

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Investigación y Diagnóstico de Enfermedades Tropicales (MIDETROP)**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Herramientas de Biología Molecular para la Investigación y el  
Diagnóstico de Enfermedades Tropicales  
(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Herramientas de Biología Molecular para la Investigación y el Diagnóstico de Enfermedades Tropicales	Código: 245531101
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Investigación y Diagnóstico de Enfermedades Tropicales (MIDETROP)</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2013 (Publicado en 2015-02-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias de la Salud</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Genética</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>3,0</b></li><li>- Modalidad de impartición:</li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Los especificados para el acceso a esta titulación de master

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: MARIA TERESA ACOSTA ALMEIDA</b>
- Grupo: <b>Único</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MARIA TERESA</b></li><li>- Apellido: <b>ACOSTA ALMEIDA</b></li><li>- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Genética</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922318351</b> - Teléfono 2: <b>922316502, Ext 6116 ó Ext. 6117</b> - Correo electrónico: <b>tacosalm@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>tacosalm@ull.edu.es</b> - Web: <b>https://www.ull.es/grupoinvestigacion/ddsys/staff/</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	15:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (tacosalm@ull.edu.es). Las tutorías de los miércoles de 12:00-15:00, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de la herramienta Google Meet, con la dirección del correo aluxxxxxx@ull.edu.es.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	15:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (tacosalm@ull.edu.es). Las tutorías de los miércoles de 12:00-15:00, serán en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de la herramienta Google Meet, con la dirección del correo aluxxxxxx@ull.edu.es.						
<b>Profesora/a: ROSA IRENE FREGEL LORENZO</b>						
- Grupo: <b>Único</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>ROSA IRENE</b> - Apellido: <b>FREGEL LORENZO</b> - Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b> - Área de conocimiento: <b>Genética</b>						

**Contacto**

- Teléfono 1: **922316502 + 6485**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **rfregel@ull.es**
- Correo alternativo: **rfregel@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética

Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (rfregel@ull.edu.es). Además de las tutorías presenciales, se podrán aclarar dudas mediante correo electrónico y/o acordar tutorías en línea mediante la herramienta Google Meet.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética

Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (rfregel@ull.edu.es). Además de las tutorías presenciales, se podrán aclarar dudas mediante correo electrónico y/o acordar tutorías en línea mediante la herramienta Google Meet.

**Profesor/a: MARIANO NICOLAS HERNANDEZ FERRER**

- Grupo: **Único**

**General**

- Nombre: **MARIANO NICOLAS**
- Apellido: **HERNANDEZ FERRER**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Genética**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318349**
- Teléfono 2: **922316502 Ext 6117**
- Correo electrónico: **mnhdez@ull.es**
- Correo alternativo: **mnhdez@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI de Genética
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética

Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (mnhdez@ull.edu.es). Además de las tutorías presenciales, se podrán aclarar dudas mediante correo electrónico y/o acordar tutorías en línea mediante la herramienta Google Meet.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI de Genética
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Sección de Biología - AN.3A	UDI Genética

Observaciones: Para una mejor organización de las tutorías, se debe solicitar cita previa mediante correo electrónico (mnhdez@ull.edu.es). Además de las tutorías presenciales, se podrán aclarar dudas mediante correo electrónico y/o acordar tutorías en línea mediante la herramienta Google Meet.

<b>Profesor/a: LUIS FABIAN LORENZO DIAZ</b>						
- Grupo: <b>Único</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>LUIS FABIAN</b> - Apellido: <b>LORENZO DIAZ</b> - Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b> - Área de conocimiento: <b>Genética</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922 316502 Ext. 8350</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>florenzo@ull.edu.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Observaciones: Solicitar cita previa mediante e-mail (florenzo@ull.edu.es). La tutoría será en modo presencial u online.						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área Genética
Observaciones: Solicitar cita previa mediante e-mail (florenzo@ull.edu.es). La tutoría será en modo presencial u online.						

