



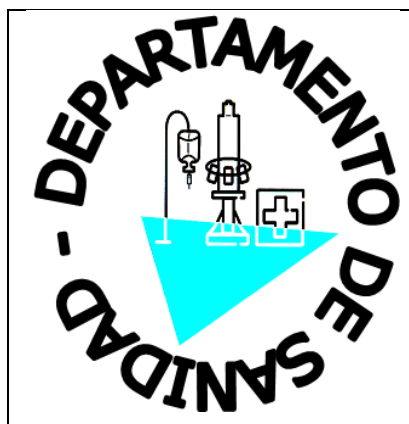
GOBIERNO  
de CANTABRIA  
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN,  
CULTURA Y DEPORTE

I.E.S. Cantabria

C/ Repuente, 55; 39012 – Santander

Tel.: 942 323 727 - Fax: 942 323 729

[www.iescantabria.com](http://www.iescantabria.com) – [info@iescantabria.com](mailto:info@iescantabria.com)



CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

## Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico

INFORMACIÓN PARA EL ALUMNADO  
SOBRE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL MÓDULO  
**"BIOLOGIA MOLECULAR"**

**CURSO ACADÉMICO 2020/ 21**

PROFESORAS RESPONSABLES

**Carmen Méndez de Andrés Tortuero**

**Marta Gutiérrez Vega**

PROFESORES DE APOYO

**Elsa Martínez Magaldi**

**Carlos Beltrán Saiz**

## ÍNDICE

1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN. Para aprobar deberás saber, y saber hacer lo siguiente. .... 3
2. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. Qué Tipo de exámenes,..... 6
3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. ¿Cómo se te va a calificar?..... 10

DOCUMENTO PARA EL ALUMNADO / FAMILIAS

**1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN. Para aprobar deberás saber, y saber hacer lo siguiente.**

**R.A. 1 Caracteriza los procesos que hay que realizar en los laboratorios de Citogenética y Biología Molecular, relacionándolos con los materiales y equipos.**

**a) CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- a. Se han identificado las áreas de trabajo de cada laboratorio.
- b. Se han definido las condiciones de seguridad.
- c. Se han descrito las técnicas realizadas en cada área.
- d. Se han identificado los equipos básicos y materiales.
- e. Se han seleccionado las normas para la manipulación del material y los reactivos en condiciones de esterilidad.
- f. Se ha establecido el procedimiento de eliminación de los residuos generados.

**b) CONTENIDOS**

**Laboratorio de biología molecular, cultivos celulares y citogenética. Materiales, normas de seguridad y tratamiento de residuos (4 horas)**

**R.A.2 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.**

**a) CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- a. Se han descrito la estructura de los ácidos nucleicos.
- b. Se ha descrito el proceso de replicación, transcripción y traducción del DNA.
- c. Se han definido y clasificado los conceptos de mutación y polimorfismo.
- d. Se ha descrito el procedimiento de extracción de ácidos nucleicos.
- e. Se han definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra.
- f. Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios.
- g. Se ha realizado el procesamiento previo de las muestras.
- h. Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos estandarizados.
- i. Se han caracterizado los sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.
- j. Se ha comprobado la calidad de los ácidos nucleicos extraídos.
- k. Se ha almacenado el ADN o ARN extraído en condiciones óptimas para su conservación.
- l. Se ha trabajado en todo momento cumpliendo las normas de seguridad y prevención de riesgos.

