

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Zaragoza	Facultad de Medicina	50008873	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer por la Universidad de Zaragoza			
NIVEL MECES			
3 3			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ciencias de la Salud	No		
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO			
Ciencias Biomédicas			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Ángel Castellanos Gómez	Vicerrector de Política Académica		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Antonio Mayoral Murillo	Rector		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Ángel Castellanos Gómez	Vicerrector de Política Académica		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Pza. Basilio Paraíso nº 4	50005	Zaragoza	976761010
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
rector@unizar.es	Zaragoza	976761009	
3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES			
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.			
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.			
		En: Zaragoza, AM 22 de noviembre de 2023	
		Firma: Representante legal de la Universidad	



# 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer por la Universidad de Zaragoza	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

### LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias de la Salud	Medicina	Ciencias de la vida

### ÁMBITO DE CONOCIMIENTO

Ciencias Biomédicas

### NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

### AGENCIA EVALUADORA

Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón

### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad de Zaragoza

### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
021	Universidad de Zaragoza

### LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

### LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

## 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
90	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
18	42	30

### LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

## 1.3. Universidad de Zaragoza

### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

#### LISTADO DE CENTROS

CÓDIGO	CENTRO
50008873	Facultad de Medicina

### 1.3.2. Facultad de Medicina

#### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

#### TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO

PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No

#### PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS



PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	
	<b>TIEMPO COMPLETO</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	42.0	60.0
	<b>TIEMPO PARCIAL</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	12.0	42.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	12.0	42.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf">https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.
CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.
CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.
CG04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia antitumoral para el tratamiento de los pacientes
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CT02 - Identificar los aspectos esenciales que permitan la planificación eficiente y eficaz de las tareas, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE27 - Comprender la evolución de los tratamientos de inmunoterapia en cáncer y los principales hitos que han supuesto una mejora en el tratamiento de esta enfermedad
CE28 - Conocer los principales tipos de inmunoterapia y las bases moleculares que explican su funcionamiento
CE29 - Conocimiento avanzado sobre los motivos por los que puede fallar la inmunoterapia en cáncer
CE30 - Entender la base molecular y poder predecir las posibles respuestas secundarias (toxicidad) asociadas a cada tratamiento
CE31 - Entender la base molecular y poder predecir la eficacia anti-tumoral de cada tratamiento
CE32 - Entender la respuesta clínica a un tratamiento de inmunoterapia en función de su mecanismo de acción



CE33 - Conocimiento avanzado sobre las pruebas clínicas necesarias para monitorizar la respuesta de los pacientes tratados con inmunoterapia
CE34 - Diseñar protocolos de inmunoterapia individualizados frente a un tipo de cáncer en función de diferentes parámetros clínicos
CE35 - Comprender la evolución de los diferentes tipos de tratamientos del cáncer, incluyendo la inmunoterapia
CE36 - Reconocer situaciones de pseudoprogresión e hiperprogresión
CE37 - Valorar la aportación de nuevas técnicas de imagen y nuevos biomarcadores en la valoración de respuesta
CE38 - Reconocer los diferentes síntomas y signos secundarios a la toxicidad de los diferentes tipos de inmunoterapia
CE39 - Ser capaz de clasificar la toxicidad en grados de severidad y aplicar los tratamientos propuestos en las diferentes guías clínicas sobre efectos tóxicos inmuno-relacionados
CE40 - Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área
CE41 - Conocimiento avanzado de la epidemiología y etiología de los diferentes tipos de cáncer
CE42 - Conocer la historia natural y comprender la evolución de los diferentes tipos de cáncer
CE43 - Conocimiento avanzado sobre el diagnóstico histopatológico y sobre la clasificación molecular de los diferentes tumores
CE44 - Saber entender los fundamentos biológicos de los diferentes tipos de tratamiento en cada tumor y situación, particularmente en lo que compete a la inmunoterapia
CE45 - Integrar los tratamientos inmunes al tratamiento multidisciplinar de los diferentes tumores, localizaciones y estadios
CE46 - Conocer y entender los criterios de selección y exclusión de pacientes en los ensayos clínicos y su traslación a la práctica clínica diaria
CE47 - Capacidad para recoger los datos clínicos de interés, de todos los pacientes que vayan a recibir inmunoterapia y poder incorporarlos a bases de datos de vida real (RWD: real world data)
CE48 - Valorar la eficiencia de la inmunoterapia y su coste-utilidad
CE49 - Diferenciar en cada tipo tumoral entre las estrategias aprobadas y las experimentales
CE50 - Diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente en el área de la Inmunología Tumoral o en del manejo clínico de la Inmunoterapia del Cáncer
CE51 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados
CE01 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE02 - Valorar la relevancia de los avances del campo de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE03 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE04 - Interpretar los datos experimentales y la toma de decisiones en la experimentación en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE05 - Valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas
CE06 - Comprender la biología de la célula tumoral
CE07 - Comprender las alteraciones genéticas del cáncer y reconocer los métodos de estudio e investigación
CE08 - Entender los características específicas actualizadas del cáncer ("Cancer Hallmarks")
CE09 - Conocer la importancia del microambiente tumoral en el desarrollo del cáncer
CE10 - Conocer las implicaciones e interacciones del microbioma y el cáncer
CE11 - Conocer la epidemiología del cáncer y su evolución a lo largo del tiempo
CE12 - Conocer la etiología y los factores de riesgo en el desarrollo de los tumores
CE13 - Entender la importancia del diagnóstico histopatológico del cáncer
CE14 - Conocimiento avanzado del tratamiento loco-regional del cáncer: cirugía y radioterapia
CE15 - Conocimiento avanzado del tratamiento sistémico del cáncer
CE16 - Conocimiento avanzado de los pacientes con tumores oncohematológicos y pediátricos



CE17 - Conocer los mecanismos de acción, bases biológicas, eficacia y toxicidad de los diferentes tratamientos sistémicos del cáncer: quimioterapia, hormonoterapia y tratamientos biológicos
CE18 - Comprender los diferentes mecanismos de resistencia a los tratamientos del cáncer
CE19 - Conocimiento avanzado de los mecanismos moleculares de los diferentes tipos de muerte celular
CE20 - Entender la base molecular de la teoría del peligro
CE21 - Conocer las señales inmunogénicas que se generan durante determinados tipos de muerte celular y entender los mecanismos moleculares y celulares a través de los que activan la respuesta inmune innata y adaptativa
CE22 - Buscar y analizar información específica en el área de la muerte celular inmunogénica para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados
CE23 - Entender las bases moleculares y celulares de la respuesta inmunitaria contra el cáncer
CE24 - Entender las bases moleculares y celulares de la evasión por parte de los tumores a la respuesta inmunitaria contra el cáncer
CE25 - Conocimiento avanzado de los antígenos tumorales
CE26 - Buscar y analizar información específica en el área de la respuesta inmune antitumoral para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### Acceso

