

 <p>IES FUENTEPÍÑA</p>	 <p>SANIDAD IES FUENTEPÍÑA</p>	<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p><i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u><i>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</i></u></p>
---	---	--	---

**NIVEL: 1º CFGS ANATOMÍA PATOLÓGICA Y
CITODIAGNÓSTICO**

MÓDULO: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA

**DEPARTAMENTO:
SANIDAD**

Curso2019/2020

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**
- 2. MARCO LEGAL**
- 3. CONTEXTO**
 - 3.1. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO Y DEL ENTORNO**
 - 3.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS/AS**
- 4. PERFIL PROFESIONAL**
 - 4.1. COMPETENCIA GENERAL**
 - 4.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.**
 - 4.3. CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA DEL CNCP INCLUIDAS EN EL TÍTULO.**
 - 4.4. OCUPACIONES Y ACTIVIDADES PROFESIONALES MÁS RELEVANTES**
- 5. OBJETIVOS GENERALES**
- 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**
- 7. SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS**
- 8. CONTENIDOS TRANSVERSALES**
- 9. METODOLOGÍA**
- 10. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**
 - 10.1. ESPACIOS**
 - 10.2. RECURSOS DIDÁCTICOS**
 - 10.3. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB**
- 11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**
- 12. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**
 - 12.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**
 - 12.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**
 - 12.3. SISTEMA DE RECUPERACIÓN**
 - 12.4. EVALUACIÓN FINAL**
 - 12.5. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE**
 - 12.6. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO**
- 13. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS**
- 14. OTRAS REFERENCIAS**
- 15. UNIDADES DIDÁCTICAS**
- 16. ANEXOS**

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Planificar es prever racional y sistemáticamente las acciones que hay que realizar para la consecución adecuada de unos objetivos previamente establecidos.

La programación no es sólo una distribución de contenidos y actividades, sino un instrumento para la regulación de un proceso de construcción del conocimiento y de desarrollo personal y profesional del alumnado que está orientado a la consecución de unas determinadas competencias. De ahí que presente un carácter dinámico y que contenga elementos definitivos, estando abierta a una revisión permanente para regular las prácticas educativas que consideramos más apropiadas en cada contexto.

A través de este documento, se establece la planificación del **Módulo Biología Molecular y Citodiagnóstico**, dirigido a un grupo de alumnos/as de primer curso del **Título de Anatomía Patológica y Citodiagnóstico**, en el IES.Fuentepiña. Las enseñanzas de este Título vienen establecidas por el Real Decreto 767/2014 y el desarrollo del currículum en la Comunidad Autónoma de Andalucía está establecido en la Orden del 29 de Octubre del 2015.

El Título de Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citodiagnóstico está identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: **Anatomía Patológica y Citodiagnóstico.**
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior
- Duración: 2000 horas.
- Familia Profesional: Sanidad.
- Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: **CINE-5b.**
- Nivel Europeo de Referencia EQF: 3
- Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior: Nivel 1 Técnico Superior.

El Módulo Profesional 1369 denominado **BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITODIAGNÓSTICO**, objeto de esta programación tiene:

- Horas Anuales: 256 repartidas.
- Equivalencia en Créditos ECTS: 11.
- Unidad de Competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales:
 - UC005_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.
 - UC0373_3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados.
 - UC0381_3 “Aplicar técnicas de inmunohistoquímica, inmunofluorescencia y biología molecular, bajo la supervisión del facultativo.
- Distribución Semanal: 8 horas semanales
- Curso en el que se imparte: Primer curso.

		<p align="center">PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p><i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u></p>
---	---	---	---

2. MARCO LEGAL

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). (BOE 14/07/06).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). (BOE 10/12/13).
- Ley 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional. (BOE 26/06/2002).
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. (BOE 30/07/11).
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria (BOJA 16/07/2010)
- 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.
- Real Decreto 767/ 2015 del 12 de Septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citodiagnóstico.
- Orden de 29 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citodiagnóstico en la Comunidad Autónoma Andaluza.
- INSTRUCCIONES de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.

3. CONTEXTO

La programación didáctica debe adecuarse a un determinado contexto, como es el entorno social y cultural del centro, las características del mismo y las características del grupo de alumnos/as.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

3.1. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO Y DEL ENTORNO

Se adaptará cuando esté listo el PEC. El Centro se encuentra situado en la periferia (zona noroeste) de Huelva, en una zona de expansión de la ciudad, en la que coexisten barrios tradicionales rodeados por obras nuevas, presumiblemente por la tipología de las viviendas, vive una población nueva, joven y con un nivel adquisitivo y cultural más alto.

La mayoría de los problemas sociales que sufre la comunidad de esta zona, podemos decir que tiene su origen en la escasa formación de parte de su población y consecuentemente de la elevada tasa de desempleo que ésta provoca. Parte de la población que trabaja lo hace en condiciones de precariedad, creándose un contexto donde se desarrollan conductas sociales desviadas (alcoholismo, delincuencia, drogadicción).

Por otra parte, el número de alumnado inmigrante va creciendo notablemente, hecho que aporta riqueza y diversidad a nuestro centro. Nos encontramos con diversas nacionalidades predominando el alumnado marroquí y de Europa del Este. Es un centro catalogado como de Actuación Educativa Preferente.

El IES un centro bilingüe, lleva más de 20 años impartiendo y cuenta con una extensa oferta educativa que va desde secundaria, bachillerato, ciclos formativos, programas de cualificación profesional y cursos de preparación para el acceso a ciclos formativos. Además se realizan las pruebas de acceso a ciclos en la opción C, pruebas libres de E.S.O. y pruebas libres para la obtención del título de técnico en cuidados auxiliares de enfermería. Entre los Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior, tienen especial relevancia los pertenecientes a la familia de Sanidad.

El entorno industrial en el que está situado el centro favorece la inserción en el mundo laboral una vez finalizada la formación. El alumnado que acude a realizar este ciclo, no sólo pertenece al área geográfica donde se encuentra el IES, sino también procede de diferentes partes de la capital, así como de pueblos de alrededores, pues es el único de la zona donde se imparte las enseñanzas correspondientes a este módulo.

3.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS/AS

ADAPTAR AL GRUPO.

4. PERFIL PROFESIONAL.

El perfil profesional de Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citodiagnóstico se compone de los siguientes elementos:

4.1. COMPETENCIA GENERAL:

Con la adquisición de este Título de formación profesional el alumno/a alcanza la Competencia General de: Procesar muestras histológicas y citológicas, seleccionar y hacer la aproximación diagnóstica de citologías ginecológicas y generales, y colaborar

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

en la realización de necropsias clínicas y forenses, de manera que sirvan como soporte al diagnóstico clínico o médico – legal, organizando y programando el trabajo, y cumpliendo criterios de calidad del servicio y de optimización de recursos, bajo la supervisión facultativa correspondiente.

4.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES:

- a. Organizar y gestionar a su nivel el área de trabajo, realizando el control de existencias según los procedimientos establecidos.
- b. Obtener las muestras biológicas, según protocolo establecido en la unidad, y distribuir las en relación con las demandas clínicas y / o analíticas, asegurando su conservación a lo largo del proceso.
- c. Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.**
- d. Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.**
- e. Acondicionar la muestra para su estudio, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
- f. Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los estudios, utilizando las aplicaciones informáticas.**
- g. Aplicar técnicas de análisis genético a muestras biológicas y cultivos celulares, según los protocolos establecidos.**
- h. Realizar la aproximación diagnóstica de muestras citológicas ginecológicas, en función de los patrones celulares
- i. Realizar la aproximación diagnóstica de muestras citológicas no ginecológicas, en función de los patrones celulares.
- j. Tallar y procesar muestras histológicas y citológicas, obteniendo preparaciones microscópicas de calidad adecuada para su estudio.**
- k. Aplicar técnicas inmunohistoquímicas y de biología molecular, seleccionando los procedimientos en función de la determinación solicitada.**
- l. Aplicar procedimientos técnicos en la realización de necropsias clínicas o medicolegales, registrando datos según los protocolos.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

m. Realizar técnicas necrópsicas, bajo la supervisión del patólogo, obteniendo muestras identificativas y recomponiendo el cadáver.

n. Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.

ñ. Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de su vida y utilizando tecnologías de la información y la comunicación.

o. Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

p. Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad y asegurar el uso eficiente de los recursos, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

q. Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

r. Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido con la normativa y los objetivos de la empresa.

s. Supervisar y aplicar procedimientos, de accesibilidad universal y de diseño para todas las personas, en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t. Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

u. Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relaciones con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y en los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

4.3. CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA DEL CNCP INCLUIDAS EN EL TÍTULO:

Cualificación profesional completa:

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

- **Anatomía Patológica y Citología SAN125_3**, que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0375_3: Gestionar una unidad de un laboratorio de Anatomía Patología y Citología.

UC0376_3: Colaborar en la realización de necropsias clínicas o médico legales, bajo la supervisión del facultativo.

UC0377_3: Realizar el procesamiento integral y los complementarios del material biológico para su estudio por el patólogo.

UC0378_3: Realizar la selección y aproximación diagnóstica de citologías ginecológicas, bajo la supervisión del facultativo.

UC0379_3: Realizar la selección y aproximación diagnóstica de citologías de líquidos y secreciones corporales, improntas y muestras no ginecológicas obtenidas por punción, bajo la supervisión del facultativo.

UC0380_3: Realizar el registro fotográfico de piezas y preparaciones a nivel macroscópico, microscópico y ultramicroscópico, bajo la supervisión del facultativo.

UC0381_3: Aplicar técnicas de inmunohistoquímica, inmunofluorescencia y biología molecular, bajo la supervisión del facultativo.

Cualificaciones profesionales incompletas:

-**Tanatopraxia SAN491_3** (Real Decreto 140/2011, de 4 de febrero):

UC1608_3: Realizar extracciones de tejidos, prótesis, marcapasos y otros dispositivos contaminantes del cadáver.

-**Ensayos microbiológicos y biotecnológicos QUI020_3** (Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero):

UC0055_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.

-**Laboratorio de análisis clínicos SAN124_3** (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre):

UC0369_3: Gestionar una unidad de un laboratorio de análisis clínicos.

UC0370_3: Realizar los procedimientos de las fases preanalítica y postanalítica en el laboratorio clínico.

UC0373_3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados.

4.4. OCUPACIONES Y ACTIVIDADES PROFESIONALES MÁS RELEVANTES.

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en el sector sanitario, en organismos e instituciones del ámbito público y en empresas privadas, tanto en atención primaria como en especializada, así como en centros de investigación. Realizan su trabajo bajo la supervisión del facultativo correspondiente.

Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración sanitaria estatal.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico/a superior en anatomía patológica y citología.
- Técnico/a especialista en anatomía patológica y citología.
- Citotécnico.
- Ayudante de forensía.
- Prosector/a de autopsias clínicas y médico-legales.
- Tanatopractor/a.
- Colaborador /a y asistente en biología molecular.
- Colaborador/a y asistente de investigación.

5. OBJETIVOS GENERALES.

Los **objetivos generales de este Ciclo son:**

- a) Relacionar la patología básica con el proceso fisiopatológico, aplicando terminología científico-técnica.
- b) Reconocer la patología básica, asociándola con los patrones de alteración morfológica y analítica.
- c) Aplicar técnicas de control de existencias para organizar y gestionar el área de trabajo.
- d) Reconocer las variables que influyen en la obtención, conservación y distribución de muestras aplicando procedimientos normalizados de trabajo y técnicas de soporte vital básico en la fase preanalítica.
- e) **Cumplimentar la documentación relacionada con el procesamiento de las muestras según los procedimientos de codificación y registro, para asegurar la trazabilidad.**
- f) Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.
- g) **Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.**
- h) Realizar operaciones físico-químicas para acondicionar la muestra antes del análisis.
- i) **Validar los datos obtenidos, según técnicas de tratamiento estadístico, para evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados.**
- j) **Seleccionar los métodos de análisis cromosómico, en función del tipo de muestra y determinación, para aplicar técnicas de análisis genético.**
- k) **Aplicar los protocolos de detección de mutaciones y polimorfismos en el ADN de células o tejidos.**

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

l) Aplicar los procedimientos de obtención de bloque, tallado, corte y tinción para procesar muestras histológicas.

m) Aplicar procedimientos de extensión y tinción para procesar muestras citológicas.

n) Identificar las características celulares, relacionándolas con patrones de normalidad y anormalidad, para realizar la aproximación diagnóstica de muestras citológicas.

ñ) Realizar técnicas de apertura, extracción y disección del cadáver para aplicar los procedimientos técnicos de la autopsia.

o) Aplicar procedimientos de apertura, extracción y disección para realizar técnicas necrópsicas.

p) Reconocer los programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos y de organización, para realizar el control y registro de resultados en la fase post-analítica.

q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.

u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.

w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

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

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los **resultados de aprendizaje (RA)** se expresan en términos de competencia y representan el conjunto de capacidades y conocimientos que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional.

Los **criterios de evaluación (CE)** son concreciones que permiten valorar si los resultados de aprendizaje se han logrado e incluyen los indicadores para medir los resultados.

