

MODULO PROFESIONAL : ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0071

Duración: 115 horas

Profesora-tutora: Araceli Carús

Profesor – apoyo: Pendiente de confirmar

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RA 1. Extrae proteínas y ácidos nucleicos, relacionando la técnica seleccionada con la matriz de la muestra.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.
- b) Se ha preparado la muestra, materiales y reactivos de acuerdo con el material que se va a extraer.
- c) Se han descrito los materiales y reactivos necesarios para la extracción, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- d) Se ha efectuado el calibrado y mantenimiento de los equipos.
- e) Se han descrito las distintas fases del proceso de extracción.
- f) Se han añadido los diferentes reactivos en orden para extraer el fragmento de la cadena seleccionado.
- g) Se han identificado las fuentes de contaminación cruzada de muestras y soportes.
- h) Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos para su posterior análisis.
- i) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.

RA 2. Clona ácidos nucleicos, aplicando los procedimientos de biología molecular.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.
- b) Se ha descrito como se obtiene una secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de flujo.
- c) Se han descrito los materiales y reactivos necesarios, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- d) Se han preparado los materiales, equipos y reactivos.
- e) Se ha efectuado el corte y la unión de fragmentos de ácidos nucleicos empleando enzimas de restricción y ligasas.
- f) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para aislar y amplificar.
- g) Se ha identificado el vector de clonación apropiado para el gen aislado.
- h) Se ha efectuado la introducción del vector en el huésped adecuado.
- i) Se han preparado medios de cultivo diferenciales que permiten discriminar las células huéspedes con la secuencia nucleotídica recombinante.
- j) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental.

RA 3. Identifica microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las principales técnicas inmunológicas, de tipado molecular de

microorganismos e inmuno-enzimáticas.

- b) Se han descrito las técnicas de preparación de la muestra para ensayos genéticos e inmunológicos.
- c) Se han descrito los materiales, equipos y reactivos implicados en el ensayo.
- d) Se han añadido los diferentes reactivos en orden para identificar los microorganismos.
- e) Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar ácidos nucleicos y proteínas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- g) Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- h) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos laborales asociados al trabajo en biotecnología.
- i) Se han controlado y eliminado los residuos para su posterior gestión según las normas establecidas.
- j) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

RA 4. Identifica agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las principales técnicas de estudio de toxicidad y mutagenicidad.
- b) Se han descrito los medios de cultivo necesarios, relacionando su composición con el fin perseguido.
- c) Se han preparado los equipos, medios de cultivo, materiales y reactivos necesarios para el ensayo.
- d) Se han aplicado a los agentes tóxicos o mutagénicos las diluciones necesarias, que permitan medir sus efectos.
- e) Se ha efectuado la evaluación de la toxicidad o mutagenicidad del agente estudiado.
- f) Se ha efectuado un ensayo negativo para observar la aparición de diferencias significativas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- h) Se ha efectuado el registro de los resultados obtenidos en los soportes adecuados.
- i) Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- j) Se han aplicado normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

2. CONTENIDOS

2.1. Contenidos específicos

1.FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA

- Principios inmediatos; glúcidos, lípidos, prótidos, ácidos nucleicos, oligoelementos.
- Métodos químicos de determinación de los principios inmediatos
- Estructura de las proteínas.
- ADN: Estructura y composición de bases. Transcripción, Traducción. Replicación. ARN. Biosíntesis de proteínas.

2.EXTRACCIÓN DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS

- Material, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.
- Registro y conservación de muestras.
- Preparación de muestras.
- Preparación de medios y equipos.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.
- 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.
- Gestión de los residuos.

3.. CLONACIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS

- Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica.
- Tecnología del ADN recombinante.
- Enzimas de restricción y expresión.
- Células huésped.
- Aislamiento de clones y amplificación (PCR). Aislamiento de clones
- Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.
- Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. Hibridación
- Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos.
- 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

4.IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS Y PROTEÍNAS

- Técnicas electroforéticas. Preparación de geles, revelado de bandas de cadenas nucleolíticas y proteínas, clasificación y almacenamiento de los residuos de electroforesis. Procesado y registro de imágenes.
- Técnicas de tipado molecular de microorganismos.
- Ensayos de tipo inmunológico. Western blotting, inmunoaglutinación, ELISAs
- Ensayos de tipo genético. PCR cuantitativa y PCR a tiempo real, transferencia Southern, transferencia Northern, RAPD, RFLP, hibridación en colonia, hibridación spot-blot y dot-blot

5.IDENTIFICACIÓN DE AGENTES TÓXICOS Y MUTAGÉNICOS

- Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos. Toxinas biológicas
- Mutaciones; tipos. Agentes mutagénicos, tipos.
- Identificación de las fuentes de contaminación.
- Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.