Según el artículo 16 del RD 1393/2007 el acceso a las enseñanzas oficiales de Máster exige:

1. Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
2. En el caso de sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, podrán acceder sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad, aquellos que acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster

En el caso concreto de este Máster será requisito esencial para la admisión estar en posesión de un título de Grado o Licenciado en Medicina, Bioquímica, Biotecnología, Biología, Enfermería, Farmacia o Veterinaria, con las capacidades, competencias y conocimientos previos que estos grados exigen para su consecución según el sistema universitario europeo. Se reservará un 15% de plazas para estudiantes provenientes de otras Titulaciones que también demuestren conocimientos en Inmunología y Oncología

1. Preferentemente se admitirá a los Titulados en Medicina, Biotecnología, Farmacia, Bioquímica y Enfermería. La ordenación de los solicitantes se realizará en función de la nota media del Expediente. 2. Los Titulados en Biología, Veterinaria deberán haber cursado en su titulación asignaturas relacionadas con Inmunología y Oncología. 3. El 15% de las plazas reservadas para otras titulaciones sólo se cubrirá si los solicitantes por su actividad o profesión demuestran conocimientos en Inmunología y Oncología, lo cual será analizado caso por caso y de forma pormenorizada por los expertos que formen parte la Comisión de Garantía de la Calidad. La ordenación de los solicitantes se realizará considerando los siguientes apartados:

Si la demanda supera las plazas ofertadas los estudiantes serán admitidos por orden de expediente y curriculum vitae tal y como se describe a continuación, no siendo exigida una nota mínima de título de grado para acceso al Máster. a) Publicaciones b) Presentaciones a Congresos c) Cursos recibidos.

Se utilizará el castellano como idioma predominante. Se exigirá una competencia lingüística equivalente al nivel B2 en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER) a todo el estudiantado cuya lengua materna vehicular sea diferente del idioma o los idiomas de impartición del título. Se requiere además un nivel de inglés que permita leer y comprender las publicaciones científicas y los seminarios que se impartirán en este idioma. Se exigirá el nivel B1.

Este perfil de acceso se hará público en la página web de este Máster, a la que se tendrá acceso desde la página web general de de la Universidad de Zaragoza, así como en la publicidad que se pueda hacer de este Máster dese el IIS-Aragón o desde la Facultad de Medicina

#### Admisión

El estudiante realizará una inscripción previa a la matrícula con dos plazos de preinscripción que se abrirán en el mes de julio y en el de septiembre.

Lugar:

- Se efectuará a través de internet: <https://academico.unizar.es/grado-y-master-master/acceso-y-admision/acceso-master-universitario>
- O en su defecto, en la secretaría de la Facultad de Medicina, responsable del Máster oficial, presentando el impreso de solicitud de admisión, acompañado de la documentación correspondiente.

Las listas de alumnos aceptados en el master se harán públicas en el tablón de anuncios de la Secretaría de la Facultad de Medicina, se abrirá un período de alegaciones y, los alumnos podrán proceder a la matriculación en el mes de septiembre en el período previsto para ello.

Además, se abrirá otro plazo de matrícula en el mes de Febrero para que el alumno pueda matricularse en asignaturas del segundo semestre.



En el período de preinscripción, el estudiante hará llegar a la Secretaría de la Facultad de Medicina junto con el impreso solicitud, el expediente del Grado realizado donde se detallan las asignaturas cursadas por el alumno y otros documentos que considere el estudiante de su curriculum vitae, (cursos, presentaciones a congresos, publicaciones, etc...).

El proceso de admisión se llevará a cabo por el/la coordinador/a del Master con el asesoramiento y aprobación de la Comisión de Garantías del Máster en caso de paridad de méritos de los solicitantes.

#### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

##### APOYO Y ORIENTACIÓN A ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

El/ La Coordinador/a del Master convocará en septiembre a los alumnos matriculados y a los preinscritos en el Master a una reunión de acogida donde se orientará a los futuros estudiantes y se resolverán las dudas que pudieran surgir.

Los estudiantes podrán dirigirse a el/ la Coordinador/a del Master en cualquier momento que lo necesiten personalmente o vía e-mail. Además de la disponibilidad de el/la coordinador/ra del Máster, toda la información relevante del Master se encontrará en la Guía docente del Máster, <http://titulaciones.unizar.es/XXXXX/>, los horarios y calendario se harán públicos en la Secretaría de la Facultad de Medicina.

El coordinador del título es la persona de referencia fundamental para cualquier consulta, aclaración o problema que pueda surgir durante el desarrollo del curso. El coordinador estará en contacto permanente con los estudiantes y sus representantes para ofrecerles apoyo y poner en marcha cuantas acciones sean necesarias para mejorar su proceso de aprendizaje. La titulación, siguiendo las directrices de los Programas de Orientación Académica de la Universidad de Zaragoza, asigna a cada estudiante un profesor-tutor personalizado encargado de ofrecerle asesoría académica en todo lo relacionado con su integración y adaptación a los procesos de trabajo que se siguen en el título, las opciones académicas más adecuadas en su caso, la orientación sobre cómo enfocar su proyecto personal académico o profesional, los recursos y servicios que la Universidad pone a su disposición y sobre el funcionamiento general de la Universidad en sus aspectos administrativos, académicos o de participación en sus estructuras de gobierno.

El coordinador convocará a los estudiantes admitidos al Máster a una reunión informativa a finales de septiembre o principios de octubre.

Los profesores implicados en el Máster así como el coordinador del mismo están disponibles, previa solicitud de entrevista, para orientar a los candidatos al Máster sobre su idoneidad, sus contenidos, la elección de asignaturas optativas y de Trabajo Fin de Máster o cualquier otra cuestión que relativa al programa de postgrado que deseen plantear.

La Universidad de Zaragoza cuenta con un Centro Universitario de Lenguas Modernas en las que puede recibirse formación actualmente en los siguientes idiomas: alemán, árabe, francés, griego moderno, inglés, italiano, portugués, ruso, chino y japonés. Se imparten Cursos Generales y Específicos de duración anual, Cursos Intensivos de verano en julio y septiembre, y Cursos de Autoaprendizaje y de Conversación (inglés, francés y alemán) de duración cuatrimestral.

Cursos de verano. Como formación complementaria los estudiantes pueden participar en cualquiera de los programas de Cursos de verano que se llevan a cabo todos los años durante los meses de julio, agosto y septiembre en diferentes localidades de la comunidad aragonesa, aunque su mayor parte se desarrolla en dos sedes Teruel y Jaca.

