



Programación Didáctica del curso 2021/22

Departamento: Familia Profesional Química

Programación del módulo: 0071 Ensayos Biotecnológicos

Ciclo Formativo: Laboratorio de Análisis y Control de Calidad

1. Marco normativo. Contextualización

La presente Programación Didáctica se diseña para el segundo curso del ciclo formativo de grado superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, de la Familia Profesional de Química, y se refiere al módulo profesional de denominación Ensayos Biotecnológicos.

Este módulo profesional se imparte a razón de 6 horas semanales, distribuidas en el presente curso académico en 2 sesiones de 3 horas, durante 21 semanas y al que se le unen 3 horas semanales de Horas de Libre Configuración, repartidas en dos sesiones de 1 y 2 horas respectivamente, haciendo un total de 9 horas semanales repartidas en sesiones como se ha procedido a especificar anteriormente.

La normativa específica para su desarrollo se encuentra a nivel nacional en:

- La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, LOMCE.



- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- El RD 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.

A nivel autonómico en:

- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
- Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo en Andalucía.
- La 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 de Control de Calidad en Andalucía.
- La Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Contextualización

El ciclo formativo se imparte en el Centro denominado I.E.S. N°1 Universidad Laboral de Málaga, donde se imparten además cuatro Ciclos Formativos de Grado Medio y ocho Ciclos Formativos más de Grado Superior.

Se imparten, además, tres Programas de Formación Profesional Básica, todos los cursos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y todas las modalidades del Bachillerato.

La Formación Profesional involucra en este Centro a las Familias Profesionales de:

- Administración



- Agraria
- Hostelería y Turismo
- Química
- Seguridad y Medio Ambiente
- Servicios a la Comunidad

Esto implica una amplia relación del Centro con un buen número de empresas y entidades, tanto públicas como privadas, de todos los sectores de referencia.

El Centro se encuentra dentro de la ciudad, ubicado en el Distrito 10, de nombre Puerto de la Torre. Desde el punto de vista socio económico, se considera un Distrito de nivel medio.

Pero nuestro alumnado no procede exclusivamente de ese entorno, sino que, debido a algunas circunstancias específicas, acuden a él jóvenes de todos los puntos de la ciudad, así como de la provincia; incluso de otras provincias de Andalucía, Extremadura o Castilla La Mancha. Estas circunstancias se resumen en: la presencia junto a nuestro Centro de una Residencia Escolar perteneciente a la Junta de Andalucía; la existencia de todas las modalidades del Bachillerato, especialmente el Bachillerato Artístico; la existencia de Ciclos Formativos o Programas de Formación Profesional Básica que no se imparten en otros centros de la provincia, incluso Ciclos Formativos que no se imparten en todas las provincias de nuestra Comunidad Autónoma o en las Comunidades Autónomas colindantes.

El segundo curso del Ciclo Formativo de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, acoge en el presente curso escolar a un total de 22 personas, todas ellas procedentes del primer curso del ciclo formativo de nuestro propio Centro. La mayoría cursan todos los módulos profesionales del segundo curso, una alumna cursa el segundo curso entero y repite del primer curso un módulo.

El nivel de partida en el módulo profesional al que se refiere esta programación es, a pesar de lo anterior, bastante similar, pues se refiere a conocimientos y capacidades que muy raramente tiene adquiridos el alumnado en etapas anteriores. De hecho, la prueba de evaluación inicial realizada, pone de manifiesto carencias en conocimientos de base de la Biotecnología. En el presente curso escolar están asignadas a



este módulo las horas del módulo de Libre Configuración, en el que se abordan estos contenidos de base de la Biotecnología, según programa propio del Departamento.

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.
- 1255. Operaciones de análisis químico.
- 1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.
- 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.
- 1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.
- 1256. Ensayos de materiales.
- 1260. Formación en centros de trabajo.

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.

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.

CFGS Técnico Superior en Educación y Control Ambiental:

- 0785. Estructura y dinámica del medio ambiente.
- 0787. Actividades humanas y problemática ambiental.
- 0788. Gestión ambiental.

CFGS Técnico Superior en Química Ambiental:

Módulo profesional de formación en centro de trabajo



Módulo profesional de proyecto integrado

CFGS Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales:

Riesgos físicos ambientales.

Riesgos químicos y biológicos ambientales.

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

Miembros del departamento	Módulo	Grupo
Yolanda España Pe- láez	Ensayos Microbiológicos (tarde)	1 LAyCCT
	Principios Biotecnológicos	1 FPFByA
	Técnicas de producción farmacéutica y afines	2 FPFByA



I.E.S. Núm. 1 "Universidad Laboral"

Málaga

Dirección



Junta de Andalucía

Consejería de Educación y Deporte

Francisco Sánchez Molina	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines (desdoble)	1 FPFByA
	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	2 FPFByA
	Estructura y dinámica del medio ambiente	1 EyCA
M ^a Elena Díaz Castro	Operaciones Básicas en la Industria Farmacéutica, Biotecnológica y Afines	1 FPFByA
	Regulación y Control en la Industria Farmacéutica, Biotecnológica y Afines	2 FPFByA
	Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio (tarde)	1 OLt
Mayte de Paz Cruz	Análisis Químico (mañana)	1 LAY-CCm



	Química Aplicada (mañana)	1 OLm
Francisco Álvarez Navas-Pareio	Técnicas Básicas de Microbiología y Bioquímica (tarde)	1 OLt
	Acondicionamiento y almacenamiento de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines	1 FPFByA
	Servicios auxiliares en el laboratorio (tarde)	1 OLt
	Seguridad y organización en el laboratorio (tarde)	1 OLt
	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica (tarde)	1 OLt
	Ensayo de materiales	2 OL
Irene Jiménez Marín	Técnicas Básica de Microbiología y Bioquímica (mañana)	1OLm
	Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio (mañana)	1OLm



	Muestreo y Preparación de la Muestra	1LAyCCm
José Luis Peinado Pe- rea	Ensayos Físicoquímicos (mañana)	1LAyCCm
	Seguridad y organización en el laboratorio (mañana)	1OLm
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio (mañana)	1OLm
	Pruebas Físico-químicas	2 OL
María José Álvarez Pi- nazo	Análisis Instrumental	2 LAyCC
	Ensayos Biotecnológicos	2 LAyCC



