PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
CURSO: 2025-2026
DEPARTAMENTO: QUÍMICA.
PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO: 2º ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS (Código 0071)
CICLO FORMATIVO: GDCFGS Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad

1. MARCO NORMATIVO Y CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 MARCO NORMATIVO

La presente Programación Didáctica se enmarca en el **segundo curso** del ciclo formativo conducente al título de **Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad**, de la Familia Profesional de Química, y se refiere al módulo profesional **Ensayos Biotecnológicos (código 0071)** que tiene una duración de 175 horas.

Marco legal referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE)

- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006).
- LEY ORGÁNICA 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- LEY ORGÁNICA 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas .
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- REAL DECRETO 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

Referente a la Ley de Educación de Andalucía (LEA)

- LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía
- ORDEN de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad
- RESOLUCIÓN de 26 de junio de 2024, de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se dictan Instrucciones para regular aspectos relativos a la organización y al funcionamiento del curso 2024/2025 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- DECRETO 147/2025, de 17 de septiembre de 2025, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas de los Grados D y E del Sistema de Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ORDEN de 18 de septiembre de 2025, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de los grados D y E del Sistema de Formación Profesional en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ORDEN de 26 de septiembre de 2025, por la que se regula la fase de formación en empresa u organismo equiparado de los grados D y E del Sistema de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

1.2 CONTEXTUALIZACIÓN

1. Datos de identificación

- Nombre del Centro: I.E.S. Núm. 1 Universidad Laboral de Málaga
- Tipo de Centro: público. Código de Centro: 29700242
- Dirección postal: Julio Verne, 6 (Apartado de correos 9170)
- Localidad: Málaga. Provincia: Málaga. Código postal. 29191
- Teléfono: 951298580 Fax: 951298585
- Correo electrónico: 29700242.edu@juntadeandalucia.es

2. Enlaces propios IES Universidad Laboral de Málaga

- Pág. Web: www.universidadlaboraldemalaga.es
- Blog de FP: http://fpuniversidadlaboral.wordpress.com/

3. Programa de centro bilingüe Inglés

Programa permanentemente. En desarrollo desde el curso 2011/12.

Nuestro programa bilingüe (dentro del Plan de Plurilingüismo de Andalucía) pretende mejorar las competencias comunicativas de nuestro alumnado en lo que respecta al conocimiento y la práctica de la lengua inglesa; una mayor competencia en inglés propiciará en nuestro alumnado una mayor movilidad y un mejor acceso a la información, más allá de nuestras fronteras lingüísticas, de forma que puedan enfrentarse con garantías de éxito a los desafíos y a las posibilidades de la sociedad actual.

La modalidad de enseñanza bilingüe no es la mera enseñanza de una lengua extranjera, y por tanto implica cambios metodológicos, curriculares y organizativos. El énfasis no estará en la lengua inglesa en sí, sino en su capacidad de comunicar y transmitir conocimiento. El AICLE (aprendizaje integrado de contenidos y lenguas extranjeras) intenta proporcionar la naturalidad necesaria para que haya un uso espontáneo del idioma en el aula.

4. Planes y proyectos educativos que desarrolla

	Plan/Programa	Estado	Coordinador/a
Participación de oficio	Bibliotecas Escolares		Luis Gabriel David García
	Bienestar Emocional		Antonio María Hernández Sánchez
	Plan de apertura de centros docentes		Irene Jiménez Martín
	Plan de igualdad de género en educación de Andalucía		Fernando González López
	Planes de compensación educativa		Cristina Naranjo Cadenas
	TDE (Plan de Actuación Digital – Código Escuela 4.0)		TDE: Marcos Antonio Guerrero Padilla
			Juan Jesús Larrubia Martínez
Convocatoria General	ALDEA		Área Gómez Soubrier
	AulaDjaque		Pablo Montoro Escaño
	Emprendimiento Educativo		María del Mar Fernández de Giles
	Hábitos de Vida Saludable		Clara Sánchez Jerez
	Programa Fénix Andalucía		Noelia Amores Herrera
	Red Andaluza: Escuela "Espacio de Paz"		Virginia García Barea
	STEM		José Luis de Posada Vela
Convocatoria Específica	Programa de Atención Socioeducativa ZTS		
	Más Equidad	Solicitado	Francisco Manuel Porcel Granados
	Pacto de Estado: Prevención de la Violencia de Género 2025	Solicitado	Fernando González López
	PROA	Solicitado	

5. Servicios ofertados por el Centro

Comedor escolar (en Residencia Andalucía)
Programa de Acompañamiento escolar
Transporte Escolar
Transporte escolar adaptado (alumnado con n.e.e.)
Apoyo lingüístico a alumnado inmigrante (PALI)
Equipo de apoyo escolar a alumnado sordo
Intérpretes de Lengua de Signos (LSE)
Apoyo específico a alumnado ciego

6. Centros de educación primaria adscritos

29003890 - C.E.I.P. Luis Buñuel
29009338 - C.E.I.P. Carmen de Burgos
29011345 - C.E.I.P. Pintor Denis Belgrano
29602049 - C.E.I.P. Gandhi
29011412 - C.E.I.P. Rectora Adelaida de la Calle
29016185 - C.E.I.P. Almudena Grandes

7. Ubicación del centro

El Instituto está ubicado en la Urbanización malagueña del Atabal en la calle Julio Verne 6, que pertenece al Distrito Municipal del Puerto de la Torre. Este barrio tiene su origen en la construcción de viviendas sociales a principios de los años setenta La Colonia de Santa Inés (actualmente Distrito de municipal de Teatinos), así como en otras construcciones posteriores de carácter público: los Ramos, Finca Cabello, Teatinos, el Atabal, etc. es colindante con Finca Cabello, la Residencia Militar Castañón de Mena, la Depuradora de Aguas del Ayuntamiento (EMASA) y El Colegio Los Olivos.

8. Dependencias

El Centro tiene un recinto educativo de 200.000 m^2 (que comparte con la Residencia Escolar Andalucía), en el que se distribuyen siete pabellones educativos, algunas construcciones auxiliares, instalaciones deportivas y zonas verdes.
En el curso 2016/17 se inauguró el Gimnasio con un aulario (tres aulas).
En el curso 2018/2019 se inauguran dos aulas nuevas en la zona de mantenimiento.
En el curso 2020/2021 se inauguran dos aulas nuevas en la antigua casa del portero.
En el curso 2022/2023 se ha habilitado una zona de Biblioteca (antiguo arcón) como aula ATECA.

9. Algo de historia

El Centro abre sus puertas en 1973 como un Centro de Universidades Laborales (centros estatales de alto rendimiento educativos), perteneciente a las Mutualidades Laborales, y dependiente del Ministerio de Trabajo, en las que se impartía tanto Bachillerato como Enseñanzas Profesionales (y en algunas Laborales Diplomaturas Universitarias). El Centro disponía de un internado (administrativamente segregado en la actualidad, como Residencia Escolar) para alumnado becado, procedente del medio rural y/o de familias con bajo nivel de renta (educación compensatoria).

Con la llegada de la democracia y a partir de 1977 todas las Universidades Laborales de España se convierten en Centros de Enseñanzas Integradas (C.E.I.), pasando a depender del Ministerio de Educación; transformándose en un Complejo Educativo que consta de un Instituto de Enseñanzas Medias (bachillerato) y uno de Formación Profesional, de forma integrada; por lo que imparte tanto el nuevo Bachillerato (BUP y C.O.U), instaurado por la Ley de Educación de 1975, cómo la nueva FP (en nuestro caso las ramas de Química, Delineación y Administrativo).

En la década de los 80 el Centro acoge las enseñanzas experimentales de bachillerato denominadas Reforma de las Enseñanzas Medias (R.EE.MM) o popularmente la-rem, experiencia piloto previa a la LOGSE e inspiradora de esta. En el curso 1986/87, tras la aprobación del Real Decreto de 1985 de Educación Especial (derivado de la LISMI), el Instituto es designado como Centro experimental para la integración de alumnado con discapacidad, principalmente alumnado sordo.

En el curso 1992/93 el Centro es autorizado para anticipar e impartir las enseñanzas derivadas de la nueva ley de educación (LOGSE, 1990), ESO y Bachillerato, que conviven algunos años con las anteriores enseñanzas mencionadas (BUP, COU, FP y RR.EE.MM).

En esta década de los 90, pasa a ser oficialmente Centro de Integración, convirtiéndo en un Centro pionero y de referencia en la integración de alumnado con discapacidad para el resto de Centros educativos de Secundaria de nuestra Comunidad Autónoma, tanto para alumnado sordo como para alumnado con diversidad funcional motórica.

En esta década de los 90 inicia también la atención de alumnado con diversidad funcional (discapacidad) psíquica, especialmente alumnado con síndrome de Down, primero como FP-especial, después como Programas de Garantía Social, más tarde como PCPI, y actualmente como Programas Específicos de FP Básica para alumnado con n.e.e. (Marroquinería, Ayudante de cocina y Ayudante de jardinería). Enseñanzas estas en las que su alumnado comparte recinto, instalaciones, recreo, actividades complementarias, extraescolares, celebraciones, eventos, excursiones, etc., con el resto del alumnado del Centro.

Cabe destacar que desde hace más de 18 años el centro viene siendo una referencia para Málaga en la Integración (inclusión) de alumnado con n.e.e., en todas las Enseñanzas y niveles que imparte, llegando a contar con 200 alumnos y alumnas con n.e.a.e. censados oficialmente.

Actualmente, el IES Universidad Laboral de Málaga es uno de los Institutos de Secundaria más grandes de la provincia de Málaga. Desarrollándose toda la actividad docente en turno de mañana y tarde, desde las 8:15 a las 14:45 en el caso del turno diurno, mientras que el turno de tarde es de 15:15 a 21:30.

10. Oferta educativa. Enseñanzas y grupos

Durante el curso 2025/2026 se imparte docencia a un total de 89 unidades, que se reparten del siguiente modo:

Enseñanza Secundaria Obligatoria

- 1º de E.S.O. 8 grupos
- 2º de E.S.O. 8 grupos
- 3º de E.S.O. 8 grupos
- 4º de E.S.O. 6 grupos

Bachillerato

- 1º y 2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología) 3 + 2,5 grupos
- 1º y 2º de Bachillerato (Humanidades y Ciencias Sociales) 4,5 + 4 grupos
- 1º y 2º de Bachillerato (Artes Plásticas, Diseño e Imagen) 1 + 1 grupos
- 1º y 2º de Bachillerato (General) 0,5 + 0,5 grupos.

Aula Específica

1º de Educación Básica Especial (Educación especial unidad específica) 1 grupo

En relación a la formación profesional, en el centro tienen cabida un total de 8 familias profesionales:

- Actividades físicas y deportivas.
- Administración y gestión.
- Agraria.
- Hostelería y turismo.
- Química.
- Seguridad y medioambiente.
- Servicios socioculturales y a la comunidad.
- Textil, confección y piel.

Formación Profesional de Grado Básico

- 1º y 2º G.D.C.F.G.B. (Agrojardinería y Composiciones Florales) 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.B. (Cocina y restauración) 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.B.E.E.E. (Agrojardinería y composiciones Florales) 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.B.E.E.E. (Arreglo y Reparación de Artículos Textiles y de piel) 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.B.E.E.E. (Cocina y restauración) 1+1 grupos

Formación Profesional de Grado Medio

- 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Operaciones de Laboratorio 2+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Gestión Administrativa 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Jardinería y Floristería 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.M. Cocina y Gastronomía 2 + 1 grupos

Formación Profesional Grado Superior

- 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Administración y Finanzas) 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Gestión Forestal y del Medio Natural) 2+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Mediación Comunicativa) 2 + 1 grupos
- 1º G.D.C.F.G.S. (Prevención de Riesgos Profesionales) 1 grupo
- 2º F.P.E.G.S. (Prevención de Riesgos Profesionales) 1 grupo
- 1º y 2º G.D.C.F.G.S. Acondicionamiento físico 1+ 1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Educación y Control Ambiental) 1+1 grupos
- 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad) 2 + 1 grupos

· 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Paisajismo y Medio Rural) 1+1 grupos
· 1º y 2º G.D.C.F.G.S. (Fabricación de Productos Farmacéuticos Biotecnológicos y Afines) 1+1 grupos

11. Profesorado y PAS

Durante el curso 2025-2026 imparten docencia un total de 199 profesores/as (donde se incluyen a 9 PTs).
Personal de Administración y Servicios: 21

12. Módulo de Ensayos Biotecnológicos.

La presente Programación Didáctica se enmarca en el **segundo curso** del ciclo formativo conducente al título de **Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad**, de la Familia Profesional de Química, y se refiere al módulo profesional de denominación **Ensayos Biotecnológicos (código 0071).**

El grupo está formado por 20 alumnos/as con edades comprendidas entre los 19 y los 37 años y se caracteriza por ser heterogéneo, tras la prueba inicial se detecta que el nivel de conocimientos biotecnológicos es bajo.

