

## 69751 - Ciclos de los materiales

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 69751 - Ciclos de los materiales

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 627 - Máster Universitario en Economía Circular

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 01

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura de *Ciclos de los Materiales* está diseñada para conocer las principales características de los ciclos naturales y técnicos de los elementos y el agua.

Este objetivo está alineado con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) n.º 12 (Producción y consumo responsables) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de *Ciclos de los Materiales* se imparte en el primer semestre a todos los estudiantes del Máster Universitario en Economía Circular. La asignatura se imparte desde la Universidad de Zaragoza.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda el uso habitual de la plataforma docente y el estudio diario de los conceptos presentados, poniendo especial énfasis en la resolución de las actividades prácticas. Asimismo, es vital consultar las dudas y cuestiones que supongan dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para lo que se debe utilizar las tutorías personalizadas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

#### **BÁSICAS**

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### **GENERALES**

CG1 - Obtener información en castellano e inglés usando eficientemente tecnologías de la información

CG2 - Gestionar, analizar críticamente y sintetizar información

CG3 - Reflexionar críticamente de forma sistémica y usando relaciones causales

CG4 - Formular, analizar, evaluar y comparar de forma multidisciplinar soluciones nuevas o alternativas para distintos problemas

CG5 - Trabajar en grupos interdisciplinares

CG6 - Transmitir información eficientemente mediante las tecnologías de la información y la comunicación

CG7 - Desarrollar capacidades de gestión (toma de decisiones, establecimiento de objetivos, definición de problemas, diseño y evaluación)

CG8 - Gestionar de forma adecuada los recursos y el tiempo disponibles

### **ESPECÍFICAS**

CE3 - Comprender los ciclos naturales y técnicos de materia y energía

## **2.2. Resultados de aprendizaje**

El estudiante, superando esta asignatura, logra los siguientes resultados:

Conocer las principales características de los ciclos naturales y técnicos de los elementos y el agua.

## **2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje**

La adquisición de conocimiento sobre los ciclos naturales y técnicos de los elementos y el agua permite valorar los límites en la disponibilidad y capacidad de reaprovechamiento de recursos naturales.

# **3. Evaluación**

## **3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

La asignatura se evaluará mediante dos métodos de evaluación (continua y global), de forma que se asignará al estudiante la calificación que le resulte más beneficiosa. Para ello, se utilizarán las calificaciones obtenidas en las siguientes pruebas:

\* Dos informes (calificados como I1 e I2). Cada informe consistirá en una memoria sobre un trabajo propuesto en los talleres de clase. Se comunicará a los estudiantes la estructura y el formato de los informes requeridos a través de moodle. Los informes se remitirán al profesor de forma telemática.

\* Dos seminarios (calificados como S1 y S2). Cada seminario consistirá en la elaboración de la memoria, exposición y defensa pública de sendos trabajos aplicados sobre la materia. Uno será de corta extensión (S1) y el otro de larga extensión (S2). La memoria se realizará individualmente o en grupo. Para la calificación, se valorará si el trabajo es innovador y original, sigue una estructura coherente y aporta una bibliografía apropiada, así como la claridad y el orden en la exposición y la madurez en el debate.

\* Prueba final de respuesta corta, larga y/o de desarrollo (calificada como F). La prueba se celebrará simultáneamente en cada universidad en condiciones que garanticen la adecuada identificación de los estudiantes y la imposibilidad de fraude en las mismas.

Las calificaciones obtenidas por cada alumno en las actividades de evaluación anteriormente indicadas serán ponderadas de acuerdo con las siguientes fórmulas:

### Fórmula 1:

Calificación final de la asignatura:  $0.2 \times I1 + 0.2 \times I2 + 0.1 \times S1 + 0.3 \times S2 + 0.2 \times F$

### Fórmula 2:

Calificación final de la asignatura: F

No es necesario alcanzar notas mínimas en las pruebas de evaluación para la aplicación de las fórmulas anteriores. La calificación final de la asignatura será la mejor calificación obtenida en cada caso tras la aplicación de la fórmula 1 y la fórmula 2.

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la *Normativa de Permanencia en Estudios de Máster* y al *Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje* de la Universidad de Zaragoza (<https://ciencias.unizar.es/normativas-asuntos-academicos>). A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones.

# **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

## 4.1. Presentación metodológica general

El aprendizaje en esta asignatura se basa en la combinación del método expositivo y el aula invertida (*flipped classroom*).

Según el método expositivo, el profesor desarrolla la presentación de los temas ante los estudiantes presentes en la misma aula o en otras universidades a través de videoconferencia. Además, se incluirán en la plataforma Moodle otros materiales docentes que permitirán dedicar algunas de las clases a la interacción con los estudiantes planteando cuestiones que permitan relacionar conceptos.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

Clase magistral: 16 horas

Trabajos docentes: 48 horas

Estudio: 86 horas

## 4.3. Programa

1. Ciclos biogeoquímicos (naturales) y antropogénicos (técnicos).
2. La atmósfera.
3. Ciclo del agua.
4. Ciclo de los elementos.
5. Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP): destrucción, remediación
6. Límites biofísicos del planeta: distribución geográfica, disponibilidad de los recursos y evolución.
7. Análisis de *stocks* y flujos de materias primas en la tecnosfera.
8. Pico de Hubbert.
9. Criticidad de materias primas.
10. Reciclado de metales: materias primas secundarias, estándares de calidad, infraciclaje (*downcycling*), supraciclaje (*upcycling*).
11. El caso de la agricultura: nuevos fertilizantes procedentes de residuos.

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

La información sobre horarios, calendario y exámenes se publica en la página del Máster en la web de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza (<https://ciencias.unizar.es/master-en-economia-circular>). La presentación de los trabajos docentes se realizará de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente a través de la página Moodle de la asignatura.

## 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=69751&Identificador=C74176>