Los RA y CE recogidos en la normativa de referencia del título para el módulo de Biología Molecular y Citodiagnóstico son:

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
1. Caracteriza los procesos que hay que realizar en los laboratorios de citogenética y biología molecular, relacionándolos con los materiales y equipos.	a) Se han identificado las áreas de trabajo de cada laboratorio. b) Se han identificado los equipos básicos y materiales. c) Se han seleccionado las normas para la manipulación del material y los reactivos en condiciones de esterilidad. d) Se han descrito las técnicas realizadas en cada área. e) Se ha descrito el protocolo de trabajo en la cabina de flujo laminar. f) Se ha establecido el procedimiento de eliminación de los residuos generados. g) Se han definido las condiciones de seguridad.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

<p>2. Realiza cultivos celulares describiendo los pasos del procedimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han caracterizado los métodos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogénéticos. b) Se han seleccionado los tipos de medios y suplementos en función del cultivo que hay que realizar. c) Se han realizado los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y seguimiento del cultivo. d) Se han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada. e) Se han definido los procedimientos de conservación de las células. f) Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad. g) Se ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.
<p>3. Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos, interpretando los protocolos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han definido las características morfológicas de los cromosomas humanos y sus patrones de bandeo. b) Se han descrito las aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico. c) Se ha puesto en marcha el cultivo. d) Se ha realizado el sacrificio celular y la preparación de extensiones cromosómicas. e) Se han realizado las técnicas de tinción y bandeo cromosómico. f) Se han caracterizado las anomalías cromosómicas más frecuentes. g) Se ha realizado el recuento del número cromosómico y la determinación del sexo en las metafases analizadas. h) Se han ordenado y emparejado los cromosomas por procedimientos manuales o automáticos. i) Se ha determinado la fórmula cromosómica. j) Se ha descrito el uso, la aplicación, potenciabilidad y aplicabilidad de la citogenética en el ámbito clínico.
<p>4. Aplica las técnicas de extracción de ácidos nucleicos a muestras biológicas, seleccionando el tipo de técnica en función de la muestra que hay que</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha realizado el procesamiento previo a las muestras. b) Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos estandarizados. c) Se ha descrito el procedimiento de extracción de ácidos nucleicos. d) Se han definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra.

		<p align="center">PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p><i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u></p>
---	---	---	---

<p>analizar.</p>	<p>e) Se han caracterizado los sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos. f) Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios. g) Se ha comprobado la calidad de los ácidos nucleicos extraídos. h) Se ha almacenado el ADN o ARN extraído en condiciones óptimas para su conservación. i) Se ha trabajado en todo momento cumpliendo las normas de seguridad y prevención de riesgo.</p>
<p>5. Aplica técnicas de PCR y electroforesis al estudio de los ácidos nucleicos, seleccionando el tipo de técnica en función del estudio que hay que realizar.</p>	<p>a) Se ha descrito la técnica de PCR, sus variantes y aplicaciones. b) Se han seleccionado los materiales y reactivos para realizar la amplificación. c) Se ha preparado la solución mezcla de reactivos en función del protocolo, la técnica y la lista de trabajo. d) Se han dispensado los volúmenes de muestra, controles y solución mezcla de reactivos, según el protocolo. e) Se ha programado el termociclador para realizar la amplificación. f) Se ha seleccionado el marcador de peso molecular y el tipo de detección en función de la técnica de electroforesis que hay que realizar. g) Se han cargado en el gel el marcador, las muestras y los controles. h) Se han programado las condiciones de electroforesis de acuerdo con el protocolo de la técnica. i) Se ha determinado el tamaño de los fragmentos amplificados.</p>

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

<p>6. Aplica técnicas de hibridación con sonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha definido el concepto de sonda y se han caracterizado los tipos de marcaje. b) Se ha descrito el proceso de hibridación, las fases y los factores que influyen en la misma. c) Se han caracterizado las técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas y cortes de tejidos. d) Se ha seleccionado el tipo de sonda y de marcaje, en función del sistema de detección. e) Se ha realizado el procedimiento siguiendo el protocolo de trabajo seleccionado. f) Se ha verificado el funcionamiento de la técnica. g) Se han registrado los resultados en los soportes adecuados. h) Se ha trabajado de acuerdo con las normas de seguridad y prevención de riesgos.
<p>7. Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha descrito el proceso de clonación de ácidos nucleicos. b) Se han caracterizado las enzimas de restricción, los vectores y las células huésped utilizadas en las técnicas de clonación. c) Se ha detallado la selección de células recombinantes. d) Se han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar. e) Se ha definido el fundamento y las características de los métodos de secuenciación. f) Se ha descrito el procesamiento de las muestras que hay que secuenciar. g) Se han caracterizado los secuenciadores automáticos y los programas informáticos utilizados en las técnicas de secuenciación. h) Se han establecido los pasos que hay que seguir en la lectura e interpretación de las secuencias. i) Se han descrito las aplicaciones de los procedimientos de clonación y secuenciación en el diagnóstico clínico y en la terapia genética.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

7. SECUENCIACIÓN DE CONTENIDO.

Unidad didáctica	Temporalización 256h totales	RA	CP	OG	
1.El laboratorio de Biología Molecular y Citogenética	PRIMERA EVALUACIÓN Total:90h	25h	1	d,ñ,r	g,r,v
2.Cultivos celulares e Ingeniería de tejidos		25h	2	d,ñ,r,c f,g,o	g,r,v,e
3.Principios básicos de Citogenética .		15h	3	g,ñ,r	j,k,n,v
4.Citogenética humana y análisis cromosómico.		25h	3	d,f,g,ñ r	g,j,k,n v
5.Ácidos nucleicos y enzimas como herramientas moleculares.	SEGUNDA EVALUACIÓN Total:80h	20h	4	k,ñ,o	k,n
6.Extracción y purificación de ácidos nucleicos.		25h	4	d,f,k,ñ r	e,g,m, v
7.La hibridación de ácidos nucleicos: fundamentos.		15h	6	g,k,r	n,r,v, w
8.La hibridación de ácidos nucleicos: técnicas.		20h	6	c,d,f,k r	e,g,i,v
9.Las técnicas de PCR y electroforesis en el estudio de los ácidos nucleicos.	TERCERA EVALUACIÓN Total:86h	25h	5	c,d,f,k r	e,g,i,v
10.Clonación de ácidos nucleicos.		21h	7	c,d,f,k r	e,g,i,v
11.Secuenciación del genoma y Proyecto Genoma.		15h	7	c,d,f,k r	e,g,i,v
12.Aplicación de las técnicas de Biología Molecular en medicina forense.		25h	7	c,d,f,k r	e,g,i,v

8. CONTENIDOS TRANSVERSALES

El artículo 39 de la Ley de Educación de Andalucía (LEA, ley 17/2007 de 10 de diciembre) hace referencia a la educación en valores, puesta de manifiesto en los objetivos generales de las diferentes enseñanzas, como reflejo de la propia constitución, la cual se basa en el respeto a los derechos y libertades fundamentales de los ciudadanos.

La transversalidad en la formación profesional incluye contenidos que no constituyen una disciplina independiente, pero impregnan el currículo en su totalidad. Se refieren fundamentalmente a valores y actitudes, destacando aspectos de especial relevancia para el desarrollo de la sociedad basados en la problemática actual. Por ello, participaremos en los proyectos desarrollados en nuestro centro como el Sistema de gestión Ambiental, el programa ALDEA, el Proyecto TIC o el Proyecto de escuela espacio de paz.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Durante el desarrollo del módulo de Biología Molecular y Citogenética, se llevarán a cabo actividades relacionadas con determinados temas transversales, que se distribuirán a lo largo del curso y en todos los bloques temáticos. Incluirán contenidos que promuevan la igualdad de género, la paz, hábitos de vida saludable y deportiva, el respeto a la interculturalidad, la diversidad o el medio ambiente, entre otros más específicos que se detallarán en cada unidad didáctica, de acuerdo a la relación con el contenido del tema que se esté impartiendo.

Además de los temas transversales correspondientes al contenido del Ciclo, en la programación se va a introducir el bilingüismo a través de presentaciones de los contenidos por parte del profesor en el aula (en forma de diapositivas, diagramas o esquemas en inglés), lectura de manuales de equipos de medida o de artículos científicos de interés relacionados con la temática que se esté impartiendo.

9. METODOLOGÍA

La metodología responde a la pregunta ¿Cómo enseñar? Se trata de una secuencia ordenada y flexible de todas las actividades y recursos que utiliza el profesor para el correcto desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, la metodología plasma un conjunto de actividades organizadas y secuenciadas encaminadas a una determinada estrategia didáctica. Así, habrá que considerar una serie de componentes que están interrelacionados y que le dan sentido a dicha propuesta didáctica: el tipo de contenidos que se van a trabajar, los espacios y recursos materiales de los que se dispone, las características del alumnado, las actividades de enseñanza-aprendizaje, los principios metodológicos, el entorno socioeconómico, la organización de espacios y tiempos así como los materiales y recursos didácticos.

La metodología planteada en el Módulo de Biología Molecular y Citogenética no se ciñe a clases magistrales; se trata de una metodología abierta, flexible, en la que se parte de principios psicopedagógicos y metodológicos constructivistas donde el alumno es el centro metodológico y el profesor el coordinador del proceso. La metodología parte de los siguientes principios:

- Promover la adquisición de aprendizajes significativos partiendo del conocimiento del entorno más inmediato donde se desenvuelve el alumno/a y la estructura cognitiva que posee (conocimientos previos, desarrollo cognitivo, experiencias) para construir nuevos conocimientos.
- Promover la autonomía en el aprendizaje del alumnado, siendo el profesor guía en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para ello, se debe utilizar una metodología activa, participativa y motivadora.
- Favorecer el desarrollo integral del alumnado y aplicar métodos variados para producir aprendizajes variados (multimetodología).

Las actividades de enseñanza-aprendizaje integran los conocimientos, los procedimientos y las actitudes que el alumnado debe adquirir y por tanto, realizando actividades es como el alumnado llega a aprender realmente: asimila ideas y adquiere

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: <i>Biología Molecular y Citodiagnóstico</i></u>
---	---	-------------------------------	--

habilidades específicas y actitudes e ideales de vida y trabajo. El profesor es quien las planifica, dirige y coordina y las evalúa.

A la hora de estructurar las diferentes actividades hay que tener en cuenta una serie de criterios pedagógicos o metodológicos como ir de lo conocido, fácil, concreto, particular a lo desconocido, difícil abstracto o general; articular las actividades con los contenidos, objetivos y metodología; deben ser motivadoras, variadas, coeducadoras, partir del alumno, etc.

La metodología se adaptará al proceso de aprendizaje del alumnado, permitiendo alcanzar la consecución de los objetivos planteados y posibilitando la introducción de los temas transversales que vamos a desarrollar en el módulo y que han sido explicados anteriormente. La descripción de las distintas actividades se va a exponer de manera pormenorizada en las diferentes Unidades Didácticas. No obstante, los distintos tipos de actividades que se van a desarrollar en cada unidad se describen a continuación:

- **Actividades de iniciación:** permiten hacer un diagnóstico sobre la diversidad del aula y los conocimientos previos del alumnado y generar motivación e interés por el contenido del tema. Para ello, se va a utilizar actividades como bombardeo de preguntas, lluvia de ideas, debate dirigido, visionado de un video, cuestionario con preguntas cortas, análisis de una noticia,...
- **Actividades de desarrollo:** ocupan la mayor parte del tiempo puesto que corresponden al desarrollo de los contenidos conceptuales. Para ello, se va a dedicar sesiones teóricas, en la mayoría de ellas, utilizando el método expositivo, es decir, la descripción de los contenidos por parte del profesor, ayudado por Power Point, imágenes digitales y otros materiales de apoyo acordes con el tema que se esté impartiendo. Además, se realizarán cuestionarios, ejercicios prácticos en el aula... Para favorecer el aprendizaje autónomo, se expondrán supuestos reales a resolver por el alumnado, guiados por el profesor y con apoyo de material didáctico y digital. Estas sesiones teóricas serán complementadas con sesiones prácticas, al menos una por bloque temático. Cuando el alumno finalice el trabajo experimental, elaborará de forma individual el correspondiente informe de prácticas.
- **Actividades de acabado y recapitulación:** pueden ser actividades integradoras que permiten interrelacionar los diferentes contenidos adquiridos. Entre ellas, destacar, por ejemplo, la realización de mapas conceptuales, esquemas, identificación de equipos de muestreo, etc.
- **Actividades de consolidación** que, como su nombre indican, sirven para consolidar el conocimiento y evitar el olvido. Se van a llevar a cabo al final de cada Bloque temático y consistirán en actividades donde se integren los contenidos adquiridos en las diversas unidades didácticas que conforman el bloque.
- **Actividades de ampliación:** las realizará los alumnos/as que estén interesados y motivados por el contenido del tema o aquellos que por adquirir los conceptos con mayor rapidez, terminen las actividades antes que el resto de compañeros/as.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Consistirá en diversas actividades como la discusión de artículos científicos, la elaboración de mapas conceptuales, trabajos de investigación...