Los/as alumnos/as han accedido desde bachillerato y otros ciclos formativos de la rama química (CFGM Operaciones de Laboratorio)

Además, este año contamos en un mismo grupo con alumnado procedente de 1º de LAyCC del turno de la mañana y del turno de la tarde, ya que ha desaparecido el 2ºLAyCC en turno de tarde, lo que hace que el alumnado sea, incluso, más heterogéneo.

2. ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN DIDÁCTICA:

2.1. Los módulos asignados al departamento:

CFGM Técnico en Operaciones de laboratorio:

1249. Química aplicada.

1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.

1251. Pruebas fisicoquímicas.

1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.

1253. Seguridad y organización en el laboratorio.

1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.

1255. Operaciones de análisis químico.

1256. Ensayos de materiales.

1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.

0116. Principios de mantenimiento electromecánico.

1260. Formación en centros de trabajo.

1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

CTOP. Optativa

1713. Proyecto intermodular

1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos GS.

CFGS Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad:

0065. Muestreo y preparación de la muestra.

0066. Análisis químicos.

0067. Análisis instrumental.

0068. Ensayos físicos.

0069. Ensayos fisicoquímicos.

0070. Ensayos microbiológicos.

0071. Ensayos biotecnológicos.

0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.

0073. Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.

0076. Formación en centros de trabajo.

1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

9794. Proyecto intermodular.

CTOP. Optativa. Optimización en laboratorio y control de cultivos in vitro de plantas.

1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos GS.

CFGS Técnico Superior en Fabricación de Productos Farmacéuticos, Biotecnológicos y Afines:

1387. Organización y gestión de la fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.

1388. Control de calidad de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.

1389. Operaciones básicas en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.

1391. Seguridad en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.

1392. Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.

1393. Técnicas de producción biotecnológica.

1394. Técnicas de producción farmacéutica y afines.

1395. Regulación y control en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines.

1396. Acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.

0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.

1390. Principios de biotecnología.

1397. Proyecto de fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.

1400. Formación en centros de trabajo.

1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos GS.

1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

0794. Proyecto intermodular.

CTOP. Optativa

CFGS Técnico Superior en Educación y Control Ambiental:

0785. Estructura y dinámica del medio ambiente.

0787. Actividades humanas y problemática ambiental.

0788. Gestión ambiental.

1708 Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

CTOP. Optativa

Proyecto intermodular

CFGS Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales:

1418. Ruido y vibraciones

1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

1665. Digitalización aplicada al sistema productivo.

Riesgos químicos ambientales.

Riesgos biológicos ambientales.

CFGM Cocina y Gastronomía

0031. Seguridad e Higiene en la Manipulación de Alimentos

2.2. Los miembros del departamento, con indicación de los módulos que imparten, y el grupo correspondiente:

MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO	MÓDULOS	GRUPOS	HORAS
María José Álvarez Pinazo	Química Aplicada (tarde)	1ºOLt	7
	Sostenibilidad	1ºPRP	1
	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica (desdoble)	1ºFPFBByA	2
	Digitalización	1ºFPFBByA	1
	Sostenibilidad	1ºOLt	1
	Sostenibilidad	1ºLAyCCt	1
	Optativa	2ºEyCA	3
	Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos	1ºCyGt	2
	Coordinación Dual	OL	1
María Elena Díaz Castro	Control de Calidad de productos farmacéuticos (desdoble)	1ºFPFBByA	3
	Regulación y control en la industria farmacéutica	2ºFPFBByA	5
	Operaciones básicas en la industria farmacéutica	1ºFPFBByA	6
	Coordinación Dual	FPFBByA	2
	FCT y Proyecto	FPFBByA	2
Yolanda España Peláez	Ensayos microbiológicos	1ºLAyCCm	6
	Ensayos microbiológicos	1ºLAyCCt	6
	Principios de biotecnología (desdoble)	1ºFPFBByA	3
	Coordinación Dual	LAyCC	2
	FCT y Proyecto	LAyCC	1
Juan Alberto Fernández Romacho	Actividades humanas y problemática ambiental	1ºEyCA	3

MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO	MÓDULOS	GRUPOS	HORAS
	Gestión ambiental	1ºEyCA	6
	Seguridad en la industria farmacéutica	1ºFPFByA	2
	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica	1ºFPFByA	5
	Proyecto intermodular	2ºEyCA	2
Irene Jiménez Martín	Muestreo y preparación de la muestra	1ºLAyCCm	6
	Jefatura departamento		8
	Coordinación PA		3
	Coordinación 4.0		1
María Dolores López Santiago	Ensayos biotecnológicos	2ºLAyCC	5
	Calidad y seguridad en el laboratorio	2ºLAyCC	3
	Optativa	2ºLAyCC	3
	Seguridad y organización en el laboratorio	1ºOLm	3
	Sostenibilidad	1ºLAyCCm	1
	Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos	1ºCyGm	2
	FCT y Proyecto	LAyCC	2
Paloma Martínez Redondo	Seguridad y organización en el laboratorio	1ºOLt	3
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	1ºOLt	2
	Principios de mantenimiento electromecánico	2ºOLt	3
	Pruebas físico-químicas	2ºOLt	6
	Digitalización	1ºOLt	1
	Coordinación Dual	OL	1
Baltasar Montero Galán	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	1ºOLt	6
	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1ºOLt	5

MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO	MÓDULOS	GRUPOS	HORAS
	Ensayos de materiales	2ºOLt	3
	Optativa	2ºOLt	3
	Proyecto intermodular	2ºOLt	1
Manuel Montiel García	Análisis químico	1ºLAyCCt	9
	Análisis instrumental	2ºLAyCC	7
	Proyecto intermodular	2ºLAyCC	2
	FCT y Proyecto	LAyCC	1
Florencio Naranjo Romero	Servicios auxiliares en el laboratorio	1ºOLt	2
	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	1ºOLm	5
	Ensayos fisicoquímicos	1ºLAyCCt	4
	Muestreo y preparación de la muestra	1ºLAyCCt	6
	Coordinación Dual	OL	1
María Teresa de Paz Cruz	Química aplicada	1ºOLm	7
	Análisis químico	1ºLAyCCm	9
José Luis Peinado Perea	Muestreo y operaciones de laboratorio	1ºOLm	6
	Servicios auxiliares en el laboratorio	1ºOLm	2
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	1ºOLm	2
	Ensayos fisicoquímicos	1ºLAyCCm	4
	Sostenibilidad	1ºOLm	1
	FCT y Proyecto	OL	2
	Coordinación Dual	LAyCC	1
José Luis de Posada Vela	Ensayos físicos	2ºLAyCC	5
	Digitalización	1ºPRP	1
David Ruiz Sánchez	Operaciones de análisis químico	2º OLt	8
	Principios de biotecnología	1ºFPFByA	5

MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO	MÓDULOS	GRUPOS	HORAS
	Proyecto intermodular	2ºOLt	1
	FCT y Proyecto	OL	2
Francisco Sánchez Molina	Estructura y dinámica del medio ambiente	1ºEyCA	4
	Técnicas de producción farmacéuticas y afines	2ºFPFByA	4
	Acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos	2ºFPFByA	3
	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	2ºFPFByA	4
	Sostenibilidad	1ºFPFByA	1
	Sostenibilidad	1ºEyCA	1
	Proyecto intermodular	2ºFPFByA	1
	Coordinación Dual	FPFByA	1
José Francisco Tejón Blanco	Control de calidad de productos farmacéuticos	1ºFPFByA	5
	Técnicas de producción biotecnológicas	2ºFPFByA	4
	Proyecto intermodular	2ºFPFByA	1
	Optativa	2ºFPFByA	3
	Operaciones básicas en la industria farmacéutica (desdoble)	1ºFPFByA	5
Fernando Vega Cabezudo	Ruido y vibraciones	1ºPRP	5
	Riesgos químicos ambientales	2ºPRP	8
	Riesgos biológicos ambientales	2ºPRP	3
	Organización y gestión de la fabricación de productos farmacéuticos	1ºFPFByA	2

Curso	Tutor 2025-2026

1ºOL	José Luis Peinado Perea
1ºOLt	Baltasar Montero Galán
2ºOLt	David Ruiz Sánchez
1º LAyCC	María Teresa de Paz Cruz
1º LAyCC t	Yolanda España Peláez
2º LAyCC	Manuel Montiel García
1º FPFByA	María Elena Díaz Castro
2º FPFByA	José Francisco Tejón Blanco
1º EyCA	Francisco Sánchez Molina
2º PRP	Fernando Vega Cabezudo

Coordinación Dual 2025-2026	
OL	María José Álvarez Pinazo (1h)
	Paloma Martínez Redondo (1h)
	Florencio Naranjo Romero (1h)
LAyCC	Yolanda España Peláez (2h)
	José Luis Peinado Perea (1h)
FPFByA	María Elena Díaz Castro (1h)
	Francisco Sánchez Molina (1h)

FCT y Proyectos 2025-2026	
OL	José Luis Peinado Perea (2h)
	David Ruiz Sánchez (2h)
LAyCC	Yolanda España Peláez (1h)
	María Dolores López Santiago (2h)
	Manuel Montiel García (1h)
FPFByA	María Elena Díaz Castro (2h)

2.3 Los módulos pertenecientes al departamento, que son impartidas por profesorado de otros departamentos:

Digitalización Aplicada a los Sectores Productivos GM (1º OLm). Eugenia Sánchez García.
Digitalización Aplicada a los Sectores Productivos GS (1º LAyCCm). Cristina Sánchez Gamarro
Digitalización Aplicada a los Sectores Productivos GS (1º LAyCCt). Sergio González de Oses.

3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO:

Los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.

b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.

c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.

d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.

e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.

f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.

g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.

h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.

i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.

j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.

m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.

n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

4. PRESENTACIÓN DEL MÓDULO.

Con la formación del módulo se contribuye a alcanzar los objetivos generales b, f, g, h, i.

Se contribuirá a que los alumnos alcancen los objetivos generales b, f y g con el fin de que el alumnado pueda identificar y caracterizar los reactivos, productos, materiales y equipos que se van a

utilizar, analizando la documentación específica asociada, realizando la preparación de las muestras para las extracciones, preparación de reactivos y equipos para el correcto ensayo dentro de los parámetros de calidad establecidos. Por otro lado, el alumnado deberá realizar los ensayos correspondientes siguiendo los protocolos establecidos de un modo ordenado y responsable, anotando los datos obtenidos e interpretándolos, realizando en todo momento un análisis de los resultados obtenidos.

Por otro lado, se contribuirá a que los alumnos alcancen los objetivos generales h con el fin de que el alumnado pueda describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas de seguridad y medidas de protección ambiental ya que conocerán de la peligrosidad de los reactivos y lo importante que es utilizar medidas de protección personal y de protección ambiental, concienciando al alumnado de la importancia de trabajar en condiciones de seguridad, ya que cuando se incorpore al mundo laboral trabajará con sustancias peligrosas y es vital una buena manipulación para preservar la salud y la protección ambiental.

Se contribuirá a que los alumnos alcancen el objetivo general i con el fin de que el alumnado conozca diferentes bases de tatos y aplicaciones de bioinformática para aplicarlas a las actividades del laboratorio.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Realización de extracciones de proteínas y cadenas nucleotídicas, aplicando la técnica seleccionada y utilizando equipos apropiados, así como la documentación necesaria.
- Clonación de cadenas nucleotídicas aplicando procedimientos de biología molecular.
- Identificación de microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.
- Evaluación de medidas de prevención considerando los riesgos asociados a la biotecnología.
- Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis.
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis biotecnológicos, según el proceso y la calidad requerida, serán relativas a:
    - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
    - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
    - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
    - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

5. MAPA DE RELACIONES CURRICULARES:

Competencias, Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación establecidos para cada unidad de trabajo (Ver Anexo 1 de relaciones curriculares).

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES:

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio.