La Universidad de Zaragoza cuenta con un servicio de Orientación y Empleo, UNIVERSA. El objetivo principal de este Observatorio de Empleo Universitario es proporcionar información, orientación y formación específica que facilite la inserción laboral y profesional de los universitarios, así como gestionar las prácticas voluntarias para estudiantes de los últimos cursos. Se imparten cursos dirigidos a estudiantes y recién titulados con objeto de mejorar su formación en competencias profesionales, técnicas de búsqueda de empleo, etc...

Anualmente se celebra, además, una Feria de Empleo (EMPZAR), en la que los estudiantes pueden contactar con empresas, conocer de primera mano la demanda de trabajo en el mercado, entregar su CV, etc.

Bibliotecas y salas de estudio. La Universidad de Zaragoza cuenta en la actualidad con 4.803 puestos de lectura en bibliotecas y salas de estudio. Está formada por la Biblioteca general y otras 21 bibliotecas distribuidas por los centros y Facultades. La colección bibliográfica contiene un total de más de 1,000,000 de volúmenes y, al menos, 33,500 títulos de revistas.

El personal de la Biblioteca apoya la formación de los estudiantes de primer curso mediante la impartición de un curso online de Competencia Digital Básica (antiguo curso Competencias informacionales e informáticas), que se aplica a una de las asignaturas de este curso como actividad práctica. Además ofrece a los estudiantes otros cursos de formación en capacidades informacionales, en diferentes niveles, entre los que destaca el curso Guía de Herramientas y pautas para un buen TFG, destinado a convertirse en una herramienta de apoyo que brinda la biblioteca para la consecución de un TFG exitoso.

##### *Asesorías, alojamiento y servicios*

Colegios Mayores. La Universidad de Zaragoza administra directamente un Colegio Mayor Universitario en el Campus de San Francisco: El Colegio Mayor Universitario (CMU) Pedro Cerbuna (250 habitaciones) y el CMU Santa Isabel (192 habitaciones), uno más en el Campus Río Ebro (102 plazas) y dos más en las ciudades de Huesca y Teruel (CMU Ramón Acín, 125 habitaciones) y Teruel (CMU Pablo Serrano, 96 habitaciones individuales). En la ciudad de Zaragoza existen también nueve residencias universitarias gestionadas por empresas privadas. Existe, además, un servicio web de la Universidad que ayuda a los estudiantes que están buscando una habitación o piso de alquiler. Se puede encontrar también alojamiento utilizando los programas del Ayuntamiento de Zaragoza dirigidos a jóvenes y estudiantes.

Asesorías. La Universidad de Zaragoza dispone de cuatro servicios de asesoría para jóvenes, gratuitas y anónimas, atendidas por un equipo de profesionales de la orientación académica, jurídica, sexológica y psicológica.

La sección de relaciones internacionales de la Universidad de Zaragoza, brindará a los estudiantes extranjeros el apoyo necesario para facilitarles el proceso de matriculación, y proporcionarles información práctica sobre la ciudad, transportes, oferta de pisos, habitaciones, colegios mayores, asistencia médica, cursos para extranjeros, etc.

Atención a la diversidad. La Oficina Universitaria de Atención a la Diversidad de la Universidad de Zaragoza (OUAD) dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, tiene como función principal garantizar la igualdad de oportunidades a través de la plena inclusión de los estudiantes universitarios en la vida académica universitaria, además de promover la sensibilización y la concienciación de la comunidad universitaria. Está especialmente comprometida en la atención a estudiantes universitarios con necesidades educativas especiales, derivadas de alguna discapacidad. Centro de información Universitaria.



El Centro de Información Universitaria y Reclamaciones ofrece información de carácter general sobre la Universidad de Zaragoza: acceso, oferta y planes de estudio, tercer ciclo, títulos propios, matrícula, becas, convalidaciones, cursos de verano, información administrativa, etc. Asimismo, se tramitan las reclamaciones presentadas ante aquellas situaciones que no se hallan sujetas al procedimiento reglado.

Servicio de Informática y Comunicaciones. Todos los ordenadores están conectados a internet, además de contar con cobertura wifi en todos los edificios. Cualquier estudiante puede utilizar los servicios informáticos de la Universidad de Zaragoza.

Servicio de gestión de tráfico. Tramita los permisos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan estacionar sus vehículos en los aparcamientos de los diferentes campus.

*Actividades deportivas y culturales*

Actividades culturales. La "Agenda Cultural" recoge mensualmente la programación que se desarrolla en los apartados de Cine e Imagen, Música, Teatro, Exposiciones, Ciclos, Conferencias, Actividades Literarias y Cursos; así como las actividades de los colectivos culturales y de las Comisiones de Cultura de Zaragoza, Huesca y Teruel.

Actividades deportivas. El complejo deportivo de la Universidad de Zaragoza se sitúa en el Campus de San Francisco, contando con un pabellón polideportivo, gimnasio, pistas al aire libre de baloncesto, balonmano y fútbol sala, una pista de atletismo homologada y un campo de fútbol. Cada curso, se organizan más de un centenar de actividades anuales.

*Participación en la vida universitaria*

La Casa del Estudiante de la Universidad de Zaragoza, que se inauguró en 2005, es la sede del Consejo de Estudiantes de la Universidad, de los colectivos estudiantiles con representación en Claustro y Consejo de Gobierno, y de las asociaciones de estudiantes de ámbito transnacional. En la Casa del Estudiante se llevan a cabo actividades propias de la representación estudiantil, pero también reuniones de trabajo, presentaciones, conferencias u otros actos de interés para los estudiantes de nuestra Universidad. Dichas actividades se promueven y gestionan a iniciativa de los propios colectivos estudiantiles y se coordinan desde el Vicerrectorado de Estudiantes. [vrestu@unizar.es](mailto:vrestu@unizar.es)

Antenas Informativas. Alumnos voluntarios de las facultades y centros de la Universidad de Zaragoza actúan como "antenas informativas" para asesorar, informar y ayudar a sus propios compañeros.

*Defensor Universitario.* Es el defensor de los derechos y libertades de la comunidad universitaria y atiende las quejas y peticiones de los universitarios.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
6	6

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

#### Normativa de la Universidad de Zaragoza

##### **Acuerdo de 27 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que aprueba el Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza, modificado por los Acuerdos de 21 de enero de 2019 y de 12 de julio de 2019 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza**

Las modificaciones introducidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, el Real Decreto 534/2013, de 12 de julio y el Real Decreto 43/2015, de 3 de febrero, que desarrollan el artículo 46.2.i de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre así como el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, desarrollado mediante la Orden de 24 de julio de 2015, del Gobierno de Presidencia, por la que se dispone la publicación de la adenda al convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, para el desarrollo de actuaciones conjuntas dirigidas al análisis e identificación de correspondencias para el reconocimiento de créditos entre los estudios de enseñanzas artísticas, deportivas o de formación profesional de grado superior y los estudios universitarios, motivan que se deba adoptar una nueva normativa propia de la Universidad de Zaragoza en el ámbito del reconocimiento de créditos.