<b>Profesor/a: LISANDRA MUÑOZ HIDALGO</b>						
- Grupo:						
<b>General</b> - Nombre: <b>LISANDRA</b> - Apellido: <b>MUÑOZ HIDALGO</b> - Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b> - Área de conocimiento: <b>Genética</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922318351</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>Imunozhi@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>https://www.campusvirtual.ull.es/</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Se ruega concertar una cita previamente al correo electrónico: Imunozhi@ull.edu.es						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Todo el cuatrimestre		Jueves	14:00	16:00	Sección de Biología - AN.3A	Área de Genética
Observaciones: Se ruega concertar una cita previamente al correo electrónico: Imunozhi@ull.edu.es						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Obligatoria**  
Perfil profesional: **Master**

#### 5. Competencias

##### Competencias específicas

- ce1** - Conocer las herramientas útiles para el diagnóstico de Enfermedades Tropicales adaptadas a las circunstancias sanitarias de los países.
- ce2** - Elaborar protocolos de diagnóstico de Enfermedades Tropicales adaptados a las circunstancias sanitarias de los países.
- ce3** - Aplicar las metodologías de investigación epidemiológica aplicables a los problemas de salud.

##### Competencias Generales

- cg1** - Aplicar reactivos, métodos y técnicas analíticas relacionadas con el diagnóstico e investigación de Enfermedades Tropicales.
- cg2** - Analizar de forma eficaz la información relacionada con Enfermedades Tropicales.
- cg6** - Encontrar y gestionar fuentes de información necesarias para el diagnóstico, prevención innovación e investigación en Enfermedades Tropicales.
- cg7** - Definir y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas relacionadas con el diagnóstico e investigación de Enfermedades Tropicales.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Teresa Acosta Almeida y José Antonio Pérez Pérez

Tema 1.- Obtención de muestras biológicas en campo. Aislamiento, purificación y cuantificación de ácidos nucleicos  
Tema 2.- Métodos basados en la PCR para la detección y cuantificación de patógenos: RT-PCR, PCR múltiple, PCR anidada, PCR cuantitativa y PCR isotérmica (LAMP)

Tema 3.- Biología sintética para generar vacunas atenuadas. Expresión de proteínas recombinantes. Vectores virales. Vacunas de subunidades. Sistemas de expresión de mamíferos e insectos. Partículas como virus (VPL). Vacunas de ácidos nucleicos. Nanovacunas.

- Profesor: Luis Fabián Lorenzo Díaz

Tema 4.- Evolución de las técnicas de secuenciación de ADN.

Tema 5.- Estrategias y diseño de proyectos de secuenciación masiva (NGS).

Tema 6.- Aplicaciones NGS: Whole-genome sequencing, RNA-Seq, ChIP-Seq.

Tema 7.- Impacto de las técnicas NGS en el diagnóstico e investigación de las enfermedades tropicales.

- Profesor/a: Mariano Hernández Ferrer y Rosa Irene Fregel Lorenzo

Tema 8.- Conceptos básicos de Genética de Poblaciones. Heterocigosidad, diversidad haplotípica y nucleotídica.

Tema 9.- Fuerzas generadoras de cambio en las poblaciones. Mutación, selección, migración y deriva genética. Estructura poblacional. Índices F de Wright. Flujo génico.

Tema 10.- Filogenias moleculares: Alineamiento múltiple de secuencias. Genes ortólogos y parálogos. Monofilia, parafilia y polifilia. Árboles de distancia y de caracteres. Redes de haplotipos. Contraste de hipótesis.

- Profesor: Mariano Hernández Ferrer

Prácticas de informática: Análisis de casos prácticos de poblaciones estructuradas y no estructuradas. Construcción de un árbol filogenético.

Para ello los alumnos utilizarán software como:

- MEGA: para la edición y alineamiento de secuencias. Árboles de distancias.
- DnaSP y ARLEQUIN: Cuantificación y análisis de la variación.
- Network: Redes de haplotipos.
- JModeltest: Modelos evolutivos.
- PHYML y MrBayes: Filogenias moleculares.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Todo el material audiovisual utilizado en el curso será proporcionado en inglés. Además de la bibliografía básica, se proporcionará a los alumnos, a través del aula virtual, artículos especializados en inglés, cuya lectura formará parte del trabajo autónomo de los estudiantes.

