

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

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

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Inmunología aplicada a la Investigación y Diagnóstico de  
Enfermedades Tropicales  
(2020 - 2021)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Inmunología aplicada a la Investigación y Diagnóstico de Enfermedades Tropicales	Código: 245531102
<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>Medicina Física y Farmacología</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Farmacología</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 para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de master

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: AGUSTIN VALENZUELA FERNANDEZ</b>
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>AGUSTIN</b></li><li>- Apellido: <b>VALENZUELA FERNANDEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Medicina Física y Farmacología</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Farmacología</b></li></ul>

<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922319646</b></li> <li>- Teléfono 2: <b>617097932</b></li> <li>- Correo electrónico: <b>avalenzu@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>avalenzu@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	13:00	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	13:00	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	13:00	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
<p>Observaciones: Para organización de tutorías y resolución de dudas, en función de la necesidad del alumnado y asignatura, se me puede contactar durante la semana (lunes-viernes), a través de mi correo electrónico institucional: <a href="mailto:avalenzu@ull.edu.es">avalenzu@ull.edu.es</a> En el caso de que las tutorías no puedan ser presenciales, de lunes a viernes, en el horario de 12:00 a 13:00 (ó 13:30) será en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de algunas de las herramientas institucionales disponibles para ello, preferentemente Google Meet, con la dirección del correo <a href="mailto:avalenzu@ull.edu.es">avalenzu@ull.edu.es</a>.</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:30	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3

Todo el cuatrimestre		Jueves	12:30	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:30	13:30	Sección de Medicina - CS.1A	Del Laboratorio 3

Observaciones: Para organización de tutorías y resolución de dudas, en función de la necesidad del alumnado y asignatura, se me puede contactar durante la semana (lunes-viernes), a través de mi correo electrónico institucional: avalenzu@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.
- ce4** - Conocer los principales agentes infecciosos causantes de las enfermedades tropicales, así como su clínica, diagnóstico y tratamiento.
- ce9** - Participar en el desarrollo de protocolos de terapia de Enfermedades Tropicales.
- ce14** - Conocer las perspectivas de futuros tratamientos aplicables a las Enfermedades Tropicales.

##### 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.

#### 6. Contenidos de la asignatura

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

- Profesor/a: Agustín Valenzuela Fernández

Teóricos:

- 1. Introducción y aspectos moleculares avanzados de Inmunología.

1.1. Conceptos y definiciones.

1.2. Sistema inmune innato y adaptativo.

1.3. Componentes de la respuesta inmune humoral.

1.4. Inmunoglobulinas: tipos, función, cambio de isotipo y maduración de la afinidad.

1.5. Componentes de la respuesta inmune celular-adaptativa.

1.6. Hematopoiésis.

1.7. Presentación de antígeno.

1.8. Sinápsis Inmunológica.

1.9. Quimioterapia inmunomoduladora: INF, citocinas y factores de crecimiento de colonias; implicaciones en el control de infecciones.

1.10. Inmunomodulación de la infección mediante las vacunas: concepto y principio de acción (la problemática en las infecciones asociadas a enfermedades tropicales se tratará en cada apartado correspondiente).

1.11. Desarrollo de Inmunoglobulinas recombinantes: Anticuerpos quiméricos y humanizados. Nuevos y potenciales agentes terapéuticos antiinfecciosos.

- 2. Quimiocinas y sus receptores: activadores y efectores del sistema inmune, correceptores para la infección por VIH.

2.1. Definiciones.

2.2. Clasificación y estructura.

2.3. Transmisión de la señal del par ligando/receptor (proteínas G).

2.4. Implicaciones en el desarrollo embrionario, organogénesis, angiogénesis y angiostasis.

2.5. Quimiocinas en el reclutamiento celular (Monocitos-macrófagos, linfocitos T, Mastocitos, Eosinófilos).

2.6. Bases moleculares del movimiento celular: quimiotaxis.

2.7. Activación leucocitaria: maduración y activación celular.

2.8. Quimiocinas como sistema de camuflaje viral para evadir la respuesta inmune.

2.9. Quimiocinas como responsables de la infección y dianas terapéuticas en VIH/SIDA (importancia transversal en metástasis/cáncer, inflamación y enfermedades alérgicas).

