

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 33091  
**Nom:** Avaluació de la contaminació ambiental  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2026-27

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1104 - Grau CC.Ambientals	Facultat de Ciències Biològiques	2	Segon quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1104 - Grau CC.Ambientals	Avaluació de la contaminació ambiental	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

ESTELLES LEAL VICTOR

RICO ARTERO ANDREU

ROCA PEREZ LUIS

**RESUM**

La contaminació és un dels problemes ambientals més importants que afecten el nostre entorn. En esta matèria es donen les bases per a conèixer els contaminants de l'aire, de l'aigua i del sòl així com les seues principals formes d'avaluació i s'estudia el marc legal que limita els seus nivells en el medi ambient.

S'introdueixen els principals problemes de contaminació que afecten cada una de les matrius, atmosfera, sòl, aigua i biota i s'oferix una visió dels mecanismes d'avaluació de la contaminació ambiental.

En relació amb la contaminació de l'atmosfera s'estudien els models de dispersió de contaminants, s'analitzen les característiques del soroll com contaminant atmosfèric, els principals índexs de contaminació acústica integrats en la legislació vigent i es dóna una visió de la contaminació lumínica com a forma de contaminació de l'atmosfera de què s'està prenent consciència en l'actualitat.

Pel que fa a les aigües, igual que per a les altres matrius, els impactes antròpics redonden en l'alteració de



les seves característiques naturals, conduint a processos d'eutrofització, acidificació o, en general, augment de les concentracions de substàncies amb potencial degradatiu, les bases dels quals s'estudien en un tema introductori. Posteriorment, s'analitzen els principals mètodes biològics i fisico-químics d'avaluació de la contaminació de l'aigua, posant l'accent en els elements biològics de qualitat designats en la Directiva Marc de l'Aigua, així com en tècniques habituals d'anàlisi d'indicadors microbiològics i fisico-químics .

D'altra banda, el sòl constituïx un dels mitjans receptors de la contaminació més sensible i vulnerable. El seu bon funcionament és essencial per al manteniment de la qualitat ambiental. S'estudien els mecanismes de degradació química del sistema sòl associat a les activitats humanes més contaminants i es ressaltarà la importància de mantindre la qualitat del sòl a fi de preservar les seues funcions ecològiques bàsiques.

cia de mantindre la qualitat del sòl a fi de preservar les seues funcions ecològiques bàsiques.

## CONEIXEMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### ALTRES TIPUS DE REQUISITS

És imprescindible que es tinguen els coneixements bàsics proposats per les matèries del primer any en particular els que estan integrats en les matèries de Física, Química i Biologia. També és desitjable que es conega algun programa de càlcul tipus Excel o analitzador estadístic.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

### 1104 - Grau CC.Ambientals

Capacitat d'analitzar la contaminació lluminosa i acústica.

Capacitat per valorar la contaminació de sòls.

Capacitat per valorar la qualitat de l'aire.

Conèixer les tècniques d'anàlisi i de quantificació de la contaminació.

Maneig de models de dispersió i xarxes de control de contaminants.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS



## 1. INTRODUCCIÓ A LA AVALUACIÓ DE LA CONTAMINACIÓ AMBIENTAL

Tema 1.- Avaluació de la Contaminació Ambiental. Presentació de la assignatura. Concepte de contaminació. La contaminació ambiental. Unitats

## 2. Avaluació de la contaminació atmosfèrica

Tema 2.- Classificació dels contaminants atmosfèrics i les seues fonts. Classificació dels contaminants. Les fonts de contaminació atmosfèrica.

Tema 3.- Els contaminants atmosfèrics. Matèria particulada. Derivats del sofre. Derivats del carboni. Derivats del nitrogen. CFCs. Ozó. Metalls i derivats. Tècniques de mesura de referència. Marc legal.

Tema 4.- Models de dispersió de contaminants atmosfèrics. Models de dispersió. Influència dels processos meteorològics en la contaminació atmosfèrica. Estabilitat atmosfèrica. Models de celçla. Model gaussià per a contaminants que no reaccionen. Exemples pràctics.

Tema 5.- Processos físics i químics en l'atmosfera. La pluja àcida. L'oxidació en l'atmosfera. Boirum fotoquímic. La pèrdua d'ozó estratosfèric.

Tema 6.- Contaminació acústica: el soroll. Introducció: acústica física. El soroll com contaminant. Índex de soroll. Marc legal.

Tema 7.- La contaminació lumínica. La llum com contaminant. Conseqüències de la contaminació lumínica. Marc legal.

## 3. Avaluació de la contaminació d'aigües

Tema 8.- Avaluació de la contaminació de les aigües. Aspectes generals. Processos contaminants i els seus efectes en els ecosistemes aquàtics. Directiva Marc de l'Aigua i el seu desenvolupament. Tipus d'elements de qualitat. Condicions de referència i valors guia. Monitorització i xarxes de control.