6.APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS EN LA INDUSTRIA (QUÍMICA)

- Aplicaciones Biotecnológicas de interés medioambiental.
- Aplicaciones Biotecnológicas en Industrias Mineras: Biolixiviación/ Biooxidación.
- Fermentaciones microbianas : Elaboración de alimentos por procesos fermentativos: Elaboración de pan. Vinificación. Cervecería. Obtención de vinagre. Alimentos probióticos y prebióticos

- Biotecnología para la salud. Obtención de antibióticos, insulina, vacunas recombinantes.
- Biotecnología en la minería.
- Biotecnología ambiental y desarrollo sostenible. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Biorremediación. Biolixiviación. Tratamiento en la degradación de los hidrocarburos..
- Obtención de biomasa. Bioetanol y otros biocombustibles.
- Principales aplicaciones de las enzimas en la industria agroalimentaria (lipasas, proteasas, amilasas...)

5.2. La distribución de los contenidos de las unidades temáticas

El módulo de Ensayos Biotecnológicos de 2º Curso del Ciclo Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, tiene una asignación horaria de seis horas semanales, impartidas en un aula la teoría, en el laboratorio de Ensayos Biotecnológicos y Microbiológicos. Estas seis horas serán desarrolladas en tres días a la semana, un día dos horas teóricas y otros dos días de dos horas de prácticas.

CONTENIDOS DEL MÓDULO DE ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS NO IMPARTIDOS EN EL CURSO 2019-20

La parte conceptual ha sido impartida en el curso pasado. Parte procedimental de:
U.T. Nº 11 : MICROORGANISMOS MARCADORES Y PATÓGENOS

Práctica 26 Recuento de coliformes fecales y E. coli (prueba IMViC): 6h

U.T. Nº12 : MICROBIOLOGÍA DE AGUAS

Práctica 31 filtración con membranas: 6h

- Determinación de enterococos ISO 7899-2:2001

CONTENIDOS DEL MÓDULO DE ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS

U.T. Nº 1: APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS EN LA INDUSTRIA (QUÍMICA) (4 horas)

TECNOLOGÍA DE LA FERMENTACIÓN O BIOPROCESO

- Principios de crecimiento microbiano
- El birreactor
- Aumento de escala
- Diseño de medios para procesos de fermentación
- Fermentación en sustrato sólidos
- Tecnología de cultivos de células de mamíferos y plantas
- Procesamiento posterior

BIOTECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL

- Ecología microbiológica / biotecnología medioambiental
- Tratamiento de aguas contaminadas y residuales
- Tecnología de los vertederos
- Descomposición del material orgánico

- Biorremediación
- Detección y monitorización de los contaminantes
- Los microorganismos y el ambiente geológico
- Tecnología para la limpieza y mantenimiento del medio ambiental

BIOTECNOLOGÍA EN LAS INDUSTRIAS AGRÍCOLA Y FORESTAL

- Biotecnología vegetal
- Biotecnología forestal
- Control biológico
- Biotecnología animal
- Diagnóstico en agricultura

BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS

- Fermentación de alimentos y bebidas
- Las enzimas y el proceso de los alimentos
- Edulcorantes
- Desechos alimentarios
- Productos alimentarios
- Diagnósticos rápidos
- Tecnología de los bioprocedimientos

U.T. Nº 2 : SEGURIDAD EN EL LABORATORIO (2 horas)

- Normas y riesgos de seguridad en un laboratorio de biotecnología.
- Buenas prácticas de un laboratorio de biotecnología.
- Contaminación cruzada de muestras y soportes.
- Gestión de residuos.

