



# Guía Docente: Escenarios 1, 2 y 3.

## BIOQUÍMICA INDUSTRIAL

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2021-2022**



## ESCENARIO 1. PRESENCIAL

### I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Bioquímica Industrial</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Optativa</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Bioprocesos Industriales</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Tecnología Química</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Ingeniería Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Primero (cuarto curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular</b>

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

<b>Grupo A</b>	
<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesora:</b> Dra. ANA ISOLINA SABORIDO MODIA <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> nº 16 de la Sección Departamental de la Facultad de Biología <b>e-mail:</b> <a href="mailto:asaborid@ucm.es">asaborid@ucm.es</a>
<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> Dr. MIGUEL ARROYO SÁNCHEZ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> Lab. 3 de la Sección Departamental de la Facultad de Biología <b>e-mail:</b> <a href="mailto:arroyo@bio.ucm.es">arroyo@bio.ucm.es</a>

### II.- OBJETIVOS

#### ■ OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este curso es el estudio de los procesos biotecnológicos de mayor impacto industrial. El objetivo general es proporcionar al estudiante las bases bioquímicas para entender los procesos de índole biotecnológica.

#### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Presentar los métodos de producción y mejora por procedimientos biotecnológicos, conociendo los criterios de calidad y las garantías de seguridad en la obtención de productos biotecnológicos.
- Presentar las aplicaciones analíticas de mayor utilidad y potencial desarrollo de las biomoléculas, así como las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica. Explicar el papel de las operaciones de separación en los procesos químicos industriales.



### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS

#### ■ RECOMENDACIONES

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Descripción de los distintos tipos de organismos procariotas y eucariotas utilizados en las producciones industriales. Estudio del comportamiento de los microorganismos industriales: características, crecimiento y producción. Aprovechamiento y utilización de materias primas mediante procesos fermentativos. Fundamentos básicos de las rutas metabólicas implicadas en los procesos de producción industrial, principales puntos de regulación. Técnicas de Ingeniería Genética para la mejora de las cepas productoras. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Utilización industrial de enzimas y células. Métodos de producción y aislamiento de enzimas de interés industrial. Métodos de inmovilización de células y enzimas para obtener biocatalizadores. Obtención de bioenergía y descontaminación ambiental mediante procesos biotecnológicos.

#### ■ PROGRAMA

1. Introducción a los procesos biotecnológicos.
2. Principales microorganismos de interés industrial.
3. Metabolismo microbiano.
4. Cultivo de microorganismos. Concepto de fermentación. Cinética de fermentaciones. Posibilidades degradativas de las fuentes hidrocarbonadas.
5. Materias primas utilizadas en las fermentaciones industriales.
6. Impacto de la biotecnología en la industria alimentaria.
7. Fuentes renovables de energía.
8. Producción industrial de enzimas: aplicaciones industriales. Inmovilización. Biosensores.
9. Producción microbiológica de metabolitos primarios. Ácido cítrico. Aminoácidos. Utilización de cepas silvestres y mutantes.
10. Producción industrial de metabolitos secundarios. Producción de antibióticos. Microorganismos productores. Etapas previas a la comercialización de un nuevo antibiótico. Tecnología general de la producción de antibióticos.
11. Bioconversiones. Producción industrial de esteroides de interés farmacológico: fermentación directa y transformación enzimática.
12. Producción de biopolímeros. Polisacáridos (dextranos y xantanos). Bioplásticos.
13. Ingeniería genética y mejora de cepas microbianas.
14. Descontaminación ambiental.



## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG1-TQ1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
- **CG4-TQ1:** Aplicar conceptos de biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química. Diseñar reactores, y evaluar la transformación de materias primas y recursos energéticos.
- **CG5-TQ1:** Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y productos.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE20-BI1:** Describir los fundamentos básicos de los procesos bioquímicos, las rutas metabólicas y su regulación, implicados en los bioprocesos industriales en los que se basa la Biotecnología Industrial o Biotecnología Blanca aplicados al desarrollo sostenible.
- **CE20- BI2:** Describir conocimientos generales de los organismos procariontas y eucariotas utilizados en las producciones industriales de compuestos de interés y describir las principales etapas de un proceso biotecnológico.
- **CE20- BI3:** Discernir entre los distintos métodos de inmovilización, sus potencialidades, ventajas y prestaciones, para obtener biocatalizadores de uso industrial.
- **CE20- BI4:** Utilizar conocimientos de los aspectos más básicos de la Ingeniería Genética con fines industriales.
- **CE20- BI5:** Explicar la secuencia de etapas en un bioproceso.

