



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Transporte de Auga e Solutos no Solo

Materia	Transporte de Auga e Solutos no Solo			
Código	O01M142V01114			
Titulación	Máster Universitario en Ciencia e Tecnoloxía Agroalimentaria e Ambiental			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	López Periago, José Eugenio			
Profesorado	López Periago, José Eugenio			
Correo-e	edelperi@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>La investigación del transporte en los suelos tiene como fin conocer el movimiento real de sustancias en el ambiente, avanzando sobre las hipótesis sobre la movilidad. El transporte determina la eficacia de los fertilizantes fitosanitarios, enmiendas y residuos en suelo, así como el movimiento de sustancias como potenciales contaminantes de aguas superficiales y acuíferos.</p> <p>Investigar sobre el transporte significa planificar y realizar experimentos que permitan conocer la interacción del movimiento del agua y sustancias en el suelo en la que intervienen diversos mecanismos de interacción en un sistema tridimensional, complejo y dinámico. La tarea del futuro investigador consiste en aplicar con rigor científico métodos de prospección geofísica, métodos de química instrumental, análisis de imagen 3D y modelado computacional, para identificar los procesos que controlan significativamente el transporte, para poder así evaluar la viabilidad de los agrosistemas.</p>			

## Competencias

Código	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. (CB7 memoria)
CG1	Que os estudantes sexan capaces de desenvolver habilidades de análise, síntese e xestión da información para contribuir á organización e planificación de actividades de investigación no eido agroalimentario e do medio ambiente.
CG4	Que os estudantes sxean capaces de adaptarse a novas situacións, con grandes doses de creatividade e ideas para asumir o liderado de investigadores.
CE2	Profundizar no coñecemento das técnicas de obtención, rexistro, procesado, validación e análises de datos de campo e laboratorio e aplicarlas no I+D+i nos eidos ambiental e agroalimentario.
CE8	Capacidade para desenvolver investigacións no campo da xestión integral eficaz de riscos alimentarios, en particular orientadas ao desenvolvemento de novos sistemas de detección e alerta temprana de crises de carácter agroalimentario.
CE11	Comprender o funcionamento e diversidade dos ecosistemas a distintos niveis e as adaptacións aos ambientes en que viven.
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación
CT2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
CT3	Comunicación oral e escrita na lingua nativa e extranxeira
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónomo e xestión da información
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT7	Adaptación a novas situacións con creatividade e innovación

CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
CT9	Traballo en equipo de carácter interdisciplinar
CT10	Tratamento de conflitos e negociación.
CT11	Motivación poa calidade con sensibilidade hacia temas medioambientais

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar as técnicas de investigación de os fenómenos de transporte de materia en o chan: planificar experimentos de transporte en chans, seleccionar e aplicar de modelos de transporte e modelado inverso para obter os parámetros que controlan o transporte en chans.	CE2 CE8 CE11
Investigar o movemento de sustancias en o chan. Cuantificar a función depuradora e protectora de o chan fronte a a contaminación de o auga sub-superficial, e estimar distancias de protección a focos de contaminación	
Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados con a súa área de estudo.	CB2 CG1 CG4
Que os estudantes sexan capaces de desenvolver habilidades de análises, sínteses e xestión de a información para contribuír a a organización e planificación de actividades de investigación en o sector agroalimentario e de o medio ambiente.	
Que os estudantes sexan capaces de adaptarse a novas situacións, con grandes doses de creatividade e ideas para asumir o liderado de investigadores.	
Capacidade de análise, organización e planificación	CT1 CT2
Fortalecer a capacidade de liderado, iniciativa e espírito emprendedor	CT3 CT4
Mellorar a capacidade de comunicación oral e escrita en a lingua nativa e estranxeira	CT5 CT6
Aumentar a capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión de a información	CT7 CT8
Facilitar a resolución de problemas e toma de decisións.	CT9 CT10
Mellorar a capacidade de comunicación interpersonal.	CT11
Xerar situacións que requiran o esforzo de adaptación a novas situacións con creatividade e innovación.	
Estimular a capacidade de razonamiento crítico e autocrítico	
Crear unha contorna de traballo en equipo de carácter interdisciplinar.	