U.T. Nº 3 : FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA (4 horas)

- Glúcidos
 - Definición de glúcidos
 - Estructura química de glúcidos
- Lípidos
 - Definición de lípidos
 - Funciones de lípidos
 - Clasificación de los lípidos
- Aminoácidos
 - Definición de aminoácidos
 - Estructura de un aminoácido
 - El enlace peptídico
 - Relación de las proteínas con aminoácidos
- Proteínas
 - Definición de una proteína

- Relación de gen, fenotipo y proteína
- Estructuras y conformaciones de las proteínas
- Propiedades de una proteína
- Caracterización de una proteína
- Nucleótidos y Ácidos Nucleicos
 - Nucleótidos
 - Nucleósido
 - Ácido desoxiribonucleico o ADN
 - Estructura del ADN según sus niveles
 - Organización de las estructuras del ADN
 - Ácido ribonucleico o ARN
 - Tipos de moléculas de ARN

U.T. Nº 4 : TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN Y PURIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS (4 horas)

- Biomoléculas no portadoras de información genética
 - Glúcidos
 1. Estudio de análisis reductores
 2. Hidrólisis de las sacarosas
 3. Investigación de polisacáridos
 - Lípidos
 1. Prueba de solubilidad
 2. Prueba de coloración
 3. Prueba de saponificación
 - Aminoácidos
 1. Aislamiento y purificación de los aminoácidos : Cromatografía
 2. Reacciones coloreadas de los aminoácidos
 - Proteínas
 1. Métodos de extracción de proteínas
 2. Estabilización de las proteínas
 3. Fraccionamiento subcelular. Centrifugación
 4. Aislamiento y purificación de proteínas
 5. Técnicas de purificación de proteínas
 6. Técnicas de cuantificación de proteínas : Cromatografía y Electroforesis

Prácticas :

Glúcidos (4 horas)

- Estudio de azúcares reductores. Reacción de Fehling
- Hidrólisis de la sacarosa
- Investigación de polisacáridos (almidón)

Lípidos (4 horas)

- Prueba de solubilidad
- Prueba de coloración
- Prueba de saponificación

Aminoácidos, proteínas y enzimas (24 horas)

- Reconocimiento de aminoácidos y proteínas :
 - ✓ Ensayos con Ninhidrina
 - ✓ Reacción de Biuret
 - ✓ Reacción Xantropeica
 - ✓ Reacción de azufrados
- Extracción de la Ovoalbúmina y determinación de su punto isoeléctrico
- Cuantificación por espectrofotometría U.V. de la proteína del huevo : Ovoalbúmina
- Separación cromatográfica de los aminoácidos de una muestra de complemento deportivo

U.T. Nº 5 : TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN Y PURIFICACIÓN DEL ADN (2 horas)

- Aislamiento del ADN
- Purificación del ADN
- Métodos electroforéticos

Prácticas : (8 horas)

- Extracción del ADN bacteriano
- Electroforesis del ADN de la soja transgénica y otras harinas

U.T. Nº 6 : EXPRESIÓN GENÉTICA (4 horas)

- Genes
- Cromosomas
- El código genético
- La información genética
- Duplicación del ADN
- Transcripción
- Traducción

U.T. Nº 7 : TRANSFORMACIÓN DEL ADN (5 horas)

- Transformación bacteriana en el laboratorio
- Transfección
- Transformación de huéspedes eucarióticos
 - a) Células de levadura
 - b) Células de vegetales
- Métodos de análisis de las secuencias clonadas
 - a) Mapas de restricción
- Recombinación

Prácticas : (12 horas)

- Transformación bacteriana con proteínas fluorescentes verdes
- Determinación del mapa de un plásmido con enzimas de restricción
- Digestión del fago lambda con enzimas de restricción

U.T. Nº 8 : CLONACIÓN (6 horas)

- Ingeniería genética
- Aislamiento del ADN foráneo
- Enzimas de restricción
- Vectores de clonación: Plásmidos, Virus, Cósmidos, Vectores YAC
Vectores BAC
- Métodos de selección
- Obtención de genotecas
- Identificación del clon deseado
- Sondas de ácidos nucleico

U.T. Nº 9 : REACCIÓN EN CADENA A LA POLIMERASA (3 horas)

- Descripción del método de la PCR
- Componentes de la PCR
 - a) ADN polimerasas
 - b) Oligonucleótidos iniciadores, primers o cebadores
 - c) Ventajas y desventajas de la PCR
- Clonación de los productos de la PCR
- PCR cuantitativa o Real Time PCR
 - a) Métodos de detección del producto en el Real Time PCR
 - b) Ventajas de el Real Time PCR frente a la PCR convencional
 - a) Diagnóstico

Prácticas (6 horas)

- Reacción en Cadena a la Polimerasa P.C.R. de la soja transgénica y otras harinas.

