

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	43047
Name	Effects of pollution
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	9.0
Academic year	2019 - 2020

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
2139 - M.U. en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambient. 12-V.2	Faculty of Biological Sciences	1	First term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2139 - M.U. en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambient. 12-V.2	1 - Core training	Obligatory
3108 - Environmental Health, Pollution and Toxicology	1 - Complementos Formación	Optional

Coordination

Name	Department
BOLUDA HERNANDEZ, RAFAEL	25 - Plant Biology
CAMACHO GONZALEZ, ANTONIO	275 - Microbiology and Ecology
TORREBLANCA TAMARIT, AMPARO	23 - Functional Biology and Physical Anthropology

SUMMARY

R Esta asignatura aborda de una forma multidisciplinar los efectos de la contaminación ambiental sobre los seres vivos y los ecosistemas gracias a la participación en la misma de profesorado especializado en cada uno de los aspectos que trata. Es una materia obligatoria que se sitúa en el primer cuatrimestre del Máster. La asignatura se divide en **5 partes** atendiendo a su contenido: efectos sobre animales, efectos sobre la salud humana, efectos de la contaminación sobre los suelos, efectos de la contaminación atmosférica sobre los ecosistemas vegetales y efectos sobre los ecosistemas acuáticos



Efectos sobre animales La contaminación ambiental ejerce efectos sobre los animales a diferentes niveles de organización y de integración. Las sustancias químicas u otros agentes ambientales estresantes como puede ser la temperatura producen alteraciones a nivel subcelular y celular en primer lugar, alterando la función enzimática, la permeabilidad de la membrana y otros procesos. Estos cambios pueden acabar alterando la integridad y función celular y tener un efecto negativo sobre diferentes aspectos de la fisiología del animal.

Efectos sobre la salud La especie humana no escapa a los efectos de la contaminación. Está ampliamente reconocido que el medio ambiente ejerce un papel fundamental sobre la salud humana, por lo que resulta de gran importancia su investigación y vigilancia.

Efectos de la contaminación sobre los ecosistemas acuáticos En este apartado se plantea una visión general sobre los diferentes tipos de efectos de la contaminación acuática y los procesos que la originan.

Efectos de la contaminación sobre los suelos Bajo este epígrafe se trata de transmitir conocimientos básicos sobre las propiedades y comportamiento de los suelos. La adquisición de estos conocimientos va acompañada de una serie de competencias y destrezas que conducirán a una capacitación profesional plena. Su estudio es fundamental para todos aquellos que intentan especializarse en el medio natural. El conocimiento del funcionamiento de los suelos resulta primordial para entender como los suelos actúan como sumideros de contaminantes.

Efectos de la contaminación atmosférica sobre los ecosistemas vegetales

La contaminación atmosférica es un problema que se manifiesta a escala local, regional, continental, y global. Se deriva de procesos naturales poco frecuentes, como las emisiones volcánicas o los incendios, y de procesos antropogénicos como la actividad industrial o la combustión. La emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera, afecta directamente, e indirectamente a través del impacto sobre el clima, a los seres vivos, modulando su respuesta frente a otras situaciones de estrés. La investigación científica en la contaminación atmosférica se desglosa en dos grandes grupos: los procesos físico-químicos y los efectos que sobre los seres vivos ejercen los contaminantes. De modo que su estudio es complejo y requiere de aproximaciones interdisciplinarias para conseguir comprender y sintetizar los mecanismos más importantes implicados en ellos. Dentro de la asignatura, “Efectos de la contaminación atmosférica”, los investigadores del CEAM, impartirán los temas relacionados con los “Efectos de la contaminación atmosférica en ecosistemas vegetales: agrosistemas y ecosistemas forestales”.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements



OUTCOMES

2139 - M.U. en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambient. 12-V.2