## Contidos

Tema	
Bloque 1: Sistemas experimentais para estudar o transporte no solo	Mostraxe e obtención de testemuñas estruturados do solo. Variabilidade espacial e temporal. Caracterización física. Deseño e execución de experimentos de transporte en laboratorio e no campo.
Bloque 2: Análise do movemento de sustancias no solo.	Compoñentes do fluxo hidráulico no solo. Modelo de convección-difusión. Trazadores de fluxo. Efecto de a escala en a dispersión Retención non reactiva: heteroxeneidade da porosidade, modelo de porosidade móbil e inmóbil. Transporte reactivo: retención química, concepto de sumidoiro, tempo de residencia. Modelado numérico, modelado inverso e estimación de parámetros de transporte.
Bloque 3: Arquitectura do solo e transporte.	Fluxo preferencial e efectos de escala no transporte. Propiedades hidráulicas dos solos e arquitectura do solo. Técnicas de visualización de a arquitectura mediante tomografía.
Bloque 4: Transporte de partículas no solo.	Movemento de micropartículas: microorganismos, nanopartículas e transporte de contaminantes facilitado por coloides. Hidrodinámica coloidal, filtración e transporte. Métodos de estudo.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	5	0	5
Traballo tutelado	0	60	60
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Seminario	5	0	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición de os aspectos máis importantes ds contidos: bases teóricas e/ou directrices de o traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver por o estudante.
Traballo tutelado	Aplicación de modelos de transporte de contaminantes a casos prácticos. Estudo autónomo de casos/análise de situacións con soporte bibliográfico. Deseño de estratexias de investigación e redacción de un proxecto.
Prácticas de laboratorio	Experiencias de campo e en modelos a escala de laboratorio.  Obtención de datos e determinacións ""in-situ"" . Modelado de datos e interpretación de resultados.
Seminario	Modelado numérico con ordenadores. Exercicios modelado inverso para a obtención de parámetros de modelos de transporte.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Sesión magistral: exposición por parte de o profesor cá axuda de medios audiovisuais de os aspectos máis importantes de os contidos de o temario da asignatura, bases teóricas e/ou directrices de o traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante (presencial).
Prácticas de laboratorio	Traballos de campo e de laboratorio. Os estudantes planificarán as prácticas correspondentes cos contidos da materia. O estudante deberá aplicar os coñecementos adquiridos en as demais sesións presenciais, de forma que poida completar e facilite completar e consolidar estes coñecementos e desenvolva técnicas e habilidades específicas da materia.
Traballo tutelado	Estudo autónomo de casos/análises de situacións con soporte bibliográfico. Análise de un problema ou caso real, con a finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticarlo e propoñer procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación de os conceptos teóricos en a realidade. Feedback a través de a plataforma de teledocencia FAITC (non presencial).
Seminario	Actividades nas que se analizarán fundamentalmente artigos científicos, de divulgación e casos concretos (presencial).

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Avaliación continua a través de o seguimento de os traballos, resolución de problemas ou casos prácticos. Non presencial.	80	CB2 CG1 CE2 CG4 CE8 CE11
Prácticas de laboratorio	Participación e asistencia a prácticas de laboratorio. Presencial.	10	CT1 CT2 CT6 CT9 CT10 CT11
Seminario	Participación e asistencia a seminarios. Presencial.	10	CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Os estudantes que declaren actividades profesionais coincidentes con u horario presencial deberán acreditar a súa situación, na que conste o seu horario laboral e lugar de traballo.

En estes casos o procedemento de avaliación será considerado de forma individual polos responsables da materia.