- **Actividades de recuperación:** las realizará el alumnado que no hayan alcanzado los conocimientos exigidos, así como los que necesiten refuerzo en alguno de los contenidos. Se va a dedicar sesiones específicas en las que se realizará trabajo en grupos, unos con actividades de refuerzo y otros con actividades de ampliación.
- **Actividades de evaluación:** aquellas actividades que se van a evaluar para comprobar los aprendizajes logrados. En la metodología que se está desarrollando se van a evaluar las todas las actividades expuestas anteriormente así como las actividades complementarias y extraescolares.

Para la realización de todas las actividades propuestas disponemos de aulas TIC's, con acceso a internet, donde se desarrollarán las clases teóricas y se podrán llevar a cabo los distintos tipos de actividades, entre las que cabe destacar: resolución de tareas o actividades, trabajo en grupo, búsqueda bibliográfica, búsqueda de normativa, preparación de presentaciones orales... Las TIC's también se utilizarán en el intercambio de documentación entre alumnado y profesor.

Además disponemos de un laboratorio para la realización de las sesiones prácticas.

10. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

10.1. ESPACIOS

Los requisitos necesarios de espacios y superficies vienen regulados en el RD 767/2014 de la siguiente manera:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M2 30 ALUMNOS	SUPERFICIE M2 20 ALUMNOS
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de Biología Molecular y Anatomía Patológica	100	80
Aula técnica de Citodiagnóstico	60	40

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

10.2.RECURSOS DIDÁCTICOS

EQUIPAMIENTO DEL AULA POLIVALENTE

- ✓ Ordenador
- ✓ Pizarra digital con cañón
- ✓ Pizarra blanca
- ✓ Pantalla de protección
- ✓ Mesa del profesor con sillón
- ✓ Programas de gestión de laboratorios de Patología y Citodiagnóstico y de tareas administrativas.
- ✓ Equipos ofimático.
- ✓ Escáner. Hardware y software necesario para el sistema CAD-CAM.
- ✓ Cámara de foto digital.
- ✓ PC portátil.
- ✓ Conexión wifi internet.
- ✓ Botiquín.
- ✓ Extintor de polvo polivalente.

EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNÉTICA

- ✓ Cañón, pizarra blanca, pantalla de proyección, mesa del profesor con sillón.
- ✓ Microscopio invertido.
- ✓ Procesador de tejidos y armario de almacenamiento de piezas quirúrgicas formoladas.
- ✓ Armario de seguridad de sustancias inflamables, armario de seguridad, frigorífico, armario vitrina con puertas de cristal.
- ✓ Estantería abierta a una cara.
- ✓ Estufa de laboratorio, estufa de cultivo y estufa de desecación.
- ✓ Cabinas de seguridad para gases y tóxicos, cabinas de flujo laminar y de seguridad biológica.
- ✓ Autoclave.
- ✓ Termostato de inmersión.
- ✓ Centrífuga, citocentrífuga.
- ✓ Pipetas automáticas fijas y de volumen regulable de distintos volúmenes, mono y multicanal.
- ✓ Pipeteros de seguridad de distintos volúmenes.
- ✓ Microtubos y tubos falcon, eppendorf.
- ✓ Sistema automatizado de extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.
- ✓ Nanodrops.
- ✓ Equipo de electroforesis en gel.
- ✓ Termociclador.
- ✓ Equipo para PCR en tiempo real.
- ✓ Cariotipador con sistema informático y sistema de adquisición de imágenes en

		<p align="center">PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p><i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u></p>
---	---	---	---

el microscopio.

- ✓ Secuenciador de ADN.
- ✓ Transiluminador UV.
- ✓ Equipo de preparación de muestras; microtomos, placas frías, baño termostático, baños de inclusión, estación de parafina o dispensadores de parafina, placa termostática, citocentrífuga, equipos de tinción.
- ✓ Instrumental de necropsias, equipo de disección: cuchillos, espátulas, hojas de bisturí, mangos de bisturí, pinzas de disección, pinzas para piezas, Tijeras, sierra de disección, tablas de disección.
- ✓ Frigorífico, congelador.
- ✓ Balanzas, agitadores y pH-métros.
- ✓ Material volumétrico y cristalería.
- ✓ Destilador.
- ✓ Archivador de muestras y bloques.
- ✓ Colección de preparaciones histológicas e histopatológicas y citopatológicas.
- ✓ Espacio para colocación de equipos informáticos que se conecte a los microscopios.
- ✓ Cámara fotográfica digital para macro y microfotografía.
- ✓ Mesa de reproducción.
- ✓ Focos.
- ✓ Horno microondas.
- ✓ Conexión wifi internet.
- ✓ Duchas lavaojos.
- ✓ Botiquín.
- ✓ Extintor de polvo polivalente.

RECURSOS DEL ALUMNADO

- ✓ Bata.
- ✓ Folios, lápiz, bolígrafo y rotuladores indelebles.
- ✓ Calculadora.
- ✓ Cuaderno de prácticas.
- ✓ Cuaderno de clase.
- ✓ Libro de texto recomendado: Gómez Aguado, F; Lorenzo, M. (2015). *Biología Molecular y Citogenética*. Editorial Altamar.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

10.3. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB

BIOGRAFÍA

Contaremos con bibliografía tanto del **departamento como del aula:**

- ✓ Gómez Aguado, F; Lorenzo, M. (2015). *Biología Molecular y Citogenética*. Editorial Altamar.
- ✓ Sipan Sarrión, M; Cuenca Pardo, J. (2016) .*Biología Molecular y Citogenética*. Editorial Paraninfo.
- ✓ García del Moral, R. (1993) *Laboratorio de anatomía patológica*. Interamericana Macgraw-Hill, Madrid.
- ✓ Robins y Cotran. (2016) *Atlas de Anatomía Patológica*. Elsevier España,S.A., 3ª edición.
- ✓ Junqueira, L.C. (2015) .*Histología Básica*. Panamericana. 12ª edición.
- ✓ Torres ,F. (2002). *Manual de técnicas en histología y anatomía patológica*. Ed. Ariel Practicum.
- ✓ VV.AA. (1998). *Diccionario médico*. Masson. Barcelona. (4º edición).
- ✓ Berriatua, J.C (2013). *Diccionario médico completo inglés / español*. Club Universitario.
- ✓ Kunkel ,W. (2005). *Atlas Color de Citología e Histología*. Ed. Panamericana. 11ª edición.
- ✓ Montero,C.(1998). *Manual Teórico Práctico de Técnicas Inmunohistoquímicas*. Universidad Autónoma de San Luís Potosí.
- ✓ Montuenga, L. (2014). *Técnica en Histología y Biología Celular*. Ed. Masson. 2ª edición.
- ✓ Sepúlveda.(2015). *Histología y Biología celular*. Instructivo de laboratorio. MacGraw-Hill.
- ✓ Mérida de la Torre, F.J.; Moreno Campoy, E.(2015). *Biología Molecular y Citogenética*. Medicapanamericana.
- ✓ Alberts, A. (2010). *Biología molecular de la célula*. Omega. (5ª edición)
- ✓ Lodish, H.; Berl, A. (2016) .*Biología celular y molecular*. Panamericana. (7ª edición).
- ✓ Wilson,J; Hunt, T. (2010) . *Biología molecular de la célula. Libro de problemas*. Omega. (5ª edición).

REFERENCIAS WEBS

- ✓ <http://www.biologia.edu.ar/adn>: profundización en la replicación del ADN
- ✓ http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_03.htm: estudio de una célula animal, naturaleza y flujo de la información génica, ADN y ciclo celular.
- ✓ <http://www.histosonda.com>: página dónde se pueden ver distintas sondas para la hibridación.
- ✓ <http://biomodel.uah.es>: página de apoyo para el estudio de la química y la Biología Molecular. Cuenta con laboratorios virtuales, esquemas animados, colección de enlaces,..
- ✓ <http://www.seap.es/> página de la sociedad española de anatomía patológica.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

- ✓ <http://www.ugr.es/~quioired/>: página de la Universidad de Granada con procedimientos básicos de laboratorio: contiene fotos de procedimientos como cromatografía, electroforesis,...
- ✓ <http://www.mtas.es//insht/>: muy buena información sobre protección de riesgo químico por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo.
- ✓ <http://cancer.sanger.ac.uk/cosmic/> : catálogo de mutaciones somáticas en el cáncer.
- ✓ <http://bioinfo.ut.ee/primer3/> :herramienta para diseñar cebadores y sondas para PCR.
- ✓ <http://www.ensembl.org/index.html> : contiene múltiples bases de datos de genomas de vertebrados así como herramientas para comparar genes entre especies, expresión génica en tejidos, etc.

OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Utilizaremos documentales relacionados con el tema como:

- ✓ Documental sobre la “Isla de Plástico”, para tratar el tema de residuos.
- ✓ Distintos episodios de la serie documental “Redes” en los que se traten temas relacionados.
- ✓ Documentales sobre Metabolómica: “ La Metabolómica para el desarrollo de nuevos fármacos”.
- ✓ Documental sobre “Proyecto Genoma”.

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Con la finalidad de facilitar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales, el logro de los objetivos generales y los resultados de aprendizaje; proponemos las siguientes medidas generales de acceso al currículo:

- **Respecto a los elementos de acceso:** se tendrá en cuenta los recursos espaciales, materiales y/o de comunicación que van a facilitar que algunos alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales puedan desarrollar el currículo ordinario. La organización del aula será flexible, cooperativa, etc.
- **Respecto a los objetivos/resultados de aprendizaje/contenidos:** no se plantean modificaciones respecto a estos aspectos pero si puede darse prioridad a determinados contenidos y a su secuenciación.
- **Respecto a la metodología:** se facilitarán agrupamientos, técnicas específicas y/o apoyos verbales, visuales o físicos. Se podrán modificar los tiempos de aprendizaje acordes al ritmo individual del alumno o alumna que lo necesite. Se adecuarán las ayudas pedagógicas al nivel de desarrollo de cada alumno o alumna. Se estimulará el trabajo en grupo.
- **Respecto a la evaluación:** se podrá modificar la selección de técnicas e instrumentos de evaluación.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

12. EVALUACIÓN

La evaluación aplicada al proceso de aprendizaje, establece los resultados de aprendizaje, competencias profesionales, personales y sociales, objetivos generales, que deben ser alcanzados por los alumnos/as, y responde al qué evaluar.

- La evaluación es **continua**, para observar el proceso de aprendizaje. Dicha continuidad queda reflejada en una:
 - o Evaluación inicial o diagnóstica: el profesor iniciará el proceso educativo con un conocimiento real de las características de sus alumnos/as. Esto le permitirá diseñar su estrategia didáctica y acomodar su práctica docente a la realidad de sus alumnos/as. Debe tener lugar dentro un mes desde comienzos del curso académico.
 - o Evaluación procesual o formativa: nos sirve como estrategia de mejora para ajustar sobre la marcha los procesos educativos.

Evaluación final o sumativa: Tiene la función de saber cuál ha sido el grado de aprendizaje alcanzado por cada alumno al final de un período concreto, para lo cual se emite una calificación. Esta evaluación se realizará:

- Al finalizar cada UD.
- Al finalizar cada RA.
- A la finalización de la primera (diciembre), segunda (marzo) y tercera evaluación (mayo). El alumno obtendrá una **calificación parcial** en cada trimestre.
- A la finalización del curso académico, donde se formulará la **calificación final** del módulo.

En FP la calificación se expresa con un número comprendido entre 1 y 10 considerándose una calificación positiva aquella mayor o igual a 5. En función del resultado se adoptarán decisiones sobre el proceso de aprendizaje de cada alumno, dirigidas a su mejora.

Los criterios de calificación que vamos a emplear para emitir una calificación numérica que valore el **grado de consecución de cada resultado de aprendizaje**, son los siguientes:

1º Vamos a ponderar la calificación que le vamos a dar a cada uno de los RA del módulo en las evaluaciones parciales, así como en la evaluación final (Junio):

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

RESULTADO DE APRENDIZAJE	Unidades didácticas	Evaluaciones	Ponderación del RA para la Calificación de cada evaluación	Ponderación de los RA para la calificación final del modulo
RA 1	1	1ª evaluación	25%	10%
RA 2	2		25%	15%
RA 3	3,4		50 %	15%
RA 4	5,6	2ª evaluación	50%	15%
RA 6	7,8		50%	15%
RA 5	9	3ª evaluación	25%	15%
RA 7	10,11,12		75%	15%

La ponderación de los resultados de aprendizaje abordados en cada trimestre, fruto de la dedicación temporal a cada unidad, servirá exclusivamente a efectos de cálculo de la nota informativa de cada trimestre, pero, en ningún caso, estas notas informativas servirán para el cálculo de la nota final del módulo. Así se les informará a los alumnos desde el principio de curso.

2º Ponderaremos la calificación que le vamos a dar a cada una de los instrumentos de evaluación que vamos a usar para calificar cada uno de los resultados de aprendizaje (RA).

TÉCNICAS DE EVALUACIÓN	
Pruebas escritas teórico- prácticas	30%
Actividades de E y A	20%
Fichas de prácticas	20%
Prueba práctica trimestral	30%

Se deberá superar de manera positiva cada una de las partes.

