. Soc. Am. Publication n 35. Madison. USA.- Essington, M. E. 2021. Soil and water chemistry. An integrative approach. Second edition. CRC Press. USA.- Girard, M.C., Walter, C., Rémy, J.C., Berthelin, J., Morel, J.L. 2011. Sols et environment. 2e edition. Dunod. Paris.- Kabata-Pendias, A. 2011. Trace Elements in Soils and Plants. Fourth ed. CRC Press. USA.- Lal, R. 2002. Encyclopedia of Soil Science. Marcel Dekker.- Porta, J., López-Acevedo, M., Poco, R. M. 2019. Edafología. Uso y Protección de Suelos. 4ª edición. Mundi-Prensa.- Resolución del Parlamento Europeo, de 28 de abril de 2021, sobre la protección del suelo (2021/2548(RSP).- Wiley, Neil. Phytoremediation: Methods and Reviews. 2007. Methods in Biotechnology Humana Press.</p> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <p>Barceló, J &amp; Poschenrieder, Ch. Phytoremediation: principles and perspectivas. 2003. Contributions to Science 2: 333-344<br/>Pilon-Smits, E. &amp; Pilo, M. Phytoremediation of metals using transgenic plants. 2002. Crit. Rev. Plant Sci. 21: 439-456</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías