

# ORIGEN Y CONTROL DE LOS CONTAMINANTES

Curso 2015/2016

(Código: 61012023)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura "*Origen y Control de los Contaminantes*" es fundamentalmente de carácter teórico, aunque como ocurre en todas las materias relacionadas con las ciencias experimentales tiene componentes prácticos que, en este caso concreto, se reflejan a través de ejercicios y resolución de problemas numéricos. Esta asignatura, como su nombre indica, aborda el estudio de los contaminantes que se producen por las actividades humanas y que se incorporan en el medio ambiente, bien sean emitidos a la atmósfera, bien sean integrados en las aguas o bien sean recogidos en la corteza terrestre. Pues bien, dichos compuestos contaminantes y sus interacciones con los medios naturales son estudiados en esta asignatura desde un punto de vista químico, y en este sentido podríamos estar denominándola "química del medio ambiente", aunque este término sería demasiado general. El estudio de esta materia debe aportar al estudiante de Ciencias Ambientales unas ideas claras sobre como y donde se producen los contaminantes, sus propiedades químicas y su reactividad con el medio ambiente, cómo prevenir y cómo mitigar la acción de dichos contaminantes y cuáles son las reacciones según el estado físico-químico de los contaminantes y las propiedades del medio afectado.

Es importante mencionar que en la programación de la asignatura, y para facilitar la asimilación de los conceptos, se recurre a dividir el medio ambiente según su estado físico; es decir se habla de contaminantes gaseosos en la atmósfera, de sólidos depositados en la corteza terrestre y de líquidos (o especies disueltas) que contaminan las aguas. Evidentemente las interrelaciones de los medios naturales y el transporte y transformaciones de los contaminantes entre ellos hacen que esta manera de abordar el estudio sea bastante simplista, y en cierto modo poco rigurosa.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura se encuentra englobada dentro de la materia "Química", del Plan de Estudios del Grado de Ciencias Ambientales, que agrupa un total de diez asignaturas, una de carácter básico en la rama de Ciencias, *Bases químicas del medio ambiente*, y el resto de carácter obligatorio.

Se trata de una asignatura de 5 ECTS que se imparte en el primer semestre de segundo curso, siendo complementaria de la de Bases Químicas del Medio Ambiente, impartida en primer curso del Grado. Asimismo está muy relacionada por sus contenidos con otras asignaturas, a las que en cierta manera sirve de introducción, como son: *Contaminación atmosférica*, *Técnicas instrumentales*, *Bases de la ingeniería ambiental*, *Reciclado y tratamiento de residuos*, *Gestión y conservación de aguas y suelos*, *Sensores y biosensores de contaminación ambiental*, *Impacto ambiental de los plásticos* y *Radioquímica*.

En esta asignatura se desarrollarán una serie de competencias genéricas y otras específicas, que podemos resumir como sigue:

### Competencias genéricas:

- Iniciativa y motivación
- Planificación del estudio y organización del trabajo.
- Análisis y síntesis de la información recibida.
- Razonamiento crítico de los problemas
- Seguimiento y evaluación del trabajo propio o de otros.



- Comunicación y expresión oral y escrita correctas en forma y contenidos.
- Motivación por la calidad.
- Capacidad para aplicar y usar las expresiones científicas y técnicas.
- Competencia en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como de los programas informáticos comunes.
- Competencia en la búsqueda de información relevante, así como en su gestión y su organización.
- Habilidad para coordinarse con otros en el trabajo.
- Compromiso ético en el trabajo personal (por ejemplo evitando los plagios).
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

#### Competencias específicas:

- Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales relacionados con los agentes contaminantes, sus propiedades químico-físicas y su interacción con el medio ambiente.
- Resolución de problemas sencillos de cálculo del impacto ambiental, en particular desde el punto de vista de las reacciones que tienen lugar.
- Distinción entre contaminantes atmosféricos mayoritarios y minoritarios, y conocimiento de los mecanismos básicos de dispersión de dichos contaminantes gaseosos.
- Conocimiento de los principales contaminantes químicos del agua y de su clasificación.
- Comprensión de los métodos de tratamiento de las aguas residuales.
- Diferenciación entre los distintos tipos de sólidos urbanos y, en función de ello, desarrollo de los fundamentos de su gestión.
- Comprensión del impacto de la industria sobre la contaminación, en particular análisis de los procesos de química sostenible.
- Capacidad para estudiar la acción de los contaminantes sobre los medios generales, distinguiendo entre contaminación localizada y global.
- Conocimiento somero sobre la peligrosidad de los compuestos contaminantes.
- Comprensión del efecto medioambiental que causan los elementos radioactivos
- Capacidad de análisis y conocimientos generales sobre los procesos de descontaminación.

### 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es recomendable que antes de cursar esta asignatura se tengan superadas todas las asignaturas de primer curso del Grado de Ciencias Ambientales, en particular, *Bases químicas del medio ambiente*, *Geología I* y *Geología II*.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- v Conocer, identificar y comprender cuáles son y cómo actúan los contaminantes más generalizados y conocidos actualmente.
- v Entender los conceptos básicos de la acción de los contaminantes: bioacumulación, degradabilidad, toxicidad, etc.
- v Operar numéricamente con conceptos químicos relacionados con la acción de los contaminantes: pH, concentraciones, DQO, etc.
- v Tener conocimientos generales sobre las reacciones químicas que se producen por la acción de los contaminantes.
- v Saber cuáles son los métodos de evitar la contaminación (preventivos) y conocer cómo se puede mitigar la acción en el medio ambiente (descontaminación).
- v Tener información y saber abordar qué acciones se pueden realizar para solucionar problemas medioambientales concretos, con razonamientos científicos rigurosos.



## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura se recogen en el texto básico "Origen y Control de los Contaminantes", editado por la UNED. La asignatura está organizada en nueve temas de muy diversa estructura y extensión. Estos son:

1. Los elementos y compuestos químicos naturales en relación con la generación de contaminantes.
2. Composición y estructuras químicas básicas en el medio terrestre, en sistemas acuáticos y en la atmósfera.
3. Formación y propiedades de los compuestos contaminantes.
4. Agentes contaminantes con efectos debidos a su alta concentración. Caso de análisis global: efecto invernadero y su control.
5. Problemas medioambientales relacionados con elementos minoritarios.
6. Métodos para evitar la contaminación: acciones preventivas.
7. Principios para conseguir una industria química sostenible.
8. Nociones de radioquímica en relación con los radioisótopos y su peligrosidad.
9. Estrategias de control de la contaminación según el medio donde se localicen.

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [ANTONIO R GUERRERO RUIZ](#)
- [ELOISA ORTEGA CANTERO](#)
- [MARIA LUISA ROJAS CERVANTES](#)
- [EVA CASTILLEJOS LOPEZ](#)

## 7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología de estudio de la asignatura "Origen y Control de los Contaminantes" se basa en la modalidad de educación a distancia, es decir es semi-presencial y semi-autónoma. Esta metodología está apoyada en el uso de las TIC (en particular a través de los cursos virtuales) y se desarrolla considerando tanto actividades formativas consistentes en trabajo autónomo del estudiante, como en la interacción con el Equipos Docentes y con los Profesores Tutores. Para la implementación de esta metodología el estudiante cuenta con el apoyo del profesorado en la Sede Central (equipo docente) y, en su caso, en el Centro Asociado (profesores tutores).

El estudiante contará con un texto base expresamente editado para esta asignatura, elaborado por el Equipo Docente. Además, se facilitarán materiales complementarios relacionados con la materia, como presentaciones, apuntes, ejercicios resueltos, etc.; que estarán disponibles en el curso virtual. Esta asignatura es fundamentalmente de carácter teórico, pero conlleva la realización de ejercicios y problemas numéricos. Además para realizar una evaluación continua se propondrá a los estudiantes la realización a lo largo del curso de trabajos de búsqueda bibliográfica o de revisión crítica de documentación aportada. De forma muy resumida para organizar sus actividades el estudiante debe realizar tres tipos de acciones:

- Preparación y estudio de los contenidos teóricos
- Desarrollo de actividades prácticas, resolución de problemas y ejercicios con la ayuda de los tutores (del centro asociado o del curso virtual) y realización y presentación de trabajos en línea (que serán de carácter voluntario dentro del curso virtual)
- Trabajo autónomo para conseguir conocimientos más profundos o para reforzar el estudio de los temas.