**b) CONTENIDOS**

**1. Ácidos nucleicos (15 horas)**

2. Enzimas de restricción (4 horas)
3. Mutaciones y polimorfismos (4 horas)
4. Extracción y purificación de Ácidos Nucleicos en diferentes muestras (20 horas)

**R.A.3 Aplica técnicas de hibridación con sonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos.**

**a) 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 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.

**b) CONTENIDOS**

**1. Técnicas de Hibridación con sonda (10 horas)**

**R.A. 4 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.**

**a) CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- 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.

**b) CONTENIDOS****1. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (30 horas)**

**R.A.5 Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.**

**a) CRITERIOS DE EVALUACION**

- 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 han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar
- d. Se ha detallado la selección de las células recombinantes.
- 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

**b) CONTENIDOS**

- 1. Clonación molecular (25 horas)**
- 2. Secuenciación génica (4 horas)**

**R.A.6 Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos, interpretando los protocolos establecidos**

**a) CRITERIOS DE EVALUACION**

- a. Se han definido las características morfológicas de los cromosomas humanos y sus patrones de bandeo.
- b. Se han caracterizado las anomalías cromosómicas más frecuentes.
- c. Se han descrito las aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico.
- d. Se ha puesto en marcha el cultivo.
- e. Se ha realizado el sacrificio celular y la preparación de extensiones cromosómicas.
- f. Se han realizado las técnicas de tinción y bandeo 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.

**b) CONTENIDOS**

1. Estudio del cromosoma. Ciclo celular (6 horas)
2. Aplicación de técnicas de análisis cromosómico. Cariotipos y FISH (15 horas)

**R.A.7 Realiza cultivos celulares describiendo los pasos del procedimiento.****a) CRITERIOS DE EVALUACION**

- 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 ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.
- e. Se han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada.
- f. Se han definido los procedimientos de conservación de las células.
- g. Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad.

**b) CONTENIDOS**

1. Tipos de cultivo y medios ( 5 horas)
2. Procedimientos de cultivo celular (20 horas)

**2. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. Qué Tipo de exámenes,****1. 1º evaluación cualitativa**

**En todos los escenarios**, la primera evaluación es cualitativa a fin de valorar el progreso de los estudiantes, con el propósito de mejorar, tanto el proceso individual y colectivo de los mismos, como la propia actividad educativa. La lleva a cabo el equipo docente y permitirá detectar de forma temprana las posibles dificultades de los alumnos en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje, actitudes no deseadas que deban ser tenidas en consideración por parte del profesorado y situaciones personales que pudieran afectar al rendimiento de algún alumno.

**2. 1º Convocatoria ordinaria y a lo largo del curso. (Junio)**

El alumnado será evaluado de forma continua a lo largo de todo el curso, sobre los siguientes aspectos: conocimientos, habilidades y destrezas, iniciativa, colaboración, trabajo en equipo, orden y limpieza en el trabajo, respeto al profesorado y a sus compañeros/as, así como todos aquellos aspectos que se consideren oportunos en cada momento.

Se consideran evaluables:

1. **Pruebas** de distinta naturaleza:
  - a. **escritas** tanto teóricas como teórico-prácticas:
  - b. **orales.**
  - c. **prácticas o procedimentales.**
2. **Trabajo** del alumno:
  - a. De forma diaria en el aula o laboratorio de prácticas
  - b. Las actividades y trabajos encomendados (tiempo y forma).
3. La **actitud** del alumno, valorándose positivamente el esfuerzo y afán de superación.

**Las pruebas escritas sobre los contenidos teóricos y/o teórico-prácticos** podrán contener: preguntas cortas, preguntas a desarrollar, preguntas tipo verdadero/falso, esquemas, diagramas, resolución de problemas, preguntas de tipo test. Cuando los exámenes teóricos sean de tipo test, las preguntas se elaborarán con cuatro posibles soluciones, y sólo una de ellas verdadera.

Se realizarán una o dos pruebas escritas por evaluación.