U.T. Nº 10 : BIOINFORMÁTICA (1 horas)

- Definición
- Como obtener información bioinformática
- Bases de datos
 - a) Centro Nacional para la información biotecnológica – NCBI
 - b) Laboratorio Europeo de biología molecular – EMBL
 - c) Banco de datos del ADN del Japón – DDBJ
 - d) Recurso universal de proteínas
 - e) Sistemas de recuperación de secuencias

- Herramientas útiles
 - a) CHROMAS
 - b) Diseño de PRIMERS
 - c) Mapas de restricción de fragmentos de ADN
 - d) Modelamiento por homología de proteínas – SWISS – PDBVIEWER
 - e) JUSTBIO

U.T. Nº 11: IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS Y PROTEÍNAS

(5 horas)

- Proteómica
- Análisis MS/MS : Ionicación por electroespray, Bases de datos
- Identificación por huella péptica: MALDI – TOF, ESI-TOF
- Otras técnicas usuales: Electroforesis automática, Electroforesis microfluídica, Células artificiales
- Técnicas inmunológicas
- El sistema inmunitario
- Antígenos y anticuerpos
- Ensayos inmunológicos
- Técnicas de precipitación en gel
- Técnicas de precipitación en disolución
- Técnicas de aglutinación
- Técnicas de inmunofluorescencia
- Técnicas de radioinmunoensayo
- Técnicas de enzimoimmunoensayo
- ELISA
- Otras técnicas afines: Técnicas de citometría y Reacción de fijación de complemento
- Sistemas comerciales y automatizados: Repsi-Strip, Serodia y Sistema vidas

U.T. Nº 12 : IDENTIFICACIÓN DE AGENTES TÓXICOS Y MUTAGÉNICOS (5 horas)

- Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos. Toxinas biológicas
- Mutaciones; tipos. Agentes mutagénicos, tipos.
- Identificación de las fuentes de contaminación.
- Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.

3-. ENFOQUES DIDÁCTICOS Y METODOLÓGICOS.

3.1. Metodología específica.

El módulo de Ensayos Biotecnológicos, tiene una duración de 115 horas lo que implica una carga semanal de 6 horas , de las cuales 2 horas serán dedicadas al desarrollo teórico y 4 horas serán fundamentalmente de prácticas. Distribuidas en dos días a la semana.

En el escenario 1 y 2 :

En las clases teóricas la profesora proporcionará a los alumnos/as unos apuntes elaborados por ella sobre los contenidos teóricos o conceptuales del módulo, en soporte

digital gracias a la plataforma Teams. El seguimiento de clases será de forma simultánea presencial y on-line.

Los contenidos teóricos se expondrán utilizando recursos que permitan la máxima interacción con los alumnos: pizarra, cañón proyector y presentaciones en power- point.

Para el escenario 1: La clase está dividida en dos grupos por la flexibilización de grupos. Como el seguimiento de clases se realiza de forma simultánea presencial y on-line. Los alumnos que estén de forma presencial recibirán la clase teórica, fomentando la participación activa de los alumnos/as. Los alumnos que no acudan al IES, si se puede conectar online recibirán la clase igualmente que los presenciales con la plataforma Teams, si no pueden recibir la clase online, se les proporcionará con antelación ejercicios, cuestionarios y preguntas tipo test por medio de la plataforma Forms.

Para el escenario 2 y 3: Todos los alumnos recibirán la clase online por ser clase teórica si se puede conectar online recibirán la clase online con la plataforma Teams, si no pueden recibir la clase online por tener una mala conexión, se les proporcionará con antelación ejercicios, cuestionarios y preguntas tipo test por medio de la plataforma Forms.

En el Escenario 1 y 2 : Para la realización los contenidos procedimentales, prácticas de laboratorio por parte de los alumnos presenciales. En algunas prácticas que se realizan existe material para cada grupo de alumnos/as, pero en otras prácticas al no disponer de instrumental o equipos para todos los alumnos, se realizarán de forma rotatoria entre distintas prácticas propuestas.