José Luis de Posada Vela	Ensayos Físicos	2LAyCC
Florencio Naranjo Romero	Ensayos Microbiológicos (mañana)	1 LAy-CCm
	Ensayos Fisicoquímicos (tarde)	1LAyCCt
	Calidad y Seguridad en el laboratorio	2 LAyCC
	Servicios Auxiliares en el laboratorio	1 OLm
	Análisis Instrumental (doble)	2 LAyCC
	Control de calidad de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines (doble)	1 FPFByA



Fernando Vega Cabezudo	Organización y gestión de la fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines	1 FPFByA
	Seguridad en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines	1 FPFByA
	Riesgos biológicos ambientales	2 PRP
	Riesgos físicos ambientales	1 PRP
Manuel Montiel García	Química Aplicada (tarde)	1 OLt
	Análisis Químico (tarde)	1 LAyCCt
David Ruiz Sánchez	Operaciones de Análisis Químico	2 OLt
	Principios Biotecnológicos	1 FPFByA



José Francisco Tejón Blanco	Control de calidad de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines	1 FPFByA
	Técnicas de producción biotecnológicas	2 FPFByA
	Operaciones básicas en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines (desdoble)	1 FPFByA
María Dolores López Santiago	Riesgos Químicos Ambientales	2 PRP
	Gestión ambiental.	1 ECA
	Actividades humanas y problemática ambiental.	1 ECA
	Almacenamiento y distribución en el laboratorio (tarde)	1 OLt
	Muestreo y preparación de la muestra (tarde)	1 LAyCCt



Antonio José García Martínez	Áreas y servicios auxiliares en la industria farmacéutica, biotecnológica y afines	1 FPFByA
	Principios de Mantenimiento Electromecánico	2 OL
	Riesgos físicos ambientales (doble)	1 PRP

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

No se da el caso.

3. Objetivos generales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del 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, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- 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. (Contribución del módulo a los objetivos generales relacionados)

Este módulo profesional queda identificado por los siguientes elementos:

Título de referencia: Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad

Referente europeo del ciclo formativo: CINE 5b

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior

Familia Profesional: Química



Duración: 126 horas de un total de 2000 horas del ciclo formativo

Curso: Segundo curso del ciclo formativo

Código: 0071

El módulo profesional se imparte a razón de 6 horas semanales, distribuidas en el presente curso académico en 2 sesiones de 3 horas, durante 21 semanas. Se unen a esto 3 horas semanales de Libre Configuración, repartidas en dos sesiones de 1 y 2 horas respectivamente.

Los objetivos generales del ciclo formativo que la formación del módulo de Ensayos Biotecnológicos contribuye a alcanzar son:

- b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlado, 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.

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.

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.

5. Mapa de relaciones curriculares.

Competencias profesionales, personales y sociales, Contenidos, Resultados de Aprendizaje, Criterios de Evaluación, Procedimientos y Técnicas de Evaluación, Instrumentos de Evaluación.

(Ver cuadro Anexo I)

6. Competencias profesionales, personales y sociales

De acuerdo con la 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 de Control de Calidad en Andalucía, a través del módulo profesional de Ensayos Biotecnológicos, se debe alcanzar la competencia general de:



“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”.

Así mismo, contribuye a desarrollar en el alumnado las siguientes **competencias profesionales, personales y sociales.**

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- 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.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica, seguridad laboral y ambiental.
- 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.



- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable

7. Distribución temporal de contenidos

Distribución temporal de los contenidos			
Trimestre	Unidades Didácticas	RA	HORAS
1º Trimestre	HLC UD 1.1. Biomoléculas I. Glúcidos, Lípidos y Prótidos. HLC UD 1.2. Separación e identificación de biomoléculas sencillas. CCF	RA1 RA3 RA4	22



	EBI UD 1. El laboratorio de biotecnología. UD 2. Proteómica. Extracción y purificación de proteínas UD 3. Inmunología e Inmunoensayos	RA1	21	
		RA1 RA3	55	
2ºTrimestre	HLC UD 2.1. Biomoléculas II. Enzimas, Nucleótidos y Ácidos Nucleicos. HLC UD 2.2. Genética molecular	RA1	27	
	UD 4. Genómica. Extracción y purificación de ácidos nucleicos. UD 5. El ADN recombinante UD 6. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) UD 7. Bioinformática. UD 8. Agentes toxigénicos y mutagénicos.	RA1 RA2 RA3 RA4	66	
Los meses de abril mayo y junio	PMC PRANA	Todas las unidades en programas personalizados	Todos los RA	90



La distribución que se expone incluye el reparto por evaluaciones de las Unidades Didácticas, teniendo en cuenta que el módulo de Ensayos Biotecnológicos (126 h) se imparte en el segundo curso del ciclo formativo de referencia, a razón de 6 horas semanales durante 21 semanas; esto implica que se realizan dos evaluaciones parciales. En el presente curso escolar, este módulo tiene asignado también el módulo de Horas de Libre Configuración, cuyos temas se han incluido en la tabla.

8. Elementos transversales (forma en que se incorporan los contenidos de carácter transversal al currículo).

- Educación para la igualdad. La igualdad en todos los órdenes, pero especialmente la igualdad entre hombres y mujeres, así como la tolerancia y el respeto al resto de los miembros de la comunidad escolar, debe impregnar todas y cada una de las actividades que se realicen con el alumnado. Se prestará especial atención al reparto igualitario en miembros y tareas en: Grupos de trabajo trimestrales; Grupos para el trabajo de laboratorio; Equipos de limpieza y orden; Actividades para emprendedores. Así mismo, se favorecerá la participación del alumnado en cuantas actividades se organicen en el centro, relacionadas con la igualdad y la no violencia.
- Educación para la salud y la prevención de riesgos. Se incluye en las actividades prácticas el estudio de los riesgos asociados al trabajo en un laboratorio de análisis, tanto por las muestras que se manipulan, como por los reactivos y los equipos que se utilizan. También se insistirá en la importancia del orden y la limpieza para la prevención y/o eliminación de los riesgos asociados a su trabajo.
- Educación ambiental. Es un aspecto muy importante del trabajo en un laboratorio. La mayoría de los residuos que se generan en el laboratorio son considerados tóxicos y peligrosos, por lo que es obligado su tratamiento antes del vertido; y no se considerará terminada una práctica hasta que no se hayan eliminado adecuadamente los residuos generados. Igualmente se fomentará el uso racional del agua y la energía en el laboratorio. Se fomentará la participación en actividades y foros relacionados con el medioambiente-



- Espíritu emprendedor. 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 una empresa.
- Empleo de las TIC. Será obligado utilizarlas para obtener información a través de Internet para resolver los cuestionarios propuestos; a la hora de resolver los trabajos en grupo que se propongan y preparar sus presentaciones para el aula. También se utilizará para el intercambio de documentos a través de la red entre alumnado y profesorado, empleando en este curso, la plataforma educativa de Moodle Centros, con un Aula virtual específica para este módulo.
- Bilingüismo. Se introduce a través de las presentaciones de los contenidos por parte del profesorado en el aula, incluyendo diapositivas, diagramas o esquemas en inglés. 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.