- Students should apply acquired knowledge to solve problems in unfamiliar contexts within their field of study, including multidisciplinary scenarios.
- Students should be able to integrate knowledge and address the complexity of making informed judgments based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgments.
- Students should communicate conclusions and underlying knowledge clearly and unambiguously to both specialized and non-specialized audiences.
- Students should demonstrate self-directed learning skills for continued academic growth.
- Students should possess and understand foundational knowledge that enables original thinking and research in the field.
-
- Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.
- Capacidad para transmitir ideas, problemas y soluciones y de comunicarlas a una audiencia profesional y no profesional.
- Capacidad para el trabajo multidisciplinar en equipo y la cooperación.
- Capacidad para el aprendizaje autónomo y organizado y para la adaptación a nuevas situaciones.
- Comprensión del mundo natural como producto de la evolución y de su vulnerabilidad frente a la influencia humana.
- Saber utilizar las diferentes fuentes bibliográficas y bases de datos biológicos y usar las herramientas bioinformáticas.
- Desarrollo de un compromiso ético y capacidad de participación en el debate social.
- Reconocimiento, respeto y promoción de los derechos humanos fundamentales, especialmente los de igualdad, de los valores democráticos y de los valores propios de una cultura de paz.
- Comprender los mecanismos de toxicidad de contaminantes.
- Diseñar bioensayos de ecotoxicidad en suelos y aguas.
- Valorar integralmente del estado de salud del medio ambiente.
- Saber catalogar y evaluar recursos biológicos.
- Conocer la estructura y dinámica de las poblaciones.
- Evaluar riesgos para la salud humana.
- Interpretar el paisaje y restaurar hábitats.



LEARNING OUTCOMES

SKILLS TO ACQUIRE.

- To handle scientific terminology properly and become familiar with their sources.
- To get an integrated view of the defense mechanisms of adaptation to the environment of animals. Make sense of foreground, interrelate and apply.
- Ability to analyze data, choosing the right method, critical evaluation and interpretation of experimental results in various forms of expression (tables, graphs ...).
- Acquire synthesis capacity to collect, coherently and in an organized way, information or data of different origins.
- Meet the management of basic scientific instrumentation typical of Applied Physiology.

SOCIAL SKILLS

- Develop capacity for critical thinking, fostering communication and discussion with a view to stimulating individual creative ability.
- Ability to work in groups when dealing with problematic situations collectively.
- Ability to build a comprehensive text written and organized.
- Ability to speaking to a public audience, such as the class itself, by exposure or intervention in a debate on a topic or controversial issue.
- Ability to interact with both the teacher and with peers.
- Interest in social and economic application of science and in particular the Toxicology and Environmental pollution
- Interest in popular science and the impact of science on culture and consciousness of society.
- Professional training. Acquisition of scientific and technical knowledge related to resistance to xenobiotics that will facilitate the work in Environmental Toxicology in a society in continuous technological progress.

DESCRIPTION OF CONTENTS

1. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN SOBRE ANIMALES

Organismo y ambiente. Adaptación: Variación adaptativa. Tipos de adaptación. Tolerancia y resistencia. Mecanismos reguladores.

Respuestas Fisiológicas ante cambios en el ambiente: Escalas temporal, espacial y funcional.- Cambios a corto y medio plazo: Plasticidad fenotípica. Respuestas a los cambios ambientales crónicos: Aclimataciones.

Contaminación ambiental. Concepto de estrés ambiental. Estrés tóxico. Síndrome general de adaptación al estrés.

Alteraciones producidas por tóxicos en diversos procesos fisiológicos en animales. Efectos sobre la respiración: hipoxia. efectos sobre la conducción nerviosa. Alteraciones producidas en la regulación endocrina. Alteraciones sobre la osmorregulación.

Mecanismos moleculares de la toxicidad: relación entre las interacciones moleculares iniciales con los efectos a niveles de organización superiores. Dianas moleculares. Ataque covalente a las proteínas y a los ácidos nucleicos. Estrés oxidativo. Tóxicos que ejercen su acción mediante inhibición enzimática.



2. EFECTOS SOBRE SALUD HUMANA

- Evaluación de la exposición ambiental e implicación en la Salud Pública
 - Método de investigación y evaluación en la promoción de la salud en relación con el Medio Ambiente.
 - Vigilancia de la Salud Pública y Medio Ambiente.
- Contaminación, Medio Ambiente Laboral y efectos sobre la salud.

3. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Principales impactos antrópicos en los ecosistemas acuáticos
Tipos de contaminantes acuáticos y sus efectos sobre las comunidades biológicas
Eutrofización. Acidificación. Metales pesados. Xenobióticos. Contaminación biológica. Otros contaminantes
Indicadores de calidad
Introducción a la Directiva Marco del Agua
Modelización en el estudio de los contaminantes acuáticos
Ecotoxicología acuática aplicada al estudio en: Microcosmos. Mesocosmos. Macrocosmos

4. EFECTOS SOBRE SUELOS

Impacto de la actividad agrícola en las características del suelo.
Impacto de la actividad industrial en los propiedades de los suelos.
Tratamiento de residuos así como el comportamiento del suelo como sumidero de residuos.
Capacidad de aceptación de residuos según las diferentes características de los suelos.
Efectos medioambientales de los contaminantes inorgánicos y orgánicos en el suelo
Métodos de eliminación, descontaminación y saneamiento de los suelos.
Se estudian las actividades extractivas y mineras, que condicionan las propiedades de los suelo.

5. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE LOS ECOSISTEMAS VEGETALES

Breve introducción a la contaminación atmosférica, contaminantes, técnicas de medida, y dosímetros pasivos
Técnicas experimentales para la evaluación de los efectos de la contaminación atmosférica
Efectos producidos por la contaminación atmosférica sobre los vegetales. Absorción de contaminantes, flujo de ozono, conductancia estomática, intercambio gaseoso, efectos a nivel molecular, anatómico, fisiológico y síntomas visibles. Ejemplos en bosques y cultivos
Bioindicadores de contaminación atmosférica. Líquenes y plantas vasculare

**WORKLOAD**

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	71,00	100
Laboratory practices	25,00	100
Attendance at events and external activities	5,00	0
Study and independent work	80,00	0
Preparation of evaluation activities	30,00	0
Preparation of practical classes and problem	15,00	0
TOTAL	226,00	

TEACHING METHODOLOGY

- Master class for acquiring the fundamental knowledge on air pollution, including methodological aspects.
- Practice class on the evaluation of pollution effects.
- Students will work in groups (of 2 or 3 people) on specific subjects proposed by the lecturer, finally showing their results in an oral presentation to the rest of the class.
- A tutorship of 1.5 hours will be carry out in the class. On the other hand, other tutored sessions will be available by e-mail or using the “aula virtual” tool.
- All activities and master classes are reinforced with documentation and information exchanges between lecturers and students using the “aula virtual” tool of the Universitat de València webpage.

EVALUATION

SE1 - Evaluación continua del estudiante en las clases de teoría, laboratorio y seminarios: asistencia participativa, manipulación del material y equipos, organización del trabajo, comprensión y empleo del guión de prácticas, realización de cálculos, trabajo en equipo, etc.

SE2 - Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con las clases de laboratorio: memorias y/o informes de las prácticas entregados.

SE3 - Exámenes escritos sobre las clases teóricas y/o prácticas: basados en los resultados de aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura.

SE4 - Asistencia a tutorías para la realización del trabajo y/o asistencia participativa a curso/s programado/s para el fomento de las competencias transversales.

SE5 - Elaboración de una memoria sobre las actividades realizadas para el fomento de las competencias



transversales

El examen de Efectos de la Contaminacion se realizará en enero del curso vigente y constará de CUATRO partes*. El valor de cada una tambien esta en funcion de las horas de clase.

