



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS  
**GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
CURSO 2024/25  
**FISICOQUÍMICA DE AGUAS**



## Datos de la asignatura

---

**Denominación:** FISICOQUÍMICA DE AGUAS**Código:** 101563**Plan de estudios:** GRADO DE CIENCIAS AMBIENTALES**Curso:** 4**Denominación del módulo al que pertenece:** OPTATIVO**Materia:** FISICOQUÍMICA DE AGUAS**Carácter:** OPTATIVA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

## Profesor coordinador

---

**Nombre:** CANO LUNA, MANUEL**Departamento:** QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA**Ubicación del despacho:** Edificio Marie Curie, 2ª Planta**E-Mail:** q82calum@uco.es**Teléfono:** 957218617

## Breve descripción de los contenidos

---

Esta asignatura aborda conocimientos básicos sobre la Química Física de los sistemas acuáticos naturales y su implicación ambiental, así como nociones de Oceanografía. Además, se repasarán y afianzarán conceptos generales en Química Ambiental de los sistemas acuosos. Se trabajará en la toma de decisiones en el laboratorio, así como en la coordinación y el trabajo en equipo. Esta asignatura es eminentemente práctica, por lo que se realizarán una cantidad significativa de prácticas de laboratorio empleando muestras reales de agua, idealmente aportadas por cada estudiante que curse la asignatura.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superado los 60 créditos de formación básica, y al menos otros 60 créditos obligatorios.

### Recomendaciones

Ninguna especificada.

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

TEMA 1. Estructura y propiedades físicas del agua. La molécula de agua. Agua líquida. Agua sólida: hielo. ¿16 o 17 formas de hielo? Propiedades físicas no asociadas a cambios de estado: viscosidad, tensión superficial, compresibilidad, capacidad calorífica, conductividad térmica, transporte de ondas sonoras. Propiedades físicas asociadas a cambios de estado: Presión de vapor, volatilidad del agua líquida, punto de fusión, punto de ebullición, sublimación, punto triple. Diagrama de fases. El hielo en la naturaleza: Neveros, ventisqueros, heleros y glaciares.

TEMA 2. Propiedades químicas del agua. El agua como medio de las reacciones químicas. Autoionización: pH. Hidrólisis. Conductividad eléctrica. Constante dieléctrica: Disolución de solutos. Disolución de gases. Agua de cristalización y complejación. Propiedades redox.

TEMA 3. Coloides y transporte de partículas en agua. Agua y sistemas coloidales. Niebla, neblina, bruma, cellisca. Formación de nubes. Lluvia. Rocío y escarcha. Condensación capilar. Difusión. Sedimentación. Ósmosis. Movimiento browniano. Advección. Convección.

TEMA 4. Aguas naturales: origen y composición. Ciclos globales de los elementos: Ciclo hidrológico. Aguas naturales. Agua atmosférica. Aguas dulces superficiales. Aguas minerales. Aguas subterráneas. Aguas marinas y oceánicas. Dureza del agua. Influencia de la salinidad en las propiedades del agua.

TEMA 5. Oceanografía física. Características físicas de los océanos. Distribución de temperatura y salinidad en aguas oceánicas. Circulación de las masas de agua oceánica. Sedimentos en fondos oceánicos. Estuarios y condiciones fisicoquímicas.

TEMA 6. Composición de los componentes mayoritarios del agua de mar. Introducción. El concepto de salinidad. Métodos de determinación. Composición y estequiometría del agua de mar. Métodos para determinar la salinidad. Causas de que los componentes mayoritarios no sean conservadores. Variaciones isotópicas

TEMA 7. El sistema carbonato. Introducción. Equilibrios ácido-base en agua de mar. Equilibrios de especies de carbonatos. Parámetros del sistema  $\text{CO}_2$  en agua de mar. Distribución de especies carbonatos. Disolución de  $\text{CaCO}_3$  en agua de mar. Entrada de combustible fósil  $\text{CO}_2$  en los océanos.

TEMA 8. Micronutrientes en los océanos. Fósforo en agua de mar. Compuestos de nitrógeno en agua de mar. Silicio en agua de mar. Uso de nutrientes como marcadores de las masas de agua.

TEMA 9. Producción primaria en los océanos. Producción primaria. La hipótesis del hierro. Transformaciones microbianas. Compuestos disueltos y orgánicos particulados en agua de mar.

#### PROBLEMAS NUMÉRICOS

BLOQUE 1. EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE

BLOQUE 2. DISOLUCIONES BUFFER

BLOQUE 3. PRODUCTO DE SOLUBILIDAD

BLOQUE 4. PRECIPITACIÓN FRACCIONADA

BLOQUE 5. CINÉTICA QUÍMICA

### 2. Contenidos prácticos

PRÁCTICA 1. ORIGIN: TRATAMIENTO DE DATOS

PRÁCTICA 2. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS LÍQUIDOS.