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT1-TQ1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2-TQ1:** Resolver problemas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ2:** Consultar, utilizar y analizar bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de internet.
- **CT8-TQ1:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT11-TQ1:** Aprender de forma autónoma.
- **CT12-TQ1:** Desarrollar sensibilidad hacia la repercusión social y medioambiental de las soluciones ingenieriles.



## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Teoría	35,5	59,5	3,8
Seminarios	2	8	0,4
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Actividades Prácticas	10	15	1
Exámenes	6	9	0,6
<b>Total</b>	<b>55,5</b>	<b>94,5</b>	<b>6</b>

## VII.- METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje individual y un aprendizaje colaborativo. Las actividades presenciales de la asignatura se desarrollarán en un único grupo y se estructuran en clases de teoría, seminarios, tutorías y actividades prácticas.

Las **clases teóricas** consistirán, de forma mayoritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrá ordenadamente el contenido de la asignatura, presentando conceptos teóricos y hechos experimentales.

Los **seminarios** y las **tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a un conjunto de cuestiones, temas complementarios y/o artículos científicos relacionados con la temática de la asignatura. Los alumnos trabajarán de modo individual o en grupos. Adicionalmente, se resolverán las dudas que se planteen y se supervisará el progreso de los estudiantes en su trabajo personal.

Las **actividades prácticas** consistirán fundamentalmente en prácticas de laboratorio con contenidos relacionados con algunos aspectos teóricos abordados en la asignatura. En el laboratorio se realizarán experimentos, se calcularán parámetros y se llevará a cabo una discusión crítica de los resultados obtenidos, lo que el alumno reflejará en un informe escrito. Así mismo, se podrá realizar una visita a una empresa relacionada con el sector de la biotecnología industrial.

Se utilizará el **Campus Virtual** de la UCM como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes.



## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

Para el desarrollo de la asignatura no se va a seguir un libro de texto concreto. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general:

- Renneberg, R.: “*Biología para principiantes*”, Ed. Reverté, 2008.
- Schmid, R.D. y Schmidt-Dannert, C.: “*Biotechnology: an illustrated primer*”. Wiley-VCH, 2016.
- Smith, J.E.: “*Biología*”. Ed. Acribia, 2006.
- Okafor, N.: “*Modern Industrial Microbiology and Biotechnology*”, Science Publishers, 2007. [Disponible como libro electrónico]
- Madigan, M.T.; Martinko, J.M.; Bender, D.A.; Buckley, D.H. y Stahl, D.A.: “*Brock. Biología de los microorganismos*”, 14ª Edición, Ed. Pearson, 2015. [Disponible como libro electrónico]

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Aehle, W.: “*Enzymes in industry: productions and applications*”, 3ª ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2007.
- Brahmachari, G.; Demain, A.L. y Adrio, J.L. (Eds.): “*Biotechnology of Microbial Enzymes*”. Academic Press, 2017. [Disponible como libro electrónico]
- Hopwood, D.A.: “*Streptomyces in Nature and Medicine: the antibiotic makers*”. Oxford University Press, Oxford, 2007.
- Parés, R. y Juárez, A.: “*Bioquímica de los microorganismos*”, Ed. Reverté, 1997.
- Ratledge, C. y Kristiansen, B.: “*Basic biotechnology*”, 3ª ed., Cambridge University Press, Oxford, 2006.
- Thieman, W.J. y Palladino, M.A.: “*Introducción a la Biología*”. 3ª ed., Pearson, 2014.

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ■ EXÁMENES ESCRITOS:

65%

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas.

**■ ACTIVIDADES DIRIGIDAS: 15%**

Los alumnos desarrollarán los trabajos propuestos por el profesor. En el caso de los seminarios, el trabajo se expondrá y someterá a la valoración del profesor, así como a las preguntas de sus compañeros sobre el tema. El profesor valorará tanto el trabajo como la claridad de la presentación, y el análisis crítico efectuado por los compañeros. En el caso de las tutorías, se valorará la resolución de las cuestiones planteadas por el profesor sobre artículos científicos relacionados con el programa de la asignatura.

**■ ACTIVIDADES PRÁCTICAS: 15%**

La asistencia del estudiante a las sesiones de laboratorio será obligatoria. La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno durante las sesiones prácticas considerará la destreza del alumno en la resolución de las cuestiones propuestas y la elaboración de un informe de laboratorio.

**■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%**

La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Será necesario obtener una nota mínima de 4 en el examen escrito para poder hacer la ponderación de la calificación final.