9. Metodología

9.1. Desarrollo de las Unidades Didácticas.

- El profesorado elabora los contenidos básicos que se van a impartir, redactando cada tema para el alumnado. En el presente curso escolar, y de acuerdo con el protocolo COVID del Departamento, los apuntes se entregan al alumnado a través de Drive en Google de @unilabma, o bien, a través de la plataforma Moodle Centros.
- El aula virtual específica para el módulo profesional de Ensayos biotecnológicos, dentro de la plataforma Moodle Centros nos permitirá poner a disposición del alumnado otros recursos que refuercen esos contenidos básicos, como presentaciones, vídeos, trabajos monográficos, cuestionarios de repaso, problemas propuestos y/o resueltos, etc. Lo importante es que



procuraremos que el alumnado tenga esos contenidos a disposición antes de que comiencen a impartirse en el aula.

- El profesorado imparte los contenidos en clase, ayudándose de presentaciones en Power-Point elaboradas a partir de los contenidos que tiene el alumnado. En estas exposiciones se procura aportar esquemas, diagramas, gráficos, fotografías o videos que refuercen la asimilación de los contenidos e ilustren los procedimientos básicos que luego se llevarán a cabo en el laboratorio.
- Después de cada unidad expuesta, se pedirá al alumnado que complete un cuestionario sobre la misma, que le obligue a repasar los contenidos y a buscar alguna información adicional, obligándole a utilizar otras fuentes de información además de los apuntes facilitados.

9.2. Sobre las actividades de laboratorio

- Cuando se completan los contenidos de un núcleo temático se comienzan las actividades de laboratorio relacionadas con esos contenidos. Estas actividades comenzarán con una exposición oral por parte del profesor o profesora, explicando los fundamentos del análisis así como los riesgos asociados; y facilitando un guión para su realización que será un Procedimiento Normalizado de Trabajo. Si existe método oficial de análisis, se empleará preferentemente, si se cuenta con los medios necesarios; si no existe o no tenemos los recursos necesarios, se elabora por el profesorado un procedimiento adaptado.
- Los alumnos y alumnas, individualmente o en pequeños grupos (el número variará en función del material disponible en cada caso y se prestará especial atención a que no se organicen grupos de sólo alumnos o sólo alumnas), pondrán a punto cada técnica de análisis y procederán a su realización.
- Por último serán puestos en común los resultados obtenidos, se contrastarán los mismos y se compararán con los valores impuestos por la normativa o los criterios microbiológicos de referencia.



De cada práctica realizada, el alumnado deberá dejar registro informático de sus resultados. Utilizaremos para ello una hoja Excel diseñada al efecto por el grupo-aula para cada caso. Así mismo, de todas las prácticas realizadas, el alumnado confeccionará un informe técnico, que será obligatorio para dar por finalizada la práctica correspondiente.

9.3. Otros recursos metodológicos

Trabajos en grupo

Una vez al trimestre se propondrá al alumnado un trabajo monográfico para realizar en pequeño grupo o de forma individual.

El profesor o la profesora proporcionan las líneas básicas para su realización y aportan un índice de contenidos mínimos. A partir de esta información y el número de trabajos propuestos, el alumnado se organiza en grupos proporcionados para cubrir todos los trabajos. Se prestará especial atención a que no se organicen grupos de trabajo de sólo alumnos o sólo alumnas.

El resultado de este trabajo será:

- un tema elaborado al máximo nivel,
- una exposición oral, que utilice las TIC, para su presentación en el aula.

El trabajo versará sobre alguno de los temas del currículo y será tratado como una actividad o tarea, a efectos de evaluación.

Actividades de Ampliación

En algunas ocasiones, encontraremos alumnos o alumnas 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 podrán ser problemas y cuestiones de mayor dificultad, prácticas complementarias, etc.

Actividades de Refuerzo



En caso de detectarse en el alumnado dificultades para el aprendizaje, se prepararán 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.

Actividades complementarias y extraescolares

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 ...

A continuación se presentan las propuestas por la Familia Química para este año:

CÓ- DIGO	VISITA	TRI- MES- TRE	GRUPOS PARTICIPANTES						PROFESOR ENCARGADO		
QUI001	UBAGO	PRI- MERO	1 LayCC					1 y 2 FPFByA			JOSÉ LUIS DE PO- SADA
QUI002	IFAPA. CAMPANI- LLAS	PRI- MERO Diciem- bre	1LayCC	1OLm	1OLt						IRENE JIMÉ- NEZ
QUI003	MINAS DE RIO TINTO. HUELVA	SE- GUNDO							1 ECA	2 PRP	LOLA LÓPEZ



QUI004	PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS/VERTEDERO. MÁLAGA	SE-GUNDO			10Lm	10Lt				1 ECA		LOLA LÓPEZ
QUI005	CEMOSA. MÁLAGA	SE-GUNDO					20L	2LAYCC				JOSE LUIS DE POSADA
QUI006	SCAI	SE-GUNDO					20L	2LAYCC				M ^a JOSÉ ÁLVAREZ
QUI007	UVESA	SE-GUNDO							1 Y 2 FPFByA			ELENA DÍAZ
QUI008	FABRICA CERVEZAS SAN MIGUEL. MÁLAGA	SE-GUNDO	1LAYCC				20L	2LAYCC				MAYTE DE PAZ
QUI009	PARQUE DE LAS CIENCIAS	SE-GUNDO	1LAYCC							1 y 2 PRP		FRANCISCO ÁLVAREZ



QUI010	MONDAT	SE- GUNDO	1 LAYCC						1 FPFByA		JOSE LUIS DE PO- SADA
QUI011	EGMASA	SE- GUNDO	1LAYCC							1 ECA	PACO SÁN- CHEZ
CÓ- DIGO	VISITA	TRI- MES- TRE	GRUPOS PARTICIPANTES							PROFESOR ENCARGADO	
QUI012	ENCUEN- TRO CIENTÍ- FICO IES BEZMILI- ANA	TER- CERO Mayo			10Lm	10Lt					JOSE LUIS DE PO- SADA
QUI013	TOMA DE MUESTRA DE AGUA EN BAHÍA DE BENAL- MÁDENA	TER- CERO	1LAYCC		10Lm	10Lt				1 ECA	IRENE JIMÉ- NEZ
QUI014	VISITA A UNA AL- MAZARA	SE- GUNDO	1LAYCC								YO- LANDA ES- PAÑA