Nótese que dentro de las horas de trabajo autónomo no están incluidas las actividades propuestas por el Profesor Tutor, pero sí la preparación y realización de las pruebas presenciales. Para la realización de todas



estas actividades se contempla una distribución de tiempos como la que se presenta en la tabla siguiente:

Nº ECTS	Horas Trabajo contenidos teóricos	Horas Trabajo actividades prácticas	Horas Trabajo autónomo
5 ECTS. Asignatura teórica (125 h)	50 h 2 ECTS (40 %)	25 h 1 ECTS (20 %)	50 h 2 ECTS (40 %)

## 8.EVALUACIÓN

En la asignatura *Origen y Control de los Contaminantes* se realizan una serie de actividades de carácter obligatorio y otras de carácter voluntario, detalladas a continuación y mediante las que se llevará a cabo la evaluación global del estudiante. Además se contabilizarán con carácter ponderado los informes de los Profesores Tutores y/o la participación en el curso virtual. De forma resumida estos componentes de la evaluación se recogen en la siguiente tabla:

Actividad	Carácter	Corrección	Fecha de realización	Peso en la calificación
<i>Prueba Presencial</i>	<i>Obligatorio</i>	<i>Equipo Docente</i>	<i>Ver calendario de Pruebas Presenciales</i>	<i>90%</i>
<i>Participación en actividades tutorizadas (presencial o en el curso virtual)</i>	<i>Voluntario</i>	<i>Profesor Tutor</i>	<i>Según el calendario de cada Centro Asociado</i>	<i>10% (se basará en el informe del Profesor Tutor y/o en la participación en el curso virtual)</i>
<i>Trabajo Bibliográfico (instrucciones a través del curso virtual)</i>	<i>Evaluación continua Voluntario</i>	<i>Equipo docente</i>	<i>Seguir instrucciones dadas en el curso virtual</i>	<i>Aditivo: se puede sumar a la nota final hasta 2 puntos, siempre y cuando se obtenga en la Prueba Presencial una calificación no inferior a 4.0 puntos sobre 10</i>

El examen de la Prueba Presencial sólo permite alcanzar, incluso en su mejor realización, el 90 % de la calificación final estipulada, es decir, un 9. La participación en actividades tutorizadas permite conseguir 1 punto más.

Además, el estudiante tiene la posibilidad de obtener hasta 2 puntos más, que se sumarían a la calificación obtenida mediante los criterios anteriores, con la realización de un trabajo bibliográfico, siempre que se haya alcanzado en la Prueba Presencial la calificación de, al menos, un 4.0.

### Prueba Presencial

Al ser la asignatura impartida en el primer semestre, habrá una prueba presencial en la convocatoria de febrero y, para los que no la superen, habrá otra extraordinaria en la convocatoria de septiembre. Las preguntas versarán sobre contenidos de la totalidad del programa. El examen constará de 4-5 preguntas o ejercicios de desarrollo. Para solicitar la revisión del examen podrán dirigirse directamente al Profesor del equipo docente que ha realizado la corrección inicial.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Comentarios y anexos:

Texto Básico elaborado por el Equipo Docente:

A. Guerrero-Ruiz, E. Ortega-Cantero y M.L. Rojas-Cervantes. *Origen y control de los contaminantes*, Ed. UNED, 2011. ISBN: 9788436262452

El Texto Básico se adapta al programa, es decir, desarrolla los nueve temas mencionados anteriormente, y recoge los contenidos que se exige conocer para superar la asignatura. Se trata de un texto que es autosuficiente y en el que se han incluido una serie de ayudas al estudio. Cada tema contiene los siguientes apartados:

- Guión-esquema, con los principales epígrafes de los temas a desarrollar
- Introducción del tema
- Desarrollo de los distintos contenidos agrupados en los epígrafes y subdivididos en los apartados necesarios en cada caso.
- Bibliografía de ampliación de conocimientos concreta para cada tema.
- Ejercicios resueltos de autoevaluación, que ayudan a comprobar el grado de conocimiento que se ha adquirido al final de cada tema.