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Klute A., **Water retention: laboratory methods. in Methods of Soil Analysis**, 3ª, SAS, CSSA and SSSA, 1986

**Bibliografía Complementaria**

U. S. SALINITY LABORATORY AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE R, **The STANMOD Computer Software for Evaluating Solute Transport in Porous Media Using Analytical Solutions of Convection-Dispersion Equation**, 1.0 2.0,

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCES UNIVERSITY OF CALIFORNIA RIVERSIDE RIVERSIDE, CALIFOR, **The HYDRUS-1D Software Package for Simulating the One-Dimensional Movement of Water, Heat, and Multiple Solutes in Variably-Saturated Media**, 3.0,

Werner Kördel, Hans Egli, Michael Klein, **Significance of pesticide transport through Macropores**, Fraunhofer Institut, Molekularbiologie und Angewandte Oekologie, D-57392 Schmallenberg, koerd,

S. A. Bradford, J. Simunek, M. Bettahar, M. T. van Genuchten, and S. R. Yates, **Significance of straining in colloid deposition: Evidence and implications**, WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 42, W12S15, doi:10.1029/2005WR004791, 2006,

Beven K, Germann P., **Macropores and water flow in soils revisited**, Water Resour. Res. 49:3071-3092, 2013

van Genuchten MTh., Wierenga P.J., **Solute dispersion coefficients and retardation factors. in Methods of Soil Analysis. Part .1 Physical and Mineralogical Methods**, SAS, CSSA and SSSA, 1986

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

Augas Termais: Innovación e Desenvolvemento/O01M142V01113

Cambio Climático Global e o seu Impacto nos Ecosistemas Terrestres/O01M142V01204

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Alteración de Interfases Biolóxicas por Axentes Contaminantes/O01M142V01212

Elementos Traza no Sistema Solo-Planta/O01M142V01112

Transporte de Auga e Solutos no Solo/O01M142V01114

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Avaliación da Transferencia de Contaminantes Atmosféricos ao Sistema Planta-Solo-Auga/O01M142V01205

Métodos Matemáticos para a Modelización da Investigación/O01M142V01102

Técnicas de Documentación para a Investigación/O01M142V01103

---

**Outros comentarios**

Horario e lugar de impartición de a de a materia: por determinar.

---

---

**Plan de Continxencias**

---

**Descrición**

MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS

Dada a imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada por COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución a determinen en función de criterios de seguridade, saúde e responsabilidade e garantir a docencia nun ambiente non presencial ou parcial. Estas medidas xa previstas garanten, no momento requirido, o desenvolvemento do ensino dun xeito máis áxil e eficaz por ser coñecido de antemán (ou con moita antelación) por estudantes e profesores a través da ferramenta normalizada e guías docentes institucionalizadas.

1.- MODALIDADE MIXTA. Nesta modalidade, unha parte da docencia farase de xeito presencial e outra parte a través do Campus Remoto e das Ferramentas de Teledocencia da Universidade de Vigo.

**1.1.- ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS**

Metodoloxías docentes: mantéñense do mesmo xeito que o modo de aula, adaptándose ás medidas e distancias de seguridade.

**1.2.- ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN**

Realizaranse de xeito idéntico ao modo presencial, adaptándose ás medidas e distancias de seguridade.

1.3.- TITORIAS. Realizaranse de xeito idéntico ao modo presencial, adaptándose ás medidas e distancias de seguridade.

2.- MODALIDADE NON PRESENCIAL. Toda a docencia farase a través do Campus Remoto e das Ferramentas de Teledocencia da Universidade de Vigo

### 2.1.- ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS

Todas as metodoloxías desenvolveranse a través do Campus Remoto e / ou Ferramentas de Teledocencia a través de actividades substitutivas para a docencia presencial.

### 2.2.- ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN

- Todos os criterios de avaliación seguen sendo idénticos aos da docencia mixta. As probas realizaranse de xeito presencial sen o Campus Remoto e / ou Ferramentas de Teledocencia a non ser que as autoridades académicas indiquen o contrario.

2.3.- TITORIAS. As titorías realizaranse na oficina virtual de cada docente, solicitando cita a través das ferramentas de Teledocencia.

---