**Las pruebas prácticas de los protocolos realizados:** Se realizarán exámenes de contenido práctico siempre que se hayan podido realizar una serie de protocolos sobre dichos contenidos. En el caso de que por la actual situación sanitaria no haya tiempo para realizar dichas pruebas, **el alumnado que no haya realizado el 80 % de los protocolos establecidos por la profesora en cada una de las evaluaciones, o aquel alumnado que aún habiéndolos realizado no los haya ejecutado con la destreza y fiabilidad necesaria para obtener un resultado validable del mismo** o siempre que la profesora lo considere necesario realizaran dicho examen práctico. En cada prueba, el alumnado tendrá que efectuar o interpretar un número determinado de protocolos desarrollados a lo largo del curso, y en las que se valorará: la realización del proceso, la explicación del fundamento de la técnica, los cálculos necesarios, así como la obtención de un resultado correcto y su interpretación.

Las **pruebas orales** versarán sobre aspectos tanto conceptuales como procedimentales

**Trabajo del alumno:** deberán cumplimentar un cuaderno de prácticas con todas las actividades que se desarrollen en el laboratorio, valorándose que estén todos los protocolos realizados en el laboratorio en la forma y plazos indicados por el profesorado.

En los trabajos encomendados y en las prácticas realizadas en el laboratorio se valorará el contenido, su presentación en tiempo y forma

Respecto a la **actitud**, se tendrán en cuenta aspectos como:

- ✓ *Responsabilidad en el trabajo:* puntualidad, constancia y aprovechamiento, rigurosidad en las tareas, cumplimiento de normas, grado de participación en el trabajo, aportación de todo el material que el profesor establezca para el desarrollo de las clases, incluida la bata de laboratorio, etc.
- ✓ *Iniciativa y autonomía:* seguridad en la realización, toma de decisiones, autosuficiencia, aportación de nuevas ideas, participación en las actividades de análisis o investigación...

- ✓ *Metodología, orden y pulcritud*, tanto con el material y el mobiliario como con lo referente a su apariencia personal.
- ✓ *Habilidades comunicativas*: trato y atención adecuadas, empatía, uso de las formas de cortesía (usted, ustedes), respeto, tolerancia, cordialidad, amabilidad...
- ✓ *Actuar en todo momento con respeto hacia el profesor*, tanto a nivel de gestos como de lenguaje y con respeto al derecho a la educación sus compañeros, permitiendo el normal desarrollo de las clases y evitando en todo momento situaciones que lo alteren como risas, ruidos, gritos, conversaciones inadecuadas/improcedentes, etc.
- ✓ *Interés y curiosidad* por la materia, permaneciendo atento a las explicaciones del profesor.
- ✓ *Participación* en el trabajo en equipo.

Cuando el/la alumno/a no haya superado todos los criterios de evaluación mínimos recogidos en la programación, tanto los referentes a los contenidos conceptuales como a los procedimentales; el módulo se entenderá como no superado y el/la alumno/a se deberá presentar en la 1ª convocatoria a los contenidos conceptuales y/o prácticos no superados

Cada **evaluación suspensa** podrá ser superada a final de curso mediante la ponderación de los siguientes elementos, de características similares a las realizadas durante el curso:

- ✓ una prueba teórico-práctica y/o práctica
- ✓ valoración de las actividades de recuperación encomendadas y realizadas por el alumno.
- ✓ la actitud del alumno a lo largo de todo el curso.

La nota final será una media ponderada de todas las evaluaciones

Las fechas de los exámenes serán únicas. Excepcionalmente podría realizarse el cambio de fecha a algún alumno/a si el equipo educativo así lo decide.

Todo lo anteriormente descrito es aplicable a la **Educación presencial con flexibilidad horaria y a la semipresencial.**

En caso de que la situación sanitaria nos llevase a un escenario de **Educación no presencial**, se mantendrá lo anteriormente descrito, con las siguientes salvedades:

- ✓ Las pruebas teórico-prácticas y/o prácticas, tanto escritas como orales, se realizarán a través de las plataformas Teams y/o Moodle.
- ✓ Las pruebas orales serán individuales, para lo cual se establecerá previamente un horario informando a los alumnos del día y hora en que deberán realizar dicha prueba.
- ✓ Se podrán realizar pruebas de contraste en todos aquellos casos en los que el profesorado lo estime necesario, con el fin de confirmar el grado de consecución individual de los resultados de enseñanza-aprendizaje.