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

1. T.G. Spiro, W.M. Stingliani, Química Medioambiental, Ed. Pearson (2ª Ed.) 2003.
2. C. Orozco. Barrenetxea. A. Pérez Serrano, M.N. González Delgado, F.J. Rodríguez Vidal, J.M. Alfayate Blanco, Contaminación Ambiental: una visión desde la Química, Ed. Thomson, 2008.
3. P. O'Neill, Environmental Chemistry. Ed. Chapman & Hall/Reverté, 1993.
4. P.M. Berthouex, D.F. Rudd, Strategy of Pollution Control, Ed. John Wiley & Sons Inc 1977.

## 11. RECURSOS DE APOYO

Para el estudio de esta asignatura es una pieza clave la utilización del Curso Virtual, el cual se presenta dentro de CiberUNED, a través de la plataforma aLF. Se trata de una plataforma de *e-learning* y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, y crear y participar en comunidades temáticas. Ésta será la principal vía de comunicación entre los estudiantes y el profesorado (Equipo Docente y Tutor Virtual) y de los estudiantes entre sí, a través de los foros de trabajo y pudiendo usar los correo electrónicos aportados por la infraestructura de la UNED. En el curso virtual se ofrecerán las herramientas necesarias para que los estudiantes encuentren la información, los recursos didácticos complementarios, y la evaluación continua del trabajo individual.

El Equipo Docente utilizará sistemáticamente esta vía del Curso Virtual para informar de los cambios y novedades que vayan surgiendo a lo largo del curso, así como para resolver las dudas de los estudiantes. Por consiguiente, es fundamental que todos los estudiantes matriculados estén registrados y utilicen asiduamente esta plataforma para apoyo al estudio.

Además, los estudiantes contarán con los fondos de las bibliotecas de la universidad, bien sea en los Centros Asociados o en las bibliotecas centrales de la Sede Central. Asimismo se podrán utilizar los recursos on-line de los que disponen dichas bibliotecas, tales como el acceso a catálogos, bases de datos, revistas



científicas electrónicas, etc.

## 12.TUTORIZACIÓN

En esta asignatura, además de las tutorías presenciales que se desarrollan en los Centros Asociados; que son impartidas por los Profesores Tutores y cuya organización depende de cada Centro, existe una tutorización desde el equipo docente por dos vías: contestando directamente al estudiante por cualquier (teléfono, carta, correo electrónico) sobre sus cuestiones o dudas y, dentro del curso virtual en las denominadas tutorías virtuales. Estas últimas son continuadas durante el desarrollo del curso.

También el profesorado tiene un horario de permanencia en la Facultad de Ciencias de la UNED, para atención personal a los estudiantes. Excepto en periodos de vacaciones y en las semanas de celebración de Pruebas Presenciales, este horario es: Martes de 15.30 a 18.30 y jueves de 10:00 a 13:30.

La dirección de nuestro Departamento es: Dpto. de Química Inorgánica y Técnica, Facultad de Ciencias, UNED, Paseo de la Senda del Rey nº 9, 28040-Madrid. Igualmente se puede contactar con los profesores en los teléfonos indicados en la Tabla siguiente.

Profesor/a	Despacho	Teléfono	e-mail
Antonio Guerrero Ruiz(coordinador)	316 bis	91 398 7344	<a href="mailto:aguerrero@ccia.uned.es">aguerrero@ccia.uned.es</a>
Eloísa Ortega Cantero	318	91 398 7348	<a href="mailto:eortega@ccia.uned.es">eortega@ccia.uned.es</a>
María Luisa Rojas Cervantes	102	91 398 7352	<a href="mailto:mrojas@ccia.uned.es">mrojas@ccia.uned.es</a>