Tema 9.- Avaluació de la contaminació de les aigües per mètodes biològics. Indicadors microbians. Fitoplàncton. Macròfits. Invertebrats bentònics. Fauna piscícola.

Tema 10.- Avaluació de la contaminació de les aigües per mètodes fisicoquímics i hidromorfològics. Paràmetres fisicoquímics mesurats in situ. Mineralització. Nutrients inorgànics. Matèria orgànica.



Contaminants orgànics específics. Metalls. Indicadors fisicoquímics. Índexs integrats. Avaluació hidromorfològica.

## 4. Avaluació de la contaminació de sòls

Tema 11.- Contaminació del sòl. Sòl i contaminació. Origen, fonts i tipus de contaminació del sòl. Principals agents contaminants. Processos contaminants. Distribució dels contaminants en el sòl. Mecanismes de contaminació i interaccions sòl-contaminants. Contaminants inorgànics. Contaminants orgànics. Contaminants biològics. Efectes dels contaminants en el sòl.

Tema 12.- Mètodes per a la caracterització de sòls contaminats. Mètodes i tècniques per a la determinació dels contaminants del sòl. Càlcul de nivells genèrics de referència. Mostratge i tractament de la mostra. Experiències a nivell nacional i internacional.

Tema 13.- Avaluació de la contaminació del sòl. Marc Legal. Normativa. Definicions. Criteris per a la consideració d'un sòl contaminat. Investigació exploratòria. Caracterització detallada del sòl. Quantificació i caracterització dels riscos.

## 5. Laboratori

Es realitzen els següents treballs pràctics en el laboratori:

Pràctica 1.- Mesura del soroll. Càlcul d'índexs de soroll.

Pràctica 2.- Xarxa de control de la contaminació a la Comunitat Valenciana: anàlisi de nivells d'immissió de diversos contaminants.

Pràctica 3.- Avaluació comparativa de la contaminació de diverses mostres d'aigua.

Pràctica 4.- Determinació de la capacitat de fixació de metalls pesants als sòls: influència de les propietats del sòl.

## 6. Aula d'Informàtica

Activitat on es realitzen exercicis relacionats amb els models de dispersió de contaminants utilitzant programari de full de càlcul per a la resolució dels mateixos.



## 7. Tutories

Es plantegen qüestions i es resolen dubtes sobre temes o problemes proposats als estudiants relacionats amb l'assignatura.

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	3,00
Teoria	36,00
Laboratori	15,00
Aula informàtica	6,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	25,00
Estudi i treball autònom	22,00
Preparació de classes	24,00
Preparació d'activitats d'avaluació	8,00
Resolució de casos pràctics	11,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

### METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura consta de diferents activitats:

- Teoria (classes presencials a l'aula)
- Laboratori
- Aula d'informàtica
- Tutories

Per a cadascuna d'elles es segueix un desenvolupament i metodologia diferent, les qual es descriuen a continuació.



## Teoria

Classes de teoria de pissarres i exercicis pràctics sobre temes que ho requereixin, en els quals el professor introdueix els estudiants en els fonaments dels temes que componen el programa de la matèria.

A les classes teòriques el professor imparteix els continguts a partir de materials (presentacions, notes, figures i diagrames) que es proporcionaran als estudiants per l'aula virtual.

Per als temes de teoria que requereixen exercicis pràctics, l'alumne serà proveït d'una butlletí de problemes, dels quals el professor explicarà alguns exemples amb detall a la pissarra. La resta d'exercicis del butlletí seran realitzats per estudiants de forma autònoma.

## Laboratori

En les sessions de laboratori, els grups són aproximadament 16 alumnes i treballen en parelles. Són de caràcter obligatori i sota la supervisió d'un professor es du a terme un treball pràctic relacionats amb els temes desenvolupats en les sessions de teoria. De cadascuna de les pràctiques, es presentarà un informe que reflecteixi l'activitat desenvolupada i serà avaluat pel professor. El laboratori és d'assistència obligatòria i, per tant, no recuperable, d'acord amb el que estableix l'article 6.5 del Reglament d'Avaluació i Qualificació de la UV per a títols de Grau i Màster.

## Aula d'informàtica

L'aula d'informàtica obligatòria s'impartirà en grups de 32 estudiants treballant per parelles. En aquestes sessions l'alumnat, tutoritzat per un professor, realitzarà exercicis de tractament de la contaminació atmosfèrica relacionats amb l'ús de models de dispersió atmosfèrica mitjançant programari per al processament de dades (fulls de càlcul). Al final de les sessions, els exercicis resolts hauran de presentar-se avaluats pel professor.