### **Alumnado con el módulo pendiente matriculado en 2º Curso**

Al estar en escenario de presencialidad con flexibilidad horaria durante las semanas en las que el alumnado de 2ª no asiste de forma presencial a los módulos de 2º, deberá asistir de forma presencial al módulo de biología molecular de 1º curso. Será evaluado igual que el resto del alumnado.



- Alumnado que cursa el módulo hasta junio, podrá presentarse a los exámenes parciales por evaluaciones con el resto del alumnado, empleando los mismos instrumentos de evaluación que con los alumnos que cursan el módulo por primera vez.
- Alumnado que cursa el módulo hasta marzo, podrá presentarse a los exámenes parciales (teóricos, teóricos-prácticos y pruebas prácticas) por evaluaciones, a la vez que entregará las actividades de aula, como el resto del alumnado, salvo el de junio que se adelantaría a marzo. En el caso de suspender la evaluación de diciembre, se le examinará de la totalidad del módulo, en Marzo, con una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y teórico-prácticos del módulo y otra prueba práctica sobre cualquiera de los protocolos establecidos en el módulo, debiendo entregar el día de la prueba escrita las actividades de aula desarrolladas a lo largo del curso. En caso de no superarlo en marzo, deberá presentarse de nuevo en junio.
- En caso de no poder asistir a estas clases, se le examinará de la totalidad del módulo, en Marzo, con una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y teórico-prácticos del módulo y otra prueba práctica sobre cualquiera de los protocolos establecidos en el módulo, debiendo entregar el día de la prueba escrita las actividades de aula desarrolladas a lo largo del curso. En caso de suspender este examen deberá presentarse de nuevo en junio. La profesora realizará un seguimiento continuado del alumno, instruyéndole de manera individual sobre los aspectos en los que se observan mayores dificultades y pautándole unas actividades relacionadas con todos los criterios de evaluación del módulo. El objetivo de estas actividades será facilitar el trabajo y el estudio. La metodología de la evaluación y los exámenes serán de las mismas características

### **2ª Convocatoria ordinaria de junio**

Aquellos alumnos a los que les quede pendiente el módulo o alguna de las evaluaciones tras la primera convocatoria ordinaria de junio, realizarán actividades individualizadas de refuerzo sobre aquellos aspectos en los que se haya observado que presentan más dificultades, asesorándoles sobre los contenidos conceptuales y procedimentales que deberán preparar para su evaluación y que serán valoradas conforme a los correspondientes criterios de calificación.

A este alumnado se le realizará:

Una **prueba escrita** que podrá ser de tipo test o/y preguntas a desarrollar sobre los resultados de aprendizaje no adquiridos en la convocatoria de Junio.

Una **prueba práctica** sobre los protocolos desarrollados a lo largo del curso.

#### **Importante en todos los casos:**

Todos los exámenes de recuperación serán de características similares a las realizadas durante el curso.

Las fechas de los exámenes serán únicas. Excepcionalmente podría realizarse el cambio de fecha a algún alumno/a si el equipo educativo así lo decide

Todo lo anteriormente descrito es aplicable a la **Educación presencial con flexibilidad horaria y a la semipresencial.**

En caso de que la situación sanitaria nos llevase a un escenario de **Educación no presencial**, se mantendrá lo anteriormente descrito, con las siguientes salvedades:

- ✓ Las pruebas teórico-prácticas y/o prácticas, tanto escritas como orales, se realizarán a través de las plataformas Teams y/o Moodle.
- ✓ Las pruebas orales serán individuales, para lo cual se establecerá previamente un horario informando a los alumnos del día y hora en que deberán realizar dicha prueba.
- ✓ Se podrán realizar pruebas de contraste en todos aquellos casos en los que el profesorado lo estime necesario, con el fin de confirmar el grado de consecución individual de los resultados de enseñanza-aprendizaje.