- La realización de una “**prueba escrita** “al finalizar **cada unidad**, puntuadas de 0 a 10 (**30%**). Para obtener calificación positiva en el RA, la media aritmética de las calificaciones obtenidas debe ser de 5 puntos o superior y siempre que se haya valorado por encima de 5 puntos las calificaciones parciales de las unidades comprendidas en el periodo evaluado.
- **La corrección** de las **actividades de carácter conceptual (20%)**, recogidas en el **cuaderno de trabajo** y que son realizadas a lo largo del RA (resúmenes, mapas conceptuales, tablas, etc.). Cada actividad realizada y entregada se valorará entre 1 y 10, y aquella no realizada un 0. Se considerará aprobado a partir del 5.
- **Ficha de prácticas (20%)**. Al finalizar cada práctica hay que cumplimentar la correspondiente ficha que se pasará previamente. Se valorarán aspectos

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

relacionados con la actividad y que deben quedar reflejado en la misma, como procedimientos, resultados y valoraciones, cuestiones que se planteen,... . También tendrá importancia la limpieza, presentación del escrito y la puntualidad en la entrega. Se evaluará del 0 al 10, y aquella no realizada un 0. Se considerará aprobado a partir del 5.

- **Prueba práctica (30%)** al finalizar el trimestre, donde es imprescindible obtener una puntuación mayor o igual a 5 para obtener calificación positiva en el RA. Se valorará la destreza en la ejecución de los procedimientos planteados y el resultado alcanzado. Si se evalúan los contenidos procedimentales de más de un RA, se especificará qué prácticas pertenecen a cada uno, y se evaluarán de forma independiente.

12.1.CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Los criterios de evaluación son el conjunto de previsiones para cada resultado de aprendizaje; indican el grado de concreción aceptable del mismo y permiten comprobar su nivel de adquisición. Delimitan el alcance de los resultados de aprendizaje y de los contenidos, siendo directamente evaluables, y se corresponden con los conocimientos, las habilidades, las destrezas o las actitudes. Son guía y soporte para definir las actividades propias de los procesos de enseñanza-aprendizaje en general, y de los procesos de evaluación en particular.

El sistema de calificación tiene la función de saber cuál ha sido el grado de aprendizaje alcanzado por cada alumno/a al final de un periodo concreto, para lo cual se emite una calificación. En función del resultado se adoptarán decisiones sobre el proceso de aprendizaje de cada alumno/a, dirigidas a su mejora.

Se requiere que cada uno de los RA tenga una calificación positiva (igual o superior al 50% del valor ponderado asignado a cada uno de ellos)

Se calificará:

- A la finalización de la primera y segunda evaluación parcial. El alumno/a obtendrá una **calificación parcial** en cada trimestre, que oscilará entre 1 y 10 (sin decimales utilizando la técnica del redondeo).
- A la finalización del curso académico (junio) en la Evaluación Final, en la cual el alumno obtendrá una **calificación final del módulo**, que también estará comprendida entre 1 y 10 (sin decimales utilizando la técnica del redondeo).

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Los criterios de calificación que se van a emplear para emitir una calificación numérica que valore el **grado de consecución de cada capacidad terminal/RA en función de los criterios de evaluación**, son los siguientes:

RA 1: Caracteriza los procesos que hay que realizar en los laboratorios de citogenética y biología molecular, relacionándolos con los materiales y equipos Ponderación RA en el trimestre: 25%	Ponderación RA en el curso: 15%	PORCENTAJE	Prueba escrita teórico-prácticas	Actividades de E- A	Ficha de prácticas	Prueba práctica	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
b.Se han identificado los equipos básicos y materiales.	15%			X		X	1	
c.Se han seleccionado las normas para la manipulación del material y los reactivos en condiciones de esterilidad.	15%				X	1		
d.Se han descrito las técnicas realizadas en cada área.	15%	X	X			1		
e.Se ha descrito el protocolo de trabajo en la cabina de flujo laminar.	15%			X	X	1		
f.Se ha establecido el procedimiento de eliminación de los residuos generados.	15%			X	X	1		
g.Se han definido las condiciones de seguridad	10%	X	X			1		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular</u> y <u>Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	---

RA 2: Realiza cultivos celulares describiendo los pasos del procedimiento.		PORCENTAJE	Pruebas escritas teórico- prácticas	Actividades de E- A	Fichas de prácticas	Prueba práctica trimestral	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
Ponderación RA en el trimestre:	Ponderación RA en el curso:							
25%	15%							
a.Se han caracterizado los métodos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogenéticos.		20%				X	2	
b.Se han seleccionado los tipos de medios y suplementos en función del cultivo que hay que realizar.		15%				X	2	
c.Se han realizado los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y seguimiento del cultivo.		20%				X	2	
d.Se han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada.		10%				X	2	
e.Se ha definido los procedimientos de conservación de las células.		15%	X	X			2	
f.Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad.		5%				X	2	
g.Se ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.		15%				X	2	

RA 3: Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos.		PORCENTAJE	Pruebas escritas teórico - prácticas	Actividades de E-A	Fichas de prácticas	Prueba práctica trimestral	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
Ponderación RA en el trimestre:	Ponderación RA en el curso:							
50%	15%							
a.Se han definido las características morfológicas de los cromosomas humanos y sus patrones de bandeo.		10%	X	X			3	
b.Se han descrito las aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico.		10%	X	X			3	
c.Se ha puesto en marcha el cultivo.		10%				X	4	
d.Se ha realizado el sacrificio celular y la preparación de		10%				X	4	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

extensiones cromosómicas.							
e.Se ha realizado las técnicas de tinción y bandeo cromosómico.	10%				X	4	
f.Se han caracterizado las anomalías cromosómicas más frecuentes.	10%			X		3	
g.Se ha realizado el recuento del número cromosómico y la determinación del sexo en las metafases analizadas.	10%			X		4	
h.Se han ordenado y emparejado los cromosomas por procedimientos manuales o automáticos.	10%			X		4	
i.Se ha determinado la fórmula cromosómica.	10%	X	X			3,4	
j.Se ha descrito el uso, la aplicación, potencialidad y aplicabilidad de la metabólica en el ámbito clínico.	10%	X	X			3	

RA 4: Aplica las técnicas de extracción de ácidos nucleicos a muestras biológicas, seleccionando el tipo de técnica en función de la muestra que hay que analizar.		Porcentaje	Pruebas escritas teórico- prácticas	Actividades de E-A	Fichas de prácticas	Prueba práctica trimestral	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
Ponderación RA en el trimestre:	Ponderación RA en el curso:							
50%	15%							
a.Se ha realizado el procesamiento previo de las muestras.	10%					X	5,6	
b.Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos establecidos.	15%				X	X	5,6	
c.Se ha descrito el procesamiento de extracción de ácidos nucleicos.	10%		X	X			5,6	
d.Se han definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra.	10%				X		5,6	
e.Se han caracterizado los sistemas autónomos de extracción de ácidos nucleicos.	10%	X	X				5,6	
f.Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios.	15%					X	5,6	
g.Se ha comprobado la calidad de los ácidos nucleicos extraídos.	10%					X	5,6	
h.Se ha almacenado el ADN o ARN extraído en condiciones	10%					X	5,6	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

óptimas para su conservación.						
i. Se ha trabajado en todo momento cumpliendo las normas de seguridad y prevención de riesgos.	10%			X	5,6	

RA 5: Aplica técnicas de PCR y electroforesis en el estudio de los ácidos nucleicos, seleccionando el tipo de técnica en función del estudio que hay que realizar.		PORCENTAJE	Pruebas escritas teórico-prácticas	Actividades de E-A	Fichas de prácticas	Prueba práctica trimestral	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
Ponderación RA en el trimestre:	Ponderación RA en el curso:							
50%	15%							
a. Se ha descrito la técnica de PCR, sus variantes y aplicaciones.		15%	X	X			9	
b. Se han seleccionado los materiales y reactivos para realizar su amplificación.		10%	X		X	X	9	
c. Se ha preparado la solución mezcla de reactivos en función del protocolo, la técnica y la lista de trabajo.		10%				X	9	
d. Se han dispensado los volúmenes de muestra, controles y solución mezcla de reactivos, según el protocolo.		10%				X	9	
e. Se han programado la solución mezcla de reactivos en función del protocolo, la técnica y la lista de trabajo.		10%	X			X	9	
f. Se ha seleccionado el marcador de peso molecular y el tipo de detección en función de la técnica de electroforesis que hay que realizar.		10%			X	X	9	
g. Se han cargado en el gel el marcador, las muestras y los controles.		10%				X	9	
h. Se han programado las condiciones de electroforesis de acuerdo con el protocolo de la técnica.		15%	X		X	X	9	
i. Se ha determinado el tamaño de los fragmentos amplificados.		10%	X	X			9	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

RA 6: Aplica técnicas de hibridación con sonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos.		PORCENTAJE	Pruebas escritas teórico- prácticas	Actividades de E-A	Fichas de prácticas.	Prueba práctica trimestral	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
Ponderación RA en el trimestre: 50%	Ponderación RA en el curso: 15%							
a.Se ha definido el concepto de sonda y se han caracterizado los tipos de marcaje.		10%	X	X			7	
b. Se ha descrito el proceso de hibridación, las fases y los factores que influyen en la misma.		10%	X	X			7	
c.Se ha caracterizado las técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas y cortes de tejido.		15%			X	X	8	
d.Se ha seleccionado el tipo de sonda y de marcaje, en función del sistema de detección.		15%	X	X			8	
e.Se ha realizado el procedimiento siguiendo el protocolo de trabajo seleccionado.		15%			X		8	
f.Se ha verificado el funcionamiento de la técnica.		15%		X	X		8	
g.Se han registrado los resultados en los soportes adecuados.		10%	X	X			8	
h.Se ha trabajado de acuerdo con las normas de seguridad y prevención de riesgos.		10%			X	X	7	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

RA 7: Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.		PORCENTAJE	Pruebas escritas teórico - prácticas	Actividades de E-A	Fichas de prácticas	Pruebas práctica trimestral	UNIDAD DIDÁCTICA	CALIFICACIÓN
Ponderación RA en el trimestre:	Ponderación RA en el curso:							
75%	10%							
a. Se ha descrito el proceso de clonación de ácidos nucleicos.	10%	10%	X		X		10	
b. Se han caracterizado las enzimas de restricción, los vectores las células de huésped utilizadas en las técnicas de clonación.	10%	10%		X		X	10	
c. Se ha detallado la selección de las células recombinantes.	10%	10%	X				10	
d. Se han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar.	10%	10%				X	10	
e. Se ha definido el fundamento y las características de los métodos de secuenciación.	10%	10%	X	X			11	
f. Se ha descrito el procesamiento de las muestras que hay que secuenciar.	10%	10%	X	X			11	
g. Se han caracterizado los secuenciadores automáticos y los programas informáticos utilizados en las técnicas de secuenciación.	10%	10%			X		11	
h. Se han establecido los pasos que hay que seguir en la lectura e interpretación de las secuencias.	10%	10%			X	X	11	
i. Se han descrito las aplicaciones de los procedimientos de clonación y secuenciación en el diagnóstico clínico en la terapia génica.	10%	20%	X	X			12	

12.2. SISTEMA DE RECUPERACIÓN

El módulo se imparte en tres evaluaciones o trimestres, realizándose una prueba teórica al finalizar cada UD y una prueba práctica al finalizar el trimestre.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: <i>Biología Molecular</i> y <i>Citodiagnóstico</i></u>
---	---	-----------------------------------	--

Para los alumnos calificados negativamente en algún RA se realizará una prueba de recuperación de las mismas características que las pruebas anteriores al inicio de la siguiente evaluación. Para recalcular la nota deberán entregar en actividades y las fichas de práctica.

Además, el alumno tendrá derecho a ser evaluado en convocatoria ordinaria en el mes de junio, en caso de no haber superado algún RA . A esta convocatoria también podrán presentarse aquellos alumnos que quieran **mejorar su calificación**.

Para todos los alumnos y alumnas que se encuentren en esta situación se organizarán clases de preparación hasta la fecha de la convocatoria ordinaria a las que tendrán la obligación de asistir y realizar las actividades de refuerzo y recuperación que en dicho período sean propuestas por el profesor (artículo 12 orden de 29 de septiembre 2010).

El alumnado cuenta con 4 convocatorias oficiales (1 por curso escolar) para superar de forma positiva el módulo profesional. En caso de agotarlas, podrá solicitar convocatoria extraordinaria siempre que concurra alguna de las circunstancias, establecidas en la Orden como son:

- Enfermedad prolongada o accidente de alumno o alumna.
- Incorporación o desempeño de un puesto de trabajo en un horario incompatible con las enseñanzas del ciclo formativo.
- Por cuidado de hijo o hija menor de 16 meses o por accidente grave, enfermedad grave y hospitalización del cónyuge o análogo y de familiares hasta el segundo grado de parentesco por consanguinidad o afinidad.

12.3.EVALUACIÓN FINAL

El alumnado que no haya superado algunos de los RA del módulo a lo largo del curso, asistirá a las clases de recuperación que según normativa se llevan a cabo en junio y se evaluará de los RA pendientes en las fechas programadas, siendo calificado siguiendo los criterios establecidos en esta programación.