- 3. Mecanismos de invasión por patógenos (virus, bacterias, parásitos):

3.1. Procesos inmunológicos y biológicos regulados por el citoesqueleto celular.

3.2. Citoesqueleto celular (Tipos y organización).

3.3. Mecanismos de regulación de la polimerización de los citoesqueletos de actina y tubulina (polimerizadores, capeadores, severadores y adaptadores del citoesqueleto de actina).

3.4. Funciones celulares reguladas por el citoesqueleto de actina.

3.5. Funciones celulares reguladas por el citoesqueleto de tubulina.

3.6. Función del citoesqueleto celular en la infección por patógenos.

3.7. Procesos de fusión de membrana (virus, bacterias, parásitos).

Nota 1: En el cursos anteriores, se desarrolló un Proyecto de Innovación Educativa ULL para una mejor comprensión del proceso de fusión de membrana y aplicación de la microscopia de onda evanescente, para lo que se creó la creación de una herramienta educativa desarrollada por tecnología de animación 3D, aplicable a los puntos 3.5, 3.6 y 3.7 del presente tema.

Nota 2: En cursos anteriores, se desarrolló un Proyecto de Innovación Educativa ULL, generando una animación 3D para una mejor comprensión del proceso de fusión de membrana, entrada e infección de proteínas virales fusogénicas de tipo I y de tipo II, entre los que nos encontramos como paradigma el retrovirus VIH y el flavivirus Dengue/Zika, respectivamente. Se aplicará en este tema.

Nota 3: En cursos anteriores, se desarrolló un Proyecto de Innovación Educativa ULL, generando una animación 3D para

una mejor comprensión del proceso de transporte de cargos por moléculas motoras que se asocian al citoesqueleto y a las vesículas y patógenos intracelulares, lo que permite la mejor comprensión de los procesos de invasión, infección y salida del patógeno de una célula empleando estas moléculas motoras. Se aplicará en este tema.

- 4. Principios de la Quimioterapia antiinfecciosa: antibióticos (orientado a micobacterias; tuberculosis / lepra), antivíricos (VIH, VHC), antiparasitarios (plasmodium/malaria) e inmunomoduladores (potenciadores de la respuesta antiinfecciosa).

4.1. Introducción y aspectos históricos: Paul Ehrlich (salvarsan y sífilis; inmunomodulación) y Alexander Fleming (penicilina).

4.2. Visión global de los mecanismos de acción de los antibióticos no antimicobacterias (inhibidores de la pared bacteriana (beta-lactámicos); inhibidores de la síntesis de proteínas (aminoglucósidos, tetraciclinas, cloranfenicol); sulfonamidas/trimetoprim y fluoroquinolonas; macrólidos y rifampicina).

4.3. Mecanismos de resistencia bacteriana (genes de resistencia).

4.4. Quimioterapia antimicobacterias (tuberculosis / lepra): problemática.

4.5. Quimioterapia antiparasitaria (malaria y otros parásitos): problemática.

4.6. SEMINARIO: Aplicaciones terapéuticas en infecciones oculares propias de afecciones en las regiones Tropicales, Impartido por el Dr. Valentín Tinguaro Díaz, oftalmólogo del HUC, invitado a impartir el seminario, con Venia Docendi solicitada oficialmente para el curso 2020-2021 (0,4 ECTS).

- 5. Infección por HIV-1 / SIDA (Paradigma de inmunodeficiencia secundaria o adquirida. Problema de salud pública mundial, Pandemia):

5.1. Introducción y definiciones.

5.2. VIH-SIDA en el mundo.

5.3. VIH-1 y el sistema inmune: escape inmunológico.

5.4. Diferentes cohortes de pacientes, en función de la evolución de la infección por VIH-1.

5.5. Mecanismo de infección del VIH. Tropismo viral (receptores de quimiocinas).

5.6. Infecciones oportunistas (hCMV, sarcoma de Kaposi, linfomas No-Hodkings y micosis sistémicas (comensal (C. Albicans) o no)), y co-infección por tuberculosis, malaria y VHC.

5.7. Estrategias terapéuticas actuales (TARGA). Resistencias virales y fracasos terapéuticos (síndrome metabólico y de lipodistrofia).