El seminario se impartirá en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

### Descripción

La metodología de esta asignatura se basa en un modelo de enseñanza-aprendizaje con actividades presenciales, no presenciales y trabajo autónomo guiado. Todas las tareas del alumno (clases teóricas, clases prácticas, realización de trabajos y preparación de exámenes) serán orientadas por el profesor en las sesiones de tutorías de aula, que se realizarán preferentemente de manera presencial. Los estudiantes, mediante tutorías individuales (solicitando cita previa con el profesor/a), podrán discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas, o tratar de resolver cualquier otra dificultad relacionada con la asignatura. Asimismo, para simplificar la comunicación con el alumnado, se habilitará un foro en el aula virtual para las diferentes tareas a realizar, donde se podrán exponer las principales dudas.

#### - **Sesiones presenciales.**

Se corresponderá con las sesiones teóricas y prácticas de informática. Las sesiones teóricas serán impartidas en la fechas, horas y lugares asignados mientras que las sesiones prácticas serán desarrolladas en el aula de informática de la Facultad

de Farmacia. Las sesiones prácticas muestran al estudiante cómo debe actuar, basadas en el desarrollo de actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales.

**- Docencia no presencial.**

Se priorizará la docencia online síncrona a mediante sistemas de videoconferencia (Google Meet), dado que ciertas sesiones como el seminario podrán ser impartidas por profesionales de reconocido prestigio en diferentes ámbitos científicos, que residen en el extranjero

**- Trabajo autónomo.**

El alumnado deberá estudiar, analizar y comprender el material proporcionado en el aula virtual sobre los diferentes módulos de la asignatura, así como responder a las diferentes actividades o tareas que puedan desarrollarse a través de esta plataforma. También, a través del material didáctico disponible en el aula virtual, se identificarán para el alumnado conceptos previos que se precisan para la comprensión del temario y que deben ser estudiados de forma autónoma. Al inicio de la asignatura, se propondrá la realización de un trabajo grupal, que consistirá en el estudio de un trabajo de investigación y su exposición de manera oral al final de la docencia de la asignatura.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	15,00	22,00	37,0	[cg7], [cg2], [cg1], [ce3], [ce2], [ce1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	8,00	12,00	20,0	[ce1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	6,00	10,0	[cg7], [cg6], [cg2], [cg1], [ce3], [ce1]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[cg7], [cg6], [cg2], [cg1], [ce3], [ce2], [ce1]
Asistencia a tutorías	1,00	5,00	6,0	[cg7], [cg6], [cg2], [cg1], [ce3], [ce2], [ce1]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

**8. Bibliografía / Recursos**

**Bibliografía Básica**

Next-generation genomics: an integrative approach. R. David Hawkins , Gary C. Hon & Bing Ren,  
2010  
. Nature Reviews Genetics 11, 476–486.

Next-Generation Sequencing Technologies. McCombie WR, McPherson JD, Mardis ER. Cold Spring Harb Perspect Med.  
2019  
Nov 1;9(11):a036798. doi: 10.1101/cshperspect.a036798. PMID: 30478097; PMCID: PMC6824406.

Principles of Population Genetics 4th ed. HARTL and CLARK.  
2016  
. Sinauer Associates

- Vaccine Development and Manufacturing.  
2015  
. John Wiley & Sons, Inc.

#### Bibliografía Complementaria

An Update on Self-Amplifying mRNA Vaccine Development. Blakney AK, Ip S, Geall AJ. Vaccines (Basel).  
2021  
Jan 28;9(2):97. doi: 10.3390/vaccines9020097. PMID: 33525396; PMCID: PMC7911542.

Artículos de reciente publicación (últimos 5 años) en revistas científicas como:

- Plos Neglected Tropical Diseases.
- Vaccine
- J. Nanobiotechnology
- Biological Invasions.
- Parasitology.
- Nature Genetics.
- Nature Reviews Genetics.

Concepts In Pharmacogenomics. Zdanowics, M.M.,  
2010  
. Ed. American Society Of Health-System Pharmacists.