Este módulo contribuirá a desarrollar en el alumnado los saberes, los hábitos, las actitudes y los valores que le permitan alcanzar las siguientes competencias: b, c, f, g, h, i y j.

b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.

c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.

f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.

g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

7. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS:

Los contenidos se han organizado en una estructura coherente y secuenciadas de un modo lógico para conseguir la comprensión de los mismos, organizándolos desde lo general a lo concreto o específico, iniciando los contenidos en conceptos básicos de bioquímica para conocer las estructuras y características de las biomoléculas para un mejor entendimiento de los procesos de extracción, cromatografía y electroforesis, conceptos básicos de genética (duplicación, transcripción y traducción) que unidos a los conceptos básicos de bioquímica permitirán una mayor compresión de las técnicas de clonación, PCR, hibridación y secuenciación.

7.1. Unidades de trabajo y temporización:

Los contenidos a desarrollar durante el curso se han organizado en 12 unidades didácticas, **además algunas de las unidades didácticas serán desarrolladas por el alumnado mediante la realización de trabajos monográficos individuales.**

a) Unidades didácticas:

UD.1. INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA.

Definición de biotecnología, reseña histórica, concepto de biotecnología clásica e ingeniería genética. Principales aplicaciones en los distintos sectores (agricultura y alimentación, industria química, medioambiente, medicina y farmacia, etc.)

UD.2. BIOMOLÉCULAS NO PORTADORAS DE INFORMACIÓN: GLÚCIDOS Y LÍPIDOS. (HLC)

Estructura, características y propiedades de los glúcidos y los lípidos. Funciones biológicas y principales aplicaciones biotecnológicas. Otras moléculas de origen celular de importancia biológica.

UD.3. BIOMOLÉCULAS PORTADORAS DE INFORMACIÓN (ÁCIDOS NUCLEICOS Y PROTEINAS) (HLC)

Aminoácidos, estructura, propiedades y características, enlace peptídico, proteínas y estructuras. Propiedades de las proteínas y funciones biológicas.

Nucleótidos, estructura, propiedades y características, enlace fosfodiéster, ácidos nucleicos y estructura. Diferencia entre ADN y ARN, tipos de ARN. Concepto de gen, exón y entrón. Funciones biológicas de los ácidos nucleicos.

UD.4. EXTRACCIÓN, PURIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE BIOMOLÉCULAS.

Etapas de una extracción, lisis celular, reactivos y procedimiento. Extracción de ADN genómico, extracción de ADN plasmídico, extracción de ARNm, cuantificación de ácidos nucleicos extraídos. Extracción de proteínas y cuantificación de las proteínas extraídas.

UD.5. CROMATOGRAFÍA Y ELECTROFORESIS.

Fundamento de la cromatografía, tipos y clasificación. Equipos y aplicaciones, cromatografía para ácidos nucleicos y para proteínas.

Fundamento de la electroforesis, tipos (horizontal y vertical), reactivos empleados, etapas, equipos y procedimiento (preparación del gel, corrida y revelado). Deferencias entre la electroforesis de proteínas y ácidos nucleicos. Electroforesis en condiciones nativas y SDS. Interpretación de los resultados y aplicaciones. Geles en continuo, discontinuo y en gradiente. Isoelectroenfoque.

UD.6. INTRODUCCIÓN A LA GÉNETICA. (HLC)

Duplicación, transcripción y traducción, código genético. Fundamentos, elementos que intervienen, etapas y mecanismos.

UD.7. TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE. CLONACIÓN ACELULAR.

Conceptos básicos de clon, clonación y aplicaciones, vectores (plásmidos, fagos lambda, cósmidos,

yac`s y bac`s), y enzimas de restricción, etapas del proceso de clonación, ligación y detección de clones (mediante marcadores, deficiencias nutritivas, etc.). Mapas genéticos.

UD.8. HIBRIDACIÓN Y DETECCIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS.

Concepto y definición, factores que afectan a la hibridación, sonda, fabricación de sondas, tipos de marcadores, aplicaciones de la hibridación. Detección de clones por hibridación. Detección de ácidos nucleicos (Southern blot, Northern blot y hibridación in situ (FISH). Microarrays o biochips.

UD.9. PCR Y SECUENCIACIÓN.

Reacción en cadena de la polimerasa, PCR, equipos y componentes, enzimas (Taq-polimerasa y Pfu-polimerasa), master mix, primers o cebadores, termociclador. Aplicaciones de la PCR, ventajas e inconvenientes. Q-PCR, RT-PCR (Niveles de expresión).
Secuenciación, método Sanger o Didedoxi, secuenciadores (equipos y funcionamiento), interpretación de los resultados, secuenciador automatizado.

UD.10. INMUNOENSAYOS.

Conceptos de antígeno y anticuerpo, estructuras y reacción antígeno-anticuerpo. Inmunoensayos: Técnicas de fluorescencia, Inmunoprecipitación e inmunoblotting, Técnicas de aglutinación, Enzimoinmunoensayos (ELISA), Técnicas de radioinmunoensayo (RIA)

UD.11. BIOINFORMÁTICA.

Importancia del uso de la bioinformática en la biotecnología, definición y aplicaciones. Principales bases de datos y herramientas empleadas.

UD.12.TÓXICOS Y MUTAGÉNICOS. El alumnado trabajará en esta UD los conceptos de tóxico y mutagénico, tipo y clasificación, mutaciones y sus tipos, test de Arnes, Mutatox y Microtox mediante la realización de un trabajo bibliográfico que se evaluará con el trabajo entregado y/o con la exposición del trabajo en el aula

b) Trabajos de Laboratorio:

Es aconsejable, que estas actividades se desarrollen coincidiendo con sus contenidos conceptuales correspondientes, para favorecer su ejecución y mejorar su aprendizaje, **y se desarrollaran siempre de acuerdo a los materiales y reactivos disponibles**, **pudiéndose alterar el orden establecido o incluso no realizarse por falta medios, reactivos o instrumental, así mismo como introducir nuevos procedimientos, por adaptación a los recursos disponibles.**

1. **Pruebas Prácticas de extracción (PP-Ex):**
   - Extracción de ADN genómico de la saliva (Salting Out).
   - Extracción de ADN del hígado (mediante disolventes orgánicos y purificación con sales y un alcohol de alta pureza).
   - Extracción de las proteínas en vegetales (extracción de isoenzimas).
   - Extracción de proteínas en legumbres por solubilidades.
   - Extracción de pigmentos vegetales.

2. **Pruebas Prácticas de Clonación (PP-Cl):**
   - Transformación bacteriana con proteínas fluorescentes verdes (Clonación del gen pFluoroGreen).
   - Cultivo de bacterias clonadas y selección de clones mediante medios selectivos con antibióticos e IPTG.

3. **Pruebas Prácticas de Cuantificación (PP-Cu):**
   - Cuantificación de ADN extraído en la Saliva.
   - Cuantificación del ADN extraído en el hígado.
   - Cuantificación de las isoenzimas extraídas en vegetales (método de Biuret y/o Bradford).
   - Cuantificación de los pigmentos vegetales.

4. **Pruebas Prácticas de Cromatografía (PP-Cr)**
   - Cromatografía en capa fina de aminoácidos.
   - Separación de biomoléculas por cromatografía en columna de exclusión molecular.
   - Cromatografía en columna para separación de proteínas fluorescentes verdes (GFP).

5. **Pruebas Prácticas de PCR (PP-PCR):**
   - Determinación del factor Rh del grupo sanguíneo: amplificación de un fragmento del gen D (análisis de diagnóstico y/o caracterización genética)
   - Determinación de la huella del crimen: amplificación por PCR de polimorfismos (ensayo forense para determinación de la huella del crimen).

6. **Pruebas Prácticas de Electroforesis (PP-El):**
   - Uso y manejo de la micropipeta.
   - Preparaciones de disoluciones buffer para electrolisis (TAE, TBE y tampones de carga).
   - Preparación y conservación de geles.
   - Determinación del factor Rh: electroforesis del ADN amplificado de la saliva para determinar el factor Rh.
   - Determinación de la huella del crimen: electroforesis del ADN amplificado de la escena del crimen para genotipado.
   - Electroforesis SDS de las isoenzimas extraídas en los vegetales.
   - Electroforesis SDS de las proteínas extraídas en las legumbres.
   - Electroforesis SDS para de las proteínas fluorescentes verdes obtenidas en cultivos de bacterias clonadas con el gen pFG.

7. **Pruebas Prácticas de Inmunoensayos (PP-In):**
   - Determinación del Alzheimer mediante el ensayo ELISA.
   - Determinación del factor Rh por aglutinación.

8. **Pruebas Prácticas de Bioinformática (PP-Bio):**
   - Uso de las principales aplicaciones y bases de datos de Bioinformática.

c) Temporización:

Las 5 horas semanales se impartirán en bloques de 3 y 2 horas, los lunes y jueves respectivamente, de las cuales se dedicará, aproximadamente, un 50 % a contenidos procedimentales y el otro 50 % a contenidos conceptuales.

- **Primer trimestre: Unidades didácticas de la 1 a la 7.**
- **Segundo trimestre: Periodo de formación en la empresa y UD 12.**
- **Tercer trimestre: Unidades didácticas de la 8 a la 11.**

U.D.	HORAS	EVALUACIÓN
1	3	**1 ª**
2	10	
3	8	
4	16	
5	12	
6	7	
7	8	
Nº HORAS		**64**
U.D.	**HORAS**	**EVALUACIÓN**
FFEOE	**62**	**2ª**
12	**2**	
Nº HORAS		**64**
U.D.	**HORAS**	**EVALUACIÓN**
8	8	
9	12	
10	9	
11	8	
Nº HORAS		**37**
HORAS TOTALES		**165**
PRANA	Programa de refuerzo de Aprendizajes no Adquiridos (PRANA) Programa de Mejora de las Competencias (PMC)	**Semanas de junio**

8. ELEMENTOS TRASVERSALES:

La igualdad efectiva entre mujeres y hombres se ha convertido en un elemento base de trabajo entendido como fundamental en el desarrollo humano de cualquier individuo y específicamente en el profesional. Se trabajará el papel de mujeres relevantes en los sectores profesionales vinculados, la incorporación de valores positivos vinculados a mujeres en textos, diálogos de la docente, cuestionamiento de estereotipos culturales, uso de lenguaje inclusivo, rechazo tajante ante cualquier forma de violencia hacia la mujer, etc.

Durante este curso se hará especial hincapié en la IGUALDAD DE GÉNERO poniendo el foco en los siguientes objetivos:

- Aprender a identificar conductas discriminatorias en relación al género.
- Ahondar la importancia de la igualdad como elemento de transformación social.
- Conocer la situación actual de las relaciones entre iguales y su vinculación con la violencia de género.

Se plantearán para ellos diferentes actividades coordinadas con diferentes aspectos del temario del módulo que se desarrollarán de una manera práctica y participativa profundizándose en el contenido expuesto de manera conceptual y actualizada a la situación actual. Se proporcionarán herramientas y casos prácticos para trabajar en el aula, generando espacios para poder intercambiar experiencias.

De la misma forma se participarán en todas aquellas actividades que a este respecto organice el centro, bien desde la Escuela de paz como de cualquier otro proyecto.

Por otro lado, en el grupo se fomentará el trabajo en equipo, la colaboración y el respeto a toda la comunidad educativa. También se fomentará el respeto al medio ambiente, dando prioridad a la gestión de los residuos que nosotros mismos generamos en el laboratorio, el uso racional del agua y la energía y la educación para la salud, aprendiendo la manipulación correcta de los productos químicos y materiales diversos que utilizamos a diario en nuestras prácticas. Se impulsará el espíritu emprendedor del alumnado en las actividades de laboratorio, especialmente cuando ya conozcan las técnicas de ensayo y análisis, para que propongan y pongan en marcha, dentro de sus posibilidades, otros métodos alternativos, evaluando sus costes, su eficacia y las consecuencias de su aplicación en la empresa.

Será necesario el empleo de las TIC´s para obtener información a través de Internet para realizar los informes de las prácticas de laboratorio, realizar gráficas, cálculos estadísticos, etc. También se utilizará para el intercambio de documentos a través de la red entre alumnado y profesorado.

El bilingüismo de trabajará a través de las presentaciones de los contenidos por parte del profesorado en el aula, incluyendo diapositivas, diagramas o esquemas en inglés y francés. Igualmente surge en el laboratorio la necesidad de traducir los manuales de ciertos equipos de marcas de la UE que, en muchos casos, se sirven con instrucciones en idiomas que no incluyen el castellano así como los artículos con las técnicas más innovadoras sobre biotecnología.