PRÁCTICA 3. CALORIMETRÍA. ENTALPIA DE REACCION.

PRÁCTICA 4. PREPARACIÓN Y TITRACIÓN DE DISOLUCIONES DE ÁCIDO CLORHÍDRICO E HIDRÓXIDO DE SODIO.

PRÁCTICA 5. DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCALINO TA Y TAC UTILIZANDO VALORACIONES

BASADAS EN ÁCIDOS.

PRÁCTICA 6. DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCALINO MEDIANTE VALORACIONES GRAN Y DETERMINACIÓN DE CLORUROS POR EL MÉTODO MOHR.

PRÁCTICA 7. DETERMINACIÓN DE LA DUREZA DEL AGUA MEDIANTE VALORACIÓN COMPLEXIOMÉTRICA.

PRÁCTICA 8. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE FORMACIÓN DE UN DEPÓSITO (INCRUSTANTE) O CORROSIVA DE UN AGUA.

PRÁCTICA 9. DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN DE HIDROLISIS UTILIZANDO CONDUCTIVIDAD.

## Bibliografía

---

### 1. Bibliografía básica.

- John Finney, "Water: A Very Short Introduction". Oxford University Press, 2015.
- Frank J. Millero, "Chemical Oceanography, 4th Ed". CRC Press, 2013.
- Paul W. Atkins, Julio de Paula, "Physical Chemistry, 8th Ed". Oxford University Press, 2006.
- Jenkins, "Química del Agua". Limusa Noriega Editores, 1999.

### 2. Bibliografía complementaria.

Arieh Ben-Naim, "Molecular Theory of Water and Aqueous Solutions". World Scientific, 2009

## Metodología

---

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Se realizarán prácticas de laboratorio y problemas numéricos a lo largo de toda la asignatura.

Estudiantes repetidores: Se les aplicará para todas las actividades la misma normativa que a los no repetidores.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Las adaptaciones de la metodología didáctica y de evaluación para los estudiantes a tiempo parcial se especificarán una vez conocida la casuística de este colectivo. Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

El profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	3	-	3

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	-	3
Actividades de experimentación práctica	-	27	27
Actividades de exposición de contenidos elaborados	17	-	17
Actividades de procesamiento de la información	10	-	10
<b>Total horas:</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>60</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	15
Actividades de procesamiento de la información	45
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	30
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB4 Capacidad de interpretación cualitativa y/o cuantitativa de datos.
- CE1 Ser capaz de adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas en las operaciones básicas de laboratorio.
- CE2 Habilidad en el manejo de las magnitudes físicas y sus unidades.
- CE10 Ser capaz de identificar las distintas variables que ejercen influencia sobre el medio.

### Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Lista de control de asistencia	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
CB4	X		X		X
CE1		X			
CE10	X		X	X	X
CE2					X

Competencias	Examen	Lista de control de asistencia	Medios de ejecución práctica	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
<b>Total (100%)</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>	<b>20%</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

### **Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

Además del examen y la lista de control de asistencia, se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos de evaluación:

- Producciones elaboradas por el estudiantado: (1) Cuestionarios escritos, con respuestas cortas sobre cada tema de teoría y (2) Informes de cada práctica de laboratorio, ambos presentados en la plataforma moodle.
- Medios de ejecución práctica: Problemas numéricos resueltos en clase y subidos como tarea en la plataforma moodle.
- Medios Orales: Una exposición individual sobre un artículo de investigación reciente relacionado con la fisicoquímica de aguas naturales.

Las clases de prácticas, tanto de prácticas de aula (problemas) como de laboratorio, serán obligatorias.

Para los estudiantes repetidores se aplicará la misma normativa, aunque se conservarán las calificaciones de las prácticas de laboratorio que hayan superado el curso anterior.

### **Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

En el caso de los estudiantes a tiempo parcial, se requerirá la asistencia de al menos el 25% de las clases prácticas.

El sistema de evaluación será adaptado de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

### **Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

Para la evaluación de las convocatorias extraordinarias se tendrá en cuenta el trabajo realizado por los alumnos durante el pasado curso que incluye la superación de las competencias de la asignatura. Esta estrategia también se aplica a todo el instrumento de evaluación de la asignatura.

### **Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*De acuerdo con la normativa vigente en la UCO (artículo 80.3 del Reglamento de Régimen*

Académico)

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Salud y bienestar  
Igualdad de género  
Agua limpia y saneamiento  
Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura  
Producción y consumo responsables  
Acción por el clima  
Vida submarina

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---