Los alumno/as dispondrán de un guión a modo del procedimiento con la práctica que deben desarrollar. La profesora explicará la práctica o prácticas, haciendo especial hincapié en el procedimiento a seguir y en la valoración y exposición de los resultados obtenidos.

Los alumnos al finalizar las prácticas deberán realizar de manera individualizada un informe de la práctica realizada, en los días que se quedan en casa por estar en la modalidad online. Si se dispone de profesor de apoyo, uno de los profesores estará con los alumnos realizando las prácticas y el otro profesor estará explicando en streaming a los alumnos que no se encuentren en el IES, el fundamento teórico de las prácticas que deberán realizar en el laboratorio, siempre que se pueda y sino se tiene que disponer de los dos laboratorios por los reactivos con los que se trabaja, que en ese momento los profesores estarán cada uno en un laboratorio y los alumnos que no se encuentran en el IES estarán realizando los informes de las prácticas de laboratorio y contestando a cuestiones. Todas las semanas tendrán cuestiones que resolver e informes de laboratorio.

En el Escenario 3 todos los alumnos/as se encontrarán en modalidad online, no podrán realizar prácticas de laboratorio, veremos gracias a videos que existen de las distintas prácticas como se tienen que realizar dichas prácticas, se resuelve las dudas si se tienen y realizaremos cuestiones e informes sobre dichas prácticas de laboratorio.

4. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

4.1. Criterios de evaluación

- El objeto de la evaluación es valorar las capacidades, los objetivos alcanzados y los aprendizajes.
- Se realizarán dos evaluaciones además de una evaluación ordinaria en marzo y otra en junio

- Ante todo debe ser una evaluación que responda al criterio que son si el alumno ha alcanzado o no la competencia profesional que viene expresado en las capacidades que debe alcanzar.

Los instrumentos para la evaluación son los siguientes:

- Pruebas escritas.
- Presentación en tiempo y forma de trabajos y prácticas de laboratorio.
- Valoración del trabajo del laboratorio.
- Presentación de un trabajo de un tema designado sobre una aplicación de la biotecnología y sobre un método avanzado de identificación de microorganismos.
- Realización y presentación en tiempo y forma las actividades propuestas online.

4.2. Criterios de calificación

La calificación de cada evaluación constará:

20 % los contenidos procedimentales (Presencial, Escenario 1 y 2)

- (10 %) Desarrollo y realización correcta de las prácticas propuestas.

La no realización a las prácticas de laboratorio o al menos de un 80% de las mismas, será motivo de la realización de un examen práctico final., así mismo aquellos alumnos que a juicio de los profesores no hayan demostrado destreza en el desarrollo de las prácticas.

El examen práctico constará de una parte procedimental en la cual se evaluará el correcto manejo de las habilidades para el desarrollo de la práctica propuesta, así mismo si cumple y respeta las normas de seguridad e higiene en el laboratorio, la realización de los cálculos para expresar correctamente los resultados con las unidades adecuadas de la práctica y la explicación del procedimiento realizado para llevar a cabo dicha práctica; dicho examen contará como una parte más para aprobar la evaluación.

- (10%) Presentación de informes en la fecha señalada (No se admitirá ningún informe dos días más tarde de la fecha señalada). En los informes del laboratorio debe indicarse:
 1. Fecha y número de práctica
 2. Título
 3. Objetivo
 4. Fundamento teórico (resumido)
 5. Materiales y reactivos
 6. Procedimiento experimental
 7. Cálculos si se tiene
 8. Resultados
 9. Conclusiones
 10. Normas de seguridad

Se dará más importancia a los resultados y sus conclusiones. Si no se entrega los informes en la fecha señalada y se entrega al día siguiente la nota máxima que se pondrá es de un 6.

20 % Actividades sobre contenidos conceptuales y procedimentales (Online)

- Los alumnos que están en el periodo no presencial – online en sus casas tienen que realizar actividades referentes a las unidades didácticas y prácticas de laboratorio. Estas actividades serán semanales y la nota será la media de todas las notas que se han puesto semanalmente. Estas actividades pueden ser cuestionarios, test, todas estas actividades serán propuestas por la plataforma Forms y Teams y la realización de prácticas con papel.
- Estas actividades tienen que ser entregadas en la fecha señalada y no se recogerán a partir del segundo día de la fecha de entrega. Cuando se supere la fecha de entrega la nota máxima que se pondrá es un 6.