En el mismo sentido, el Real Decreto 1791/2010 por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante, recoge en su artículo 7, que los estudiantes tienen derecho "a obtener reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación en los términos establecidos en la normativa vigente," así como "a la validación, a efectos académicos, de la experiencia laboral o profesional de acuerdo con las condiciones que, en el marco de la normativa vigente, fije la Universidad".





El presente Reglamento, por tanto, pretende dotar a la Universidad de Zaragoza de un marco normativo adecuado que permita regular las condiciones bajo las cuales habrán de hacerse efectivos los reconocimientos a los que se ha hecho alusión.

## **TÍTULO I.- Reconocimiento de créditos**

### **Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.**

1. El objeto de este Reglamento es regular el reconocimiento académico de créditos pertenecientes a estudios oficiales de Grado y Máster de la misma u otras universidades, así como el que puede obtenerse por la participación en actividades universitarias, culturales, deportivas, por representación estudiantil, por participación en actividades universitarias solidarias y de cooperación, por otras enseñanzas no universitarias, por estudios propios o por experiencia laboral acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

2. El ámbito de aplicación del presente Reglamento comprende las enseñanzas de Grado y Máster Universitario regidas por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en los términos descritos en la presente norma.

### **Artículo 2.- Definición.**

1. Se entiende por «reconocimiento de créditos» la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de destino».

2. En el reconocimiento de créditos se considerarán los conocimientos y competencias adquiridos y debidamente certificados atendiendo al valor formativo conjunto de las actividades académicas, al contexto y objetivos de la materia de la enseñanza de destino y no a la denominación, identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

### **Artículo 3.- Aplicación del reconocimiento de créditos**

1. Los créditos reconocidos constarán en el expediente académico del estudiante y en el Suplemento Europeo al Título con la siguiente información:

- a) Denominación de la universidad y enseñanza de origen.
- b) Asignaturas o materias reconocidas en la enseñanza de destino, así como la denominación y carácter de las que han sido objeto de reconocimiento en la enseñanza de origen.
- c) La calificación asignada, según lo dispuesto en el presente reglamento.
- d) En su caso, créditos reconocidos de carácter excedentario.

2. Las asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento figurarán con la calificación de las asignaturas respectivas en la titulación de origen o su equivalente transcripción en el caso de que el sistema de calificación sea diferente al español. Cuando varias asignaturas conlleven el reconocimiento de una o varias en la titulación de destino, su calificación corresponderá a la media ponderada de aquellas.

3. Cuando no conste calificación en las asignaturas de origen, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de «Apto», de acuerdo con lo contemplado en la Resolución de 27 de junio de 2014 de Consejo de Gobierno.

4. En todo caso, los créditos reconocidos computarán a efectos de la obtención del título en la enseñanza de destino, excepto los que tengan el carácter de excedentarios una vez efectuado el reconocimiento.

5. A partir de ese reconocimiento, el estudiante tendrá que cursar, al menos, el número de créditos que reste entre los créditos reconocidos y los totales señalados en el plan de estudios de la titulación en la que se reconocen.

### **Artículo 4.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado**

1. Según el artículo 13 del RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, procederá el reconocimiento de créditos con los siguientes criterios:

a. Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento automático un número de créditos que sea al menos el 15 % del total de los créditos del título de destino, correspondientes a asignaturas o materias de formación básica de dicha rama.

Aquellos créditos de formación básica que no tengan correspondencia en materias o asignaturas de formación básica, serán reconocidos en otras materias o asignaturas, siendo la suma total de créditos reconocidos la misma que los créditos superados en las enseñanzas cursadas.



b. Si los títulos de origen y destino pertenecen a distintas ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias o asignaturas de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder, conforme al Anexo II del RD 1393/2007.

c. El resto de los créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos, bien en otras materias o asignaturas o en enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los que estuvieran previstos en el plan de estudios.

2. En los términos establecidos en este Reglamento, se podrán reconocer créditos a quienes estando en posesión de un título oficial o con estudios iniciados, accedan a enseñanzas de Grado.

3. El órgano competente del centro de destino elaborará un informe de reconocimiento indicando:

- a) Los créditos reconocidos en la enseñanza de destino y su equivalencia en la enseñanza de origen.
- b) Los créditos no reconocidos y los motivos de su denegación.

En el caso de que el informe sea desfavorable deberá motivarse convenientemente, detallando las competencias y destrezas no adquiridas por el estudiante entre las asignaturas cursadas y de las que se solicita el reconocimiento.

4. Cada centro tendrá actualizada en su web, al menos en las titulaciones de su rama de conocimiento, unas tablas con las asignaturas cuyos créditos se reconozcan.

5. Según lo dispuesto en el RD 861/2010, los Trabajos Fin de Grado no podrán ser objeto de reconocimiento.

6. Los estudiantes que hayan cursado estudios de Máster universitario podrán obtener reconocimiento de créditos en estudios de Grado siempre que haya adecuación en las competencias asociadas a las asignaturas del Máster y del Grado cuyo reconocimiento se solicita.

#### **Artículo 5.- Reconocimiento de créditos en programas de movilidad**

1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacional e internacional serán reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y de Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico del programa de movilidad y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.

2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.

3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no solo a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditados por la universidad de destino serán incluidos en el Suplemento Europeo al Título.

5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambio internacional se regirá por la normativa vigente, en tanto que en la movilidad nacional deberán tenerse en cuenta las instrucciones que establezca el Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE) respetando, en todo caso, lo contemplado en los puntos 1 a 4 de este artículo.

#### **Artículo 6.- Criterios generales de aplicación para el reconocimiento de créditos por actividades universitarias**

1. Los estudiantes de Grado podrán obtener por titulación 6 créditos ECTS (en adelante ECTS) por reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

2. El número de créditos reconocidos por estas actividades se computarán, a solicitud del estudiante, como créditos optativos en el correspondiente plan de estudios.

3. Para cursos, jornadas y otras actividades, los créditos se reconocerán en función del intervalo de horas que tenga la actividad.

Intervalo de horas	ECTS a reconocer
--------------------	------------------



Entre 15 y 24 (incluidas)	0,5
Entre 25 y 49 (incluidas)	1
Entre 50 y 74 (incluidas)	1,5
De 75 en adelante	2

4. El reconocimiento se realizará por el órgano competente del centro en el marco que establezca la Universidad de Zaragoza, y considerando solo las actividades que se realicen desde el momento en que el estudiante esté matriculado en la misma. El reconocimiento por una actividad determinada solo podrá aplicarse a una titulación.