## Tutories

Les tutories, també obligatòries, es realitzen en subgrups d'aproximadament 16 alumnes. En elles, el professor segueix el treball i el progrés dels estudiants i resol els dubtes plantejats. El professor revisarà, corregirà i avaluarà els exercicis proposats en les classes teòriques. Els estudiants hauran de presentar els treballs resolts o els exercicis proposats per a la seua avaluació. Les tutories també aprofitaran per a que



els alumnes exposen els treballs que se'ls ha encarregat.

també aprofitaran per a que els alumnes exposen els treballs que se'ls ha encarregat.p>

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà tenint en compte els següents quatre blocs:

### A) Teoria: 70%

Es realitzarà un examen final escrit. L'examen podrà constar de qüestions teòriques, en qualsevol dels seus formats possibles, i exercicis numèrics semblants als desenrotllats en les classes de problemes per a aquells temes que el requereixen. La nota de l'examen, tenint en compte el pes relatiu de les tres parts que componen l'assignatura, serà:

Nota examen = 60% Nota Atmosfera + 20% Nota Aigües + 20% Nota Sòls

Cada una de les tres parts tindrà una nota mínima de 3 sobre 10 per a poder compensar la resta de parts de l'examen. La nota global de l'examen així calculada, haurà d'aconseguir el valor de 4 sobre 10 per a poder compensar les altres parts de l'assignatura.

### B) Laboratori: 25%

S'avaluaran les memòries presentades pels estudiants de les pràctiques realitzades. Les memòries seran obligatòries, sent imprescindible el seu lliurament en termini per a poder aprovar l'assignatura. La part de laboratori tindrà una nota mínima de 4 sobre 10 per a poder compensar les altres parts de l'assignatura.

### C) Aula d'Informàtica: 10%

S'avaluaran els exercicis resolts i presentats pels estudiants. Els lliuraments seran obligatoris, sent imprescindible el seu lliurament en termini per a poder aprovar l'assignatura.

### D) Tutories: 5%

S'avaluaran els problemes o tasques proposats durant el curs (exercicis, qüestionaris en línia, treballs desenrotllats) que hauran de ser realitzats en grup, per parelles o de manera autònoma, segons el tipus de tasca. Per a aprovar l'assignatura s'hauran d'entregar dins del termini i en la forma corresponent establerts pels professors.

La qualificació final s'obtindrà a partir de la suma ponderada de les qualificacions dels apartats A, B, C i D, sempre que es complisquen els criteris de lliuraments i de notes compensables indicats anteriorment.

En cas que l'alumne suspenga l'assignatura en segona convocatòria, se li guardarà la qualificació de



pràctiques, informàtica i tutories per un màxim de dos cursos més, havent de repetir estes en cas que perden la seua validesa.

Per a sol·licitar l'avançament de convocatòria d'esta signatura l'estudiant ha de tindre en compte que haurà d'haver realitzat les activitats obligatòries que s'indiquen en esta guia docent.

## BIBLIOGRAFIA

- Apuntes de la asignatura. Aula Virtual
- Orozco, C.; A. Pérez, M. A. González, F. J. Rodríguez & J. M. Alfayate. 2003. ¿Contaminación ambiental: una visión desde la química¿. Thomson Editores
- Paraninfo. Madrid. - Orozco, C.; A. Pérez, M. A. González, F. J. Rodríguez & J. M. Alfayate. 2003. ¿Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos¿. Thomson Editores ¿ Paraninfo. Madrid.
- Porta, J.; López-Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. "Edafología para la agricultura y el medio ambiente". Mundi-Prensa. Madrid.
- Lazaridis, M. 2011. First principles of meteorology and air pollution. Springer. Heilderberg. 362 pp.
- Puigcerver, M., Carrascal, M.D. 2008. El medio atmosférico: meteorología y contaminación. Publicaciones de la Universidad de Barcelona. Barcelona. 248 pp.
- Sportisse, B. 2008. Fundamentals in air pollution. Springer. Heilderberg. 304 pp.
- Dodds, W. & Whiles, M. 2020. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications of Limnology. Elsevier. London
- Duarte, AC.; Cachada, C.; Rocha-Santos, T. 2017 Soil Pollution from monitoring to remediation. Academic Press - Elsevier. London UK. 296 pp.
- Mirsal, I.A. 2008. ¿Soil Pollution. Origin, monitoring and remediation¿. Springer. Berlín. 312 pp.
- APHA - AWWA ¿ WEF. 2005. ¿Standard methods for the examination of water and wastewater¿. 21th edition. American Public Health Association. Washington D.C., 1100 pp.
- Allan, J. D. & M. M. Castillo. 2007. ¿Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters¿. Springer
- Andreu, E. & A. Camacho. 2002. ¿Recomendaciones para la toma de muestras de agua, sedimentos y biota en humedales Ramsar¿. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- APHA - AWWA ¿ WEF. 1992. ¿Standard methods for the examination of water and wastewater¿. 18th edition. American Public Health Association. Washington D.C., 1100 pp.
- Confederación Hidrográfica del Ebro, 2005. ¿Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para: Fitobentos, Fitoplancton, Ictiofauna, Invertebrados bentónicos, Macrófitos¿. Confederación Hidrográfica del Ebro (Ministerio de Medio ambiente), Zaragoza.
- DOCE. 2000. ¿Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas¿. DOCE nº L 327: 1-73, de 22 de diciembre de 2000. Bruselas.
- Elosegi A. & S. Sabater, 2009. ¿Conceptos y técnicas en ecología fluvial¿. Fundación BBVA, Madrid, 444 pp.
- Falkenmark, M. 2003. ¿Water Management and Ecosystems: Living with Change. Global Water Partnership¿. Elanders, Sweden
- Kalf, J. 2002. ¿Limnology¿. Prentice Hall. 592 pp.