Este período de recuperación y/o mejora de competencias se inicia tras la última sesión de evaluación parcial y finaliza antes de la evaluación final. La asistencia, tal como se indica en la normativa, es obligatoria. Se establecerá un cronograma de trabajo con las actividades a desarrollar. Básicamente se repasarán las principales dificultades encontradas en cada una de las unidades didácticas, con la propuesta de actividades de repaso y resolución de dudas.

El alumnado, que teniendo superados todos los RA del módulo, optara por mejorar sus competencias, deberá asistir a clase durante el mes de junio y realizar las actividades programadas para tal fin, siendo calificado siguiendo los criterios establecidos en esta programación (Según el artículo 12 punto 5 de la Orden de evaluación del 29 de Septiembre de 2010, el cual establece que: El periodo para mejora de los resultados obtenidos estará comprendido entre el final de la 3ª Evaluación parcial y el 22 de Junio).

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

12.4.EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Como se indica en el **artículo 28 del Decreto 327/2010**, se realizará una autoevaluación de los procesos de enseñanza/aprendizaje llevados a la práctica docente, entre los que se incluye la programación didáctica, revisándose periódicamente diferentes aspectos, como:

- Adecuación de los criterios de evaluación y de los instrumentos de evaluación utilizados.
- Idoneidad de las orientaciones metodológicas (actividades y estrategias).
- Temporalización y secuenciación de contenidos.
- Dinámica de clases.
- Además, al ser una formación muy práctica, es preciso valorar la suficiencia de los equipamientos y espacios disponibles.

Para la valoración continua de los aspectos anteriores, emplearemos fundamentalmente tres instrumentos:

- La reflexión del profesor sobre su propia tarea docente: grado de consecución de los objetivos y resultados de aprendizaje propuestos, cumplimiento de la temporalización prevista, etc.
- En consonancia con lo indicado en el Plan de Centro, contaremos con la evaluación de los propios alumnos/as sobre su proceso de enseñanza/aprendizaje al finalizar cada trimestre.
- Las reflexiones y decisiones adoptadas en las sesiones de evaluación y en las reuniones del equipo educativo.

12.5.EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO

Para un correcto seguimiento y evaluación de la programación se revisarán periódicamente diferentes aspectos, como:

- Grado en que se han alcanzado los resultados de aprendizaje correspondientes y por tanto los objetivos previstos.
- Idoneidad de la metodología aplicada a la organización del aula y las actividades programadas.
- Adecuación de los materiales y recursos didácticos a las actividades planteadas.
- Idoneidad de la secuenciación y temporalización de las unidades didácticas.
- Idoneidad y utilidad de los criterios de evaluación e instrumentos para guiar el proceso evaluativo y su coherencia con los tipos de aprendizajes realizados.

Para estudiar estos aspectos utilizaremos tanto la evaluación formativa como sumativa y también contaremos con la evaluación realizada por los alumnos sobre su proceso de enseñanza/aprendizaje, mediante un cuestionario o bien estableciendo un diálogo que

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

nos permita detectar la impresión del grupo. A estas conclusiones habría que sumarle la realizada por el propio profesor así como aquellas que se adopten en las correspondientes sesiones de evaluación.

Considerando este documento como abierto y flexible, todas las reflexiones y decisiones que se adopten serán recogidas en la misma, aunque habríamos de esperar a la finalización del curso para que de forma más concluyente se adoptasen las medidas que estimemos necesarias para mejorar la programación del módulo.

13. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS

Las actividades complementarias permiten afianzar los aprendizajes adquiridos. A través de estas actividades, se crea una conexión entre los conocimientos adquiridos y la realidad del mundo laboral. Si se llevan a cabo previa explicación de un tema, puede servir como referencia motivadora para la introducción del mismo y conseguir captar el interés del alumnado.

Con estas actividades se pretende:

- Facilitar al alumnado experiencias de aprendizaje que le permita un conocimiento real y cercano del mundo laboral de su entorno.
- Establecer vínculos entre los centros educativos y las empresas del entorno productivo que puedan proporcionar empleo a los jóvenes, una vez que hayan concluido su periodo formativo y deseen incorporarse al mundo del trabajo.
- Contribuir establecimiento de cauces de colaboración entre empresas y centro educativos para facilitar a los alumnos y alumnas una mejor preparación profesional y su posterior inserción laboral.

Además, las actividades complementarias pueden ayudar a la hora de trabajar o enfocar algún tema transversal mediante, por ejemplo, charlas-coloquio, conferencias, películas...

De acuerdo al desarrollo del módulo, se proponen las siguientes actividades complementarias:

14. OTRAS REFERENCIAS

- PEC: Proyecto Educativo de Centro.
- ROF: Reglamento de Organización y Funcionamiento del Centro.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

15. UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1: EL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA.		25 h	
Justificación			
<p>Con esta unidad vamos a introducir al alumnado en un mundo tan apasionante como desconocido: la Biología Molecular y Citogenética. Conocerán como manejarse dentro del laboratorio para conseguir un grado de eficiencia máximo y deberán familiarizarse con conceptos claves como asepsia, y los distintos aparatajes y materiales.</p> <p>Por otro lado esta primera unidad nos ayudará a conocer los conocimientos de partida del alumnado sobre Genética y Biología Molecular, base fundamental para abordar los contenidos del módulo.</p>			
Resultado de aprendizaje asociado			
1. Caracteriza los procesos que hay que realizar en los laboratorios de citogenética y biología molecular, relacionándolos con los materiales y equipos.			
Ponderación del RA en el trimestre: 25%		Ponderación del RA en el curso: 10%	
Competencias profesionales, personales y sociales		d, ñ y r.	
Objetivos generales del ciclo		g, r, v.	
Objetivos didácticos			
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las distintas áreas de trabajo de cada laboratorio y las técnicas que se realizan en el mismo. - Familiarizarse con los equipos básicos y materiales. - Saber manejar en condiciones estériles y de asepsia muestras y reactivas. - Describir las normas de bioseguridad aplicadas en estos laboratorios. - Conocer el manejo de los distintos residuos producidos en el laboratorio. 			
Contenidos propuestos:			
Contenidos conceptuales: <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de Biología Molecular y Citogenética. - El Laboratorio de Biología Molecular. - El laboratorio de Citogenética. - La técnica aséptica. - Normas de seguridad básica en el laboratorio y gestión de residuos. 		Contenidos procedimentales: <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de los distintos equipos y materiales. - Distinción de las funciones del técnico en los laboratorios de Biología Molecular y Citogenética. - Manejo de la cabina de flujo laminar. - Lavado de manos y colocación de guantes estériles. 	
Temas transversales		Interdisciplinariedad	
Educación ambiental Aprendizaje cooperativo		Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje		CE	Temp
Actividad de inicio y motivación			

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

1. Cuestionario de preguntas cortas .		2 h
2. Visualización de un vídeo con visita guiada a un laboratorio de Biología molecular.		1 h
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
3. Exposición contenidos soporte por el profesor.		5h
4. Realización de un esquema sobre las distintas áreas de los laboratorios relacionándolas con las técnicas llevadas a cabo en las mismas.	a,d	1h
5. Realización de un muro virtual sobre identificación del material y el aparataje del laboratorio (padlet).	b	3h
6. Realización de un vídeo tutorial sobre el lavado de manos y la colocación de guantes estériles.	c	2h
7. Práctica sobre la cabina de flujo laminar: uso, limpieza y mantenimiento.	e	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
8. Análisis de noticias y vídeos del problema de la isla de plástico: gestión de residuos. Actividad transversal sobre la educación ambiental. (https://www.youtube.com/watch?v=UpohblN3yIs)	f	2h
9. Realización de una infografía sobre las normas de seguridad en el laboratorio.	g	3h
Actividades de ampliación		
10. Realización de supuestos prácticos de eliminación de residuos.	f	2h
Actividades de recuperación		
11. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		
<ul style="list-style-type: none"> a. Se han identificado las áreas de trabajo de cada laboratorio. b. Se han identificado los equipos básicos y materiales. c. Se han seleccionado las normas para la manipulación del material y los reactivos en condiciones de esterilidad. d. Se han descrito las técnicas realizadas en cada área. e. Se han descrito el protocolo de trabajo en la cabina de flujo laminar. f. Se ha establecido el procedimiento de eliminación de los residuos generados. g. Se han definido las condiciones de seguridad. 		
Procedimientos de evaluación		
A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje , como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará.		
<ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (duración 2h). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 2 y 3 al finalizar el trimestre. 		
En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: CULTIVOS CELULARES		25 h
<p align="center">Justificación</p>		
<p>El cultivo celular es el conjunto de procedimientos que hacen posible el mantenimiento de células de organismos pluricelulares in vitro, preservando al máximo sus características fisiológicas, bioquímicas y genéticas. Esto tiene lugar en el laboratorio de cultivos celulares, cuya organización y funciones se desarrollan en la UD.1. En definitiva, la temporalización asignada y su ubicación en el primer trimestre queda justificada por la importancia de sus contenidos en el conjunto de la materia del curso.</p>		
<p align="center">Resultado de aprendizaje asociado</p>		
<p align="center"><i>2. Realiza cultivos celulares describiendo los pasos del procedimiento.</i></p>		
Ponderación del RA en el trimestre: 25%	Ponderación del RA en el curso: 15%	
Competencias profesionales, personales y sociales	c,d, f, g, ñ, o, r.	
Objetivos generales del ciclo	e, g, r, v.	
<p align="center">Objetivos didácticos</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los métodos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogenéticos. - Seleccionar los medios y suplementos adecuados en función del cultivo a realizar. - Realizar los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y seguimiento del cultivo. - Determinar el número y la viabilidad celular en los cultivos. - Tomar medidas eficaces para la eliminación de la contaminación detectada. - Explicar los procedimientos de conservación de las células. - Mantener las condiciones de esterilidad. 		
<p align="center">Contenidos propuestos:</p>		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Contenidos conceptuales: - Concepto de cultivo celular. - Tipos de cultivo. - Medios de cultivo y suplementos en función de la muestra. - Ingeniería de tejidos: producción in vitro de tejidos y terapia celular con células madres.	Contenidos procedimentales: -Procedimientos de obtención, manipulación y propagación de cultivos. - Determinación del número y la viabilidad celular. -Mantenimiento de técnicas asépticas en el laboratorio de cultivos celulares.	
Temas transversales	Interdisciplinariedad	
Educación ambiental. Aprendizaje cooperativo. Educación ética	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de inicio y motivación		
1. Visualización y posterior debate de un documental de la opinión de Stephen Hawking sobre la impresión de tejidos humanos en 3D(https://www.youtube.com/watch?v=EVN7MeQAMeM)		1 h
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		5h
3. Práctica: Preparación de medios de cultivos para la realización de cultivos celulares.	b	3h
4. Práctica: cultivo de células de insectos (kit).	c, d	3h
5. Práctica: conteo y cálculo de concentración celular en cámara de Neubauer.	g	3h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
6. Realización de un cuadro resumen con los distintos tipos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogenéticos.	a	1h
7. Kahoot sobre procedimientos de conservación de celular.	e	1h
8. Realización de un mural sobre de asepsia en el laboratorio de cultivos celulares.	f	2h
9. Glosario con conceptos específicos del tema.	Todos	1h
Actividades de ampliación		
10. Trabajo de investigación sobre los avances en impresión de tejidos y su aplicación en trasplantes.	e	3h
Actividades de recuperación		
11. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-----------------------------------	--

- a. Se han caracterizado los métodos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogenéticos.
- b. Se han seleccionado los tipos de medios y suplementos en función del cultivo que hay que realizar.
- c. Se han realizado los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y seguimiento del cultivo.
- d. Se han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada.
- e. Se han definido los procedimientos de conservación de las células.
- f. Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad.
- g. Se ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.

Procedimientos de evaluación

A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje , como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará

- Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas. (duración 2h).
- Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 1 y 3 al finalizar el trimestre.