9. METODOLOGÍA:

9.1 Desarrollo de las unidades didácticas.

Emplearé una metodología constructivista que parta de los conocimientos previos del alumnado, y que tenga, siempre, como finalidad que el alumno avance según sus posibilidades con el fin último de alcanzar los resultados de aprendizaje y, en definitiva, los objetivos del ciclo. Para ello consideré los siguientes principios metodológicos:

- Los contenidos serán expuestos por el profesor, apoyándose en bibliografía específica.
- Estructuración clara y coherente para mostrar las interrelaciones con otros módulos.
- Asegurar que las actividades se relacionarán con el mundo laboral real.
- Se usarán el laboratorio, así como otros espacios alternativos.
- Las estrategias o técnicas de aprendizaje serán de exposición, de debate, de demostración o de práctica, de adiestramiento y de solución de problemas.
- El alumno buscará información para profundizar y realizar los informes técnicos, así como para realizar trabajos monográficos individuales.
- Se integrarán los recursos de las TIC en el aprendizaje.
- Se favorecerá la capacidad de aprender de modo autónomo.
- Se creará e incrementará la motivación necesaria para dar sentido a lo que se aprende.
- Actividades en grupo para promover la participación activa y las relaciones personales.
- Se favorecerá el establecimiento de grupos heterogéneos.
- Las actividades complementarias y extraescolares se utilizarán para reforzar los contenidos e impulsar el contacto real con el mundo laboral.
- Las horas de prácticas, serán agrupadas en bloques de 3, para un mejor aprovechamiento y una correcta planificación de los laboratorios que son compartidos con otros módulos y para disponer del tiempo suficiente para que el alumnado realice la práctica completa.

De la **prueba inicial** desarrollada en el grupo podemos sacar como conclusión que es un grupo heterogéneo, con una buena motivación y con nivel medio académico, aunque hay algunos alumnos que no presentan formación inicial relacionada con el módulo, lo que hace necesario plantear una actividad docente que parta de los conocimientos básicos necesarios.

a) **Para desarrollar los contenidos conceptuales se empleará una metodología deductiva basada en la exposición**, partiendo, siempre de conocimientos básicos y teniendo en cuenta los siguientes principios metodológicos:

- Realizar clases expositivas para desarrollar los contenidos de cada unidad didáctica, apoyadas en transparencias, esquemas y especialmente en un texto.

- Facilitar previamente a los alumnos los contenidos en formato papel, para que lo lean.
- Realizar experiencias demostrativas o simulaciones de lo expuesto.
- Exploración bibliografía y búsqueda de información en Internet para realizar trabajos individuales.

b) **En el laboratorio actuaré, principalmente, como organizador del proceso de enseñanza, estableciendo una metodología inductiva**, basada en la observación y la experimentación y una metodología de motivación basada en el análisis de muestras reales y cercanas al alumno, con posterior discusión de los resultados. **En ocasiones puntuales, para establecer las pautas de trabajo en el laboratorio, emplearé una metodología más directiva**. Los principios metodológicos a tener en cuenta son:

- Realizar las actividades prácticas en pequeños grupos, normalmente, de dos o tres alumnos.
- Realizar análisis de muestras reales.
- Las actividades prácticas se adaptarán a los recursos disponibles.
- Realizar una exposición inicial para explicar el fundamento, la técnica y el protocolo.
- Motivar al alumnado para conseguir su participación activa en el proceso, con el fin de facilitar la comprensión de la tarea.
- Proporcionar previamente al alumno el guion de prácticas con el protocolo a seguir.
- Dispensar al alumno del material necesario, reactivos, equipos específicos e instrumental para el inicio de la tarea.

b.1. Durante el desarrollo de las prácticas el alumnado deberá:

- Asegurar que los aparatos y productos a utilizar son los adecuados, y que están en buen estado de pureza (reactivos) o de limpieza (material y equipos).
- Realizar los montajes necesarios.
- Realizar la práctica con orden, seguridad y rigor, comprobando continuamente que las etapas que se realizan son correctas.
- Anotar en el cuaderno de prácticas todos los datos precisos para el desarrollo de la práctica, así como los pormenores que crean interesantes de dicha actividad.
- Limpiar y recoger al acabar, asegurándose que todo está desenchufado y/o cerrado, así como comprobar que las mesas y los fregaderos se dejan limpios y libres de residuos, atendiendo a las normas establecidas en el laboratorio.
- Elaborar los informes técnicos correspondientes.

b.2. Una vez finalizada la experiencia práctica se debe realizar un informe en el que el profesor debe indicar aquellos puntos que deben quedar reflejados en él. En este caso, de forma genérica el informe debe incluir:

- La identificación de la práctica con el título y el número de la misma.
- Una introducción o fundamento teórico donde se expresen esquemáticamente los contenidos conceptuales soporte de la experiencia realizada.
- Identificación del material, aparatos y muestras utilizadas
- El procedimiento de trabajo explicando detalladamente todos los aspectos y manipulaciones ordenadas secuencialmente que se han conseguido en la realización de la práctica mediante dibujos esquemáticos de los aparatos y equipos utilizados y reacciones si las hubiese.
- Cálculos y/o gráficos expresando adecuadamente los resultados e interpretándolos.
- Observaciones del alumno al proceso manipulativo seguido incidiendo especialmente en aquellos que hayan supuesto una dificultad o error en su ejecución.
- Conclusiones del alumno sobre los resultados obtenidos en relación a los objetivos o propuestas que se pretendían en la práctica.
- Gestión de los residuos, deberá indicar que tipo de gestión se debe dar a cada uno de los residuos generados en la práctica y en caso que sea necesario proceder a su almacenamiento de forma segura.

Este informe es absolutamente necesario que se desarrolle de forma individual, de forma que cada alumno aporte su punto de vista personal de la práctica realizada y aporte la necesaria reflexión y síntesis de resultados, de forma que mediante un proceso manipulativo obtenga una actuación intelectual.

b.3. Al finalizar, con el grupo realizaré la siguiente estrategia didáctica:

- Discusión en grupo de los resultados obtenidos para analizar y evaluar el proceso, así como para detectar y comprender posibles errores cometidos.

9.2 Otros recursos metodológicos.

Actividades de Ampliación

En algunas ocasiones, encontraremos alumnado cuyo ritmo de aprendizaje sea más rápido que el del resto del grupo. Para el alumnado que adquiere los conceptos con mayor rapidez y que termina las actividades antes que el resto debemos tener previstas actividades de ampliación que serán, preferentemente, prácticas complementarias.

Actividades de Refuerzo

En caso de detectarse en el alumnado dificultades para el aprendizaje, se preparan actividades de refuerzo que podrán ser listados de problemas y cuestiones extra, así como la repetición de alguna de las prácticas realizadas y en las que el profesorado detecte que ha habido más dificultad.

9.3 Visitas complementarias:

Es otro recurso metodológico al que se recurre, ya sea:

- Para acercar los procesos industriales de nuestro entorno al alumnado; o bien

- Para fomentar la participación del alumnado en actividades que organiza el centro referidas a aspectos transversales del currículo, como Educación vial, Educación ambiental, Coeducación, Convivencia, Emprendedores…

10. PROPUESTAS DE ACTIVIDADES:

10.1. Actividades de fomento de la lectura
El fomento de la lectura en estudiantes de ciclos formativos de grado superior es fundamental, ya que contribuye de manera significativa a su desarrollo académico, social y personal. La lectura no solo mejora las habilidades lingüísticas y de comprensión, sino que también impulsa el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de análisis, competencias claves para enfrentar desafíos en cualquier área profesional y en la vida cotidiana. Leer amplía el conocimiento, permite explorar diferentes perspectivas y fomenta la empatía, al ofrecer una ventana a diversas realidades y experiencias. En un mundo donde la información es abundante, la lectura se convierte en una herramienta poderosa para discernir, cuestionar y construir opiniones informadas, habilidades esenciales para la toma de decisiones fundamentadas y éticas. Además, promover la lectura contribuye a formar lectores autónomos y con criterio propio, lo que impacta directamente en la adquisición de nuevos conocimientos y en el aprendizaje continuo, aspectos vitales en una sociedad en constante cambio. Invertir en programas y actividades de fomento a la lectura es, por tanto, invertir en el desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para ser profesionales más competentes y ciudadanos comprometidos. Desde el módulo de Ensayos Biotecnológicos se fomentará la lectura a los largo de todas las unidades didácticas.
10.2. Trabajos monográficos interdisciplinares (que impliquen a varios deptos. didácticos)
No procede.
10.3. Trabajos de investigación monográficos, interdisciplinares (bachillerato)
No procede.

11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS:

Podemos establecer una clasificación donde separaremos los recursos utilizados en la exposición teórica de la unidad didáctica de los usados en el laboratorio para el desarrollo de las prácticas.

1. Para la exposición teórica:

- Apuntes de clase elaborados por el profesorado: Actualmente aún son escasos los libros de texto dedicados a los módulos de Formación Profesional de los Ciclos de Química. De ahí el uso de apuntes proporcionados por el profesor/a que hacen la vez de texto para el seguimiento de las clases.
- Se recurrirá al uso de la pizarra, y exposición de presentaciones.
- Bibliografía: en el Departamento se cuenta con una extensa biblioteca donde se encuentran monografías y libros específicos de todos los temas que se abarcan en este curso. Cuando sea necesario, se podrá hacer uso en el aula con idea de que los alumnos/as puedan familiarizarse con el uso de bibliografía especializada y se acostumbren a ampliar la información que se les proporciona en los apuntes de manera autónoma e independiente.
- Internet usando páginas web relacionadas con las actividades prácticas realizadas en el laboratorio.

2. Para las prácticas de laboratorio:

- Protocolos para realizar las prácticas: guion que el profesor/a proporciona para la realización de la experiencia correspondiente y donde aparecerá toda la información que el docente crea necesaria para el desarrollo adecuado del aprendizaje.
- Reactivos y Kits específicos para ensayos biotecnológicos.
- Material de vidrio y plástico general, así como reactivos y productos, así como kits comerciales.
- Instrumental especifico de biotecnología (Autoclave, PCR, Electroforesis, lámpara UV, etc.)
- Material auxiliar como sistemas de agitación mecánica, sistemas de calefacción, estufas, campanas, etc., necesarios en algunas prácticas.
- Ordenadores: entre otras aplicaciones, para realizar los informes. Al no haber disponibilidad de aulas de ordenadores en el centro, los alumnos traerán sus portátiles al centro cuando sea necesario, o trabajarán en casa. No obstante, el departamento dispone de un portátil con Excel para una consulta puntual

Para una correcta realización de las prácticas, el laboratorio de microbiología debe contar con la siguiente dotación de recursos materiales:

- Balanzas analíticas.
- Equipos de electroforesis y fuente de alimentación.
- PCR.
- Ultracentrífugas.
- Autoclave.
- Lámpara UV.
- Espectrofotómetro y cubetas de medida.

- Campanas.
- Estufas de incubación.
- Vórtex, agitadores magnéticos, de vaivén y rotacionales.
- Baños de agua.
- Micropipetas y puntas.
- Reactivos específicos de microbiología y de biotecnología.
- Material de plástico y vidrio del laboratorio de microbiología y biotecnología.
- Kits comerciales para extracción y PCR.

12. PROCEDIMIENTOS, INSTRUMENTOS Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

12.1. Procedimientos e instrumento de evaluación.

Los incluidos en el apartado 5 referido al mapa de relaciones de elementos curriculares.

12.1.1. Procedimientos e instrumentos de la dimensión "evaluación continua":

Destrezas, corresponde a un 15% de la calificación total de todos los RAs: Las destrezas del laboratorio se evaluarán para cada bloque de contenidos a lo largo del trimestre, mediante la observación del alumnado en el aula y en laboratorio atendiendo a la rúbrica establecida en el **ANEXO 2.1.**

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Desarrolla adecuadamente las tareas, usando los procesos y las técnicas adecuadas.
- Realiza las tareas manteniendo hábitos de orden, limpieza y rigor.
- Se integra satisfactoriamente en el grupo de trabajo, participando y respetando la diversidad.
- Cumple normas establecidas (convivencia, seguridad e higiene y medioambientales).
- Es cuidadoso con los recursos disponibles y sensible con el medio ambientales.
- Participa en las tareas de organización y gestión del laboratorio.

En el caso de no asistir al laboratorio y/o trabajar de un modo irresponsable, negligente o no colaborativo se evaluará con cero cada una de las destrezas. Dicha nota será calculada una vez por bloque temático, atendiendo a las observaciones realizadas durante las prácticas realizadas (OL).

