



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
BIOECONOMÍA CIRCULAR Y  
SOSTENIBILIDAD**

CURSO 2024/25

**PROCESOS BIOQUÍMICOS APLICADOS  
A LA BIOECONOMÍA****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** PROCESOS BIOQUÍMICOS APLICADOS A LA BIOECONOMÍA**Código:** 632003**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.0**Horas de trabajo presencial:** 30**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Horas de trabajo no presencial:** 70**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** GONZALEZ BALLESTER, DAVID**Departamento:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**Ubicación del despacho:** Edificio Severo Ochoa, Planta baja**E-Mail:** q62gobad@uco.es**Teléfono:** 957218352**Breve descripción de los contenidos**

---

La asignatura proporcionará una introducción a los procesos bioquímicos y químicos aplicados a la bioeconomía. La valorización de residuos, la utilización de materias primas renovables, la obtención de nuevos compuestos y materiales, la utilización de técnicas de producción más sostenibles, y la producción de fuentes de energía limpias y sostenibles serán abordados desde un punto de vista bioquímico y serán conceptos prioritarios de esta asignatura.

**Conocimientos previos necesarios**

---

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno

**Recomendaciones**

Ninguna

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### 1. Contenidos teóricos

Tema 1. Introducción a la bioeconomía

1.1. El concepto de valorización

Tema 2. Procesos químicos

2.1. Procesos ácido-base (e.g. trans-esterificaciones, condensaciones, eterificaciones, etc.)

2.2. Procesos rédox (e.g. hidrotratamientos-hidrogenólisis, reducciones, oxidaciones selectivas)

2.3. Procesos en batch vs flujo continuo para aprovechamiento de las diferentes fracciones químicas.

Tema 3. Procesos Bioquímicos

3.1.- Introducción procesos bioquímicos. Importancia de los microorganismos en la bioeconomía. Búsqueda de nuevos microorganismos. Flexibilidad Metabólica. Mejoras genéticas. Uso de materias primas para el cultivo de microorganismos. Importancia de las algas en bioeconomía. Diseño y tipo de biorreactores. Biorreactores de dos fases. Biorreactores de fase sólida.

3.2.- Producción bioquímica de biocombustibles: bioetanol, biodiesel, biogás, biobutano, hidrógeno. Productos fermentativos de interés industrial.

3.3.- Otros bioproductos de interés industrial. Tratamiento de aguas residuales y biorremediación. Biominería. Valorización de la biomasa. Biofertilizantes. Biomasa en alimentación.

### 2. Contenidos prácticos

- Procesos de valorización de aceite usados mediante transformación química para elaborar jabones artesanales (2h)

## Bibliografía

---

### Biografía Clásica

- Lin, C.S.K., Li, C., Kaur, G., Yang, X. (2020) Waste Valorisation: Waste streams in a circular economy. Renewable Resource Series. John Wiley & Sons Limited, Chichester, United Kingdom.

- Waste-to-wealth: biowaste valorization into valuable bio(nano)materials. Xu, M. Nasrollahzadeh, M. Selva, Z. Issaabadi, R. Luque, Chem. Soc. Rev. 2019, 48, 4791-4822

- Low-cost and sustainable (nano)catalysts derived from bone waste: catalytic applications and biofuels production M. Nasrollahzadeh, N. Sadat Soheili Bidgoli, N. Shafiei, F. Soleimani, Z. Nezafat R. Luque, Biofuels Bioprod Bioref. 2020, 14, 1197-1227.

- Advances on waste valorization: news horizons for a more sustainable society. A.D. Arancon, C.S.K. Lin, K.M. Chan, H.T. Kwan, R. Luque, Energy Sci. Eng., 2013, 1, 53-71.

- Transformation of biomass-derived platform molecules: from high-added value chemicals to fuels via

aqueousphase processing. C. Serrano, R. Luque, A. Sepulveda-Escribano, Chem. Soc. Rev., 2011, 40, 5266-5281.

- Algae Biotechnology: Products and Processes (2016). Green Energy and Technology Series. Bux, F and Chisti, Y. Springer

- Biochemical biorefinery: A low-cost and non-waste concept for promoting sustainable circular bioeconomy (2022). Victor C. Igbokwe, Flora N. Ezugworie, Chukwudi O. Onwosi, Godwin O. Aliyu, Chinonye J. Obi. Journal of Environmental Management, 305,114333.

- Synthesis of Bio-based monomers and polymers using microbes for a sustainable bioeconomy (2022). Sourbh Thakur, et al. Bioresource technology, 344, 126156.