Improving mosquito control strategies with population genomics. Trends Parasitol.  
2021.  
May 29;S1471-4922(21)00111-2. doi: 10.1016/j.pt.2021.05.002

Nuclease-based gene drives, an innovative tool for insect vector control: advantages and challenges of the technology. Curr Opin Insect Sci.  
2020  
Jun;39:77-83. doi: 10.1016/j.cois.2020.03.007.

The mechanism and improvements to the isothermal amplification of nucleic acids, at a glance. Anal Biochem.  
2021

May 21:114260. doi: 10.1016/j.ab.2021.114260.

#### Otros Recursos

<http://www.expasy.org/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pharmagkb.org>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

El sistema de evaluación de esta asignatura contempla dos posibilidades EVALUACIÓN CONTINUA (EC) ó EVALUACIÓN UNICA (EU).

#### **EVALUACIÓN CONTINUA (EC):**

De manera general, la evaluación será continua realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL. Atendiendo a la disposición transitoria contemplada en este reglamento, la distribución de porcentajes de las pruebas evaluativas se mantendrá tal y como se contempla en la memoria de verificación de la titulación. Se trata de la opción recomendada, dado que permite adquirir las competencias relacionadas con la asignatura de manera ordenada, organizada en el tiempo y de forma continua, facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se deberá alcanzar al menos el 50% de la calificación máxima posible (5 puntos sobre 10) tras realizar la ponderación de las calificaciones obtenidas en cada actividad. Esta evaluación consta de cuatro actividades específicas:

- 1.- Seminario (**10%** de la calificación final). Los conocimientos adquiridos en el seminario serán evaluados mediante cuatro preguntas del tipo test múltiple y/o a completar. Todas las preguntas puntuarán de igual manera y para superar los seminarios el estudiante deberá contestar correctamente a dos de ellas.
- 2.- Exposiciones (**20%** de la calificación final). La lectura y comprensión de artículos científicos relacionados con la materia. Entre dos y cuatro preguntas permitirán evaluar la lectura, comprensión y capacidad de reconocer las conclusiones más importantes de artículos científicos que serán repartidos con antelación a los estudiantes y que deberán de exponer en grupos de dos. Las preguntas se realizarán tras la exposición del artículos científico.
- 3.- Supuestos teórico-prácticos (**10%** de la calificación final). Dos preguntas sobre supuestos prácticos similares a los discutidos en las clases teórico-prácticas de aula permitirán evaluar los conocimientos adquiridos y espíritu crítico del estudiante y para superar esta parte el estudiante deberá contestar correctamente a una de ellas.
- 4.- Prueba Evaluativa Final (**60%** de la calificación). La prueba final teórico-práctica consistirá en una prueba escrita con preguntas tipo test de respuesta múltiple, problemas, cuestiones prácticas y texto incompleto. Las preguntas de respuesta múltiple, de texto incompleto y cuestiones tendrán el mismo valor, mientras que los problemas tendrán valor doble. Se debe obtener una puntuación de, al menos, el 50% la calificación máxima en esta actividad. Solo cuando se cumpla este requisito, se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el resto de actividades de la evaluación continua. **En caso de no cumplir este requisito, la calificación asignada al acta correspondiente será la obtenida en la actividad 4, suspenso. El alumnado tiene el derecho a renunciar a la Evaluación Continua mediante el procedimiento habilitado y descrito**

en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, antes de haberse presentado a las actividades que computen el 40% de la evaluación continua.

#### **EVALUACIÓN ÚNICA (EU)**

La segunda y restantes convocatorias de cada curso académico se llevarán a cabo mediante evaluación única, con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura. No es posible mantener las calificaciones obtenidas durante la evaluación continua para la actividad 4, pero sí para las actividades 1, 2 y 3. El alumnado deberá comunicar específicamente, con 72 horas de antelación, aquellas calificaciones a las que desea renunciar, y que serán reevaluadas aplicando los requisitos y porcentajes descritos para la evaluación única. El proceso evaluativo será el que se desarrolla a continuación y consta de 4 actividades:

- 1.- Examen sobre Seminario (**10%**). El seminario impartido será evaluado mediante cuatro preguntas del tipo test múltiple y/o a completar que suman 10 puntos en total.
- 2.- Examen sobre trabajos de investigación (**20%**). Consistirá en 10 preguntas de respuesta corta o a desarrollar sobre los diferentes trabajos de exposición que se han realizado a lo largo del curso y que suman 10 puntos en total.
- 3.- Examen sobre los supuestos teórico-prácticos (**10%**). Dos preguntas sobre supuestos prácticos similares a los discutidos en las clases teórico-prácticas de aula y que suman 10 puntos en total.
- 4.- Examen sobre los contenidos teóricos de la asignatura (**60%**). Esta prueba tendrá la misma estructura que la prueba evaluativa final del modelo de evaluación continua. El estudiante deberá obtener una calificación mínima equivalente al 50% de la puntuación máxima del examen final para que se le tenga en cuenta el resto de las actividades evaluables.

#### **Requisitos de obligado cumplimiento para superar la asignatura mediante Evaluación Única:**

1. El alumnado deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas que forman parte de la evaluación única.
2. En el caso de que no se cumpla el supuesto anterior, la calificación del acta **correspondiente será la obtenida en la actividad 4, suspenso.**

#### **CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS**

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### **Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[cg7], [cg2], [cg1], [ce3], [ce2], [ce1]	Contestar correctamente un porcentaje superior al 50% de las preguntas de tipo test múltiple del examen	60,00 %
Trabajos y proyectos	[cg6], [cg2], [ce3], [ce2], [ce1]	Contestar correctamente al 50% de las preguntas sobre los artículos científicos que han de leer	20,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[cg7], [cg6], [cg2], [cg1], [ce3], [ce2], [ce1]	Contestar correctamente al 50% de las preguntas sobre casos simulados semejantes a los comentados en los seminarios	10,00 %
Escalas de actitudes	[cg7], [cg6], [cg2], [cg1], [ce3], [ce2], [ce1]	Contestar adecuadamente al 50% de los casos prácticos discutidos en las clases teórico-prácticas de aula.	10,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso el alumno debe de ser capaz de:

Aplicar las herramientas útiles para el diagnóstico de Enfermedades Tropicales adaptadas a las circunstancias sanitarias de los países.

Elaborar protocolos de diagnóstico de Enfermedades Tropicales adaptados a las circunstancias sanitarias de los países.

Aplicar las metodologías de investigación epidemiológica aplicables a los problemas de salud.

Utilizar reactivos, métodos y técnicas analíticas relacionadas con el diagnóstico e investigación de Enfermedades Tropicales.

Analizar de forma eficaz la información relacionada con Enfermedades Tropicales.

Gestionar fuentes de información necesarias para el diagnóstico, prevención innovación e investigación en Enfermedades Tropicales.

Definir y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas relacionadas con el diagnóstico e investigación de Enfermedades Tropicales.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\*La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Temas 1, 2 y 3.	Tema 1. Aislamiento, purificación y cuantificación de ácidos nucleicos. Tema 2. Métodos basados en la PCR para la detección y cuantificación de patógenos. Tema 3. Expresión y modificación de genes que codifican proteínas con potencial inmunogénico. Vacunas de ácidos nucleicos.	6.00	9.00	15.00
Semana 2:	Temas 3 y Tema 4.	Tema 3. Vacunas de subunidades e inactivadas. Vacunas vivas atenuadas. Tema 4. Técnicas de secuenciación de ADN para el estudio de patógenos a nivel genómico	6.00	9.00	15.00
Semana 3:	Tema 5	Tema 5. Conceptos básicos de Genética de Poblaciones. Heterocigosidad, diversidad haplotípica y nucleotídica.	4.00	6.00	10.00

Semana 4:	Tema 6.	Tema 6. Fuerzas generadoras de cambio en las poblaciones. Mutación, selección, migración y deriva genética. Estructura poblacional. Índices F de Wright. Flujo génico	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 7. Prácticas de informática	Tema 7. Filogenias moleculares: Alineamiento múltiple de secuencias. Genes ortólogos y parálogos. Monofilia, parafilia y polifilia. Árboles de distancia y de caracteres. Redes de haplotipos. Contraste de hipótesis.	6.00	8.00	14.00
Semana 6:	Tutoría y exposición.		2.00	7.00	9.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Realización examen	2.00	0.00	2.00
Total			30.00	45.00	75.00