QUI015	ETAP	TER-CERO							1 ECA		PACO SÁNCHEZ
QUI016	DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES. ARROYO DE LA MIEL	SE-GUNDO							1 Y 2 ECA		LOLA LÓPEZ
QUI017	JORNADAS PUERTAS ABIERTAS SEMANA DE LAS CIENCIAS	TER-CERO	1LAyCC	10Lm	10Lt						IRENE JIMÉNEZ

10. Propuesta de actividades y tareas de enseñanza y aprendizaje (selección y secuenciación) (opcional)

10.1. Actividades de fomento de la lectura

10.2. Trabajos monográficos interdisciplinares (que impliquen a varios deptos. didácticos)

10.3. Trabajos de investigación monográficos, interdisciplinares (bachillerato)



11. Materiales y recursos didácticos

Los contenidos serán redactados y expuestos por el profesor o profesora, apoyándose en la información asequible en la red (Internet), seleccionando tanto textos como vídeos técnicos; también en la bibliografía específica disponible en el Departamento, esto es:

- Introducción a la Microbiología. John y Catherine Ingraham. Editorial Reverté
- Microbiología: Granados-Villaverde. Editorial Paraninfo.
- Documentación técnica de BIORAD.
- Ensayos biotecnológicos Editorial Cano Pina
- Ensayos biotecnológicos Editorial Síntesis
- Biotecnología para principiantes. Reinhard Renneberg. Editorial Reverté
- Informaciones diversas de la Web
- Documentación de los diversos cursos de Actualización Científica y Técnica a los que ha asistido el Profesorado que imparte el módulo.
 - Departamento de Bioquímica. Uma Málaga
 - Departamento de Bioquímica. Universidad de Granada.
 - Departamento de Biotecnología. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla
 - Instituto andaluz de Biotecnología-UMA-CSIC. Málaga
 - CEP Málaga. Biotecnología aplicada.

Se utilizará también la colección de vídeos técnicos elaborados en el propio Departamento y otros de interés que pudieran encontrarse en la red. Se pondrán a disposición del alumnado a través de la plataforma educativa.



En las exposiciones el profesor o profesora se apoyará, así mismo, en diversas tablas de datos, esquemas de aparatos, informes, etc., que serán facilitados al alumnado a través de la plataforma educativa y los expondrá a modo de presentación de Power Point, precisando de un aula donde pueda utilizarse ordenador portátil y cañón proyector.

Algunos de los temas teóricos se propondrán como trabajos en grupo al alumnado, tras una breve exposición del profesor o profesora. Para la realización de estos trabajos, el alumnado contará con la bibliografía disponible en el Departamento, así como con publicaciones de carácter técnico y/o periodístico, a las que el Departamento está suscrito. Igualmente se le pedirá que maneje fuentes de información a través de Internet y presente sus trabajos en formato digital, por lo que se requerirá de un aula de informática de manera puntual a lo largo del curso.

Para las actividades prácticas, que realmente ocupan la mayoría de las horas del módulo, se requiere un espacio de laboratorio suficiente, dotado con los equipos y materiales propios del laboratorio de Biotecnología; con suministro de agua; electricidad con al menos una línea ininterrumpida de servicio para la conservación de reactivos, muestras, medios de cultivo y colección de microorganismos; y de gas propano, indispensable en el laboratorio para mantener las condiciones de asepsia que exige el trabajo.

También se precisa de un ordenador en el laboratorio, pues es parte del currículo la informatización de los datos obtenidos en los ensayos por el alumnado. Además, para poder mantener actualizado este ordenador-sistema, antivirus, etc.- se precisa conexión a Internet en algún punto del laboratorio.

Se utilizará, asimismo, el Aula virtual, específica para este módulo profesional, en la plataforma Moodle Centros, como herramienta habitual de trabajo. El profesorado, para proporcionar información complementaria de interés, así como para proponer actividades de refuerzo y/o evaluación; el alumnado, para la entrega de tales actividades resueltas; y todos ellos como vehículo habitual de comunicación fuera del aula.



12. Los procedimientos, instrumentos y criterios de calificación
12.1. Procedimientos e instrumentos 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”. Está previsto emplear procedimientos como Cuestionarios, Ejercicios de clase, Observación en el Laboratorio... Estos tienen un peso asignado que puede ser diferente para cada Criterio de evaluación. Se especifica en el Anexo I referido al punto 5, Observación: en el caso de un desarrollo no presencial (telemático) el peso en la calificación del conjunto de instrumentos de esta dimensión no deberá ser inferior al 50%, según acuerdo del ETCP de 24/04/2020.
12.1.2. Procedimientos e instrumentos de la Dimensión “pruebas programadas”. Pruebas objetivas (orales o escritas), cuestionarios, trabajos de investigación, tareas finales de carácter global, etc. Estos tienen un peso asignado que puede ser diferente para cada Criterio de evaluación. Se especifica en el Anexo I referido al punto 5, Observación: puede contemplar la realización de pruebas telemáticas (incluidos exámenes orales) en el caso de su desarrollo no presencial.
12.2. Criterios de calificación.
12.2.1. Criterios de calificación final (Por Resultados de Aprendizajes o por trimestres)



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 trimestre 33'3 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

12.2.2. Criterios de calificación por resultados de aprendizajes o trimestres

La calificación de cada uno de los resultados de aprendizajes (o trimestres), de acuerdo con la distribución temporal planificada, será el resultado de calcular la media ponderada de la calificación obtenida en cada uno de los criterios de evaluación desarrollados en el correspondiente resultado de aprendizaje, según el peso asignado a cada criterio de evaluación, obtenida a su vez como resultado de la media ponderada de la calificación obtenida en cada uno de los instrumentos de evaluación asociados al criterio que se recogen en el apartado 5 referente al mapa de relaciones de elementos curriculares.

En cuanto a la calificación de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio, se llevará a cabo a través del informe técnico correspondiente. Puesto que este informe constituye en sí mismo un Criterio de Evaluación en el módulo de Ensayos Biotecnológicos (RA 3, g)), cada una de las prácticas de laboratorio sólo se dará por realizada una vez que se haya entregado el informe técnico correspondiente para su evaluación. Y por ende, cada práctica solo puede ser evaluada si se ha entregado el informe técnico correspondiente, que constituye la evidencia para la evaluación.