- Metabolic energy conservation for fermentative product formation (2021) Pauline L. Folch, Markus M.M. Bisschops and Ruud A. Weusthuis. Microbial Biotechnology. 14, 829-858

- Upgrading the value of anaerobic fermentation via renewable chemicals production: A sustainable integration for circular bioeconomy (2022) Kumar et al., Science of the Total Environment. 806, 150312

- The Potential of Microbes for a Circular Economy (2024). E.K. Radhakrishnan, R. Aswani, Ajay Kumar. Elsevier.

- Molecular biotechnology. Principles & applications of recombinant DNA (2022). B.R. Glick and C.L. Patten, ASM American Soc. for Microbiology Press.

## Metodología

---

### Aclaraciones

La asistencia a las clases del grupo grande (lección magistral) no serán obligatorias para el alumno a tiempo

parcial. El material empleado en esas clases estará puesto a su disposición mediante la plataforma Moodle. Respecto a los ejercicios de autoevaluación, seminario, debates etc., se le confeccionará un programa

individualizado. No obstante, las adaptaciones de la metodología didáctica tanto para los estudiantes a tiempo

parcial como con discapacidad y necesidades educativas especiales, se concretarán una vez conocida su

casuística.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	2
<i>Actividades de evaluación</i>	2
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	2
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	24
<b>Total horas:</b>	<b>30</b>

**Actividades no presenciales**

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	36
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	18
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	16
<b>Total horas:</b>	<b>70</b>

**Resultados del proceso de aprendizaje****Conocimientos, competencias y habilidades**

- CG1 Ser capaz de comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente
- CG2 Adquirir la capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión
- CG3 Saber identificar problemas reales y darles respuesta
- CG4 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas
- CG5 Adquirir la capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
- CG6 Saber analizar e interpretar los resultados obtenidos con el objeto de obtener conclusiones económicas y técnicas relevantes a partir de los mismos
- CG8 Ser capaz de aplicar los conceptos de bioeconomía y economía circular al entorno público y privado
- 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
- 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
- CT1 Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica

- CT2 Adquirir la capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento
- CT3 Poseer las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- CT4 Actuar profesionalmente desde el respeto y la promoción de los derechos humanos, los principios de accesibilidad universal de las personas con discapacidad, el respeto a los derechos fundamentales de igualdad y de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y valores democráticos
- CE1 Comprender los mecanismos por los que la bioeconomía impacta positivamente en la sociedad
- CE2 Dominar las habilidades, métodos de investigación y técnicas relacionados con la Bioeconomía y economía circular
- CE5 Poseer formación científica avanzada, multidisciplinar e integradora en el área de la Bioeconomía y economía circular, orientada a la investigación básica y aplicada y al desarrollo de productos, bienes y servicios
- CE7 Adquirir la capacidad de comunicar de manera eficaz los avances dentro del ámbito de la Bioeconomía y economía circular, así como sus implicaciones
- CE8 Adquirir la capacidad para aplicar los principios de la Bioeconomía y economía circular y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de los reglamentos que se les aplican
- CE9 Integrar conocimientos básicos, técnicos, económicos y biotecnológicos, aplicaciones, servicios y sistemas con carácter generalista
- CE11 Conocimiento de herramientas e instrumentos económicos para el funcionamiento de la economía circular y la bioeconomía
- CE12 Conocer la gestión de empresas del sector de bioeconomía y economía circular
- CE13 Conocer las normas y políticas europeas y nacionales sobre bioeconomía y economía circular
- CE3 Adquirir la capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en el área de la Bioeconomía y economía circular

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	10%
Medios orales	15%
Producciones elaboradas por el estudiantado	25%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

Hasta el curso inmediatamente posterior

**Aclaraciones:**

Los profesores se reservan el derecho a repetir la evaluación de cualquiera de los instrumentos de evaluación, con una segunda evaluación escrita u oral, al conjunto de alumnos o a determinados estudiantes,

con el fin de confirmar los resultados de los exámenes escritos, cuando existan sospechas de fraude.

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Hambre cero  
Salud y bienestar  
Agua limpia y saneamiento  
Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura  
Ciudades y comunidades sostenibles  
Producción y consumo responsables  
Acción por el clima

**Otro profesorado**

---

**Nombre:** BALU BALU, ALINA MARIANA

**Departamento:** QUÍMICA ORGÁNICA

**Ubicación del despacho:** DEPARTAMENTO DE QUIMICA ORGANICA, Edif. Marie Curie C3, Planta Baja

**E-Mail:** qo2balua@uco.es

**Teléfono:** 957211050

---

*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).*

---