50 % el resultado de los ejercicios escritos sobre contenidos conceptuales.

- Examen sobre los contenidos conceptuales serán calificados positivamente si están realizados correctamente. (50%). Los exámenes conceptuales estarán formados por un 60% de preguntas tipo test y un 40% de cuestiones y ejercicios.

10% presentación de trabajo

Un trabajo individual, en la primera evaluación cuantitativa versará sobre una de las aplicaciones de la biotecnología en la industria elegida por el alumno/a y para la segunda evaluación cuantitativa un trabajo sobre una técnica nueva de ingeniería genética como puede ser la técnica de CRISPR, serológica, inmunológica, ELISA.

Para superar la evaluación es necesario superar cada una de las partes tanto la conceptual, procedimental, actividades semanales online y el trabajo. Por consiguiente es imprescindible haber realizado todas las prácticas propuestas (al menos el 80% de las prácticas realizadas en el laboratorio) y sus correspondientes informes, actividades semanales online, así mismo de haber superado los contenidos conceptuales de la evaluación y entrega del trabajo en tiempo y forma.

Cuando no hayan sido superados estos contenidos teóricos, se realizará una recuperación al comienzo del siguiente trimestre.

Para aprobar el módulo tienen que aprobar todas las partes procedimental, teórica y ejercicios y cuestiones online aunque la media le de aprobada.

7.4. Actividades de Recuperación.

7.4.1 A lo largo de las Evaluaciones.

Si en alguna evaluación la nota es inferior a 5 los alumnos/as tendrán que realizar, después de la evaluación tras la entrega de los boletines, las siguientes actividades de recuperación:

En el escenario 1 y 2:

Apartado 1: Un examen teórico de recuperación sobre los contenidos conceptuales / procedimentales si la nota media del primer apartado es inferior a 5.

Apartado 2: Para la recuperación de la parte procedimental del laboratorio (presencial), los alumnos/as, deberán realizar:

- Un examen práctico, en el caso de no haber realizado al menos el 80 % de las prácticas correspondientes a la evaluación, o en el caso de no haber superado el examen práctico.
- Un examen teórico práctico con cuestiones referentes a las prácticas realizadas.
- Presentar los informes de prácticas correspondientes (en la fecha indicada por el profesor/a). Si no se presentan los informes de laboratorio en la fecha señalada la

calificación será negativa, suspendiendo dicha parte. (Al menos el 80% de los informes completos).

Apartado 3: Para la recuperación de la parte procedimental correspondiente a la No Presencial, los alumnos deberán presentar los ejercicios propuestos en dicho periodo. La no entrega de al menos un 80% de los ejercicios, la calificación será negativa y por lo tanto estará suspenso.

En el escenario 3:

Si se puede acudir al IES para realizar exámenes se irá como primera opción; sino se puede acudir, se evalúa con ejercicios y trabajos propuestos por el profesor. Siempre a criterio del profesor o por no haber presentado al menos el 80% de los ejercicios propuestos, se pueden hacer exámenes de contraste, estos exámenes serán vía online escritos y/o orales. Si se tiene que realizar un examen online, estas pruebas servirán tanto con el objetivo de contrastar la autoría de las actividades presentadas y/o confirmar los conocimientos y destrezas adquiridas así como para comprobar la madurez y autonomía del alumno/a en la adaptación a la realidad de los contenidos y en la adquisición de las competencias profesionales y los resultados de aprendizaje en todo el módulo. Las citadas pruebas, podrán ser orales o escritas y en el caso concreto de que se realicen online se contará siempre que sea posible con la presencia de otro profesor del ciclo/departamento, existiendo la posibilidad de que se realice una grabación siempre que se cuente con el consentimiento del alumnado.

4.4.2 En Marzo (Ordinaria Final 1)

- Examen Teórico Final: Se realizará un examen teórico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos teóricos de los bloques de contenidos que tengan pendientes, la nota de cada evaluación recuperada será utilizada para obtener la calificación final del módulo.
- Examen Práctico Final: Los alumnos/as que no hayan superado los contenidos prácticos, por alguno de los motivos anteriormente expuestos (no haber realizado al menos el 80% de las prácticas, o no haber demostrado suficiente destreza en la realización de las prácticas realizadas a lo largo del curso) deberán realizar un examen práctico de laboratorio.