5. La Universidad podrá programar y autorizar actividades conducentes a la obtención de créditos de la tipología señalada en el apartado uno, que deberán ser reconocidos por los órganos competentes de los centros o, en su caso, por la Comisión de Estudios de Grado.

6. Cada actividad de las señaladas en este artículo tendrá una misma equivalencia en créditos en todos los centros universitarios.

**Artículo 7.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales y complementarias**

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por "actividades universitarias culturales y complementarias" aquellas que se organicen como tales por la Universidad de forma centralizada, sus centros, departamentos, institutos universitarios, sus colegios mayores u otras estructuras de la Universidad, así como por otras instituciones, en cuyo caso deben quedar recogidas en el marco de un convenio con la Universidad.

2. Igualmente, se reconocerán como créditos de actividades culturales la participación en los cursos de la Universidad de Verano de Teruel, los cursos extraordinarios de la Universidad de Zaragoza y los cursos impartidos por otras universidades de verano con las que se haya acordado específicamente la actividad.

No obstante, las Comisiones de Garantía de la Calidad de las titulaciones podrán efectuar el reconocimiento de actividades cursadas por los estudiantes en instituciones con las que previamente no se tengan acuerdos siempre que las horas de la actividad estén en el intervalo horario establecido en el artículo anterior y el contenido de la actividad sea relevante y complementario para la adquisición de las destrezas y competencias asociadas al Grado cursado por el estudiante.

3. Los órganos de dirección de los centros, departamentos y aquellas instituciones con las que la Universidad de Zaragoza haya formalizado convenios, podrán proponer a la Universidad el reconocimiento de créditos por la participación en determinadas actividades organizadas, presentando una memoria en la que se indicará las horas de la actividad, las fechas de realización, colectivo al que van dirigidos, el número de créditos a reconocer, así como el sistema de evaluación.

4. La Universidad mantendrá actualizadas y publicará en la web, las actividades universitarias culturales y complementarias que serán objeto de reconocimiento.

**Artículo 8.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias deportivas**

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1 Se entiende por "actividades universitarias deportivas" la práctica de actividades deportivas de élite o que representen a la Universidad de Zaragoza en campeonatos internacionales, nacionales, autonómicos e interuniversitarios.

Los créditos se reconocerán según el desglose siguiente:

1. Competición reglada

Ámbito de la competición	Créditos ECTS por curso académico
Internacional o de élite	2
Nacional	1,5
Autonómica	1
Interuniversitaria o de carácter social	0,5

1.2 Actividades programadas y organizadas por el Servicio de Actividades Deportivas y autorizadas por la Comisión de Estudios de Grado.



El reconocimiento máximo para cada actividad podrá ser de 0,5 ECTS por curso académico.

" La participación en las actividades físico-deportivas: actividades del programa "Deporte y Salud", escuelas de formación y tecnificación deportiva y las actividades en el medio natural, entre otras.

" La participación en los cursos de formación técnico deportiva enmarcados dentro del programa "Deporte y Ciencia".

2. Una vez finalizadas las actividades deportivas, el Servicio de Actividades Deportivas elaborará un documento acreditativo para todos los estudiantes inscritos donde figure y se detalle su participación, el cumplimiento de la actividad y los créditos asignados.

#### **Artículo 9.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias de representación estudiantil.**

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades, en las enseñanzas de Grado se reconocerán como máximo 3 ECTS por curso académico por las siguientes:

- " Ser representante de curso o grupo de docencia (1 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en el Claustro (1 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en Consejo de Departamento (0,5 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en Junta de Centro (1 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad (1 ECTS por curso académico)
- " Ser representante de los estudiantes en Consejo de Gobierno (2 ECTS por curso académico)
- " Participar en órganos directivos en colegios mayores (hasta 2 ECTS por curso académico)
- " Otras responsabilidades de coordinación y representación en órganos de participación estudiantil estatutariamente reconocidos (hasta 2 ECTS por curso académico)
- " Cualquier otra actividad de coordinación o de representación que determine la Universidad, o que merezca análoga consideración a juicio de los centros (hasta 2 ECTS por curso académico).

#### **Artículo 10.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias solidarias y de cooperación**

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por "actividades universitarias solidarias y de cooperación" aquellas que contribuyen a la sensibilización, formación y promoción de valores y actitudes éticas y solidarias, desde las que se fomente el compromiso y la implicación social de la juventud sobre la base de la igualdad, la defensa de los derechos humanos, la cultura de la paz, el diálogo intercultural, la educación para la convivencia, la atención a las personas con discapacidad, la inclusión social, el cuidado del medio ambiente, la promoción de la salud y el desarrollo de una cultura preventiva, la accesibilidad con el objetivo de contribuir a la construcción de una sociedad más justa, segura, sostenible y solidaria.

2. Se reconocerán créditos por participar en las siguientes actividades organizadas por:

" Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que desarrollen actividades relacionadas con la solidaridad (1 ECTS por curso académico).



" Entidades de asistencia social que estén dadas de alta en los registros oficiales de las comunidades autónomas (1 ECTS por curso académico)

" Cruz Roja, Donantes de Sangre, Asociación de Ayuda en Carretera o similares (1 ECTS por curso académico)

" Iniciativas de voluntariado, tanto social como ambiental o solidario (1 ECTS por curso académico)

" Proyectos de carácter interno organizados por la Universidad de Zaragoza (1 ECTS por curso académico)

#### **Artículo 11.- Reconocimiento de créditos por otras actividades universitarias**

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

Se entiende por "otras actividades universitarias" la participación y colaboración en:

a) El Programa Mentor dentro del sistema establecido en cada centro.

Se podrá solicitar el reconocimiento de créditos por la labor realizada acompañando de un informe detallado y favorable del órgano competente del centro que mencione expresamente el número estimado de horas que el estudiante ha invertido en su actividad de mentorización, incluyendo todos los aspectos: las sesiones de orientación y apoyo con los alumnos mentorizados, reuniones con el profesor coordinador de esta actividad, etc. (Hasta 2 ECTS por curso académico).

b) Actividades de forma continuada, de orientación y difusión (charlas en centros de secundaria, jornadas de puertas abiertas, programas de mediadores informativos en los centros etc.) (0,5 ECTS por curso académico).

c) Atención a la diversidad (1 ECTS por curso académico)

d) Integración social: sensibilización, formación y promoción de la solidaridad, los derechos humanos, la cultura de la paz y la cohesión social, así como el diseño de aplicación de estrategias de inclusión social (1 ECTS por curso académico)

e) Actividades que propicien la conexión entre la Universidad y el entorno real:

" Actividades organizadas por la Oficina Verde y asociaciones vinculadas a la ecología: acciones de sensibilización ambiental, desarrollo sostenible, consumo responsable, reducción de emisiones, fomento de energías alternativas y reducción de residuos, así como su reciclaje (0,5 ECTS por actividad).