El alumnado deberá entregar los informes de prácticas en formato digital, lo que permitirá valorar las competencias referidas a las TIC (punto 6.- apartado h) y fomentar el uso de la plataforma, al tiempo que se favorece al alumnado en cuanto a su tiempo de elaboración.

La calificación de cada evaluación parcial se obtendrá con la media porcentual de las calificaciones obtenidas en todos los criterios de evaluación utilizados hasta el momento de la evaluación, de acuerdo con el peso asignado a cada uno de ellos en el Mapa del apartado 5 (Anexo I).



Para la información al alumnado se tendrá en cuenta el peso asignado a cada RA, valorando el progreso en su consecución, que no podrá ser definitivo hasta el momento de la última evaluación parcial. En ese momento se le informará de qué contenidos de cada RA debe trabajar, en su caso, en el periodo de recuperación establecido hasta la evaluación ordinaria.

El alumnado que no obtenga una nota mínima de 5 puntos al realizar la ponderación establecida para los Criterios de evaluación aplicados y una vez asignado el peso establecido para cada RA trabajado durante la evaluación, obtendrá una evaluación parcial negativa. Así mismo será informado del progreso de su aprendizaje en términos de Contenidos asociados a Instrumentos de evaluación y Resultados de Aprendizaje.

12.2.3. Criterios de calificación de los procesos de recuperación trimestrales (opcional)

Según acuerdo del Departamento, en los Ciclos Formativos de grado superior no se aplica proceso de recuperación trimestral.

12.2.4. Enseñanzas de FP. Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos (PRANA).

El alumnado que no haya superado alguno de los Resultados de Aprendizaje correspondiente al módulo, en cualquiera de las evaluaciones parciales, dispondrá de un programa de recuperación individualizado. En este contexto, cada alumno/a realizará las actividades propuestas para recuperar los RA no superados previamente.

Dado que el módulo de Ensayos Biotecnológicos se imparte en el segundo curso, este periodo de recuperación se desarrolla entre marzo y junio.

Cada una de las prácticas de laboratorio realizadas en este periodo sólo se dará por concluida una vez que se haya entregado el informe técnico correspondiente, para su evaluación, teniendo el mismo tratamiento que en las evaluaciones parciales.



Al final del periodo, el alumnado deberá realizar las pruebas correspondientes al/ a los RA que debía recuperar, tanto escritas como prácticas. Las calificaciones obtenidas se integran con el resto de calificaciones del curso, aplicando la ponderación establecida para los Resultados de aprendizaje / Criterios de evaluación. Será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos para considerar superado el módulo.

Calificación para el alumnado no asistente que se presenta a convocatoria ordinaria.-

No se dispone de más herramientas para la evaluación que las propias pruebas de convocatoria ordinaria. Estas pruebas consistirán en:

- Una prueba escrita, de contenido teórico práctico.
- Una prueba práctica en el laboratorio, donde se pedirá la realización de un ensayo genético o inmunológico, sobre una muestra aportada por el profesorado, así como el informe técnico correspondiente al ensayo realizado. Este informe se redacta, se edita y se presenta utilizando herramientas TIC, con PC ó portátil aportado por el departamento docente. La prueba práctica se diseñará de modo que permita evaluar una parte muy significativa de los criterios de evaluación fijados en la Orden que regula el ciclo formativo y que se refieren a contenidos eminentemente prácticos. Los criterios que no pueden evaluarse de este modo, se integrarán en la prueba escrita.

La prueba de convocatoria ordinaria se entenderá superada si, al aplicar la media ponderada de los Criterios de evaluación y Resultados de Aprendizaje, se obtiene una calificación igual ó superior a 5 puntos.

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 repaso de marzo a junio para subir nota, según el Programa de Mejora de las Calificaciones PMC. Para ello deberá asistir a clase en ese periodo y realizar las actividades y prácticas de laboratorio que se le asignen.



Igualmente deberá superar una prueba escrita y otra práctica al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad. Se mantienen, en este caso, los criterios de calificación antes expresados.

13. Medidas de atención a la diversidad

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

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 de los alumnos y alumnas.

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.

- Atención a las necesidades educativas especiales

En el presente curso escolar se atiende en el aula a una persona con discapacidad auditiva. Dispone de apoyo por parte de Intérprete Especialista en Lenguaje de signos para todas las horas del módulo. Además, se le imparte una hora fuera del aula con apoyo de la misma profesora del módulo y asistencia de Intérprete de Lenguaje de signos. En la hora de apoyo fuera del aula se propone la elaboración de un Glosario de términos técnicos, por su dificultad de adquisición.

13.2. Proceso de recuperación trimestral durante el curso. (Sólo en caso de haber rellenado el punto 12.2.3.)

No aplica

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

Si un alumno o alumna no lograra evaluación positiva al término de la segunda evaluación parcial, dispondrá de un periodo de recuperación hasta el final de curso, previo a la evaluación ordinaria.

Para la recuperación del módulo en el periodo previo a la evaluación ordinaria está previsto el Programa de Refuerzo para la Recuperación de Aprendizajes no adquiridos PRANA. En este contexto se diseñarán actividades para un repaso por Resultados de aprendizaje. Cada alumno/a deberá realizar las actividades correspondientes al/a los Resultados de Aprendizaje no superados, de modo que, cada alumno y alumna lleva a cabo un programa personalizado de recuperación.



Al final del periodo se convoca una prueba escrita y una prueba práctica en el laboratorio. Cada alumno/a realiza las secciones de las pruebas correspondientes a los Resultados de Aprendizaje que debía recuperar.

13.4. 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 repaso de marzo a junio para subir nota, según el Programa de Mejora de las Calificaciones PMC. Para ello deberá asistir a clase en ese periodo y realizar las actividades y prácticas de laboratorio que se le asignen. Igualmente deberá superar una prueba escrita y otra práctica al finalizar el periodo, que serán específicas para tal finalidad.