En el examen práctico se tendrá en cuenta:

- a) Realización del informe de la práctica a desarrollar, teniendo en cuenta todos los aspectos solicitados y que serán indicados en el propio examen (20 %).
- b) Desarrollo correcto de la práctica propuesta y/o destreza del manejo de distintas técnicas de las prácticas (desarrollo del procedimiento práctico siguiendo todas las pautas de trabajo necesarias para la correcta ejecución de la práctica y destreza en el uso de los equipos necesarios en el laboratorio de ensayos, cálculos y expresión correcta de los resultados obtenidos según la norma y unidades). (50%).
- c) Realización de un examen teórico práctico sobre las prácticas. (30%).

Para la obtención de la nota del examen práctico se aplicarán los porcentajes anteriores, debiendo sacar 5 o más de 5 para aprobar.

- Entrega de informes o actividades que no se hayan presentado durante el curso semanalmente.

- En el examen ordinario de marzo, los alumnos asistirán con las partes que tengan suspensas guardándoles las notas de las partes aprobadas. Pero en el examen de junio el alumno tiene que examinarse del módulo entero. Si lo que tienen suspenso es por no haber presentado las actividades e informes, no se aprobarán si no se presentan como mínimo el 80% de los informes este 80% corresponde con la nota de un 5 y sus correspondientes exámenes teóricos y prácticos según tengan la parte suspenso.
- Si se tiene que realizar un examen online, estas pruebas servirán tanto con el objetivo de contrastar la autoría de las actividades presentadas y/o confirmar los conocimientos y destrezas adquiridas así como para comprobar la madurez y autonomía del alumno/a en la adaptación a la realidad de los contenidos y en la adquisición de las competencias profesionales y los resultados de aprendizaje en todo el módulo. Las citadas pruebas, podrán ser orales o escritas y en el caso concreto de que se realicen online se contará siempre que sea posible con la presencia de otro profesor del ciclo/departamento, existiendo la posibilidad de que se realice una grabación siempre que se cuente con el consentimiento del alumnado.

7.4.3 En Junio (Ordinaria Final 2)

El alumno/a evaluado negativamente en Ordinaria Final 1, tiene derecho a la evaluación final (Ordinaria Final 2). Se facilitará a todos los alumnos con el módulo pendiente las actividades de recuperación propuestas por el profesor.

En el escenario 1: Estos alumnos/as tendrán de marzo a junio que acudir a clases donde se hará hincapié sobre los contenidos mínimos tanto teóricos como prácticos, durante este periodo recupera las prácticas y presenta los informes y actividades que se le propongan esta parte quedará aprobada. En junio se realizará un examen teórico y práctico si no ha superado la parte procedimental de marzo a junio. (Siempre que el número de alumnos no supere la mitad de la clase).

En el escenario 2: El alumno/a evaluado negativamente en Ordinaria Final 1, tiene derecho a la evaluación final (Ordinaria Final 2). Se facilitará a todos los alumnos con el módulo pendiente las actividades de recuperación propuestas por el profesor de forma online, dejando la parte presencial solamente para las prácticas de laboratorio. En junio se realizará un examen teórico y otro práctico si no ha superado la parte procedimental.

En el escenario 3: Para la recuperación de la parte procedimental correspondiente a la No Presencial, los alumnos deberán presentar los ejercicios propuestos en dicho periodo. La no entrega de al menos un 80% de los ejercicios la calificación será negativa y por lo tanto estará suspenso.

Si se tiene que realizar un examen online, estas pruebas servirán tanto con el objetivo de contrastar la autoría de las actividades presentadas y/o confirmar los conocimientos y destrezas adquiridas así como para comprobar la madurez y autonomía del alumno/a en la adaptación a la realidad de los contenidos y en la adquisición de las competencias profesionales y los resultados de aprendizaje en todo el módulo. Las citadas pruebas, podrán ser orales o escritas y en el caso concreto de que se realicen online se contará siempre que sea posible con la presencia de otro profesor del ciclo/departamento, existiendo la posibilidad de que se realice una grabación siempre que se cuente con el consentimiento del alumnado.