5.8. Nuevas perspectivas terapéuticas. Casos de protección natural frente a la infección (el paciente Berlín y el paciente Londres). Estrategias con vectores vacunales.

5.9. Teorías sobre el origen del VIH.

Nota: En cursos anteriores, se desarrolló un Proyecto de Innovación Educativa ULL, generando una animación 3D, para una mejor comprensión del proceso de fusión de membrana, entrada e infección por el VIH que se aplicará en el presente tema.

- 6. La edición génica como potencial herramienta terapéutica en enfermedades infecciosas: interferencia del ARNm (RNAi) por siRNA y miR (claves en la validación de la función de una proteína (de un gen) en un proceso biológico), y delección/inserción de genes por el sistema CRISPR/Cas (hacia la cura de enfermedades genéticas con sus primeras potenciales aplicaciones en enfermedades infecciosas como el VIH)

6.1. Introducción/definiciones: Orígenes, el primer descubrimiento.

6.2. Mecanismos biológicos de degradación de ARNm.

6.3. El complejo Dicer de reconocimiento de ARN doble hebra y sus ortólogos.

6.4. Complejos finales de degradación/silenciamiento de ARNm.

6.5. ARN polimerasas dependientes de ARN.

6.6. Diferencias/similitudes entre dsRNA, miRNA, dhRNA y siRNA (herramientas terapéuticas; y Secuencias oligonucleotídicas de siRNA sintéticas).

6.7. Vectores para administrar siRNA.

6.8. Fallos experimentales in vitro en el silenciamiento de un gen/proteína (toxicidad).

6.9. Problemática del uso directo de dsRNA en células.

- 6.10. siRNA como herramienta terapéutica en Enfermedades Infecciosas.
- 6.11. Origen, descubrimiento de CRISPR/Cas9: el sistema inmune de procariontes frente a la infección por fagosvirus ADN.
- 6.12. El sistema CRISPR/Cas: modelo y funcionamiento biológico de edición génica natural.
- 6.13. Generación de herramientas CRISPR/Cas y aplicaciones en diagnóstico y terapia de enfermedades.: aplicación al caso de la cura funcional/erradicación del VIH. Las gemelas chinas/CCR5-delta32).
- 6.14. Problemática de corte genético no deseado (off-targets) de las endonucleasas Cas e inmunogenicidad natural frente a ellas: posibles soluciones a estos problemas.
- 7. Técnicas de Inmunodetección: dirigidas a entender las herramientas diagnósticas basadas en la inmunodetección, y aplicaciones en Enfermedades Tropicales (paradigma de la infección por VIH-1).
- 7.1. La importancia de las inmunoglobulinas (su aislamiento, su generación biotecnológica, tipos de Ac y nomenclatura, y su aplicación en técnicas diagnósticas asociadas, desarrolladas en los siguientes puntos, terapéuticas y de desarrollo de fármacos inmunológicos).
- 7.2. Las técnicas de RIA, ELISA y EMSA super-shift (principios técnicos. Detección de citocinas y antígenos específicos en Enfermedades Tropicales).
- 7.3. La técnica de co-inmunoprecipitación de proteínas y proteína/cromatina (ChIP) (principios técnicos. Detección antígenos específicos en Enfermedades Tropicales).
- 7.4. La técnica de western-blot (1D y 2D) (principios técnicos. Detección de antígenos específicos en Enfermedades Tropicales).
- 7.5. Inmunofluorescencia en el análisis por microscopía (principios técnicos. Inmunohistoquímica, marcaje celular y de antígeno).
- 7.6. La técnica de citometría de flujo (principios técnicos. Marcadores de superficie celular; qué es el CD (cluster de diferenciación). Determinación de estirpes celulares inmunes. Análisis cuantitativo y cualitativo de los componentes celulares del sistema inmune (pistas de inmunodeficiencia) y determinación de la presencia de antígeno en células afectadas).

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Aprendizaje individual a partir del material docente ofrecido en el aula, que consistirá en artículos científicos indexados en inglés seleccionados, de los que se realizará un trabajo, exposición y discusión activa de los mismos en el aula.
- En el caso de un escenario docente con *"supresión parcial de la presencialidad o con suspensión total de la presencialidad"*, la exposición y discusión de los trabajos se desarrollará en línea con la herramienta Google Meet, informando de la conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura.
- Realización de memoria final en base al artículo científico presentado por el alumno (individual o en un grupo). El resumen del mismo debe estar escrito en inglés. Este trabajo se entregará a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es).