En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

UNIDAD DIDÁCTICA 3: PRINCIPIOS BÁSICOS DE CITOGENÉTICA		15 h
<p align="center">Justificación</p>		
<p>Esta unidad es la primera del bloque de Citogenética. La Citogenética es la ciencia que se encarga del estudio de los cromosomas, tanto en número como en estructura. Los conceptos que desarrollaremos en esta unidad son necesarios para entender los procedimientos aplicados en Citogenética humana y las metodologías utilizadas para el análisis cromosómico, contenido que se estudiarán en la unidad siguiente.</p>		
<p align="center">Resultado de aprendizaje asociado</p>		
<p align="center">3. <i>Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos.</i></p>		
Ponderación del RA en el trimestre: 50%	Ponderación del RA en el curso: 15%	
Competencias profesionales, personales y sociales	g, ñ y r.	
Objetivos generales del ciclo	j, k, n ,v	
<p align="center">Objetivos didácticos</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - Definir Citogenética. - Describir las distintas fases del ciclo celular. - Explicar las características morfológicas del cromosoma humano y las distintas partes que lo componen. - Distinguir las distintas técnicas de tinción y bandeo cromosómico. - Ser capaz de entender una fórmula cromosómica estandarizada. - Identificar las principales mutaciones cromosómicas. - Explicar las distintas aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico. - Definir Metabólica y explicar sus usos. 		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: - Concepto de Citogenética. - El ciclo celular. - El cromosoma humano: estructura y tipos. - Mutaciones cromosómicas: numéricas y estructurales. - Citogenética: estudio prenatal y cáncer. - La Metabólica.	Contenidos procedimentales: - Aplicación de la nomenclatura Citogenética según la ISCN.	
Temas transversales Educación ética. Educación para la prevención cáncer de mama. Aprendizaje cooperativo.	Interdisciplinariedad Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de inicio y motivación		
1. Cuestionario de preguntas cortas sobre conceptos de genética general y el ciclo celular perteneciente a etapas educativas previas.		30 min
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		3h
3. Práctica: reconocimiento de la estructura básica de cromosomas en el microscopio.	a	1h
4. Elaboración de una lámina muda con las fases del ciclo celular.	a	1h
5. Realización de un muro virtual cooperativo (padlet) con las principales anomalías cromosómicas.	f	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
6. Elaboración de un esquema sobre la nomenclatura de la Citogenética según la ISNC.	i	1h
7. Visualización del vídeo “ La metabólica para el desarrollo de nuevos fármacos “ y posterior debate. (https://www.youtube.com/watch?v=Bkhz0HY44EE)	j	1h
8. Debate dirigido sobre el uso de la Citogenética en el diagnóstico prenatal. (Actividad transversal sobre la educación ética).	b	1:30 h
Actividades de ampliación		
9. Tríptico sobre la prevención del cáncer de mama (semana del Día contra el cáncer de mama).	b	2h
Actividades de recuperación		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

10. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.

Criterios de evaluación.

- a. Se han definido las características morfológicas de los cromosomas humanos y sus patrones de bandeo.
- b. Se han descrito las aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico.
- f. Se han caracterizado las anomalías cromosómicas más frecuentes.
- i. Se ha determinado la fórmula cromosómica.
- j. Se ha descrito el uso, la aplicación, potencialidad y aplicabilidad de la metabólica en el ámbito clínico.

Procedimientos de evaluación

A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje, como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará

- Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas. (duración 2h).
- Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 1 y 2 al finalizar el trimestre.

En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

UNIDAD DIDÁCTICA 4: CITOGENÉTICA HUMANA Y ANÁLISIS CROMOSÓMICO		25 h
Justificación		
<p>Esta unidad es la segunda del bloque de Citogenética. La Citogenética es la ciencia que se encarga del estudio de los cromosomas, tanto en número como en estructura. La Citogenética constituye una herramienta importante en varios campos de la medicina, como la oncología, la gineco-obstetricia y la pediatría, por esto, en los últimos años, los estudios citogenéticos han adquirido una gran relevancia, motivo por el cual nuestro alumnado debe familiarizarse con las técnicas que permiten el estudio del cariotipo.</p>		
Resultado de aprendizaje asociado		
3. <i>Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos.</i>		
Ponderación del RA en el trimestre: 50%	Ponderación del RA en el curso: 15%	
Competencias profesionales, personales y sociales	d, f, g, ñ y r.	
Objetivos generales del ciclo	g, j, k, n, v	
Objetivos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> - Definir el concepto de cariotipo e identificar sus indicaciones. - Describir las distintas fases para la realización de un cariotipo estándar. - Ser capaz de reconocer una fórmula cromosómica estandarizada. 		
Contenidos propuestos:		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Contenidos conceptuales: - Concepto de cariotipo. - Cariotipo estándar. - Análisis cromosómico. - Nomenclatura citogenética y fórmula cromosómica.	Contenidos procedimentales: - Realización de un cariotipo estándar a partir de sangre periférica. - Identificación del tipo de anomalía cromosómica a partir de su fórmula cromosómica.		
Temas transversales	Interdisciplinariedad		
Educación ética. Aprendizaje cooperativo. Educación ambiental.	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.		
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp	
Actividad de inicio y motivación			
1. Cuestionario de preguntas breves sobre conceptos de genética general y el ciclo celular perteneciente a la unidad didáctica previa .		30 min	
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...			
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		3: 30h	
3. Práctica: realizar un cariotipo estándar (simulación o utilización de kit) de sangre periférica (hasta tinción y bandeo)	c,d,e	3h	
4. Práctica: elaboración de cariotipos a partir de fotografías de idiogramas ampliados de metafases en bandeo G.	g, h	2h	
5. Casos prácticos de detección de anomalías cromosómicas a partir de fórmulas cromosómicas.	i	2h	
Actividad de consolidación: Todo claro?			
6. Elaboración de un cuadro resumen con los distintos tipos de tinción y bandeo.	e	1h	
7. Glosario de términos.	todos	1h	
8. Visita al Parque Tecnológico de la Salud en Granada (actividad complementaria).		3h	
9. Kahoot sobre Genética humana y cariotipos.	i	1h	
Actividades de ampliación			
10. Infografía con las distintas fases para la obtención de un cariotipo.	c,d,e,g,h	3h	
Actividades de recuperación			
11. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.			
Criterios de evaluación.			

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

- c. Se ha puesto en marcha el cultivo.
- d. Se ha realizado el sacrificio celular y la preparación de extensiones cromosómicas.
- e. Se ha realizado las técnicas de tinción y bandeado cromosómico.
- g. Se ha realizado el recuento del número cromosómico y la determinación del sexo en las metafases analizadas.
- h. Se han ordenado y emparejado los cromosomas por procedimientos manuales o automáticos.
- i. Se ha determinado la fórmula cromosómica.

Procedimientos de evaluación

A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje, como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará

- Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (duración 2 h).
- Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 1 y 2 finalizada esta UD, coincidiendo con el final del trimestre. (duración 3h).

En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: ÁCIDOS NUCLEICOS Y ENZIMAS COMO HERRAMIENTAS MOLECULARES		20 h
Justificación		
<p>Esta unidad es necesaria para entender las complejas técnicas de Biología Molecular. Con ella afianzaremos los conceptos básicos relativos a la biología de los ácidos nucleicos, conceptos básicos para el resto de las unidades didácticas.</p> <p>Los resultados de la evaluación inicial nos servirán de guía sobre cómo organizar los contenidos de la unidad didáctica teniendo en cuenta los conocimientos previos del alumnado.</p> <p>Describiremos el papel de los ácidos nucleicos en las células y en especial el del ADN como portador de la información genética.</p>		
Resultado de aprendizaje asociado		
<p>4. <i>Aplica las técnicas de extracción de ácidos nucleicos a muestras biológicas seleccionando el tipo de técnica en función de la muestra que hay que analizar.</i></p>		
Ponderación del RA en el trimestre: 50%	Ponderación del RA en el curso: 15%	
Competencias profesionales, personales y sociales	k, ñ, o	
Objetivos generales del ciclo	k, n	
Objetivos didácticos		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

<ul style="list-style-type: none"> - Describir la estructura y composición química de los ácidos nucleicos y sus propiedades fisicoquímicas. - Distinguir las moléculas de ADN y ARN: estructura y tipos. - Ser capaz de analizar el flujo de la información genética, estudiando los procesos de replicación, transcripción y traducción. - Identificar las distintas enzimas usadas en las técnicas de Biología Molecular. 		
Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: <ul style="list-style-type: none"> - Los ácidos nucleicos: estructura y composición química. - ADN: estructura y tipos. - ARN: estructura y tipos. - El flujo de la información genética: replicación, transcripción y traducción. 	Contenidos procedimentales: <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las distintas enzimas empleadas en la Biología Molecular. - Distinción entre la organización de los ácidos nucleicos en organismos procariotas y eucariotas. 	
Temas transversales	Interdisciplinariedad	
Educación para una cultura no machista. Aprendizaje cooperativo.	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de inicio y motivación		
1. Complimentar lámina muda sobre la estructura celular.		1h
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		5h
3. Realizar un esquema de los distintos tipos de ARN, asignándole a cada uno su función.	a, c	1h
4. Visualización de un vídeo explicativo sobre la síntesis de proteínas y posterior debate. (https://www.youtube.com/watch?v=2ndYX2CpdHA)	b	1h
5. Realización de una web quest sobre el ADN. (http://zunal.com/process.php?w=95993)	a	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
6. Creación de una maqueta de ADN en 3D.	a	2h
7. Actividad interactiva de juego Learn Genetics, que permite replicar, transcribir y traducir una secuencia de ADN.	b	2h
8. Realizar un cuadro conceptual sobre las principales enzimas utilizadas en las diferentes técnicas de Biología Molecular.	d	3h
9. Actividad transversal: Educación en una cultura no machista: creación de un glosario de vocabulario no machista.		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Actividades de ampliación		
10. Reflexión sobre la pregunta: “ Si tuvieses la posibilidad de jugar con el tiempo y espacio: ¿ qué cambios realizarías en la historia universal para conseguir la Biología Molecular se hubiera desarrollado antes?	b	1h
Actividades de recuperación		
11. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		
a. Se han descrito las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos. b. Se han definido los procesos de replicación, transcripción y traducción. c. Se han relacionado las propiedades físicas de los ácidos nucleicos con las técnicas de biología molecular. d. Se han descritos las endonucleasas de restricción y otras enzimas		
Procedimientos de evaluación		
A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje , como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (duración 2h). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 6 al finalizar el trimestre. En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.		

UNIDAD DIDÁCTICA 6: EXTRACCIÓN Y PURIFICACIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS		25 h
Justificación		
El técnico desempeña un papel clave en la fase preanalítica de la preparación de la muestra. Por ello, es importante que en su desempeño realice una correcta y apropiada extracción de ácidos nucleicos (ADN y ARN) en función del estudio genético que se haya solicitado. En la mayoría de los laboratorios de Biología Molecular la primera etapa es la obtención de ADN de los diferentes tipos de muestras recibidas en el centro. Esto justifica el estudio de las distintas etapas del proceso y las diferentes técnicas aplicables según el tipo de muestra.		
Resultado de aprendizaje asociado		
4. <i>Aplica las técnicas de extracción de ácidos nucleicos a muestras biológicas seleccionando el tipo de técnica en función de la muestra que hay que analizar.</i>		
Ponderación del RA en el trimestre: 50%	Ponderación del RA en el curso: 15%	
Competencias profesionales, personales y sociales	d, f, k, ñ, r	
Objetivos generales del ciclo	e, g, m, v	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Objetivos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el proceso de extracción de ácidos nucleicos, su importancia y utilidad. - Explicar las distintas variaciones del procedimiento, dependiendo del tipo de muestra con el que se trabaje. - Dominar los protocolos de las diferentes técnicas que existen para la extracción y purificación. - Identificar los parámetros que determinan la calidad de los ácidos nucleicos extraídos. - Realizar los distintos procedimientos teniendo en cuenta las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		
Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: -Pretratamientos de las muestras biológicas. -Técnicas de extracción y purificación de ácidos nucleicos según el tipo de muestra. -Automatización del proceso de extracción / purificación de los ácidos nucleicos. -La calidad en los ácidos nucleicos purificados.	Contenidos procedimentales: -Realización de técnicas de extracción y purificación de ADN. -Preparación de soluciones y reactivos para el procesamiento de la muestra. -Identificación de las condiciones adecuadas para el almacenamiento de los ácidos nucleicos en los laboratorios. -Llevar a cabo protocolos de seguridad en el procesamiento de la muestra.	
Temas transversales	Interdisciplinariedad	
Aprendizaje cooperativo. Educación ambiental.	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de inicio y motivación		
1. Complimentar lámina muda sobre la estructura celular y la localización de los ácidos nucleicos.		1h
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		6
3. Resumen con las semejanzas y diferencias en los distintos pretratamientos de las muestras biológicas.	a	1h
4. Práctica: Extracción y purificación de ADN de diferentes muestras en función del material de laboratorio disponible.	b,c,d,f	3h
5. Práctica: Cálculo de la concentración de ADN extraído y valoración de su pureza a partir de medidas realizadas en el espectrofotómetro.	g	3h
6. Muro corporativo (padlet) con las distintas técnicas de purificación de ácidos nucleicos.	b	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

7. Realización de un vídeo tutorial sobre las distintas técnicas de extracción de los ácidos nucleicos manuales y automáticos.	d, e	3h
8. Realización de un esquema sobre los distintos procesos para el almacenaje adecuado del ADN y ARN extraído.	h	1h
9. Glosario de términos.	todos	1h
Actividades de ampliación		
10. Realización de una infografía con las normas de seguridad en el laboratorio durante la técnica de extracción de los ácidos nucleicos.	i	2h
Actividades de recuperación		
11. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		
<ul style="list-style-type: none"> a. Se ha realizado el procesamiento previo de las muestras. b. Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos estandarizados. c. Se ha descrito el procesamiento de extracción de ácidos nucleicos. d. Se ha definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra. e. Se han caracterizado los sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos. f. Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios. g. Se ha comprobado la calidad de los ácidos nucleicos extraídos. h. Se ha almacenado el ADN o ARN extraído en condiciones óptimas para su conservación. i. Se ha trabajado en todo momento cumpliendo las normas de seguridad y prevención de riesgos. 		
Procedimientos de evaluación		
<p>A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje, como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas. (duración 2h). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 6 al finalizar el trimestre. <p>En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.</p>		