Siempre se respetará el plazo mínimo de diez días entre la publicación de cualquier calificación y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Temas 1, 2, 3, 4 y 5	Clases Teoría	6	1	1ª semana	3ª semana
	Tutorías	1	2	2ª semana	
Tema 6	Clases Teoría	4	1	3ª semana	4ª semana
Tema 7	Clases Teoría	3	1	5ª semana	6ª semana
Tema 8	Clases Teoría	6,5	1	6ª semana	8ª semana
	Seminario	1	1	8ª semana	9ª semana
Tema 9	Clases Teoría	3	1	9ª semana	10ª semana
Tema 10	Clases Teoría	6	1	10ª semana	12ª semana
Tema 11	Clases Teoría	1	1	12ª semana	13ª semana
Tema 12	Clases Teoría	2	1	13ª semana	13ª semana
	Seminario	1	1	14ª semana	14ª semana
Tema 13	Clases Teoría	2	1	14ª semana	15ª semana
	Tutorías	1	2	15ª semana	
Tema 14	Clases Teoría	2	1	15ª semana	15ª semana

\* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad estudiante	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Teoría	CG1-TQ1, CG4-TQ1, CG5-TQ1 CE20-BI1, CE20-BI2, CE20-BI3, CE20-BI4, CE20-BI5 CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT8-TQ1, CT11-TQ1, CT12-TQ1	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	35,5	59,5	95	35%
Seminarios Actividades Prácticas		Aplicación de la teoría a la resolución de cuestiones. Propuesta de temas.	Elaboración del trabajo propuesto por el profesor. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo	12	23	35	
Tutorías		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración de la resolución de las cuestiones planteadas.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		6	9	15	

P: Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación



## ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

## VII.- METODOLOGÍA

- Las **clases de teoría**, las **sesiones de tutoría** y los **seminarios** serán impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1 y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando la distancia de seguridad interpersonal. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el Campus Virtual de la UCM. Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.
  - El material docente utilizado se basará en las presentaciones PowerPoint que fueran a ser empleadas durante las clases en el Escenario 1, así como otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideren de relevancia e interés. Todo este material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
  - Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: *Microsoft Teams* disponible en el Campus Virtual, *Google Meet* o *Zoom*. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación PowerPoint y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.
- Las **prácticas de laboratorio** previstas se realizarán presencialmente siempre y cuando se pueda cumplir con la distancia necesaria de seguridad interpersonal. La introducción teórica se realizará a través de material grabado por el profesorado (videotutoriales) que estarán disponibles en el Campus Virtual de tal manera que se dedicará el tiempo estrictamente necesario a la experimentación en el laboratorio. En el caso de que esto no pudiera ser viable, se prevé la utilización de los videotutoriales anteriormente mencionados, así como videos comerciales relacionados con la experimentación programada. En este último supuesto, los alumnos deberán elaborar un informe a partir de una serie de datos experimentales proporcionados por el profesorado, y resolver un cuestionario relacionado con las prácticas.
- **Tutorías individuales**

El profesorado estará disponible para responder a cualquier pregunta de los alumnos mediante el correo electrónico habilitado a través del Campus Virtual.



- **Seguimiento del alumnado**

En la parte de docencia que se realizará de forma presencial, el seguimiento del alumnado se realizará siguiendo las mismas técnicas empleadas en el Escenario 1. En la parte de docencia virtual, el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante lista de asistentes (*Microsoft Teams*), el nombre de los asistentes (*Google Meet*), hoja de firmas habilitada en el Campus Virtual a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el Campus Virtual, etc.

## IX.- EVALUACIÓN

La evaluación será tal como se describe en el Escenario 1, realizando exámenes presenciales.



### ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

#### VII.- METODOLOGÍA

- **Las clases de teoría, las sesiones de tutoría y los seminarios** serán impartidos de forma combinada en sesiones: (a) asíncronas, y (b) síncronas en el horario oficial establecido.
  - **DOCENCIA ASÍNCRONA:** Las **clases teóricas** estarán disponibles en el Campus Virtual en forma de videotutoriales y/o documentos descargables (en formato PDF) correspondientes a las presentaciones PowerPoint de cada uno de los temas, junto con anotaciones explicativas del profesorado que facilitarán su estudio a distancia. Asimismo, los alumnos dispondrán de vídeos demostrativos que expliquen algunas técnicas comentadas en dichas clases teóricas. Los cuestionarios propuestos para las **sesiones de tutoría** estarán disponibles en el Campus Virtual. En el caso de los **seminarios**, los alumnos podrán enviar presentaciones PowerPoint narradas del tema propuesto. Se prevé la utilización de material grabado por el profesorado (videotutoriales) correspondientes a las **prácticas de laboratorio**, junto con vídeos comerciales relacionados. Los alumnos deberán elaborar un informe a partir de una serie de datos experimentales proporcionados por el profesorado y, asimismo, resolver un cuestionario relacionado con las prácticas. Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos los estudiantes.
  - **DOCENCIA SÍNCRONA (ON-LINE EN DIRECTO):** Se podrá utilizar la herramienta *Microsoft Teams* disponible en el Campus Virtual, o las aplicaciones *Google Meet* o *Zoom* para la realización de las clases teóricas, sesiones de tutorías y seminarios, así como sesiones de apoyo a la realización de las prácticas.
- **Tutorías individuales**  
Se realizarán como en el Escenario 2.
- **Seguimiento del alumnado**  
El seguimiento del alumnado durante la docencia virtual se realizará siguiendo las mismas técnicas empleadas en el Escenario 2. De forma general, el profesorado estará disponible para responder a cualquier pregunta de los alumnos mediante el correo electrónico habilitado a través del Campus Virtual.