Anexos

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.
X	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):
14.2. Vía alternativa de desarrollo de la actividad lectiva y/o de recuperación no presencial para el alumnado que no pueda disponer de medios informáticos para el desarrollo de las sesiones telemáticas y/o por presentar n.e.e. (marcar si se van a utilizar).	
X	Envío al domicilio del alumno/a de actividades de enseñanza y aprendizaje en papel a través de la oficina virtual de Correos, mediante archivo "pdf" enviado a la Secretaría del centro para su gestión postal.
	Otras (especificar):
15. Utilización de videoconferencias en el desarrollo de la actividad lectiva ordinaria y/o de recuperación y ordinaria no presencial (en su caso).	
<ul style="list-style-type: none"> - El número de sesiones lectivas semanales de videoconferencias programadas serán: 2 - Desarrollándose: 	
X	A través de la Plataforma "Moodle Centros" de la Consejería de Educación y Deportes (se recomienda).
X	A través de la aplicación MEET vinculadas a la plataforma G. Suite del Centro, con correo "unilabma" (se recomienda).
	A través del teléfono móvil del alumno y/o familiar (con comunicación previa y autorización parental)
	Otras (especificar):

16. ANEXO I, que se refiere en el Punto 5.

Mapa de relaciones de elementos curriculares del Módulo Profesional Ensayos Biotecnológicos del CFGS de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad



Competencias profesionales, personales y sociales del módulo profesional: a, b, c, d, e, f, g, h, i, m, ñ							
Unidad didáctica: HLC 1.1. Biomoléculas sencillas.							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Preparación de muestras. Preparación de medios y equipos. Técnicas de extracción de proteínas	c	10	TA1 PE1	10 20	Cuestionario Ejercicio de clase
			e	10	TA1 PE1	10 20	
Unidad didáctica: HLC 1.2. Separación e identificación de biomoléculas sencillas. CCF							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Registro y conservación de muestras. Preparación de muestras. Preparación de medios y equipos. Técnicas de extracción de proteínas. Etiquetado, registro y conservación de los extractos. Eliminación de residuos.	b	20	P2 OL1 PE1	10 10 20	Práctica de laboratorio
			f	20	P2 OL1 PE1	10 10 20	
			h	5	P2 OL1	10 30	
RA3	30	Registro, informe y evaluación de resultados	g	30	P2	10	
RA4	10	Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P2	10	



Unidad didáctica: EBI UD 1. El laboratorio de Biotecnología							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Material, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología. Precauciones en la manipulación de muestras en biotecnología. Normas de asepsia y seguridad. Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos. Gestión de los residuos.	a	5	TA2 PE1	10 15	Cuestionario Práctica de laboratorio
			b	20	P1 OL1	5 10	
			c	10	P1 PE1	10 20	
			g	5	TA2	10	
			i	5	TA2 P1 PE1	10 10 20	
Unidad didáctica: EBI UD 2. Proteómica. Extracción y purificación de proteínas							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Preparación de muestras. Preparación de medios y equipos. Técnicas de extracción de proteínas. Etiquetado, registro y conservación de los extractos. Eliminación de residuos. Normas de asepsia y seguridad.	a	5	P3 OL1	15 10	Trabajo de investigación en equipo Práctica de laboratorio
			b	20	P3 OL1	10 20	
			c	10	TA3 PE1	20 20	
			d	20	P3 OL1	30 20	



		Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos. Gestión de los residuos.	e	10	TA3 P3 PE1	10 10 20		
			f	20	P3 OL1	15 20		
			g	5	P3 OL1	20 20		
			h	5	P3 OL1	10 30		
			i	5	P3 OL1	10 20		
RA3	30	Técnicas electroforéticas Registro, informe y evaluación de resultados	e	15	P3 PE1	25 20		
			g	30	P3	10		
RA4	10	Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P3 OL1	10 10		
Unidad didáctica: EBI UD 3. Inmunología e Inmunoensayos								
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)		Propuesta Tareas
RA3	30	Ensayos de tipo inmunológico	a	10	TA4 PE1	15 35	Cuestionario Ejercicio de clase	
			b	5	TA4 P4 PE1	10 10 30		



			c	5	TA4 P4 PE1	10 10 30	Práctica de laboratorio
			d	15	P4 OL1 PE1	20 10 20	
			f	5	P4 OL1 PE1	20 10 20	
			g	30	P4 OL1	10 10	
			h	5	P4 OL1	30 20	
			i	5	P4 OL1	30 20	
RA4	10	Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P4 OL1	10 10	
Unidad didáctica: HLC 2.1. Biomoléculas portadoras de información.							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Registro y conservación de muestras. Preparación de muestras. Preparación de medios y equipos. Técnicas de extracción de ácidos nucleicos. Etiquetado, registro y conservación de los extractos. Eliminación de residuos.	b	20	P5 PE2	10 20	Cuestionario
			f	20	P5 OL2	15 20	
			h	5	P5 OL2	10 30	Ejercicio de clase



RA3	30	Registro, informe y evaluación de resultados	g	30	P5	10	
RA4	10	Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P5	10	
Unidad didáctica: HLC 2.2. Genética molecular							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Preparación de muestras. Preparación de medios y equipos. Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.	c	10	TA5 PE2	10 20	Cuestionario
			e	10	TA5 PE2	10 20	Ejercicio de clase
Unidad didáctica: EBI UD 4. Genómica. Extracción y purificación de ácidos nucleicos							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA1	30	Preparación de muestras. Preparación de medios y equipos. Técnicas de extracción de proteínas. Etiquetado, registro y conservación de los extractos. Eliminación de residuos. Normas de asepsia y seguridad. Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.	a	5	TA6 P6 OL2	10 15 10	Cuestionario
			b	20	P6 OL2	10 10	Ejercicio de clase
			c	10	TA6 PE2	10 20	Práctica de laboratorio
			d	20	P6 OL2	30 20	



		Gestión de los residuos.	e	10	TA6 P6 PE2	10 10 20	
			f	20	P6 OL2	15 20	
			g	5	P6 OL2	30 20	
			h	5	P6 OL2	10 30	
			i	5	P6 OL2	10 20	
RA3	30	Técnicas electroforéticas Registro, informe y evaluación de resultados	e	15	P6 PE2	20 20	
			g	30	P6	10	
RA4	10	Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P6 OL2	10 10	
Unidad didáctica: EBI UD 5. El ADN Recombinante							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA2	30	Tecnología del ADN recombinante. Enzimas de restricción y expresión. Células huésped. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos.	b	10	TA7 P7 PE2	20 20 60	Cuestionario
			c	10	TA7 P7 PE2	20 20 60	Práctica de laboratorio
			d	14	P7 OL2	30 30	