 <p>IES FUENTEPÍÑA</p>	 <p>SANIDAD IES FUENTEPÍÑA</p>	<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p><i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u><i>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</i></u></p>
---	---	--	--

<p>UNIDAD DIDÁCTICA 7: LA HIBRIDACIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS: FUNDAMENTOS</p>	<p>15 h</p>
<p>Justificación</p>	
<p>La hibridación de ácidos nucleicos es una herramienta fundamental en Citogenética y Biología Molecular. El proceso de hibridación se basa en la propiedad de los ácidos nucleicos monocatenarios de unirse formando moléculas bicatenarias, esto es, hibridando entre ellas. Para que esto suceda, las moléculas monocatenarias que van a interactuar deben tener un grado de complementariedad de bases suficientemente alto, ser complementarios. La utilidad de los ensayos de hibridación de ácidos nucleicos radica en la posibilidad de localizar una secuencia de ADN (secuencia diana) por medio de su cadena complementaria marcada (sonda).</p>	
<p>Resultado de aprendizaje asociado</p>	
<p>6. <i>Aplica técnicas de hibridación con sonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos..</i></p>	
<p>Ponderación del RA en el trimestre: 50%</p>	<p>Ponderación del RA en el curso: 15%</p>

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Competencias profesionales, personales y sociales	g,k,r
Objetivos generales del ciclo	n,r,v,w
Objetivos didácticos	
<ul style="list-style-type: none"> - Definir hibridación. - Explicar el proceso de hibridación, distinguiendo las distintas fases y los factores que influyen en la misma. - Distinguir los distintos tipos de sondas que se utilizan en la hibridación. - Identificar los distintos tipos de marcaje, en función del sistema de detección. - Comprender las normas de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio 	
Contenidos propuestos:	
Contenidos conceptuales: <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de hibridación. - El procedimiento de hibridación: fases y bases teóricas. -Factores que influyen en la hibridación. -Sondas de hibridación: tipos y características. - Técnicas de marcados de sondas de hibridación. 	Contenidos procedimentales: <ul style="list-style-type: none"> -Distinción de las diferentes sondas utilizadas en la hibridación. -Aplicación de los protocolos de seguridad y prevención de riesgos laborales.
Temas transversales	Interdisciplinariedad
Aprendizaje colaborativo.	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE
Actividad de presentación y motivación	
1. Actividad interactiva de juego Learn Genetics, que permite replicar y transcribir una secuencia de ADN.	30 min
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...	
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.	4h
3. Realización de un vídeo tutorial con las normas de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio.	h 1:30h
4. Realización de un mural sobre los distintos tipos de marcaje de sonda.	a 1:30h
5. Completar mapas conceptuales de los pasos a seguir en las técnicas de hibridación.	b 1h
6. Realización de casos prácticos en los que se trabaje con los distintos factores que influyen en la hibridación.	b 1h
Actividad de consolidación: Todo claro?	
7. Realización de un glosario con terminología específica del tema	todos 1h
8. Diseñar un muro corporativo (padlet) con los protocolo de trabajo para el diseño, marcaje y purificación de sondas.	a,b 1:30h
Actividades de ampliación	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

9. Trabajo de investigación sobre las distintas sondas de hibridación.	a	1h
Actividades de recuperación		
10. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		
a. Se ha definido el concepto de sonda y se han caracterizado los tipos de marcaje. b. Se ha descrito el proceso de hibridación, las fases y factores que influyen en la misma. h. Se ha trabajado de acuerdo con las normas de seguridad y prevención de riesgos.		
Procedimientos de evaluación		
A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje , como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas. (2 horas) - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 4 al finalizar el trimestre. En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.		

UNIDAD DIDÁCTICA 8: LA HIBRIDACIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS: TÉCNICAS		20 h
Justificación		
Muchas técnicas moleculares están basadas en la hibridación. Estas técnicas se usan habitualmente en el diagnóstico de enfermedades, la identificación de microorganismos patógenos, el estudio de perfiles de expresión génica, la localización de genes en cromosomas o la comparación de especies hibridando su ADN.		
Resultado de aprendizaje asociado		
<i>6.Aplica técnicas de hibridación consonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos..</i>		
Ponderación del RA en el trimestre: 50%	Ponderación del RA en el curso: 15%	
Competencias profesionales, personales y sociales	c,d,f,k,r	
Objetivos generales del ciclo	e,g,i,v	
Objetivos didácticos		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

- Distinguir las distintas técnicas de hibridación .
- Seleccionar el tipo de sonda y de marcaje adecuado, en función de la técnica seleccionada.
- Realizar el simulacro de las distintas técnicas de hibridación, siguiendo los protocolos de trabajo establecidos.
- Utilizar las normas de seguridad y prevención de riesgos adecuados.
- Verificar el funcionamiento de la técnica y registrar los resultados de forma adecuada.

Contenidos propuestos:

Contenidos conceptuales:

- Técnicas de hibridación en medio sólido: Dot Blot, Southern Blot, Northern Blot y Microarrays.
- Técnicas de hibridación en medio líquido: Técnica de captura de híbrido y tecnología de ADN ramificado.
- Técnicas de hibridación in situ: FISH y CISH.

Contenidos procedimentales:

- Distinción de los distintos materiales necesarios para la hibridación.
- Aplicación de normas de seguridad y de prevención de riesgos.

Temas transversales

Aprendizaje colaborativo.
Educación ambiental .
Prevención del virus del Papiloma Humano.

Interdisciplinariedad

Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.

Actividades de enseñanza y aprendizaje

CE

Temp

Actividad de inicio y motivación

1. Cuestionario de preguntas tipo test sobre conceptos básicos de hibridación impartidos en el tema anterior.

1h

Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...

2. Exposición contenidos soporte por el profesor.
3. Realizar un power point colaborativo sobre las distintas técnicas de hibridación según el medio en el que se lleve a cabo.
4. Práctica: identificación del material para hibridación.
5. Práctica: interpretación y registro de los resultados de hibridación.
6. Práctica: Southern Blot.

3h

c

2h

d

1h

f, g

1h

c,d,e

2h

Actividad de consolidación: Todo claro?

7. Visita a Cabimer (Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa).
8. Kahoot de repaso.

3h

todos

1h

Actividades de ampliación

9. Realización de un estudio de investigación sobre la técnica de identificación del Papiloma Humano.

g

1h

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Actividades de recuperación
<p>10. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.</p>
Criterios de evaluación.
<ul style="list-style-type: none"> c. Se han caracterizado las técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas y cortes de tejidos. d. Se ha seleccionado el tipo de sonda y de marcaje, en función del sistema de detección. e. Se ha realizado el procedimiento siguiendo el protocolo de trabajo seleccionado. f. Se ha verificado el funcionamiento de la técnica. g. Se han registrado los resultados en los soportes adecuados.
Procedimientos de evaluación
<p>A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje, como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (2 horas) - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 4 al finalizar esta unidad, coincidiendo con la finalización del trimestre (3 horas). <p>En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.</p>

UNIDAD DIDÁCTICA 9: LAS TÉCNICAS DE PCR Y ELECTROFORESIS EN EL ESTUDIO DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS	25 h
Justificación	
<p>La reacción en cadena de la polimerasa o PCR, es un técnica in vitro de amplificación de ADN que permite obtener millones de copias iguales de un fragmento concreto de ADN, partiendo de una cantidad mínima de ADN molde.</p> <p>La PCR es una técnica básica de cualquier laboratorio de Biología Molecular. Sus aplicaciones son innumerables en todos los campos de la Biología, La Medicina e incluso la Paleontología.</p>	
Resultado de aprendizaje asociado	
<i>5. Aplica las técnicas de PCR y electroforesis en el estudio de los ácidos nucleicos, seleccionando el tipo de técnica en función del estudio que hay que realizar.</i>	
Ponderación del RA en el trimestre: 50%	Ponderación del RA en el curso: 15%
Competencias profesionales, personales y sociales	c,d,f,k,r
Objetivos generales del ciclo	e,g,i,v

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Objetivos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir las técnicas de PCR, sus variantes y aplicaciones así como su procedimiento. - Programar las condiciones de electroforesis de acuerdo con el protocolo de la técnica. - Determinar el tamaño de los fragmentos amplificados. 		
Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: -Reacción en cadena de la polimerasa -Bases teóricas de la PCR. -Modalidades de la PCR estándar. -PCR a tiempo real: aplicaciones diagnósticas y forenses. -Técnicas de electroforesis en gel.	Contenidos procedimentales: -Identificación de los distintos componentes para la master-mix. -Programación de los parámetros en la máquina de la PCR.	
Temas transversales	Interdisciplinariedad	
Aprendizaje colaborativo. Educación ambiental .	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de presentación y motivación		
1. Visualización de un vídeo sobre la importancia de la PCR en el diagnóstico del VIH y posterior debate. (https://www.youtube.com/watch?time_continue=21&v=iSC9JNC7RV8)		1h
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		5h
3. Práctica: preparación de master mix.	c	3h
4. Práctica: preparación de gel de agarosa.	g	3h
5. Práctica: Detección del virus de hepatitis B por PCR (kit).	todos	3h
6. Práctica: electroforesis.	f,g,h,i	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
7. Realización de un esquema resumen con los ajustes que se deben realizar en la programación del termociclador.	e	1h
8. Power point colaborativo sobre los distintos tipos de PCR.	a	2h
9. Glosario con terminología específica del tema.	todos	1h
Actividades de ampliación		
10. Grabación de un vídeo tutorial sobre el uso correcto de la micropipeta.	b	2h
Actividades de recuperación		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

<p>11. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.</p>
Criterios de evaluación.
<ol style="list-style-type: none"> a. Se ha descrito la técnica de PCR, sus variantes y aplicaciones. b. Se han seleccionado los materiales y reactivos para realizar su amplificación. c. Se ha preparado la solución mezcla de reactivos en función del protocolo, la técnica y la lista de trabajo. d. Se han dispensado los volúmenes de muestra, controles y solución mezcla de reactivos, según el protocolo. e. Se ha programado el termociclador para realizar la amplificación. f. Se ha seleccionado el marcador de peso molecular y el tipo de detección en función de la técnica de electroforesis que hay que realizar. g. Se han cargado en el gel el marcador, las muestras y los controles. h. Se han programado las condiciones de electroforesis de acuerdo con el protocolo de la técnica. i. Se ha determinado el tamaño de los fragmentos amplificados.
Procedimientos de evaluación
<p>A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje, como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (2 horas). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 7 al finalizar el trimestre. <p>En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al inicio de la segunda.</p>

UNIDAD DIDÁCTICA 10: LA CLONACIÓN DE ÁCIDOS NUCLEICOS: FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS.		21 h
Justificación		
<p>La clonación molecular es un proceso de amplificación in vivo de secuencias de ADN genómico o de ADNc basada en la tecnología de ADN recombinante. El proceso de clonación implica, por tanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La inserción del fragmento de ADN que se quiere amplificar en una molécula portadora o vector. - La selección y multiplicación en cultivo de las células que portan el ADN recombinante. - La recuperación del fragmento amplificado. 		
Resultado de aprendizaje asociado		
<i>7. Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.</i>		
Ponderación del RA en el trimestre: 75%	Ponderación del RA en el curso: 10%	
Competencias profesionales, personales y sociales	c,d,f,k,r	
Objetivos generales del ciclo	e,g,i,v	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Objetivos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el proceso de clonación de ácidos nucleicos. - Caracterizar las enzimas de restricción, los vectores y las células huésped utilizadas en las técnicas de clonación. - Utilizar programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar. - Detallar la selección de células recombinantes. - Describir las aplicaciones de los procedimientos de clonación en el diagnóstico clínico y en la terapia genética. 		
Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: -Clonación molecular: concepto, componentes y tipos de vectores. -Fases del proceso de clonación -Bibliotecas de ADN: tipos de bibliotecas de ADN y análisis de la misma.	Contenidos procedimentales: -Distinción de los clones recombinantes. -Identificación de las aplicaciones de las técnicas de clonación.	
Temas transversales	Interdisciplinariedad	
Aprendizaje colaborativo. Educación ética.	Los contenidos de la UD son indispensables para trabajar en el módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de presentación y motivación		
1. Visualización de un vídeo sobre la clonación. (https://www.youtube.com/watch?v=ev_r9-LPDOc)		1h
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		5h
3. Realización de un muro cooperativo (padlet) con los tipos de vectores, enzimas de restricción y células huésped utilizados en la clonación	b	3h
4. Glosario con la terminología específica del tema.	todos	1h
5. Completar un cuadro resumen del proceso de clonación.	todos	2h
6. Solución de problemas sobre enzimas de restricción.	b	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
7. Debate sobre la implicación ética de la clonación.	a	2h
8. Kahoot de repaso del tema.	todos	1h
Actividades de ampliación		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