12.1.2. Procedimientos e instrumentos de la Dimensión "pruebas programadas":

Los % con los que contribuye cada instrumento de evaluación en sus contenidos teóricos y prácticos para cada criterio de evaluación han sido establecidos en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares).

1. Pruebas objetivas Escritas y/o Actividades Evaluables (PE y/o AE): 50 % de la nota total de todos los RA (RA1, RA2, RA3 y RA4). Se evaluará con un 80 % las PE y un 20 % las AE.

Si para un determinado contenido se realiza una AE además de su correspondiente PE se evaluará con un 80 % la PE y un 20 % la AE. Por el contrario, si sobre un determinado contenido no se realiza AE, se evaluará dicho contenido con el 100 % de la PE. Las actividades en la mayor parte de las unidades didácticas se plantearán como opcionales, y el alumno decidirá si las realiza o no. En el caso de no realizarlas, se evaluará la PE con un valor del 100%.

Las pruebas escritas serán pruebas globales que se realizarán una por trimestre con contenidos teóricos y prácticos. Consistirán en la realización de pruebas escritas de carácter teórico-práctico en cada una de las cuales recogeremos dos partes diferenciadas: Por un lado, ejercicios y cuestiones sobre la teoría en la que se fundamenta los aspectos prácticos de cada unidad de trabajo. Por otra parte, cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio realizadas a lo largo del módulo: preparación de reactivos, uso del material de laboratorio adecuado en cada momento, técnicas utilizadas y su elección a partir de lo estudiado en la teoría.

Dichas pruebas escritas contendrán los siguientes contenidos teóricos:

- **ADN =** ácidos nucleicos, estructura y características. Enlace y estructuras. ADN, ARN, diferencias.
- **PROT** = aminoácidos, estructura y propiedades, enlace péptico y sus características, estructuras de las proteínas, propiedades y funciones.
- **Ex** = extracción, purificación y conservación de ADN, ARN y proteínas.
- **Cu =** Cuantificación de biomoléculas por espectrofotometría.
- **Cr** = cromatografía para ácidos nucleicos y proteínas, tipos y fundamentos.
- **EI** = electroforesis de ácidos nucleicos y proteínas, fundamento, tipos, reactivos usados y diferencias, native-page y SD-page, determinación del tamaño de banda, geles continuos, en gradiente e Isoelectroenfoque.
- **IG** = duplicación, transcripción y traducción, etapas y componentes que intervienen, fundamentos, código genético, conceptos de gen, intrón y exón.
- **CI** = clonación, fundamentos y características, etapas y vectores (plásmidos, fago lambda, cósmidos, BAc y Yac), introducción del ADN recombinante en la célula huésped en función del tipo de células, transgénicos y plásmido TI, detección de clones y aplicaciones.
- **Hi** = hibridación, fundamento, factores que afectan a la hibridación, sondas, detección de clones por hibridación, Southern blot, Northern blot, Fish y Microarrays.
- **PCR** = fundamento de la PCR, reacción de la polimerasa en cadena, etapas y características, componentes (mix, termociclador, ADN-polimerasas, dNTP´s, cebadores, etc.), PCR a tiempo real, RT-PCR y aplicaciones de la PCR.
- **In =** Inmunoensayos.
- **Bio** = bioinformática, principales bases de datos y herramientas.

Las Actividades evaluables se realizarán al final de la exposición de cada unidad didáctica, con la finalidad de instar al alumnado a estudiar de un modo continuo a lo largo del trimestre y no solo al final antes de las pruebas escritas. En dichas actividades se realizará pequeñas pruebas de carácter teórico y práctico sobre dicha unidad didáctica, planteándoles cuestiones y/o resolución de problemas.

Los criterios de corrección y puntuación de las pruebas escritas se indicarán en el pie de página de cada prueba y los % establecidos para cada contenido quedan recogidos en el apartado 5 (mapa de relaciones curriculares).

2. Pruebas Prácticas: 50 % de la nota total de todos los RAs (RA1, RA2, RA3 y RA 4).

2.1. Informes de prácticas (PP): 35 % de la nota total de todos los RAs (RA1, RA2, RA3 Y RA4).

Permitirán al alumnado sintetizar, organizar datos, comprender cálculos, analizar el proceso, realizar tablas y gráficas, así como reflexionar y escribir en el lenguaje técnico.

Las PP establecidas por bloques de contenidos son:

- ✓ PP-Ex: Prácticas de extracciones de biomoléculas.
- ✓ PP-Cu: Prácticas de cuantificación de biomoléculas.
- ✓ PP-Cr: Prácticas de Cromatografía.
- ✓ PP-Cl: Prácticas de clonación.
- ✓ PP-El: Prácticas de electroforesis.
- ✓ PP-PCR: Prácticas de PCR.
- ✓ PP-Bio: Prácticas de bioinformática.
- ✓ PP-In: Prácticas de inmunoensayos.

Para obtener la Nota del Informe se tendrá en cuenta si se realiza la práctica correctamente, realizando su correspondiente informe y se evaluará atendiendo a la rúbrica recogida en el ANEXO 2.2.

Los informes técnicos no entregados (NE) en modo y plazo, a pesar de haberse realizado la correspondiente práctica de laboratorio, no se evaluarán, obteniendo una nota de 0.

Si la práctica no se ha realizado por falta de asistencia, no se entregará informe, quedando el mismo con la calificación de NA (no asiste), que se calificará con 0. En determinados casos, no se podrán recuperar prácticas debido a que los reactivos usados son muy caros y se compran los Kits una vez por curso escolar y son de un solo uso, siendo inviable comprarlos de modo específico para uno o pocos alumnos.

Para los informes donde no sea necesario incluir alguno de los apartados, se puntuarán los apartados realizados, tal y como está establecido en dicha rúbrica, siendo la nota final de dicho informe el resultado de la nota obtenida ponderada a 10.

La entrega de informes con un índice distinto al establecido y/o que incluya apartados no solicitados, o con una extensión mayor a la solicitada será penalizado con un 20 % de la nota (ponderando la nota obtenida a 8).

Si la práctica se realiza en más de una sesión de prácticas, y el alumno/a no asiste a todas las sesiones de prácticas, el alumno/a podrá hacer las tareas de los días que asista y entregar el informe solo con las tareas trabajadas en dichas sesiones, siempre y cuando en dicha práctica se trabajen en cada sesión partes bien diferenciadas. La parte entregada se corregirá teniendo en cuenta que en la nota se perderá el % correspondiente a la parte no realizada en el laboratorio por falta de asistencia. Si, por el contrario, en las distintas sesiones de prácticas se realizan continuidad de tareas, sin existir una diferenciación entre las diferentes sesiones, el alumno podrá entregar el informe completo, tanto de la parte que asiste como de la que no asiste, el informe se corregirá con las rúbricas establecidas y la nota será ponderada teniendo en cuenta el % de sesiones asistidas.

Ejemplos:

1. Dos sesiones en la que un día se hacen 3 tareas y el segundo día 2 tareas. El alumno falta el primer día y asiste el segundo. El informe solo incluirá 2 tareas. El informe se evaluará de 0 a 10, y una vez obtenida la nota, se ponderará a un 40 %, al haber realizado solo 2 tareas de las 5 tareas que corresponde a la práctica completa.

2. Dos sesiones en la que se realiza una sola tarea, pero al ser de larga duración requiere hacerse en dos días. El alumno falta un día y asiste otro. El informe se evaluará de 0 a 10, y una vez obtenida la nota, se ponderará a un 50 %, al haber asistido 1 día de 2.

Si en el informe entregado al profesor hay texto y/o imágenes copiadas del guion de prácticas del profesor la práctica se considera copiada, no se corrige y se puntuará con 0.

La nota de informe de laboratorio será calculada del siguiente modo: Para cada bloque de pruebas prácticas se obtendrá la media aritmética de todos los informes realizados en dicho bloque, y se obtendrá la nota de la prueba práctica del bloque atendiendo a los % establecidos.

Dichos informes se realizarán individualmente e incluirán los siguientes puntos:

1. Fundamento de la práctica.
2. Esquema del procedimiento de la práctica.
3. Datos obtenidos.
4. Cálculos numéricos y/o gráficos.
5. Expresión de resultados.
6. Discusión de los resultados: observaciones y conclusiones.

2.2. Trabajos encomendados por el profesor (T1). 20 % de la nota total del RA1.

A lo largo del curso se propondrá al alumnado la realización de un trabajo sobre tóxicos y mutagénicos, usando las nuevas tecnologías, de modo que sean un complemento a los contenidos desarrollados en clase, o bien un trabajo de investigación y profundización de determinados contenidos. A parte, del trabajo programado, el profesor podrá establecer nuevos trabajos monográficos, cuestionarios y cualquier otra actividad que se consideren oportunos para un mejor

aprendizaje y/o una mayor profundización en determinados contenidos.

Dicho trabajo se Calificará con los siguientes %:

- **60 % Contenido**: Se desarrollan los conceptos más importantes adaptándose a lo exigido y al índice establecido, secuenciado de un modo correcto, desarrollando desde lo general a lo más específico o importante, con ayuda de imágenes, tablas, gráficos, datos y ejemplos concretos. Desarrolla los diferentes contenidos en la extensión máxima establecida de un modo lógico y proporcional a la importancia de cada uno, desarrollando los aspectos más importantes y resumiendo los aspectos de menor importancia, no incluyendo aspectos no relacionados con lo exigido, o incoherentes. Se observa que el desarrollo de los contenidos, han sido trabajados por el alumnado, o bien, han sido simplemente copiados y pegados de las diferentes fuentes bibliográficas, sin molestarse en sintetizar y homogenizar los mismos.
- **10 % Estructura:** se realiza una correcta estructuración desde los conceptos más básicos, a los conceptos de mayor dificultad, con una coherencia lógica, estructural o funcional, teniendo en cuenta la evolución histórica o científica establecida, con un orden lógico que permita una correcta cohesión de los diferentes conceptos. Establece el desarrollo de los contenidos atendiendo al índice seguido, o desarrolla los mismos de un modo aleatorio y/o desordenado carente de sentido, observándose que es un simple copiado y pegado de diferentes textos sin conexión entre los mismos.
- **10 % Presentación**: Presenta un orden y una limpieza adecuada, con un formato óptimo y un diseño técnico y correcto, cuidando los detalles, la calidad de las imágenes y el formato de las tablas, textos o gráficos. Resultando una presentación de calidad visual, con carácter serio y riguroso, o bien es una presentación carente de formalismo científico.
- **10 % Texto y ortografía**: Presenta ausencia de errores ortográficos, así como errores en el lenguaje técnico-científico. Presenta expresiones científicas correctas, o bien, aparecen expresiones incorrectas, no rigurosas carentes de sentido científico.
- **5 % Índice y bibliografía:** establece un índice lógico y coherente, y usa diferentes fuentes bibliográficas de rigor científico, de páginas oficiales y/o reconocido prestigio, o bien, altera el orden establecido, no incluye el índice y/o las fuentes bibliográficas.
- **5 % Presentación en formato y modo establecido.**

Dicho trabajo se evaluará con la corrección del mismo y si es posible con una exposición del mismo en clase, siempre y cuando se disponga de tiempo en el aula, en este caso se evaluará con un 50 % el trabajo entregado y un 50 % la exposición de dicho trabajo, en caso contrario no se expondrá y se evaluará con el 100% del trabajo entregado.

3. Respeto a su propio aprendizaje: Competencias sociales y personales: Se observará una actitud responsable y que el alumnado se involucra en adquirir cada una de las competencias que el módulo contribuya a alcanzar, prestando atención a que el alumno sea puntual, el esfuerzo que haga por tratar de aprender a hacer, y el respeto hacía su propio aprendizaje y el del resto de sus compañeros.

12.1.2. Procedimientos e instrumentos de Evaluación durante la Fase de Formación en Empresa u Organismo Equiparado:

Se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos para realizar una evaluación de Fase de Formación en Empresa u Organismo Equiparado:

1. **Ficha de actividades** en la cual el alumnado irá señalando de forma cualitativa las actividades desarrolladas en la empresa.

2. **Cuaderno del alumno**: En la cual el alumnado recogerá de manera cuantitativa las horas de asistencia a la empresa, además de las actividades realizadas cada día.