- Likens, G. E. (ed.), 2009. *¿Encyclopedia of Inland Waters¿*. Elsevier, Oxford, UK, 6492 pp.
- Mason, C. 2001. *¿Biology of Freshwater Pollution¿*. Prentice Hall
- Rosenberg D.M. & V.H. Resh 1993. *¿Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates¿*. Chapman & Hall, London.
- Wetzel R.G. & Likens G.E. 2000. *¿Limnological analyses¿*. Springer-Verlag, New York
- Boluda, R. 1999. *¿La contaminación del suelo¿*. 196-231. En: *¿Curso de conservación y degradación de suelos. Indicadores de la degradación: suelo, clima y vegetación¿*. SANCHO, J.; SORIANO, M. A.; PÉREZ, R.; ESTEFANO, A. (eds). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Tan, K. H. 2000. *¿Environmental Soil Science¿*. Marcel Dekker. New York.
- Yaron, B. 1996. *¿Soil Pollution. Processes and Dynamics¿*. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg.
- RAMOS-MIRAS, J.J., ROCA-PÉREZ, L., GUZMAN-PALOMINO, M., BOLUDA, R., GIL, C., 2011. Background levels and baseline values of available heavy metals in Mediterranean greenhouse soils (Spain). *Journal of Geochemical Exploration* 110, 186-192.
- ROCA-PÉREZ L; GIL C; CERVERA ML; GONZÁLVEZ A; RAMOS-MIRAS J; PONS V; BECH J; BOLUDA R. Selenium and heavy metals content in some Mediterranean soils. *Journal of Geochemical Exploration*. 107, 110 - 116.
- RODRÍGUEZ-MARTÍN, JA; RAMO-MIRAS, J.; BOLUDA, R.; GIL, C. 2013. Spatial relations of heavy metals in arable and greenhouse soils of a Mediterranean environment region (Spain). *Geoderma* 200¿201, 180¿188.
- Stern, A. C., Wohlers, H. C., Boubel, R. W., Lowry, W. P., 1968. *¿Fundamentals of air pollution¿*, Academic Press. -Spedding, D. J., 1981, *¿Contaminación Atmosférica¿*, Ed. Reverté. Espert Alemany, V.,
- López Jiménez, P. A., 2004. *¿Dispersión de contaminantes en la atmósfera¿*. Ed. McGraw Hill.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change), 2007. *¿Climate Change 2007: The Physical Science Basis¿*. (<http://www.ipcc.ch/>) -BOE. 2005. Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2005/01/14/9/con> -BOE.2011.Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/07/28/22>.
- BOE 2022. Ley 22/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. BOE-A-2022-5809. <https://www.boe.es/eli/es/l/2022/04/08/7/con>
- Bradl, HB. 2005. *Heavy metals in the environment: origin, interaction and remediation*. Elsevier, academic press. Amsterdam. 270 pp.
- Buarte, AC., Cachada, A., Rocha-Santos, T. 2018. *Soil Pollution*. Elsevier Academic Press. London. 296 pp.
- Gil, C.; Boluda, R.; Rodriguez Martin, JA.; Guzman, M.; del Moral, F.; Ramos-Miras, J. (2018). Assessing soil contamination and temporal trends of heavy metal contents in greenhouses on semiarid land. *Land Degradation & Development*. 29 (10), 3344-3354.
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. 2020. Borrador del anteproyecto de ley de residuos y suelos contaminados. [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-yevaluacion-ambiental/participacion-publica/200602apresiduosysc\\_informacionpublica\\_tcm30-509526.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-yevaluacion-ambiental/participacion-publica/200602apresiduosysc_informacionpublica_tcm30-509526.pdf)