## IX.- EVALUACIÓN

- **Identificación de estudiantes**

La identificación de los estudiantes que realicen el examen se llevará a cabo a través de:

- i. Su acceso al Campus Virtual (usuario y contraseña UCM), el cual queda registrado.
- ii. El envío de su DNI, pasaporte, o carné de estudiante UCM (escaneado o foto).
- iii. Su imagen de video a través de Google Meet o *Microsoft Teams* (desde la cámara del ordenador o del móvil).

Esta identificación se realizará antes del inicio del examen. Así, se convocará a los estudiantes con suficiente tiempo para que puedan acceder al Campus Virtual (usuario y contraseña UCM), lo cual queda registrado. También se programará una tarea en el espacio del Campus Virtual de la asignatura para que los estudiantes envíen una imagen escaneada o una foto de su carné de estudiante UCM, DNI, NIE o PASAPORTE, junto a una declaración manuscrita y firmada indicando que su comportamiento durante el examen va a ser ético, aceptando las normas a tener en cuenta respecto a la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos. El profesor incluirá en la tarea el texto del documento que tendrán que escribir y firmar los estudiantes. El documento enviado por los estudiantes para la identificación se albergará en el Campus Virtual bajo la protección legal de la UCM y, transcurrido el plazo legalmente establecido, se procederá a su borrado permanente. Adicionalmente podrán realizarse por parte del profesor comprobaciones telemáticas a lo largo del examen mediante la cámara y, además, en cualquier momento el profesor podrá requerir a cualquier estudiante que identifique su presencia mediante voz y vídeo.

En este periodo antes del examen el profesor recordará en qué va a consistir el examen y como pueden contactar los estudiantes si hay eventualidades: por correo electrónico o a través del chat de Moodle.

- **Tipo de examen**

Los exámenes se sustituirán por exámenes virtuales (*online*) a través del Campus Virtual empleando cuestionarios con preguntas relativas a los conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas. El profesorado subirá con antelación suficiente al Campus Virtual, las instrucciones detalladas en las que se informará correctamente a los estudiantes de dicho formato de examen.

- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba**

El seguimiento de los estudiantes durante la prueba se podrá efectuar tanto de forma sincrónica mediante conexión abierta de *Microsoft Teams* en Moodle o mediante Google Meet, así como de forma asincrónica, comprobando el correcto desarrollo de la prueba mediante la sección de registros de actividad de la asignatura en el Campus Virtual. Los estudiantes podrán dirigir al profesor sus dudas y preguntas durante la realización del examen por vía telemática, utilizando el chat o el correo electrónico del Campus Virtual.



- **Revisión de exámenes**

Consistirá en revisiones síncronas previa solicitud razonada de los estudiantes, asignando un espacio de tiempo a cada uno; el estudiante tiene el derecho a revisar todas las evidencias que se hayan usado para decidir su calificación. Para ello, se creará la pertinente actividad en el Campus Virtual haciendo uso de *Microsoft Teams* o *Google Meet* compartiendo los documentos necesarios. Si ha sido necesaria la realización de alguna prueba oral a algún estudiante, se dispondrá de la correspondiente grabación. Las videoconferencias de las revisiones serán grabadas.

Por otra parte, el profesor podrá requerir del estudiante la revisión y discusión interactiva de su examen dentro del plazo que se establezca para la revisión de estos, lo que se le notificará a través del Campus Virtual.

- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia**

Los exámenes y demás evidencias utilizadas para la evaluación se grabarán y almacenarán en el Campus Virtual, de manera que sean accesibles para todos los profesores de la asignatura. Dichas grabaciones no se podrán utilizar para fines distintos que la identificación de los estudiantes o el seguimiento de la realización de los exámenes. Las grabaciones realizadas durante la entrevista para la revisión de las calificaciones solicitada por un estudiante sólo podrán utilizarse para este fin. Todas las sesiones grabadas se mantendrán únicamente durante el tiempo previsto en la normativa académica para la conservación de las pruebas de evaluación y para futuras auditorías externas y serán almacenadas en los servidores de la UCM con las medidas de seguridad adecuadas, nunca en dispositivos privados.