" Actividades organizadas por la "Universidad saludable": acciones de sensibilización relacionadas con la promoción de la salud y la práctica de hábitos de vida saludable (0,5 ECTS por actividad)

" Participar en la organización y desarrollo de la feria de empleo de la Universidad de Zaragoza (0,5 ECTS por curso académico)

f) Talleres de orientación laboral/profesional así como en aquellos cursos de formación, que previamente se determinen dentro del Plan de Orientación Universitaria y Plan de Formación para el Empleo (0,5 por curso académico)

g) Actividades en programas específicos sobre igualdad de género (hasta 1 ECTS por curso académico)

h) Ser Antena Informativa del CIPAJ en los centros universitarios (según convenio de cada curso)

i) Participación en las ligas de debate universitario. Para cada curso académico: 0,5 ECTS por participar, 0,5 ECTS adicionales si el equipo se proclama ganador en la Universidad de Zaragoza y 1 ECTS adicionales si el equipo es el vencedor en la participación en la competición del grupo G9.

#### **Artículo 12.- Reconocimiento de créditos por conocimiento acreditado de idiomas.**

Se podrán reconocer créditos en las titulaciones de Grado por el conocimiento de idiomas que no sean cooficiales en España y que no sean la lengua materna del estudiante en cualquier idioma que no haya sido objeto de estudio en el Grado.

Se podrán reconocer hasta un máximo de 2 ECTS según el nivel acreditado en otro idioma del que obtuvo en el grado, de acuerdo con la siguiente tabla:



Nivel de idioma	Créditos a reconocer
B1	0,5
B2	1
C1	1,5
C2	2

### **Artículo 13.- Reconocimiento de créditos por otros estudios**

1. En función de la formación previa, podrán reconocerse créditos obtenidos en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, ciclos formativos de grado superiores, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior, enseñanzas deportivas de grado superiores.

El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará en los casos que establezca la legislación vigente, y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de las enseñanzas de destino.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.

Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de "Apto", por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

Los centros publicarán en sus páginas web las tablas de reconocimiento entre los estudios de grado y los otros estudios de ciclos formativos que han sido publicadas en el BOA.

2. En el caso de títulos propios, el número de créditos que sean objeto de reconocimiento no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de "Apto", por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de un reconocimiento en un porcentaje superior al señalado, o en su caso ser objeto de un reconocimiento total siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial de Máster universitario. Para ello, la memoria de verificación del nuevo máster universitario deberá hacer constar tal circunstancia.

3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster Universitario, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los de la enseñanza de destino.

### **Artículo 14.- Reconocimiento de créditos por experiencia laboral**

Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral y profesional siempre que se haya realizado en un centro o empresa reconocida, cuya actividad esté directamente relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

Para obtener el reconocimiento deberá presentarse copia de la vida laboral o del contrato con la indicación de la categoría laboral del contratado, incluyendo el tiempo de duración del mismo, así como un informe sobre las actividades realizadas.

El número de créditos a reconocer no podrá ser superior en su conjunto al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de "Apto", por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

### **Artículo 15.- Reconocimientos de créditos en planes de estudio regulados conforme al RD 1393/2007, que sean modificados**

En la memoria de verificación que se elabore para un título que se modifique deberá incluir en su caso, unas tablas de adaptación de materias o asignaturas que deberán aplicarse en los reconocimientos de créditos.

### **Artículo 16.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario**

1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.

2. Según lo dispuesto en el RD 861/2010 los Trabajos Fin de Máster no podrán ser objeto de reconocimiento.

### **Artículo 17.- Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Grado y Máster Universitario, provenientes de enseñanzas conforme a sistemas educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007**



La Comisiones de la Garantía de la Calidad de la titulación, y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de destino, podrán reconocer créditos:

1. Por estar en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero y desear acceder a estudios de Máster Universitario, el número de créditos a reconocer no podrá superar el 50 % de los créditos totales del máster. Para este cómputo se excluyen los créditos correspondientes al trabajo fin de Máster.

2. Por créditos obtenidos en otros estudios de Máster Universitario.

3. Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores.

Para llevar a cabo dichos reconocimientos, los órganos responsables de las diferentes titulaciones elaborarán un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y de Máster.

Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de destino.

## **TÍTULO II.- Transferencia de créditos**

### **Artículo 18.- Definición**

Se entiende por «transferencia de créditos» el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado (no finalizadas), cursadas en cualquier universidad, que no hayan sido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

### **Artículo 19. Aplicación de la transferencia de créditos**

1. Los créditos transferidos se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante. Se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad en esta u otra universidad. Estos créditos transferidos, serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

2. Los créditos correspondientes a asignaturas previamente superadas por el estudiante en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen, y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

3. Antes de matricularse, los estudiantes podrán solicitar la transferencia de créditos de estudios oficiales no finalizados y que se ajusten al sistema recogido en el R.D. 1393/2007. En el documento de admisión cumplimentarán el apartado correspondiente y, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Zaragoza, aportarán los documentos requeridos. Realizado este trámite, se actuará de oficio y se añadirá la información al expediente del estudiante.

## **TÍTULO III.- Competencia y trámites para el reconocimiento y la transferencia de créditos**

### **Artículo 20. Órganos competentes en el reconocimiento y transferencia de créditos.**

1. El órgano encargado del reconocimiento y transferencia de créditos será la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación que el solicitante esté cursando o quiera cursar.

2. Corresponde a la Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en su caso, el estudio de los recursos presentados por los estudiantes contra la resolución de reconocimiento de créditos del Centro.

3. Las Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad podrán solicitar cuantas veces consideren pertinente, cualquier informe que precise a las correspondientes Comisiones de Garantía de la Calidad de las Titulaciones, con el objetivo de asegurar la correcta aplicación de este Reglamento. Los informes emitidos se realizarán dentro del plazo fijado por la Comisión solicitante.

4. En aquellos supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o de distintas ramas de conocimiento, el órgano competente, tras la consulta a los departamentos responsables de la docencia de las distintas materias o módulos, elaborará listados de materias y créditos que permitan que los estudiantes conozcan con antelación estos reconocimientos y para que sean aplicados de oficio. Dichos listados deberán actualizarse cuando se produzcan cambios en los planes de estudio afectados.



5. En los casos concretos en los que no existan reconocimientos automáticos, el órgano competente del centro, con el informe previo de los departamentos implicados, realizará un informe de reconocimiento motivado en el que se indicará no solo la materia o módulo en cuestión, sino también el número de créditos reconocidos, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos así como entre el contexto y los objetivos entre el título de origen y el de destino.