Contaminacion Atmosferica sobre vegetales CEAM (20%)

Salud Publica (20%)

Ecologia (20%). De esta materia solo se realizará un examen de recuperación para los alumnos suspendidos o no aprobados en la primera convocatoria

Fisiologia (40%)

***Para poder promediar las calificaciones de las diversas materias se deberá obtener, al menos, un 4/10 en cada una de ellas.**

REFERENCES

Basic

- Efectos sobre animales

- Braunbeck, T., D. E. Hinton, et al. (1998). Fish ecotoxicology. Basel ; Boston, Birkhèauser Verlag.
- Heath, A. G. (1995). Water pollution and fish physiology. Boca Raton, Lewis Publishers.
- Klaassen, Curtis D. ; Watkins III, John B. Fundamentos de Toxicología (2005) Interamericana. McGraw-Hill , Madrid, ESPAÑA
- Mommsen and Moon. (2005). Environmental Toxicology, Volume 6 (Biochemistry and Molecular Biology of Fishes) Elsevier. Ámsterdam.
- Rand GM. (1995). Fundamentals of Aquatic Toxicology: Effects, environmental fate, and risk assessment. Taylor & Francis.
- Vos, J. G. (2003). Toxicology of marine mammals. London ; New York, Taylor & Francis.
- Walker, C. H. and R. M. Sibly (2006). Principles of ecotoxicology. Boca Raton, Fla.

- Efectos sobre la salud humana

- Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide (2005).WHO Publications
- Climate change and adaptation strategies for human health (2006).WHO publications.
- Extreme weather events and public health responses (2005).WHO publications.
- Wigle DT, Arbuckle TE, Walker M, Wade MG, Liu S, Krewski D. Environmental hazards: evidence for effects on child health. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2007;10(1-2):3-39.
- F. Martínez Navarro, J.M. Antó, P.L. Castellanos. M. Gili, P. Marset, V. Navarro. Salud Pública. Ed. Mc GRAW Hill Interamericana
- G.Piedrola (2002). Medicina Preventiva y Salud Pública.Ed. Salvat-Barcelona.
- <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/medioAmbiente/home.htm>
- Inicativa SCALE de la Unión Europea. <http://europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l28133.htm>
- J. Adams, J. Bartram, Y. Chartier (2007). Essential Environmental Health Standards for Health Care.



Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change.
Ministerio de Sanidad y Consumo. Salud y medio ambiente.

- Efectos sobre suelos

- 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.
- Canarache, A., Vintila, I., Munteanu, I. (2006). Elseviers dictionary of soil science. Elsevier. Amsterdam.
- Essington, M.E. (2015). Soil and Water Chemistry: An Integrative Approach. CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton FL. 640 pp.
- Mirsal, I.A. (2008). Soil Pollution. Origin, monitoring and remediation. Springer. Berlín. 312 pp.
- Porta, J.; López-Acevedo, M. y Roquero, C., (2003). Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa. Madrid.
- Tan, K. H. (2000). Environmental Soil Science. Marcel Dekker. New York.

- Efectos de la contaminación atmosférica sobre los ecosistemas vegetales.

- Calatayud, V., Sanz, M.J., Calvo, E., Cerveró, J., Ansel, W., Klumpp, A. Ozone biomonitoring with Bel-W3 tobacco plants in the city of Valencia (Spain). *Water, Air & Soil Pollution*, 183: 283-291, 2007 (DOI 10.1007/s11270-007-9376-2)
- Ferretti, M., Bussotti, F., Calatayud, V., Schaub, M., Kräuchi, N., Petriccione, B., Sanchez-Peña, G., Sanz, M.J., Ulrich, E. Ozone and forests in south-western Europe Introduction. *Environmental Pollution* 145: 617-619, 2007
- Klumpp A., Ansel W., Klumpp G., Belluzzo N., Calatayud V., Chaplin N., Garrec J.P., Gutsche H.-J., Hayes M., Hentze H.-W., Kambezidis H., Laurent O., Peñuelas J., Rasmussen S., Ribas A., Ro-Poulsen H., Rossi S., Sanz M.J., Shang H., Sifakis N. & Vergne P. EuroBionet: A Pan-European Biomonitoring Network for Urban Air. *Environ. Sci. & Pollut. Res.* 9 (3). 199-203, 2002.
- Klumpp, A., Ansel, W., Klumpp, G., Calatayud, V., Garrec, J.P., He, S., Peñuelas, J., Ribas, A., Ro-Poulsen, H., Rasmussen, S., Sanz, M.J. & Vergne, P. Ozone pollution and ozone biomonitoring in European cities. Part I. Ozone concentrations and cumulative exposure indices at urban and suburban sites. *Atmospheric Environment* 40: 7963-7974, 2006