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

**En general las actividades docentes serán de tipo presencial. En el contexto de la pandemia mundial de la COVID-19, Si el aula asignada o el número de alumnos no permitieran las distancias de seguridad, las actividades podrán ser seguidas en el aula por parte de los estudiantes, y el resto podrán participar mediante métodos telemáticos a través de la transmisión síncrona o asíncrona de las actividades (por medio de las cámaras instaladas en las aulas).**

#### La metodología general del curso:

*La metodología de esta asignatura comprende clases magistrales, tutorías formativas y actividades complementarias, como*

seminarios y "elaboración y exposición" de trabajos por parte del alumnado.

De forma resumida, la metodología consistirá en:

-Clases magistrales: sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos

-Seminarios/Resolución de problemas: aplicación de conocimientos del programa teórico con la finalidad de solucionar situaciones concretas.

-Tutorías: sesiones de orientación a un alumno o a un grupo pequeño de alumnos que realiza el tutor con el fin de revisar y discutir temas y/o cuestiones de la asignatura.

-Exposición oral del alumno: el alumno presenta ante el profesor y sus compañeros un trabajo, tema o informe relacionado con el programa de la asignatura.

Además, se indica al respecto de:

1. Lecciones y seminarios presenciales, de 50 minutos de duración.

En el caso de un escenario docente con presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta, se impartirán las clases en línea por Google Meet, informando al alumnado del link de conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura.

2. Aprendizaje individual a partir del material docente ofrecido en el aula, o en línea (Google Meet y aula virtual de la Asignatura) en los escenarios de presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta.

3. Foros de discusión en el aula, como herramienta de comprensión y análisis de los temas impartidos. A lo largo del curso, los profesores promoverán la participación de los alumnos mediante el planteamiento de preguntas o casos prácticos, o la discusión en torno a artículos científicos escogidos relacionados con el tema.

En el caso de un escenario docente con presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta, esta actividad o foros de discusión se desarrollarán en línea por Google Meet, informando al alumnado del link de conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura.

#### **Volumen de Trabajo:**

1. Asistencia a lecciones magistrales y seminarios.

En el caso de un escenario docente con presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta, se impartirán las clases en línea por Google Meet, informando al alumnado del link de conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura.

2. Trabajo autónomo y tutorías presenciales.

En el caso de un escenario docente con presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta, se impartirán las tutorías en línea por Google Meet, informando al alumnado del link de conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura.

3. Presentación de artículos científicos seleccionados (individual o en grupo) y discusión activa de los mismos.

En el caso de un escenario docente con presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta, se expondrán y discutirán los trabajos en línea por Google Meet, informando al alumnado del link de conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura.

4. Realización de memoria final en base al artículo científico presentado por el alumno (individual o en un grupo).

Este trabajo se presentará a mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es).

5. Evaluación continua de las actividades anteriores: asistencia, participación y grado de aprendizaje.

En el caso de un escenario docente con presencialidad adaptada o de no presencialidad absoluta, la presencialidad del alumnado se entiende a todas las actividades desarrolladas en línea por Google Meet (se informará al alumnado del link de conexión a través de mi e-mail institucional (avalenzu@ull.edu.es) o del aula virtual de la Asignatura).

**Para realizar el seguimiento de la asignatura y la evaluación, el/la estudiante necesitará disponer de un PC o dispositivo con conexión a internet (cámara y micrófono), con el fin de poder participar en cualquier actividad online que sea necesaria, así como realizar las pruebas de evaluación, en el caso que éstas no puedan ser presenciales.**

**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	20,00	35,00	55,0	[cg6], [cg2], [cg1], [ce14], [ce4]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	5,00	9,0	[ce9], [ce2]
Realización de trabajos (individual/grupal)	3,00	5,00	8,0	[ce9], [ce3], [ce2], [ce1]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[cg6], [cg2], [cg1], [ce14], [ce9], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[cg6], [cg2], [cg1], [ce14], [ce9], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Recursos bibliográficos proporcionados por el profesor, a partir de revistas científicas, presentaciones (a través del aula virtual de la Asignatura) y elaboradas por el propio profesor, acceso al material y recursos bibliográficos físicos o electrónicos de la Biblioteca ULL (punto Q).