		Corte y unión de fragmentos de ácidos nucleicos. Introducción del vector de clonación en el huésped adecuado. Preparación de medios de cultivo diferenciales para discriminar las células con la secuencia recombinante. Eliminación de residuos.			PE2	40	
			e	8	P7 OL2 PE2	30 30 40	
			g	10	TA7 P7 PE2	30 40 30	
			h	8	P7 OL2	70 30	
			i	5	TA7 P7 PE2	30 40 30	
			j	5	P7 OL2	70 30	
RA3	30	Registro, informe y evaluación de resultados	g	30	P7	10	
RA4	10	Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P7 OL2	10 10	
Unidad didáctica: EBI UD 6. Reacción en cadena de la Polimerasa PCR							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA2	30	Aislamiento de clones y amplificación (PCR). Enzimas de restricción y expresión. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.	f	20	TA8 P8 PE2	30 30 40	Cuestionario Práctica de laboratorio
RA3	30	Técnicas electroforéticas.	a	10	TA8	15	



		Ensayos de tipo genético. Registro, informe y evaluación de resultados			PE2	35	
			b	5	TA8 P9 PE2	10 10 30	
			c	5	TA8 P9 PE2	10 10 30	
			d	15	P9 OL2 PE2	20 10 20	
			e	15	TA8 P9 PE2	5 10 20	
			f	5	P9 OL2 PE2	20 10 20	
			g	30	P9 OL2	10 10	
			h	5	P9 OL2	30 20	
			i	5	P9 OL2	30 20	
RA4	10		Registro, informe y evaluación de resultados	h	5	P9 OL	
Unidad didáctica: EBI UD 7. Bioinformática							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas



RA2	30	Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica.	a	10	P9	100	Práctica en ordenador
Unidad didáctica: EBI UD 8. Agentes toxigénicos y mutagénicos							
Resultados de Aprendizaje	Peso RA(%)	Contenidos	Criterios de Evaluación	Peso CE(%)	Procedimientos e instrumentos de evaluación asociado	Peso IE(%)	Propuesta Tareas
RA3	30	Registro, informe y evaluación de resultados	g	30	P10 OL2	10 10	Trabajo de investigación Práctica de laboratorio
RA4	10	Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos. Mutaciones; tipos. Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.	a	10	TA9 PE2	70 30	
			b	10	TA9 P10 PE2	40 30 30	
			c	15	P10 OL2	70 30	
			d	15	P10 OL2 PE2	40 20 40	
			e	20	TA9 P10 PE2	40 30 30	
			f	20	P10 OL2	70 30	
			g	5	P10 OL2 PE2	40 20 40	



			h	5	P10 OL2	10 10	
--	--	--	---	---	------------	----------	--

Lectura. TA: tarea, del tipo cuestionario, ejercicio de clase, trabajo de investigación... P: práctica de laboratorio. OL: observación del trabajo en el laboratorio. PE: prueba escrita de cada evaluación trimestral.

17. ANEXO II. Programa de las Horas de Libre Configuración.

En el presente curso escolar y según acuerdo adoptado en la evaluación final de junio del primer curso del ciclo formativo, las Horas de Libre Configuración se asignan al Módulo de Ensayos Biotecnológicos. Se viene acordando así en los últimos cursos ante la dificultad encontrada en el alumnado de afrontar los contenidos propios del módulo de EBI sin tener bien adquiridos ciertos conocimientos de base de la Biotecnología.

Así pues, se ha diseñado un programa específico con estos conocimientos de base. Las Unidades Didácticas diseñadas se imparten en cada trimestre, según los contenidos propios del Módulo de EBI.

Primer trimestre:

UD 1.1. Biomoléculas sencillas. Glúcidos, Lípidos y Prótidos. Estructura molecular, características y funcionalidad en los organismos vivos.

Se proponen actividades tipo Tarea, como cuestionarios, problemas y ejercicios de clase.

UD 1.2. Separación e identificación de Biomoléculas sencillas.

En este curso escolar y, dado que también deben impartirse en el Módulo de EBI los contenidos prácticos no afrontados el curso pasado en Ensayos Microbiológicos, se propone, tan solo, una práctica de laboratorio obligatoria, que será Separación e identificación de aminoácidos en alimentos, mediante Extracción sólido- líquido y Cromatografía en capa fina CCF.

Segundo trimestre:

UD 2.1. Biomoléculas portadoras de información. Enzimas y Ácidos nucleicos. ADN y ARN.

En este curso escolar y, dado que también deben impartirse en el Módulo de EBI los contenidos prácticos no afrontados el curso pasado en Ensayos Microbiológicos, se propone, tan solo, una práctica de laboratorio obligatoria, que será Análisis de las enzimas Diastasas en la miel.

UD 2.1. Genética Molecular. Tipos de genoma. Replicación de ADN. Expresión génica, Transcripción y Traducción. Regulación de la expresión génica.

Se proponen actividades tipo Tarea, como cuestionarios, problemas y ejercicios de clase.





Se han integrado las Horas de Libre Configuración en esta programación didáctica de Ensayos Biotecnológicos, asignando a estas UD ciertos criterios de evaluación del RA1 de la misma, a los meros efectos de la evaluación y la calificación integradas de ambos módulos.

18. ANEXO IV. Diseño de los Núcleos de contenido

BLOQUE 1.El laboratorio de biotecnología. 1º Evaluación.		
Síntesis descriptiva: En esta unidad se hace una introducción a la Biotecnología, explicando su importancia y las áreas de conocimiento que abarca. Se incide en la relevancia de la seguridad en las manipulaciones biotecnológicas y en el respeto al medio ambiente en todas las operaciones.	Conocimientos previos Nociones básicas de seguridad y medio ambiente.	
Competencias profesionales, personales y sociales	Objetivos <ul style="list-style-type: none">Conocer y valorar la importancia de la Biotecnología como ciencia y como ciencia aplicada	Resultados de Aprendizaje RA1-. Extrae proteínas y ácidos nucleicos, relacionando la técnica





<p>e Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades de laboratorio. g. Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo, cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las características diferenciadoras de un laboratorio de Biotecnología, en cuanto a instrumentación y manipulación. • Conocer y valorar las normas específicas de seguridad biológica. • Conocer y valorar las normas de respeto al medio ambiente en el trabajo. 	<p>seleccionada con la matriz de la muestra.</p> <p>RA2- Clona ácidos nucleicos aplicando los procedimientos de biología molecular.</p> <p>RA3- Identifica biomoléculas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.</p>
<p>Conceptos</p> <p>UD 1.El laboratorio de biotecnología. Características. Manipulación de muestras en biotecnología. Contaminaciones. Normas de seguridad y asepsia. Equipos de protección. Gestión de residuos</p>	<p>Procedimientos</p> <p>- Precauciones en la manipulación de muestras en biotecnología. - Tratamiento y eliminación de los residuos.</p>	<p>Actitudes y otros</p> <p>Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación.</p>
<p>Actividades de enseñanza-aprendizaje: Elaboración de un plano del laboratorio, en el que deben ubicarse los elementos esenciales, relacionados con la seguridad y el tratamiento de residuos. Elaboración y/o revisión de protocolos de seguridad, tras la recopilación de Normas y Guías Técnicas del INSST. Recopilación y archivo de las FIS's de los reactivos específicos.</p>		
<p>Criterios de evaluación: RA1. a) g) i) RA2. J) RA3. f) h) i)</p>		
<p>Recursos necesarios: Aula con recursos multimedia (videos, presentaciones, simuladores...). Laboratorio de Biotecnología.</p>		