3. **Entrevistas con los tutores laborales**: el seguimiento y valoración de la fase de formación en empresa se realizará conforme el artículo 163 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, de manera que el tutor o tutora dual de la empresa valorará en términos de "superado" o "no superado" cada uno de los resultados de aprendizaje previstos durante la estancia de la persona en formación, y realizará una valoración cualitativa de la estancia formativa de la persona y sus competencias profesionales y para la empleabilidad.

El responsable laboral valorará cada tarea por un sistema de rúbricas. El docente responsable de cada módulo profesional en el centro de Formación Profesional, recogerá la valoración realizada por el tutor o tutora laboral de la estancia en la empresa u organismos equiparados sobre los resultados adquiridos en esta y ajustará su evaluación, y posterior calificación.

12.2. Criterios de Calificación

12.2.1. Criterios de calificación final:

La calificación final del módulo será el resultado de calcular la media aritmética o media ponderada del primer, segundo y tercer trimestre, una vez realizada la actualización de las mismas derivadas del proceso de evaluación ordinaria y del proceso de recuperación (en su caso) desarrollado (marcar y rellenar según proceda).

		Media aritmética (1er trimestre 33'3%, 2º trimestre33'3 y 3er trimestre 33'3%)
		Media ponderada (1er trimestre __%, 2º trimestre __% y 3er trimestre __%)
	X	Media ponderada de los Resultados de Aprendizaje desarrollados durante el curso

La calificación obtenida, se expresará en valor numérico de 0 a 10 sin decimales.

12.2.2. Criterios de calificación por resultados de aprendizajes o trimestres:

La evaluación será continua, respetando el carácter práctico de la formación. La calificación de cada evaluación parcial se obtendrá con la media porcentual de las calificaciones obtenidas en

todos los instrumentos de evaluación aplicados hasta el momento de la evaluación, de acuerdo con el peso asignado a cada uno de ellos en el mapa de relaciones curriculares.

Calificación de la primera y tercera evaluación

Durante el período que comprende el primer y el tercer trimestre, el alumnado realizará las actividades en el centro educativo. Por lo tanto, la calificación de la primera y la tercera evaluación se obtendrá haciendo uso de las tablas del apartado 5 donde se indica el peso de cada instrumento empleado para evaluar los criterios de evaluación que componen los resultados de aprendizaje de este módulo.

Calificación de la segunda evaluación

El alumnado durante el segundo trimestre se encontrará inmerso en el período de formación en la empresa u organismo equiparado, desde el 14 de enero hasta el 10 de abril.

Durante este período se observará y evaluará mediante una rúbrica la evolución en el nivel de logro alcanzado en los criterios de evaluación que se describen en la siguiente tabla:

Resultado de aprendizaje	**%**	**Criterio de evaluación**	**%**
RA 2. Prepara las muestras, procesos, equipos y materiales propios de un laboratorio de ensayos biotecnológicos.	**10**	b) se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.	**15**
		d) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de equipos y en la realización de ensayos.	**10**
RA 3. Efectúa ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes.	**50**	j) Se ha realizado el registro, etiquetado y conservación de muestras, reactivos y productos.	**5**
RA 4. Evalúa los resultados del ensayo valorando su coherencia y validez	**20**	f) se han reflejado los resultados en un informe técnico de forma establecida en el laboratorio.	**25**
PORCENTAJE TOTAL			**10%**

Alumnado que no realice la formación en empresa: Tendrá que seguir asistiendo a clase durante el periodo de formación en empresa y los criterios de evaluación que se realizarían en la empresa, tendrá que realizarlos en el Centro Educativo y será evaluado por la profesora que imparte el módulo.

La calificación final del módulo se calculará:

La calificación quedará de la siguiente manera:

- **Evaluación en el centro educativo (90 %)** calculada haciendo uso de las ponderaciones que figuran en las tablas del apartado 5 de la presente programación.
- **Evaluación en el período de formación en la empresa (10 %):** calculada durante el periodo formativo en la empresa en el segundo trimestre

Calificación final= 0,90x(calificación 1º y 3º evaluación) +0,10x (calificación empresa)

Para que el alumno obtenga una **calificación positiva** en el módulo deberá obtener **una calificación en la Nota Final igual o superior a 5 puntos sobre 10 y una calificación en cada RA´s igual o superior a 5 puntos sobre 10.**

Perdida de evaluación continua:

El alumnado perderá el derecho a la evaluación continua, si supera el 20% de faltas justificadas o no justificadas (32 horas), por tanto, si se supera en el primer trimestre no podrá realizar la fase de formación en empresa. Para poder superar el módulo, el alumnado con pérdida de evaluación continua tendrá que realizar las pruebas tanto teóricas como prácticas que se establezcan para la evaluación final (1ª o 2ª) y obtener una calificación de 5 o superior en cada uno de los Resultados de Aprendizajes.

El alumnado que no obtenga una nota mínima de 5 puntos en cada uno de los Resultados de Aprendizaje, obtendrá una evaluación parcial negativa y tendrá que realizar las actividades que estén programadas en el período de recuperación (PRANA) y obtener en dicho periodo una nota mínima de 5 puntos en todos los Resultados de Aprendizajes no superados en las evaluaciones parciales habidas durante el curso.

Así mismo, el alumnado será informado del progreso de su aprendizaje en términos de Contenidos asociados a Instrumentos de evaluación y Resultados de Aprendizaje.

El alumno superará el módulo cuando la calificación sea superior a 5 en la 1ª Convocatoria Final o 2ª Convocatoria Final (de acuerdo con la orden de 18 de septiembre de 2025), de no ser así, el módulo se considerará pendiente para el siguiente curso.

Calificación de Alumnado de 2º Curso con el módulo pendiente de Ensayos biotecnológicos:

Aquellos alumnos/as que tienen el módulo pendiente de Ensayos biotecnológicos y no tienen docencia (debido al tránsito entre planes de estudio según Ley Orgánica 3/2022, el Real Decreto 659/2023, Instrucciones 26 de junio de 2024), tendrán dos convocatorias por curso para ser evaluados/as hasta un número total de cuatro convocatorias como marca la normativa:

- Una Final excepcional 1ª Convocatoria entre los días del 1 al 12 de diciembre.

- Una Final excepcional 2ª Convocatoria entre los días del 9 al 20 de marzo.

Dicha prueba consistirá en:

- Prueba escrita teórico-práctica en cada convocatoria:

  - Incluye todos los contenidos teóricos y prácticos tratados en las UD del módulo.

  - Serán evaluadas de 0 a 10 cada una de las preguntas.

  - Cada pregunta de la prueba escrita irá asociada a uno o varios criterios de evaluación.

- Informes de Prácticas de 2º Curso de Ensayos biotecnológicos:

- Aquellos criterios de evaluación de tipo práctico se evaluarán con los informes de prácticas del módulo de Ensayos biotecnológicos del curso anterior, ya que se trata de un módulo impartido por el mismo docente. En aquellos casos en los que no se disponga de esas calificaciones o estas sean inferiores a 4, el alumno/a deberá realizar una serie prácticas en el laboratorio indicadas por la profesora, así como su correspondiente informe.

La calificación de la prueba se obtendrá como media ponderada de la calificación obtenida en los criterios de evaluación establecidos en el correspondiente resultado de aprendizaje, según los pesos asignados tal y como se recoge en el apartado 5 referente al mapa de relaciones de elementos curriculares.

12.2.3. Criterios de calificación de los procesos de recuperación trimestrales:

Por acuerdo de Departamento, no se realizarán recuperaciones trimestrales del alumnado perteneciente a los Ciclos Formativos de Grado Superior, teniendo los mismos que recuperar atendiendo al PRANA, apartado 13.3 de la programación.

12.2.4. Criterios de calificación del Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA):

Se planteará un plan de recuperación individualizado, adaptado a cada alumno y se aplicarán los criterios de calificación recogidos en el Anexo: Mapa de relaciones curriculares.

Las calificaciones obtenidas durante este periodo se integran con el resto de calificaciones del curso, aplicando la ponderación establecida para los Resultados de aprendizaje / Instrumentos de evaluación y para considerar superado el módulo será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos en cada uno de los resultados de aprendizaje.

Calificación para el alumnado no asistente o con pérdida de evaluación continua que se presenta a las convocatorias finales:

Se entenderá superado el módulo en la primera convocatoria final o segunda final, si una vez realizadas las pruebas programadas específicas (prueba teórica y práctica) para las convocatorias, el alumnado obtenga una calificación igual o superior a 5 puntos en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo.

12.2.5. Enseñanzas de FP. Programa de Mejora de las competencias (PMC):

El alumnado que supere el módulo en las evaluaciones parciales podrá utilizar el periodo de junio para subir nota. Para ello deberá superar una prueba escrita teórico-práctica final de toda la materia (RAs 1,2,3 y 4) y una prueba práctica en el laboratorio, al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad. En ella el alumno/a podrá demostrar que ha alcanzado un nivel de logro superior en los criterios de evaluación asociados a los resultados de aprendizaje.

13. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:

13.1. La forma de atención a la diversidad del alumnado:

El alumnado matriculado en el módulo no presenta necesidades educativas especiales. Aunque sí hay una diversidad en cuanto a intereses, motivación, etc.

La planificación de la programación debe tener en cuenta la respuesta a la diversidad del alumnado y las consiguientes necesidades educativas con unas finalidades básicas:

- Prevenir la aparición o evitar la consolidación de las dificultades de aprendizaje.

Se propondrán y corregirán en clase cuestionarios y problemas, para superar las dificultades de aprendizaje; y se propondrán actividades para la recuperación antes de la prueba escrita correspondiente, para evitar la consolidación de aquéllas.

- Facilitar el proceso de socialización y autonomía del alumnado.

Para ello se fomenta el trabajo en grupo en el laboratorio, dando autonomía para su organización y distribución de tareas, con el objetivo común de obtener resultados fiables en un tiempo determinado. Así se fomenta también la manifestación de las dotes de emprendedores y líderes, actitudes importantes para su futura inserción laboral.

- Asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.

Esto impone la metodología descrita, en la que se afrontan primero los contenidos teóricos de cada núcleo, que van a permitir al alumnado la ejecución de las actividades prácticas propuestas, con los conocimientos necesarios para procurar su éxito en condiciones de seguridad. Por esto, también, las actividades prácticas no terminan hasta que se han puesto en común los resultados, evaluando las posibles deficiencias en la ejecución, criticando o defendiendo sus propios resultados y proponiendo medidas correctoras cuando no se cumplen los requisitos normativos de calidad.

- Fomentar actitudes de respeto a las diferencias individuales.

Todos los componentes del grupo-aula participarán de todas las tareas que implican las actividades propuestas, fomentando el respeto por el trabajo realizado por los demás dentro de un grupo con objetivos comunes. En los trabajos en equipo se velará por un reparto igualitario de responsabilidades y la puesta en valor de sus propias diferencias como elemento enriquecedor de los resultados obtenidos.

13.3. Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA):

Al final del tercer trimestre el alumnado que no superen los resultados de aprendizajes y los objetivos propuestos en la programación, obteniendo una evaluación negativa, se les facilitará un plan de estudio de los resultados de aprendizaje-criterios de evaluación no superados. En dicho período se trabajará con él según el plan propuesto y se propondrá la realización de actividades de teoría (realización de esquemas y resúmenes de las unidades didácticas, cuestiones teórico-prácticas, resolución de problemas y planteamientos de cálculo), supuestos prácticos, realización de prácticas en el laboratorio no realizadas y realización de informes pendientes, siempre y cuando sean posibles, si se dispone de reactivos y Kits de ensayos biotecnológicos. Todo ello dependerá de lo que el alumnado tenga que recuperar.

Los alumnos con una nota menor a 5, en la calificación de alguno y/o todos los RA´s, pero con una nota ≥ 5 en la nota de laboratorio (NI) y una ≥ 5 en la nota observada en el laboratorio (OL) solo tendrán que realizar una prueba escrita.

La prueba escrita (PE) englobará teoría, problemas y teoría práctica aplicada. Consistirá en una prueba que contendrá preguntas a desarrollar, cuestiones cortas, preguntas tipo test y preguntas relacionadas con la parte práctica e informes relacionados con los RA´s no superados.

Los alumnos con una nota menor a 5, en la calificación de alguno y/o todos los RA´s, y que además tenga una media aritmética menor de 5 de todas las prácticas (NI), o bien, una nota menor de 5 en la media de las destrezas (OL), deberán en ambos casos, además de la prueba escrita, hacer una prueba práctica en el PRANA.