### Bibliografía Complementaria

- Libros Inmunología celular y molecular relacionados con Enfermedades Tropicales:  
Inmunología. Ivan M. Roitt, J Brostoff, D Male. Ed.:Elsevier. Immunobiología.  
Janeway, Ch. A., Travers, P., Walport, M., Capra, J.D. Ed.:Oxford: Current Biology, Churchill Livingstone, Garland.

- Libros Inmunología celular y molecular relacionados con Enfermedades Tropicales:  
Abbas, Andrew H Lichtman y Jordan S Pober. Ed.: Mc Graw Hill. ISBN:84 486 0405 9.

Abul K

- Material didáctico fundamentado en revisiones internacionales y actuales sobre los temas a tratar en Inmunología y Enfermedades Tropicales:

- 1-Annual Reviews in Immunology in Cell Biology etc.,
- 2-Nature Reviews in Immunology in Medicine in Biotechnology etc.,
- 3-Trends in Immunology in Cell biology etc.,
- 4-Cell Host and Microbe, Retrovirology, AIDS, Journal of Virology or Journal of General Virology, etc.,
- 5-Reviews in Science in Immunology, in Tropical diseases, Journals in Tropical diseases, etc.

- Artículos originales importantes:

A lo largo del curso se propondrá a los alumnos la lectura de artículos originales relacionados con los contenidos de la materia.

#### Otros Recursos

- PUBMED
- PUNTO Q ULL
- ISI WEB OF KNOWLEDGE
- Se aconsejará a los alumnos que visiten páginas de divulgación científica contrastadas, para que indaguen en temas relacionados con las enfermedades infecciosas y la inmunología en el campo de las Enfermedades Tropicales. A modo de ejemplo, la sección de Science de The Guardian (<http://www.theguardian.com/science>), la revista online Materia (<http://esmateria.com/>), sedes web de diferentes Sociedades Científicas (SEV, SEI, ESV, etc), entre otros foros.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

En virtud de los nuevos criterios recogidos en la Resolución publicada en el 19 de enero de 2016, BOC nº 11, por la que se dispone la publicación del Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, el sistema de Evaluación y Calificación de los alumnos y de las competencias adquiridas se realizará de la siguiente forma:

En líneas generales, la evaluación tendrá un carácter continuado, basándose fundamentalmente en la actividad diaria del alumnado y en las discusiones y presentaciones en el aula (obligatorio). Adicionalmente, en los diferentes módulos y secciones de la asignatura se podrán realizar trabajos, individuales y/o en grupo, relacionados con revisiones monográficas o análisis de artículos científicos bajo la dirección presencial y/o virtual del profesorado (se valorará, ponderará, con un máximo de 4 puntos sobre 10). La calificación final de la asignatura será complementada mediante un examen escrito u oral de los diferentes módulos de la asignatura (se valorará, ponderará, con un máximo de 6 puntos sobre 10). La asignatura se supera con la obtención de 5 puntos entre el examen y la valoración del trabajo, con la asistencia obligatoria a todas las clases y actividades desarrolladas en esta asignatura.

La evaluación alternativa constará de las siguientes pruebas:

- a) Un examen escrito sobre la materia del programa expuesta en las lecciones teóricas, explicada y analizada razonadamente en las sesiones de clases magistrales. Este examen constará de 10 preguntas tipo test con 5 opciones cada una de ellas. Así, cada una de las preguntas multiopción puntuará un máximo de 1 punto. El examen será, por tanto, calificado sobre un máximo de 10 puntos y la nota obtenida representará el 60% de la calificación final de la asignatura. Para aprobar

el examen se debe obtener un total de 5 puntos sobre los 10 puntos del examen. De forma que, una pregunta acertada sumará 1 punto, una pregunta fallada restará 0,2 puntos y una pregunta sin responder no se tendrá en cuenta; la nota obtenida representará, por tanto, un 60% de la calificación final de la asignatura.