BLOQUE 2. Proteómica. 1ºy 2ª Evaluación. 14 sesiones. 42 horas





Síntesis descriptiva: En este bloque se afrontan los contenidos referidos a la manipulación de proteínas con fines biotecnológicos.		Conocimientos previos Estructuras, clasificación y propiedades de las proteínas. Enzimas. Inmunología básica.
Competencias profesionales, personales y sociales <ul style="list-style-type: none">- Realizar ensayos biotecnológicos, actuando bajo normas de competencia técnica, seguridad laboral y ambiental.- Evaluar los datos obtenidos en el análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrar éstos en los soportes establecidos.- Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales.	Objetivos <ul style="list-style-type: none">• Conocer las propiedades de las proteínas que permiten su separación• Conocer y aplicar distintas técnicas de separación, purificación y cuantificación de proteínas• Aplicar ensayos inmunológicos, tipo ELISA.• Trabajar con respeto a las normas de seguridad y medio ambiente.	Resultados de Aprendizaje RA1-. Extrae proteínas y ácidos nucleicos, relacionando la técnica seleccionada con la matriz de la muestra. RA3- Identifica biomoléculas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.
Conceptos UD2. Extracción y purificación de proteínas Cuantificación de proteínas Separación de proteínas por cromatografía y electroforesis. Secuenciación de proteínas UD 7. Inmunoensayos	Procedimientos Extracción de proteínas de distintas matrices. Purificación de proteínas por técnicas de cromatografía. Cuantificación de proteínas por el método de Biuret, Bradford, Lowry y UV. Separación de proteínas por electroforesis. Ensayos Elisa. Registro informático. Elaboración de informes	Actitudes y otros Capacidad de autocrítica. Aplicación de las TIC. Respeto por las normas de seguridad Adecuada gestión de los residuos
Actividades de enseñanza-aprendizaje: Complimentación de cuestionarios y supuestos prácticos. Prácticas de laboratorio para aplicación de los procedimientos: Extracción y purificación de proteínas en materiales vegetales y lácteos. Cuantificación		





espectrofotométrica de las proteínas extraídas. Ensayo ELISA tipo indirecto. Electroforesis nativa y desnaturizante de proteínas en geles de acrilamida.

Criterios de evaluación: RA1. a) b) c) d) g) h) i) RA3. A) b) c) d) f) g) h) i) j)

Recursos necesarios: Aula con recursos multimedia (videos, presentaciones, simuladores...). Laboratorio: columnas de cromatografía micro, equipos electroforesis, instrumentación ELISA, ordenador.

BLOQUE 3. Genómica. 2ª Evaluación. 26 sesiones. 78 horas

<p>Síntesis descriptiva:</p> <p>En este bloque se afrontan los contenidos referidos a la manipulación de ácidos nucleicos con fines biotecnológicos.</p>		<p>Conocimientos previos</p> <p>Estructuras, clasificación y propiedades de los ácidos nucleicos. Bases de la Genética molecular.</p>
<p>Competencias profesionales, personales y sociales</p>	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades de los ácidos nucleicos que permiten su separación 	<p>Resultados de Aprendizaje</p> <p>RA1-. Extrae proteínas y ácidos nucleicos, relacionando la técnica</p>





<ul style="list-style-type: none"> - Realizar ensayos biotecnológicos, actuando bajo normas de competencia técnica, seguridad laboral y ambiental. - Evaluar los datos obtenidos en el análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrar éstos en los soportes establecidos. - Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar distintas técnicas de separación, purificación y cuantificación de ácidos nucleicos, ADN y ARN en eucariotas y procariotas • Aplicar las técnicas de PCR y Electroforesis para amplificar y separar ácidos nucleicos • Trabajar con respeto a las normas de seguridad y medio ambiente. 	<p>seleccionada con la matriz de la muestra.</p> <p>RA2- Clona ácidos nucleicos aplicando los procedimientos de biología molecular.</p> <p>RA3- Identifica biomoléculas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.</p>
<p>UD3. Extracción y purificación de ácidos nucleicos. UD.4 Enzimas de restricción y expresión. Tecnología del ADN recombinante. Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos. Eliminación de residuos. UD 8. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. UD 5 .Aislamiento de clones y amplificación (PCR). UD 9. Agentes toxigénicos UD 10. Agentes mutagénicos</p>	<p>Procedimientos</p> <p>Extracción de ADN/ARN de células eucarióticas y procarióticas. Cuantificación de ADN por el método UV. Amplificación de fragmentos de ADN por PCR. Separación de fragmentos de ADN por electroforesis. Ensayos de huella genética y transformación bacteriana. Registro informático. Elaboración de informes</p>	<p>Actitudes y otros</p> <p>Capacidad de autocrítica. Aplicación de las TIC. Respeto por las normas de seguridad Adecuada gestión de los residuos</p>
<p>Actividades de enseñanza-aprendizaje: Complimentación de cuestionarios y supuestos prácticos. Prácticas de laboratorio para aplicación de los procedimientos: Extracción y purificación de ADN en saliva y plásmidos bacterianos. Cuantificación espectrofotométrica del ADN extraído. Ensayos de huella genética y transformación bacteriana con amplificación por PCR. Electroforesis de ADN en geles de agarosa.</p>		
<p>Criterios de evaluación: RA1. a) b) c) d) g) h) i) RA2. c) d) e) f) g) h) i) j) RA3. a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)</p>		
<p>Recursos necesarios: Aula con recursos multimedia (videos, presentaciones, simuladores...). Laboratorio: equipos de extracción, equipos electroforesis, termociclador, transiluminador, ordenador.</p>		





I.E.S. Núm. 1 “Universidad Laboral”
Málaga
Dirección



Junta de Andalucía
Consejería de Educación y Deporte