Por otro lado, si el alumno, no realiza las prácticas programadas durante el curso (no realiza más de un 20 % por no asistir, no tener una actitud correcta en el desarrollo de las mismas, o no entregar los informes) **deberá, además de la prueba escrita, realizar también una prueba práctica de laboratorio (PP).**

En dicha prueba el alumno deberá realizar un análisis, ya realizado en clase (en este caso no se le aportará ninguna información escrita), o bien, un análisis no realizado en clase (en este caso se aportará al alumno una breve indicaciones del procedimiento a realizar). En ambos casos, se realizará siempre y cuando sea posible por la disponibilidad de reactivos y Kits de ensayos biotecnológicos, en caso contrario será una prueba escrita donde se simulará un caso práctico, donde se deberá resolver diversas cuestiones o planteamientos prácticos, describir procedimientos, realizar cálculos y justificar

los resultados (en este caso se aportará al alumno una descripción del procedimiento y una serie de datos). Los alumnos conocerán la fecha con antelación en el mes de junio, dónde se realizará y la duración de la misma, así como todo el material que necesitan traer para realizarla, calculadora, bata, etc.

13.4. Programa de Mejora de las competencias (PMC):

Aquellos alumnos que pretendan mejorar las competencias deberán realizar una prueba global de todo el contenido del curso en la 2ª convocatoria final con contenidos teóricos y resolución de contenidos prácticos. Además, dichos alumnos deberán haber entregado previamente todos los informes de prácticas, realizando una prueba práctica, si son más del 20 % de las prácticas no realizadas o no entregadas.

14. VÍAS DE COMUNICACIÓN Y METODOLÓGICAS "ON LINE" PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD LECTIVA PRESENCIAL ORDINARIA Y/O DE RECUPERACIÓN Y ORDINARIA NO PRESENCIAL (EN SU CASO).

La vía prescriptiva de comunicación con el alumnado y sus familias y, en su caso, para el desarrollo de la actividad lectiva ordinaria presencial y no presencial, la constituye la aplicación Séneca, concretamente el cuaderno del profesor/a; junto con el correo electrónico. Pudiéndose adoptar vías metodológicas prioritarias y/o complementarias y alternativas para el citado desarrollo lectivo que se detallan a continuación

14.1. Vías metodológicas prioritarias y/o complementarias de desarrollo de la actividad lectiva y/o de recuperación no presencial (marcar las que se van a utilizar, una o varias).	
x	Plataforma "Moodle Centros" de la Consejería de Educación y Deportes. (prioritaria)
	Plataforma Moodle de nuestro Centro (alojada en servidor de contenidos) de la Consejería de Educación.
x	Correo electrónico de Centro dominio "unilabma" y vinculado a la plataforma G. Suite para Educación.
	Aplicaciones vinculadas a la plataforma G. Suite del Centro, con correo "unilabma", tales como: "Classroom", Drive, Meet, etc.
	A través del teléfono móvil del alumno y/o familiar (con comunicación previa y autorización parental)
	Otras (especificar):

15. EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Se observará:

a. Por el índice de éxito de los alumnos y alumnas en su proceso de evaluación, siempre que, por su parte, se den condiciones de asistencia, interés y trabajo, acordes con el proceso de enseñanza-

aprendizaje. En caso de fracaso mayoritario, se retomará el o los temas donde se haya producido, para subsanar las posibles deficiencias.

b. Por la valoración del alumnado. Se pedirá al alumnado, considerando su madurez, que realice una evaluación de esta práctica docente, a través de un cuestionario confeccionado por el departamento.

En este cuestionario, anónimo, el alumnado valorará:

- Información sobre criterios de evaluación y calificación
- Metodología y recursos de las exposiciones teóricas
- Metodología y recursos de las actividades prácticas
- Interés y organización de las actividades complementarias
- Diseño y eficacia de las actividades de recuperación
- Transmisión de actitudes y valores para la inserción laboral
- Valoración general de las expectativas conseguidas o no
- Propuestas de mejora

c. Por el grado de aceptación del alumnado en las empresas del entorno. Proponemos la confección de un cuestionario dirigido a las empresas que hayan participado en el Programa de FCT, al menos durante tres años, en el que se valore:

- Integración en el sistema productivo y de relaciones laborales
- Adaptación a cambios organizativos y de control
- Competencia profesional (conocimientos, procedimientos, habilidades, ritmo de trabajo…)
- Actitudes (responsabilidad e iniciativa, seguimiento de normas, trabajo en equipo, autocrítica...)
- Elementos que se sugiere se incorporen al aprendizaje (parámetros de control, métodos, técnicas…)
- Grado de satisfacción general.

Anexo 1. Mapa de relaciones curriculares:

Resultado de aprendizaje: RA 1: Prepara las condiciones del ensayo biotecnológico teniendo en cuenta la naturaleza de la muestra y la finalidad del ensayo.				**Peso (%): 20**	
Contenidos teóricos	**Criterios de Evaluación**	**Peso (%)**	**Instrumentos de evaluación**	**Peso (%)**	**UD**
UD2. Biomoléculas no portadoras de información. Glúcidos: clasificación y propiedades. Estructura y nomenclatura de los glúcidos. Funciones biológicas. Lípidos (clasificación, propiedades y características). Estructura y nomenclatura de los lípidos. Funciones biológicas de los lípidos. Otros (vitaminas, enzimas y antibióticos) **UD3. Biomoléculas portadoras de información.** Aminoácidos, composición y estructura. Características y propiedades de los aminoácidos. Enlace peptídico. Estructura y nomenclatura de las proteínas. Propiedades y funciones biológicas de las proteínas. Ácidos nucleicos, composición y estructura. Características y propiedades de los ácidos nucleicos. Enlace fosfodiéster. Diferencias entre ADN y ARN. Estructura y nomenclatura del ADN en células eucariotas y procariotas, ARNm, ARNt y ARNr. Funciones biológicas de los ácidos nucleicos. **UD6. Introducción a la genética: Replicación, transcripción y traducción.** Dogma de la biología. Mecanismos de replicación. Etapas y proceso. Mecanismo de transcripción. Etapas y proceso. (Activación del ADNt y transcripción de ADN a ARN. Mecanismo de traducción (concepto de gen y genoma y código genético). Etapas y proceso. **UD. 15. Tóxicos y Mutagénicos.** Tóxicos: Tipos y clasificación. Criterios toxicológicos: Dosis tóxica y letal. Mutagénicos: Tipos y clasificación. Tipos de mutaciones. Test de detección de Ames. Test Mutatox. Test Microtox. Mutantes usados en el laboratorio.	a) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.	20	PE-ADN y/o AE	10	2,3
			PE-PROT y/o AE	10	2,3
	b) Se han descrito la estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos.	10	PE-ADN y/o AE	5	2,3
			PE-PROT y/o AE	5	2,3
	c) Se han descrito los procesos de flujo de información genética desde el ADN a la expresión de las proteínas codificadas.	15	PE-IG y/o AE	15	6
	d) Se han identificado los principales agentes tóxicos y mutagénicos que afectan a la integridad y flujo de la información genética.	15	T1 y/ o Exposición	15	12
	e) Se han descrito las principales técnicas de estudio de toxicidad y mutagenicidad.				
	f) Se han identificado las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.	25	Todas las PP	25	4,5, 6,7, 8,9
	g) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos biotecnológicos.	5	OL	5	4, 5, 7, 8, 9 y 10
	h) Se ha planificado el proceso de trabajo identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.	10	OL	10	

AE = Actividades Evaluable, PE-ADN = ADN, PE-PROT = proteínas, - PE-IG = Introducción a la genética. (AE = 20 % y la PE un 80%.)
PE= Prueba escrita PP =Informe de Prácticas T1 = trabajo monográfico tóxicos y mutagénicos

Resultado de aprendizaje: RA2. Prepara las muestras, procesos, equipos y materiales propios de un laboratorio de ensayos biotecnológicos.				**Peso (%): 10**	
Contenidos teóricos	**Criterios de Evaluación**	**Peso (%)**	**Instrumentos de evaluación**	**Peso (%)**	**UD**
UD4. Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas. Lisis celular, reactivos y equipos. Extracción y purificación de ADN genómico, plasmídico y ARN. Cuantificación de ácidos nucleicos. Extracción y purificación de Proteínas. Cuantificación de proteínas. Conservación de muestras extraídas. **UD5. Cromatografía y electroforesis (solo cromatografía)** Fundamento de las cromatografías. Tipos y equipos usados (papel, columna, capa fina y HPLC. Interpretación de resultados.	a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de ensayos biotecnológicos	20	OL	20	4, 5, 7, 8, 9 y 10
	b) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.	15	FFEOE	15	4, 5, 7, 8, 9 y 10
	c) Se ha preparado la muestra y los reactivos de acuerdo con el material que se va a extraer y el objetivo del ensayo.	40	PE-Ex y/o AE	15	
			PE-Cu y/o AE	10	4
			PE-Cr y/o AE	10	4
			PE-El y/o AE	5	5
	d) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos y en la realización de los ensayos.	10	FFEOE	10	4, 5, 7, 8, 9 y 10
	e) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.	15	OL	15	

AE = Actividades Evaluable, PE-Ex = extracción, PE-Cu = cuantificación, PE-Cr = cromatografía , PE-El= electroforesis. (AE = 20 % y la PE un 80%.)

OL= destrezas en el laboratorio PE= Prueba escrita

Resultado de aprendizaje: RA3.Efectua ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes.				Peso (%): 50	
Contenidos teóricos	**Criterios de Evaluación**	**Peso (%)**	**I. de evaluación**	**Peso (%)**	**UD**
UD4. Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas. Lisis celular, reactivos y equipos. Extracción y purificación de ADN genómico, plasmídico y ARN. Cuantificación de ácidos nucleicos. Extracción y purificación de Proteínas. Cuantificación de proteínas. Conservación de muestras extraídas. **UD5. Cromatografía y electroforesis** Electroforesis (fundamento). Electroforesis vertical y perpendicular. Reactivos empleados y etapas. Electroforesis de ADN. Electroforesis de proteínas: SDS-page y Native-page. **UD7. Clonación acelular.** Concepto de clon y molécula de ADN recombinante. Concepto de plásmidos, enzimas de restricción y ligación. Etapas de la clonación: obtención de la molécula de ADN recombinante mediante enzimas de restricción y ligación con ADN-Ligasa, Células transformadas y detección de clones. Otros vehículos de clonación (fagos lambda, cósmidos, yac´s y bac´s). Obtención de Transgénicos y clonación en otras células. **UD8. Hibridación y detección de ácidos nucleicos.** Factores que afectan a la hibridación. Detección de ácidos nucleicos. Southern, Northern Blot e in situ. **UD9. PCR y secuenciación.** PCR (equipo, etapas, reactivos, primers, master mix). Aplicaciones de la PCR. Q-PCR y RT-PCR. **UD10. Inmunoensayos.** Conceptos de antígeno y anticuerpo: estructuras. Reacción antígeno-anticuerpo. Inmunoensayos. Técnicas de fluorescencia. Inmunoprecipitación e inmunoblotting. Técnicas de aglutinación. Enzimoinmunoensayos (ELISA) Técnicas de radioinmunoensayo (RIA).	a) Se ha realizado la extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.	15	PE-Ex y/o AE	4	4 y 5
			PE-Cu y/o AE	4	
			PE-Cr y/o AE	3	
			PP-Ex	1	
			PP-Cu	1	
			PP-Cr	2	
	b) Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar proteínas y ácidos nucleicos.	14	PE-El y/o AE	10	5
			PP-El	4	
	c) Se han aplicado técnicas de transferencia a membrana para la identificación de proteínas y secuencias nucleotídicas	6	PE-Hi y/o AE	2.5	8
			PE-Se y/o AE	2.5	
			PP-Hi	1	
	d) Se han descrito las principales técnicas inmunológicas.	7	PE-In y/o AE	6	10
			PP-In	1	
	e) Se han aplicado técnicas de inmunoensayo para la identificación y cuantificación de proteínas y para la identificación de microorganismos.	6	PE-In y/o AE	4	10
			PP-In	2	
	f) Se ha descrito el proceso de preparación de ADN recombinante.	6	PE-Cl y/o AE	5	7
			PP-Cl	1	
	g) Se ha descrito el proceso de transformación genética de una célula huésped mediante la introducción del vector adecuado.	5	PE-Cl y/o AE	3	7
			PP-Cl	2	
	h) Se han efectuado los ensayos microbiológicos adecuados para identificar las cepas de interés (mutantes o transformantes).	6	PE-Hi y/o AE	5	8
			PP-Hi	1	
	i) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	14	PE-PCR y/o AE	10	9
			PP-PCR	4	

	j) Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de muestras, reactivos y productos.	5	FFEOE	5	
	k) Se han aplicado las normas de seguridad y salud laboral, así como de seguridad medioambiental.	16	OL	16	4, 5, 7, 8, 9 y 10

AE = Actividades Evaluable, PE-Ex = extracción, PE-Cu = cuantificación, PE-Cr = cromatografía , PE-El = Electroforesis, PE-Hi = de Hibridación, PE-Se = Secuenciación, PE-In = Inmunoensayos , PE-Cl = clonación PE-PCR(AE = 20 % y la PE un 80%.)