- Efectos sobre los ecosistema acuáticos

- Orozco Barrenetxea, Carmen, 2002. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Ed. Paraninfo.
- Orozco Barrenetxea, Carmen, 2003. Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos. Ed. Paraninfo.
- Kalff, J. 2002. Limnology. Prentice Hall. 592 pp.
- Maitland P.S. & N.C. Morgan 1997. Conservation and management of freshwater habitats: lakes, rivers and wetlands. Chapman & Hall-Kluwer. New York.
- Mason, C. 2001. Biology of Freshwater Pollution. Prentice Hall
- Margalef, R. 1981. Limnología. Omega. Barcelona.



Additional

- Efectos sobre animales

C. W. Willmer, G. Stone, and I. Johnston, Environmental Physiology of Animals, Blackwell Science, Oxford, UK, 2004.

- Efectos sobre salud humana

Plan Nacional de Salud Infantil y Medio Ambiente para Europa, CEHAPE (Conferencia Interministerial de Budapest, 2004) .
http://www.ecodes.org/pages/areas/salud_medioambiente/documentos/budapest%20fungesma.doc
Planes de Salud y Medio Ambiente de la OMS para Europa (Conferencia Interministerial de Londres, 1999: NEHAP).

Taylor-Clark K, Koh H, Viswanath K. Perceptions of environmental health risks and communication barriers among low-SEP and racial/ethnic minority communities. J Health Care Poor Underserved. 2007;18(4 Suppl):165-83.

The precautionary principle: protecting public health, the environment and the future of our children (2004).WHO publications.

- Efectos sobre suelos

Kabata-Pendias, A. and Pendias, H. (1992). Trace elements in soils and plants. CRC Press. London.

McLean, J.E.; Bledsoe, B.E. (1992): Behaviour of metals in soils. USEPA Ground Water Issue, EPA/540/S-92/018.

Ortíz, I.; Sanz, J.; Dorado, M.; Villar, S. (2007). Técnicas de recuperación de suelos contaminados. Universidad de Alcalá Dirección General de Universidades e Investigación. Disponible en:

http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt6_tecnicas_recuperacion_suelos_contaminados.pdf

Direcciones útiles de internet

www.upc.edu/slt/suport_redaccio/vocabularis-tecnics/ciencia-sol.pdf

<http://www.unex.es/edafo/>

<http://soil.gsfc.nasa.gov/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Pedology_\(soil_study\)#Concepts](http://en.wikipedia.org/wiki/Pedology_(soil_study)#Concepts)

<http://toxics.usgs.gov/regional/emc/index.html>

<http://www.secs.com.es/publicaciones.php>

<http://edafologia.ugr.es/revista/edafolo.htm>

<http://www.fao.org/docrep/011/a0510s/a0510s00.htm>



- Efectos de la contaminación atmosférica sobre los ecosistemas vegetales.

Calvo, E. & Sanz M.J. (2000). Líquenes como bioindicadores de la calidad ambiental en el Parque Natural de la Font Roja. *Ecología* (14): 103-115

Calvo, E., Jimenez, A, Martin, C., & Sanz, M J (2002) a. Estudio de la interacción entre el ozono y el desarrollo de las virosis en el cultivo del tomate, en *La agricultura y la ganadería ecológicas en un marco de diversificación y desarrollo solidario*. Dapena, E .& Porcuna, J. L Eds. Gijón. Serida-SEAE (46): 1091-1098.

Calvo, E., Martin, C., Sanz, M. J., 2007. Ozone sensitivity differences in five tomato cultivars: Visible injury and effects on biomass and fruits. *Water, Air and Soil Pollution* 186(1-4): 167-181

-

-Efectos en los ecosistemas acuáticos

IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change), 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. (<http://www.ipcc.ch/>)

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

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.

ADDENDUM COVID-19

This addendum will only be activated if the health situation requires so and with the prior agreement of the Governing Council

English version is not available