6. En todo caso, el reconocimiento automático de créditos en materias y/o módulos será aplicado de oficio siempre que un mismo plan de estudios de Grado se imparta en varios centros de la Universidad de Zaragoza.

7. Corresponde a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes, la asignación de créditos a las actividades propuestas en el reconocimiento de créditos por actividades universitarias (arts. 6 a 11 de este Reglamento).

No obstante lo anterior, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 7.2, cuando el estudiante solicite reconocimiento de créditos por alguna actividad a la que la Comisión de Estudios de Grado no haya asignado créditos, corresponde a la Comisión de Garantía de la Calidad de cada titulación la aplicación del intervalo horario del artículo 6.3.

#### **Artículo 21.- Solicitudes, procedimiento y abono de tasas para el reconocimiento y transferencia de créditos.**

1. Para el reconocimiento y la obtención de créditos será necesario presentar junto a la solicitud de reconocimiento un documento acreditativo de la actividad a reconocer, que deberá ser avalado o firmado por el responsable de la instancia correspondiente.

2. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos se tramitarán en el centro responsable de las enseñanzas a solicitud del interesado, quien deberá aportar la documentación acreditativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando las asignaturas para las que solicita reconocimiento.

3. En el caso de asignaturas cursadas previamente, las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos solo podrán hacerse de asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas. Por tanto, para efectuar dicho reconocimiento debe acudir a los estudios previos que dieron origen al reconocimiento, convalidación o adaptación.

4. Los Servicios de Gestión Académica o los propios centros universitarios fijarán los modelos de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.

5. La solicitud de reconocimiento y de transferencia de créditos por el interesado se presentará en el centro encargado de la enseñanza de destino y se resolverá antes del siguiente periodo de matriculación previsto en el calendario académico, siempre que no afecte a la admisión de estudios universitarios, en cuyo caso se resolverá previamente al siguiente periodo de matrícula.

6. Los centros podrán establecer anualmente plazos de solicitud de reconocimiento de créditos con el fin de ordenar el proceso a los periodos de matrícula anual.

7. En los programas de movilidad, los órganos competentes del centro actuarán de oficio reconociendo los créditos en los términos establecidos en los contratos de estudios firmados.

8. Abono de los precios públicos por reconocimiento

a) Los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, abonarán los precios públicos que corresponda una vez efectuado el mismo y antes de iniciar o continuar con los estudios. El no abono de dichas tasas impedirá poder iniciar o continuar con los estudios, por lo que el estudiante decaerá de su petición.

b) Quedan exceptuados del pago del reconocimiento los estudiantes salientes de la Universidad de Zaragoza, que participan en acciones de movilidad nacional o internacional siempre que dichas actividades queden recogidas en el contrato de estudios.

c) Quedan excluidos del abono de los precios públicos por reconocimiento aquellos estudiantes de la Universidad de Zaragoza que estén cursando Programas Conjuntos al estar sometidos a su propia regulación.

d) Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores. Habrá que tener en cuenta dos supuestos:

" Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado son el origen del Máster Universitario, se podrán reconocer créditos y no se efectuará abono de tasas por reconocimiento.

" Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado no son el origen del Máster, se podrán reconocer y conllevarán el abono de tasas.





9. Por la transferencia de créditos no se abonarán precios públicos.

**Artículo 22.- Recursos**

Las resoluciones de reconocimiento de créditos podrán ser recurridas ante la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en el plazo de un mes a partir de su recepción por parte del interesado.

**Artículo 23.- Anotación en el expediente académico.**

1. Los créditos transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

2. Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.

3. Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Gobierno de Aragón.

**DISPOSICIÓN ADICIONAL. Delegación de facultades.**

Se faculta al vicerrector con competencias en materia de estudiantes para que pueda dictar cuantas instrucciones resulten necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento, aclarando o resolviendo los aspectos que pudieran resultar pertinentes en su aplicación.

**DISPOSICIONES FINALES**

**Disposición final primera. Entrada en vigor.**

1. El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza y será de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007 así como a las actividades universitarias que se vayan a impartir y reconocer a partir del inicio del curso 2018-2019.

2. Los reconocimientos que se efectúen al amparo de este reglamento se aplicarán a las solicitudes que tengan entrada en el registro oficial de la Universidad de Zaragoza a partir del inicio del curso 2018-2019.

**Disposición final segunda. Alusión al género.**

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente Reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

**DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

El presente Reglamento deroga el Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (BOUZ 10 de 2009) y cuantas disposiciones se hubieran dictado en desarrollo del mismo.