b) Un examen práctico de un trabajo de revisión científica, sobre un artículo científico en inglés de revistas internacionales indexadas sobre las temáticas tratadas en el programa de la Asignatura y que será escogido en común acuerdo entre alumno y profesor. El examen práctico consta a su vez de dos pruebas: una exposición oral por parte del alumno de 15 minutos de duración, y una memoria del resumen del trabajo científico escogido. El esquema del trabajo en su exposición oral constará de los siguientes apartados: Título del trabajo escogido, introducción del tema de trabajo escogido. Resultados científicos (con figuras; gráficas-tablas) y metodología técnica asociada, y conclusiones. La memoria escrita asociada, además de contemplar estos apartados, incluirá la bibliografía más relevante del artículo analizado. Se valorará la comprensión de la jerga científica del tema, la capacidad de síntesis y de extraer la información clave científica y técnica del artículo escogido, así como, la descripción e interpretación de los resultados contenidos en la publicación de elección y la valoración de la conclusión del mismo. Este examen (exposición oral y memoria escrita) será calificado con un máximo de 4 puntos sobre 10 total de la asignatura; la nota obtenida representará, por tanto, un 40% de la calificación final de la asignatura.

En los casos que el alumno escoja la vía alternativa de evaluación, el día indicado a tal efecto, siguiendo el calendario docente, realizará en un aula, delate del profesor de la asignatura, la prueba (a), examen escrito, descrita anteriormente, y la prueba (b) de exposición de un trabajo de revisión científica, tal y como se indica más arriba.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[cg6], [cg2], [cg1], [ce14], [ce9], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]	Compresión de los objetivos propuestos en la asignatura, y sobre inmunología molecular e infecciosa, en particular. Examen teórico, preguntas de tipo test o de respuesta corta no desarrollable, para evaluar grado de consecución de competencias.	60,00 %
Trabajos y proyectos	[cg6], [cg2], [cg1], [ce14], [ce9], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]	Discusión Científica y compresión de textos-trabajos Científicos en general, y sobre inmunología molecular, en particular. Elaboración de memoria correspondiente sobre temas seleccionados referentes a los objetivos generales y específicos.	40,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

1. Se espera que los alumnos/as completen el aprendizaje de las competencias indicadas, de modo que alcancen una idea clara de los avances a nivel molecular de la inmunología que permita entender los mecanismos celulares y moleculares que se activan, regulan y subyacen en procesos de infección por microorganismos o patógenos responsables de las llamadas Enfermedades Tropicales.

2. Conocer los mecanismos de defensa inmunológicos del organismo frente a infecciones por estos microorganismos, y de cómo los patógenos logran evadir dichas respuestas inmunes. Y cómo se han desarrollado métodos diagnósticos y

terapéuticos empleando las herramientas inmunes y los procesos biológicos asociados a la infección y las respuestas inmune de defensa, como las Ig, las quimiocinas/citocinas y la edición génica y todos los test asociados.

3. Desarrollar el hábito de razonar sobre la patogenia de las Enfermedades Tropicales, en particular, y de las Enfermedades Infecciosas en general, en términos de interacciones moleculares y celulares.

4. Capacidades y Destrezas: Ser capaz de entender y discutir con base inmunológica-molecular los artículos-trabajos científicos del campo. Ser capaz de manejar la jerga científica y adquirir la capacidad para redactar y/o exponer los propios trabajos de investigación con el lenguaje inmunológico y sobre Enfermedades Tropicales e infecciosas adecuado.

## 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:			0.00	0.00	0.00
Semana 4:	-Temas 1 y 2. -Elección en clase del trabajo de revisión que los alumnos deben desarrollar y exponer la última semana del curso. -Al final de la semana tutoría interna, antes de iniciar las clases del viernes.	Clases Teóricas: actividades y conceptos motivos de aprendizaje. - Tema 1. Introducción y aspectos moleculares avanzados de Inmunología. - Tema 2. Quimiocinas y sus receptores: activadores y efectores del sistema inmune.	4.00	7.00	11.00