<p>9. Lectura del artículo de prensa: “Andalucía, la primera comunidad en regular la clonación terapéutica”. Puesta en común y debate. (www.elmundo.es/elmundosalud/2006/09/13/biociencia/1158133193.html)</p>	<p>a</p>	<p>1h</p>
Actividades de recuperación		
<p>10. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.</p>		
Criterios de evaluación.		
<p>a. Se ha descrito el proceso de clonación de ácidos nucleicos. b. Se han caracterizado las enzimas de restricción, los vectores y las células de huésped utilizadas en las técnicas de clonación. c. Se ha detallado la selección de las células recombinantes. d. Se han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar.</p>		
Procedimientos de evaluación		
<p>A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje , como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (2 horas). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 5 al finalizar el trimestre. <p>En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al finalizar esta evaluación.</p>		

UNIDAD DIDÁCTICA 11: SECUENCIACIÓN DEL GENOMA Y PROYECTO GENOMA	15 h
Justificación	
<p>La secuenciación de los ácidos nucleicos es el proceso de determinación de la secuencia de nucleótidos que componen una molécula de ADN o ARN y que se representa por las iniciales de las bases nitrogenadas que portan. Por tanto, secuenciar una molécula de ácido nucleico consiste en determinar el orden (la secuencia) de los nucleótidos que la componen. Obviamente, el conocimiento del genoma humano es un paso fundamental para terminar de conocer exactamente cómo se constituye un ser humano desde el punto de vista biológico y genético y este fue el propósito por el que se creó el Proyecto Genoma. En los últimos años la ciencia ha avanzado mucho, desde que Sanger realizó su primer experimento sobre secuenciación. En la actualidad, las técnicas de secuenciación se realizan de forma automática, existiendo distintos métodos, cada vez con mayores avances, más productivos y efectivos.</p>	
Resultado de aprendizaje asociado	

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

<p>7. Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.</p>		
Ponderación del RA en el trimestre: 75%	Ponderación del RA en el curso: 10%	
Competencias profesionales, personales y sociales	c,d,f,k,r	
Objetivos generales del ciclo	e,g,i,v	
Objetivos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> - Definir los fundamentos y las características de los métodos de secuenciación, así como el procesado de las muestras a secuenciar. - Describir los secuenciadores automáticos y programas informáticos utilizados en las técnicas de secuenciación. - Explicar los pasos a seguir en la lectura e interpretación de las secuencias. - Distinguir las aplicaciones de la secuenciación en el diagnóstico clínico y en la terapia genética. 		
Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: -Concepto de secuenciación. -Método de secuenciación: químico, enzimáticos y automáticos. -Secuenciación de ARN. -Proyecto Genoma.	Contenidos procedimentales: -Interpretación y lectura de las secuencias. -Identificación de los programas utilizados en secuenciación.	
Temas transversales	Interdisciplinidad	
Aprendizaje colaborativo. Educación ética.	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de inicio y motivación		
1. Visualización y posterior debate de un vídeo sobre el Proyecto Genoma. (http://www.rtve.es/alacarta/videos/lab24/lab24-pgm10-entrev-29juliol/2663538/)		30 min
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
2. Exposición contenidos soporte por el profesor.		3h
3. Práctica: Comparativa entre la secuenciación de Sanger y la de Maxam & Gilbert.	h	2h
4. Práctica: Interpretación de la secuenciación de primera generación.	h	2h
5. Realización de un power point colaborativo sobre los pasos en el procesamiento de las técnicas que hay que secuenciar.	f	2h
6. Realizar un cuadro comparativo de los principales métodos de secuenciación automatizados: características y diferencias y los	g	1h

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	<i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

UNIDAD DIDÁCTICA 12: APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR EN MEDICINA FORENSE

25H

principales programas utilizados.		
Actividad de consolidación: Todo claro?		
7. Realización de un glosario con terminología específica del tema.	e	30 min
8. Repaso del tema a través de Kahoot.	e,f,g,h	1h
Actividades de ampliación		
9. Búsqueda bibliográfica sobre el uso de la secuenciación hoy día.	f	1h
Actividades de recuperación		
10. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		
<p>e. Se ha definido el fundamento y las características de los métodos de secuenciación. f. Se ha descrito el procesamiento de las muestras que hay que secuenciar. g. Se ha caracterizado los secuenciadores automáticos y los programas informáticos utilizados en las técnicas de secuenciación. h. Se han establecido los pasos que hay que seguir en la lectura e interpretación de las secuencias.</p>		
Procedimientos de evaluación		
<p>A parte de las actividades de enseñanza y aprendizaje, como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas (2 horas). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 5 al finalizar el trimestre. <p>En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al finalizar esta evaluación.</p>		

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

Justificación		
<p>La genética forense puede definirse como la parte de la genética y de la medicina legal y forense que analiza la variabilidad genética humana para resolver problemas de identificación. En concreto, los principales problemas que pretende resolver la genética forense se refieren a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios de paternidad. - Identificación de restos cadavéricos. - Investigaciones criminalistas a partir de todo tipo de muestras biológicas humanas (sangre, pelo, piel, semen, saliva, etc) 		
Resultado de aprendizaje asociado		
<p>7. <i>Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.</i></p>		
Ponderación del RA en el trimestre: 75%	Ponderación del RA en el curso: 10%	
Competencias profesionales, personales y sociales	c,d,f,k,r	
Objetivos generales del ciclo	e,g,i,v	
Objetivos didácticos		
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar programas bioinformáticos para obtener información sobre el ácido nucleico que se quiere estudiar. - Describir las aplicaciones de los procedimientos biología molecular en medicina legal y forense. - Conocer la normativa de aplicación de las distintas aplicaciones de la biología molecular en la medicina legal y forense. 		
Contenidos propuestos:		
Contenidos conceptuales: -Concepto de genética forense. -Aplicaciones forenses de las técnicas de la biología molecular. -Polimorfismos y marcadores genéticos. -La huella genética. -Normativa aplicable.	Contenidos procedimentales: -Conocimiento de los portales de bioinformática para el análisis de bases de datos de ADN. -Identificación de las distintas técnicas de biología molecular utilizadas en medicina legal y forense.	
Temas transversales	Interdisciplinidad	
Aprendizaje colaborativo. Educación ambiental.	Módulo de Técnicas generales del laboratorio y de FCT.	
Actividades de enseñanza y aprendizaje	CE	Temp
Actividad de inicio y motivación		
1. Realización de una batea de ejercicios para aplicar “flippedclassroom” o clase invertida.		1h
2. Cuestionario de evaluación docente y proceso E-A.		30 min
Actividad de desarrollo: A enseñar lo nuevo...		
3. Exposición contenidos soporte por parte del alumnado.		3h

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

4. Visualización de un vídeo y posterior debate sobre la genética forense y su aplicación en biología molecular. (https://www.youtube.com/watch?v=lfR5RdKPnOc)	a, b	30 min
5. Práctica: Obtención de mi huella digital a través de portales bioinformáticos.	c	3h
6. Gamificación: simulación de la resolución de una investigación criminal a través de pistas genéticas.	b	3h
7. Práctica: Test de paternidad (kit).	b	2h
Actividad de consolidación: Todo claro?		
8. Visita al Instituto Anatómico Forense.		3h
9. Uso de aplicación para comparar secuencias y determinación de mutaciones (en el centro Nacional para la Información Biotecnológica- NCBI).	c	1h
10. Realización de un tríptico con la normativa relativa al uso de la Biología Molecular en la medicina legal y forense.	d	1h
11. Actividad transversal: Educación en el uso correcto del móvil. Creación de un glosario de terminología relacionada con la adicción y el mal uso del móvil y posterior debate.		
Actividades de ampliación		
12. Realización de un power point colaborativo sobre la Bioinformática y sus aplicaciones en Medicina Forense.	c	2h
Actividades de recuperación		
13. Consiste en retomar aquellas actividades de E y A en las que determinados alumnos no han conseguido los aprendizajes previstos. Se realizarán, a la vez de las de ampliación.		
Criterios de evaluación.		
a. Se ha descrito el concepto de genética forense. b. Se han descritos las aplicaciones de la Biología Molecular en la en las técnicas forenses. c. Se han utilizado los distintos programas bioinformáticos utilizados en la información del ADN. d. Se han descrito la normativa aplicable.		
Procedimientos de evaluación		
A parte de las actividades de enseñanza- aprendizaje , como actividades exclusivamente de carácter evaluador, se realizará <ul style="list-style-type: none"> - Contenidos conceptuales: resolución de un cuestionario tipo test de 50 preguntas. (2 horas). - Contenidos procedimentales: serán evaluados junto los contenidos procedimentales de los RA 5 esta unidad, coincidiendo con la finalización del trimestre (3 h) En el caso de que algún alumno no haya superado la evaluación de esta unidad didáctica, y por tanto de este RA, se le realizará un examen de recuperación al finalizar esta evaluación.		

 <p>IES FUENTEPÍÑA</p>	 <p>SANIDAD IES FUENTEPÍÑA</p>	<p>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</p>	<p><i>CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico</i> <u><i>Módulo: Biología Molecular y Citodiagnóstico</i></u></p>
---	---	--	--

16. ANEXOS

RÚBRICA CORRECCIÓN TRABAJOS ESCRITOS

	Siempre 2,5	Casi siempre 2	Poco 1,5	Nada 1
<p>Presentación y estructura. 20% El escrito: está bien editado. Está presentado según el formato solicitado. Incluye todos los apartados. Se entrega en fecha.</p>				
<p>Originalidad en el formato.20% Trabajo muy original, con</p>				

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

materiales de creación propia. Utiliza recursos multimedia, gráficas, imágenes aclaratorias.			
Contenido.50% El contenido es adecuado a su nivel y actualizado. Profundiza en los conceptos claves. Organizados de forma lógica y clara.			
Redacción , ortografía y síntesis.10% El texto está perfectamente redactado, cumpliendo todas las reglas ortográficas y sintácticas. Utiliza tecnicismos.			

RÚBRICA CORRECCIÓN EXPOSICIÓN DE TRABAJOS

	Siempre 2,5	Casi siempre 2	Poco 1,5	Nada 1
Vocalización. 20% -Exposición preparada. - Ritmo y fluidez. - Mira al público. - Vocaliza y emplea lenguaje adecuado.				
Presentación visual. 25% -Buena visibilidad. -Carga de contenidos adecuados (sintetiza, esquemas,..) -Emplea vídeos, imágenes,... acorde al contenido				
Contenido.30% -Calidad: profundiza ajustándose a los objetivos. -Incluye todos los apartados. -Extensión adecuada. -Acorde a su nivel. -Creatividad (actualización de contenidos, últimos estudios, casos reales,...)				
Comprensión .25% El estudiante contesta con soltura y de forma adecuada las preguntas planteadas por sus compañeros y el profesor.				

RÚBRICA DE CORRECCIÓN DE CUADERNOS.

	3.3	2,5	1,5	0
Presentación.	Presenta una muy	Presenta una	Presenta una	Presenta una

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

33,3%	correcta presentación en cuanto a limpieza y claridad.	correcta presentación en cuanto a limpieza y claridad.	presentación poco correcta en cuanto a limpieza y claridad.	incorrecta presentación en cuanto a limpieza y claridad.
Contenido. 33,3%	El cuaderno presenta todo el contenido impartido y tareas.	El cuaderno casi siempre presenta todo el contenido impartido y tareas.	En el cuaderno falta mucha información del contenido impartido y tareas.	En el cuaderno hay poca información del contenido impartido y tareas.
Autocorrección. 33,3%	Tiene todas las actividades corregidas.	Tiene la mayoría de las actividades corregidas, aunque le faltan algunas.	Tiene algunas actividades corregidas.	No tiene ninguna actividad corregida.

RÚBRICA DE ACTITUD.

	Excelente 4	Bien 3	Regular 2	Mal 1
Comportamiento y respeto 20%	Se comporta correctamente.	Se comporta bien pero a veces es disruptivo /a.	No se comporta correctamente, pero acoge bien las llamadas de atención.	Comportamiento incorrecto.
Colaboración y participación.	Participa siempre en clase con interés y	Participa y colabora con	Apenas participa ni colabora, pero si	No participa ni colabora.

		PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	CFGS: Anatomía Patológica y Citodiagnóstico Módulo: <u>Biología Molecular y Citodiagnóstico</u>
---	---	-------------------------------	--

20%	colabora con espontaneidad.	frecuencia, pero se deja llevar por otros.	le insiste, reacciona.	
Uso del móvil. 20%	Respeto la norma del centro respecto al móvil.	La mayoría de las veces respeta la norma del centro con respecto al móvil.	Solo a veces respeta las normas del centro con los móviles.	No respeta la norma del centro respecto a los móviles.
Realiza las actividades. 20%	Siempre realiza las actividades, tareas,...	Casi siempre trae las actividades, tareas,...	Apenas trae las tareas, actividades, pero muestra actitud de cambio y en cuanto puede, lo intenta traer o salir voluntario.	No trae las actividades ni tareas nunca o casi nunca.
Interés por la asignatura. 20%	Siempre muestra interés con preguntas relacionadas con el tema y participando en clase.	Casi siempre muestra interés.	Su interés es muy irregular, según el día.	No muestra interés y se distrae constantemente.