### **3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. ¿Cómo se te va a calificar?**

#### **3.1 FORMACIÓN PRESENCIAL CON FLEXIBILIDAD HORARIA y SEMIPRESENCIAL.**

##### **1. A lo largo del curso y primera convocatoria ordinaria (junio)**

La nota de **cada evaluación** será el resultado de aplicar los siguientes porcentajes:

<b>Pruebas teóricas:</b> • Exámenes teórico-prácticos	<b>70%</b>
<b>Pruebas prácticas</b>	<b>20%</b>
<b>Trabajo del alumno:</b> • Cuaderno de prácticas.....3% • Trabajo en casa.....5%	<b>8%</b>
<b>Actitud</b>	<b>2%</b>

La nota final será la media aritmética de las notas obtenidas en cada evaluación. Si en alguna evaluación no se realizara examen práctico la nota correspondiente a esa evaluación será el 90% de los exámenes parciales teóricos y teórico-prácticos

#### **Calificación de las recuperaciones en la primera evaluación final (mayo-junio)**

- El alumnado que no haya superado alguna de las evaluaciones y aquellos que no se hayan presentado a alguno de los exámenes de cada evaluación, optarán a una prueba de recuperación de aquellas evaluaciones no superadas, en la primera evaluación final, con características similares a las efectuadas a lo largo del curso y atendiendo a la misma pauta establecida en los procedimientos, criterios de evaluación y de calificación. Siendo la nota final del módulo la media aritmética de las evaluaciones superadas.

## 2. 2º convocatoria ordinaria (junio)

El alumnado se examinará de los contenidos no superados en la 1º convocatoria ordinaria de junio, atendiendo a la pauta establecida en el procedimiento de evaluación.

En caso de tener que realizar prueba escrita y prueba práctica, los criterios de calificación serán los mismos que en la primera convocatoria ordinaria.

Si el alumno tiene superada la prueba práctica, se le examinará únicamente de los contenidos teórico-prácticos no superados, con los mismos criterios de calificación que en la 1ª convocatoria ordinaria.

Si el alumno tiene superados los contenidos teórico-prácticos, se le examinará únicamente de la prueba práctica, con los mismos criterios de calificación que en la 1ª convocatoria ordinaria.

## 3. Calificación del alumnado que precisa de un procedimiento individualizado de evaluación

### a. Por faltas de asistencia reiteradas que no permita obtener una valoración del trabajo diario.

El alumnado desarrollará:

- a **Las correspondientes pruebas escritas sobre los contenidos** teóricos y/o prácticos reflejados en esta programación, siguiendo los mismos criterios de evaluación y calificación que el resto de sus compañeros, salvo que el porcentaje asignado representará el **70% de la nota final**.
- b **Las correspondientes pruebas prácticas** sobre cualquiera de los protocolos realizados en el curso. Se realizará un examen práctico con los mismos criterios de calificación del apartado anterior.
- c **Trabajo del alumno y actitud**. Representa el **10 %** de la nota, **el alumno entregará las actividades de aula el mismo día de la realización del examen**.

En cualquiera de los supuestos, para calcular la calificación final del módulo se tendrá en cuenta que el/la alumno/a haya superado todos los criterios de evaluación mínimos recogidos en la programación, tanto los referentes a los contenidos conceptuales como procedimentales. En caso contrario el módulo se entenderá como no superado

## 3.2 FORMACIÓN NO PRESENCIAL

Los criterios de calificación que se aplicarán en este escenario son los indicados en la siguiente tabla:

<b>Examen teórico-práctico</b>	<b>60%</b>
<b>Prueba oral</b>	<b>20%</b>
<b>Trabajo del alumno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario de cada unidad      10%</li> <li>• Tareas                                      5%</li> </ul>	<b>15%</b>
<b>Actitud</b>	<b>5%</b>

DOCUMENTO PARA EL ALUMNADO / FAMILIAS