<p>Semana 5:</p>	<p>-Temas 3 y 4. -Primer Seminario -Elección en clase del trabajo de revisión que los alumnos deben desarrollar y exponer la última semana del curso. -Al final de la semana tutoría interna, antes de iniciar las clases del viernes.</p>	<p>Clases Teóricas: actividades y conceptos motivos de aprendizaje. - Tema 3. Mecanismos de invasión por patógenos (virus, bacterias, parásitos). - Tema 4. Principios de la Quimioterapia antiinfecciosa: antibióticos (orientado a micobacterias; tuberculosis / lepra), antivíricos (VIH, VHC), antiparasitarios (plasmodium/malaria) e inmunomoduladores (potenciadores de la respuesta antiinfecciosa).  Seminario 1º: Reforzar conceptos impartidos en los primeros temas, con el seminario 1) \"Procesos de fusión de membrana: importancia en la infección/invasión por microorganismos\".</p>	<p>6.00</p>	<p>12.00</p>	<p>18.00</p>
<p>Semana 6:</p>	<p>-Temas 5 y 6. -Dos Seminarios (Seminario 2º y 3º) -Al final de la semana tutoría interna, antes de iniciar las clases del viernes. -Tutorías: de 12h00 a 13h00.</p>	<p>Clases Teóricas: actividades y conceptos motivos de aprendizaje. - Tema 5. Infección por HIV-1 / SIDA (Paradigma de inmunodeficiencia secundaria o adquirida. Problema de salud pública mundial, Pandemia): - Tema 6. La edición génica como potencial herramienta terapéutica en enfermedades infecciosas: interferencia del ARNm (RNAi) por siRNA y miR (claves en la validación de la función de una proteína (de un gen) en un proceso biológico), y delección/inserción de genes por el sistema CRISPR/Cas (hacia la cura de enfermedades genéticas con sus primeras poteciales aplicaciones en enfermedades infecciosas como el VIH). (Co-impartido con el Dr. Jonay García-Luis, científico experto en edición génica. Profesor con Venia Docendi).  Seminarios 2º y 3º: Reforzar conceptos impartidos en los temas de esta semana, con dos seminarios; 1) \"Aplicaciones terapéuticas en infecciones oculares propias de afecciones en las regiones Tropicales (Impartido por el Dr. Valentín Tinguaro Díaz, oftalmólogo del HUC, Profesor con Venia Docendi que imparte el seminario)\". 2) \"Principios de terapia génica\".</p>	<p>10.00</p>	<p>20.00</p>	<p>30.00</p>

<p>Semana 7:</p>	<p>-Tema 7. -Seminario (Seminario 4º) -Antes de la exposición de los trabajos, en la última clase, tutoría interna. -Exposición de los trabajos científicos por parte de los alumnos.</p>	<p>Clases Teóricas: actividades y conceptos motivos de aprendizaje. - Tema 7. Técnicas de Inmunodetección: Citometría de flujo, western-blot, co-IP, ChIP, RIA, ELISA y EMSA, microscopía fluorescente (uso de la fluorescencia y los anticuerpos en diagnóstico celular, microbiano, detección de marcadores); dirigidas a entender las herramientas diagnósticas basadas en la inmunodetección, y aplicaciones en Enfermedades Tropicales (paradigma de la infección por VIH-1; linfocitos T CD4+).</p> <p>Seminario 4º: Reforzar conceptos impartidos en los primeros temas, con el seminario 1) "Complejidad clonal de la población de células inmune T CD4+: importancia en la progresión o control de la infección".</p> <p>Esta semana se completará la semana 15-17 de exposición de trabajos: -Exposición oral (15 min; 5 min debate por cada trabajo/alumno-grupo de trabajo) y presentación de las memorias de los trabajos científicos escogidos por parte de los alumnos (aprendizaje individual o en grupo).</p>	<p>4.00</p>	<p>6.00</p>	<p>10.00</p>
<p>Semana 15 a 17:</p>	<p>Evaluaciones trabajo autónomo (5 horas entre exposición de trabajos en grupo y las memorias), y presencial (1 hora de examen).</p>	<p>-Examen presencial. -Exposición oral (15 min; 5 min debate por cada trabajo/alumno-grupo de trabajo) y presentación de las memorias de los trabajos científicos escogidos por parte de los alumnos (aprendizaje individual o en grupo).</p>	<p>6.00</p>	<p>0.00</p>	<p>6.00</p>
<p>Total</p>			<p>30.00</p>	<p>45.00</p>	<p>75.00</p>