OL= destrezas en el laboratorio PE= Prueba escrita

PP-Ex= Extracción, PP-Cu= Cuantificación, PP-El = prácticas de Electroforesis, PP-Cl= Clonación, PP-In = prácticas de inmunoensayos y PP-PCR

Resultado de aprendizaje: RA4 Evalúa los resultados del ensayo, valorando su coherencia y validez.				**Peso (%): 20**	
Contenidos teóricos	Criterios de Evaluación	**Peso (%)**	**I. de evaluación**	**Peso (%)**	**UD**
UD7. Clonación acelular. Concepto de clon y molécula de ADN recombinante. Concepto de plásmidos, enzimas de restricción y ligación. Etapas de la clonación: obtención de la molécula de ADN recombinante mediante enzimas de restricción y ligación con ADN-Ligasa, Células transformadas y detección de clones. Otros vehículos de clonación (fagos lambda, cósmidos, yac´s y bac´s). Obtención de Transgénicos y clonación en otras células. **UD11. Bioinformática.** Técnicas bioinformáticas para el análisis genómico y proteómico. Principales bases de datos: ADN (NCI, EMBL, GenBank, DDBJ). Proteínas (PDB, SwissProt, Trembl, Prosite, UniProT, SRS, Enzyme). Genomas (EN SEMBL). Herramientas y utilidades: BL AST y JustBio para alineamiento de secuencias de ADN, expresión de genes y mapas genómicos. Primers 3 Plus para diseño de primers. Chromas. Nebcutter (elección de enzimas) SWISS-PdbViewer para el alineamiento de proteínas y estudio de estructuras en 3D.	a) Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.	20	PE-Bio y/o AE PP-Bio	20	11
	b) Se han realizado los cálculos adecuados para la cuantificación, determinación de pesos moleculares y eficacia del proceso de transformación.	10	Todas las PP	10	4, 5, 7, 8, 9 y 10
	c) Se ha evaluado la validez del ensayo efectuado a partir de los resultados obtenidos en los controles.	10	Todas las PP	10	
	d) Se ha aplicado la información obtenida en el ensayo a la tipificación molecular de microorganismos.	10	PE-Cl y/o AE	10	7
	e) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.	10	Todas las PP	10	4, 5, 7, 8, 9 y 10
	f) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.	25	FFEOE	25	
	g) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.	15	Todas las PP	15	

AE = Actividades Evaluable, PE-Bio =bioinformática y PE-Cl = clonación (AE = 20 % y la PE un 80%.)

PE= Prueba escrita PP= Informe de prácticas.

Resultados de Aprendizaje	RA1	RA2	RA3	RA4
%	20	10	50	20

ANEXO 2. RÚBRICAS

2.1 Destrezas de laboratorio (15 % de la nota en los RA con prácticas asociadas, lo que equivale al 30 % del total de la nota en las actividades prácticas):

DESTREZAS (OL)	PUNTUACIÓN				
	0	1	2	3	4
ORDEN Y LIMPIZA (20 %)	No recoge ni limpia y, además, no rotula ni identifica correctamente, aun indicándole la necesidad de hacerlo y la importancia para su realización.	Casi nunca limpia y recoge a veces, pero presenta con frecuencia material sin identificar ni rotular, aun indicándole su importancia y no las realiza con seguridad.	Limpia y recoge a veces, pero presenta con frecuencia material sin identificar ni rotular tras indicarle su importancia en la seguridad de sus acciones.	Casi siempre deja el material recogido y limpio, aunque alguna vez aparece algún material sin rotular ni identificar.	Tiene el material y el laboratorio perfectamente ordenado y limpio. Todo está rotulado e identificado y presenta seguridad en sus acciones
ORGANIZACIÓN Y EFICACIA (20 %)	Con frecuencia no planifica el trabajo y tiene el puesto de trabajo muy desorganizado. Trabaja sin eficacia. No trae el informe impreso.	Planifica a veces las tareas, aunque es desorganizado trabajando o las desarrolla con lentitud. No trae el informe impreso.	Planifica en ocasiones las tareas, aunque es desorganizado trabajando, no está concentrado en la actividad. Trae el informe impreso.	Planifica el trabajo, aunque alguna vez presente cierto desorden en la ejecución o en el puesto. Trabaja con eficacia. Trae el informe.	El trabajo está perfectamente planificado y lo ejecuta con rapidez y eficacia. El puesto está siempre organizado. Trae el informe.
USO DE EQUIPOS Y MATERIALES (20 %)	Con frecuencia no sabe utilizar el material o no es capaz de identificarlo.	Identifica algunos materiales, pero no los usa de manera correcta o autónoma.	Casi siempre identifica el material, pero no lo usa de manera correcta o autónoma.	Identifica el material y lo utiliza casi siempre de manera correcta y autónoma.	Identifica y utiliza de manera correcta y autónoma todo el material del laboratorio.
SEGURIDAD EN EL LABORATORIO (10 %)	Con frecuencia no utiliza ningún equipo de protección personal ni colectiva y no cumple las normas de seguridad.	Utiliza los equipos de protección personal pero no los colectivos o lo hace de manera incorrecta y no cumple las normas de seguridad.	Utiliza los equipos de protección personal y casi todos los de colectiva y/o lo hace de manera casi siempre correcta tras las indicaciones del profesor.	Utiliza los equipos de protección personal y casi todos los de colectiva y/o lo hace de manera casi siempre correcta.	Utiliza todos los equipos de protección personal y colectiva y lo hace siempre de manera correcta y autónoma.
GESTIÓN DE RESIDUOS (10 %)	Con frecuencia no elimina los residuos adecuadamente según el protocolo establecido.	Elimina solo algunos residuos atendiendo al protocolo establecido.	Elimina la mayoría de los residuos atendiendo al protocolo establecido tras las indicaciones del profesor.	Gestiona de manera correcta todos los residuos dándoles el destino final adecuado tras las indicaciones del profesor.	Gestiona de manera correcta todos los residuos dándoles el destino final adecuado de forma autónoma.
TRABAJO EN EQUIPO (20 %)	Con frecuencia no colabora para el buen desarrollo de la práctica, ni ayuda a traer los reactivos y materiales de uso común.	Colabora en cierta medida, aunque no suele ayudar a traer reactivos y materiales de uso común.	Colabora y participa trayendo los reactivos y materiales de uso común, aunque a veces no ayuda a sus compañeros.	Colabora para el buen desarrollo de las prácticas y ayuda a sus compañeros, pero no se implica demasiado en el proceso.	Colabora para el buen desarrollo de las prácticas y ayuda a sus compañeros, participando muy activamente.

La nota de las destrezas se calculará sumando la nota de cada una de las destrezas obtenidas, multiplicado 0, 1, 2, 3 o 4 por 0,25 para las destrezas evaluadas con un 10 %, o por 0,5 para las destrezas evaluadas con un 20 %. En el caso de no asistir al laboratorio y/o trabajar de un modo irresponsable, negligente o no colaborativo se evaluará con cero cada una de las destrezas. Dicha nota será calculada atendiendo a las observaciones realizadas durante las prácticas realizadas (OL).

2.2 Informe de laboratorio

Realiza la práctica correctamente, realizando su correspondiente informe. **Para su corrección se usará la siguiente rubrica:**

APARTADO	PUNTUACIÓN				
	0	1	2	3	4
PRESENTACIÓN (P, 10 %)	El texto contiene muchas faltas de ortografía y/o errores tipográficos, carece de uniformidad y coherencia y su aspecto dificulta la lectura.	El aspecto es uniforme, aunque presenta faltas de ortografía y usa expresiones en lenguaje poco científico, o presenta alguna incoherencia.	El aspecto del informe es uniforme, pero presenta alguna incoherencia.	En general el aspecto es uniforme, con lógica y coherencia, no presenta errores ortográficos o tipográficos, pero presenta algún pequeño error.	La presentación carece de errores y el aspecto del trabajo es muy uniforme en cuanto su formato y acorde a las indicaciones dadas.
FUNDAMENTO (F, 10 %)	Presenta el fundamento con muchos errores, o bien hay errores muy graves o no incluye todos los puntos requeridos	Presenta el fundamento, y además hay algunos errores o no incluye todos los puntos requeridos	Presenta el fundamento, pero hay algunos errores.	Presenta el fundamento muy extenso, pero sin errores incluyendo todos los puntos requeridos.	Presentan un fundamento breve, pero muy bien detallado que recoge todos los puntos requeridos
ESQUEMA (E, 20 %)	Presenta el esquema con muchos errores, o bien, hay errores graves. No incluye las reacciones.	Presenta el esquema, y además hay algunos errores. Incluye las reacciones con errores.	Presenta el esquema sin errores, faltan algunos datos relevantes. Incluye las reacciones sin ajustar.	. Presentan un esquema muy completo con casi todos los datos relevantes, además incluye las reacciones ajustadas	Presentan un esquema muy completo y atractivo con todos los datos relevantes, además incluye las reacciones ajustadas
DATOS (D, 10 %)	Presenta pocos datos de reactivos y/o experimentales. No utiliza, ni tablas, ni gráficas y hay errores graves de unidades y/o de datos.	Presenta algunos datos, las tablas y/o los gráficos, pero de un modo incorrecto con errores de unidades.	Presenta los datos en tablas y realiza correctamente las gráficas, pero con pequeños errores de unidades y/o faltan algunos datos.	Presenta los datos en tablas y realiza correctamente las gráficas, pero con pequeños errores de unidades.	Todos los datos experimentales están en tablas con sus unidades y sus gráficas correspondientes.
CÁLCULOS (C, 20 %)	Aparecen los cálculos con muchos errores, o bien, tienen muchos errores de unidades.	Aparecen los cálculos incompletos o con fallos graves, con errores de unidades.	Aparecen los cálculos con algún error pequeño, o una unidad mal expresada	Aparecen los cálculos con algún error pequeño.	Aparecen todos los cálculos perfectamente detallados con sus correspondientes unidades.
RESULTADOS (R, 10 %)	Hay un resultado, pero es incorrecto, incoherente y/o sin unidades.	Hay un resultado, pero es incorrecto y/o sin unidades.	El resultado es incorrecto, aunque tiene lógica y coherencia y/o presenta alguna unidad incorrecta.	El resultado obtenido es correcto con algún pequeño error de unidades (no muy grave).	El resultado obtenido es correcto y expresado con sus unidades correctamente.
DISCUSIÓN DE RESULTADOS (DR, 20 %)	Las conclusiones están presentes, pero son un poco absurdas o no hay relación con el problema planteado.	Las conclusiones están presentes, pero son muy breves o no tienen lógica con el problema planteado.	Aparecen, pero son muy breves o no están suficientemente justificadas.	Aparecen con una justificación muy adecuada con el problema planteado, pero sin apoyo legislativo o bibliográfico.	Aparecen muy detalladas y justifica el resultado ampliándolo con datos legislativos o bibliográficos.

La nota de los informes se calculará sumando la nota de cada una de los apartados obtenidos, multiplicado 0, 1, 2, 3 o 4 por 0,25 para los apartados evaluados con un 10 %, o por 0,5 para los apartados evaluados con un 20 %. Los informes técnicos no entregados (NE) en modo y plazo, a pesar de haberse realizado la correspondiente práctica de laboratorio, no se evaluarán, obteniendo una nota de 0. Si la práctica no se ha realizado por falta de asistencia, no se entregará informe, quedando el mismo con la calificación de NA (no asiste), que se calificará con 0. Para los informes donde no sea necesario incluir alguno de los apartados, se puntuarán los apartados realizados, tal y como está establecido en dicha rúbrica, siendo la nota final de dicho informe el resultado de la nota obtenida ponderada a 10. La entrega de informes con un índice distinto al establecido y/o que incluya apartados no solicitados, o con una extensión mayor a la solicitada será penalizado con un 20 % de la nota (ponderando la nota obtenida a 8).