**4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS**



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Lección magistral participativa		
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos		
Presentación y exposición de un trabajo		
Uso de bases de datos informáticos para búsquedas de artículos científicos y recogida de datos.		
Visita a las instalaciones de Secuenciación y Genómica Funcional en el CIBA		
Seminarios a cargo de expertos externos, nacionales o internacionales		
Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica		
Trabajo del estudiante		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura		
Resolución de problemas prácticos		
Seminarios		
Asistencia a seminarios externos		
Memoria del Trabajo Fin de Máster		
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster		
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Básico</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: OncoInmunología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en Inmunología.</li> <li>• Comprensión de los principales componentes del sistema inmunitario.</li> <li>• Comprensión de los mecanismos implicados en la respuesta inmunitaria.</li> <li>• Comprensión del funcionamiento del sistema inmune en situaciones fisiológicas y en algunas patológicas.</li> <li>• Comprensión de los procesos biológicos y moleculares del cáncer.</li> <li>• Comprensión de los principios generales para el diagnóstico y tratamiento del cáncer.</li> <li>• Comprensión del abordaje multidisciplinar y bases del tratamiento personalizado del cáncer.</li> <li>• Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura, realizados de forma individual.</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p><b>Breve descripción de sus contenidos:</b></p> <p>La asignatura está dividida en 2 bloques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BLOQUE 1: Inmunología</li> <li>• BLOQUE 2: Oncología.</li> </ul> <p>En el BLOQUE 1 la asignatura ofrece una visión avanzada de los aspectos relacionados con el sistema inmunitario, sus componentes y fundamentalmente de los mecanismos moleculares y celulares implicados en la respuesta inmunitaria fisiológica pero también en patologías relacionadas con el propio sistema inmunitario necesarios para comprender la respuesta del sistema inmune frente a tumores.</p> <p>En el BLOQUE 2 se describirá lo que sabemos sobre los motivos biológicos y moleculares por los que se genera el cáncer, así como las líneas más importantes y actualizadas de su tratamiento. Se abordará la importancia del diagnóstico y su confirmación histopatológica, el estudio de extensión y clasificación por estadios, el abordaje multidisciplinar así como el papel de los comites de tumores para el establecimiento de una estrategia terapéutica personalizada. Se abordará el estudio avanzado de la farmacología de los diferentes tratamientos sistémicos y se estudiarán los efectos secundarios más relevantes de los mismos. Se describirá la intención terapéutica y se analizarán los diferentes objetivos de los tratamientos utilizados, así como las líneas más actuales de investigación clínica y traslacional.</p> <p><b>Contenidos del programa:</b></p> <p><b>BLOQUE 1: INMUNOLOGÍA</b></p> <p><b>I. INTRODUCCION</b></p> <p>Tema 1. Estructura y organización del sistema inmunitario. Inmunidad innata y adaptativa. Principales componentes del sistema inmunitario. Órganos y tejidos del sistema inmunitario: órganos linfoides primarios y secundarios. Características generales del sistema inmunitario: especificidad, diversidad, memoria y tolerancia. Metodología de estudio del sistema inmunitario.</p> <p><b>II: COMPONENTES CELULARES Y FACTORES SOLUBLES DEL SISTEMA INMUNITARIO</b></p> <p>Tema 2. Inmunidad innata. Células inmunitarias innatas: granulocitos, células NK, células NKT, células gd, Células ILC.</p> <p>Factores solubles: complemento. Estructura y relación de los componentes del complemento. Vías de activación del complemento: clásica, alternativa y dependiente de lectinas. Elementos reguladores del complemento. Funciones biológicas del complemento.</p> <p>Tema 3. Inmunidad adaptativa.</p> <p>Linfocito T. El receptor para el antígeno de los linfocitos T (TCR). Genética molecular del TCR: organización genómica, localización cromosómica y mecanismos de generación de la diversidad (recombinación somática). Selección positiva y negativa.</p> <p>Linfocito B. Características y marcadores de los linfocitos B. El receptor para antígeno de los linfocitos B (BCR). Subpoblaciones de linfocitos B. Selección del repertorio de BCR. Inmunoglobulinas: estructura y función. <b>Genética de las inmunoglobulinas.</b> Localización cromosómica y organización de los genes de las cadenas pesadas (H) y ligeras (L). Mecanismos de reordenamiento de los genes de las inmunoglobulinas. Generación de la diversidad: hipermutación somática Configuración del sitio de interacción con el antígeno.</p> <p>Tema 4: Factores solubles.</p> <p>Proteínas de fase aguda. Regulación de la migración celular. Quimiotaxis y tráfico leucocitario: citoquinas, quimiocinas y moléculas de adhesión. Citoquinas: propiedades generales y citocinas implicadas en la inmunidad innata y respuesta inflamatoria. Quimiocinas: tipos y función. Moléculas de adhesión: selectinas e integrinas y su función. Mecanismo molecular de la inflamación: el inflammasoma.</p> <p><b>III. ACTIVACION DEL SISTEMA INMUNITARIO</b></p> <p>Tema 5. Moléculas y receptores de daño e infección.</p> <p>Receptores para PAMP (<i>Pathogen Associated Molecular Patterns</i>). Receptores TLR (<i>Toll-like receptors</i>). Otros receptores de PAMP. Interrelación de las respuestas innata y adaptativa.</p>	



Tema 6. Células presentadoras de antígeno.

**El Complejo Principal de Histocompatibilidad (MHC, Major Histocompatibility Complex).** Conceptos básicos y terminología. **Genética del MHC humano:** organización genómica, polimorfismo alélico; haplotipos y desequilibrio de ligamiento. Clasificación de los componentes del MHC. Estructura de las moléculas de HLA de clase I y II. Distribución tisular y regulación de la expresión de las moléculas de HLA de clase I y II. **Funciones:** procesamiento y presentación de antígenos. Presentación por las moléculas del HLA de clase II de antígenos endocitados. Presentación por las moléculas del HLA de clase I de antígenos citosólicos. Presentación cruzada.

Tema 7. Activación de los linfocitos T.

Restricción del reconocimiento antigénico por el MHC. Mecanismos de activación de los linfocitos T. Subpoblaciones de linfocitos T: linfocito T colaborador y linfocito T citotóxico. Especialización funcional y marcadores. Linfocitos Th1, Th2, Th17, Th9 y Th22. Diferenciación de las células T y estadios madurativos.

Tema 8. Activación de los linfocitos B.

Colaboración con el linfocito T. Generación de las células plasmáticas. Activación de los linfocitos B de forma T-independiente.

#### IV. MECANISMOS EFECTORES DEL SISTEMA INMUNITARIO

Tema 9. Inmunidad innata: barreras físicas, complemento e inflamación.

Paradigmas de la relación patógeno-hospedador. Respuesta inmune innata y adquirida prototípica frente a la infección. Características de la respuesta inmune a la infección según el tipo de microorganismo.

Tema 10. Inmunidad adaptativa: linfocitos T helper. Mecanismos efectores de los distintos perfiles de activación de los linfocitos T helper: Th1, Th2, Th17, Th9 y Th22. Interacción y activación de otras células inmunitarias.

Tema 11. Inmunidad adaptativa: linfocitos B y anticuerpos.

Funciones efectoras de los anticuerpos.

Tema 12. Mecanismos de citotoxicidad del sistema inmunitario.

Tipos de células citotóxicas. Mecanismos efectores implicados: exocitosis granular (perforina y granzimas) y ligandos mortales. Tipos de muerte celular. Activación de la apoptosis como mecanismo citotóxico.

#### V. RESPUESTA INMUNITARIA

Tema 13. Visión panorámica de la respuesta inmunitaria.

Integración de la respuesta inmunitaria innata y adaptativa. Respuesta primaria y secundaria. Memoria inmunológica.

Tema 14. Homeostasis del sistema inmunitario.

Regulación de la respuesta inmunitaria. Muerte celular inducida por activación. Linfocitos T reguladores. Puntos de control inmune. Fallos en la homeostasis: autorreactividad.

#### BLOQUE 2: ONCOLOGÍA

**I. MOTIVOS BIOLÓGICOS Y MOLECULARES DEL DESARROLLO TUMORAL** \* Tema 1. Cáncer. Definición. Crecimiento tumoral. Oncología médica como especialidad clínica. \* Tema 2. Biología molecular del cáncer. Genes y cáncer. Metodología del estudio genético y molecular del cáncer. \* Tema 3. \*Cancer Hallmarks\*: entendiendo las características comunes de todos los tipos de cáncer. \* Tema 4. Epigenética y cáncer. \* Tema 5. Microambiente tumoral: composición y tipos celulares. \* Tema 6. Microbioma y cáncer.

**II. EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DEL CÁNCER** \* Tema 7. Epidemiología del cáncer. Tipos de estudios e interpretación de los resultados. Epidemiología molecular. Análisis de incidencia, mortalidad, supervivencia y prevalencia. Variabilidad geográfica y visión temporal. \* Tema 8. Etiología del cáncer y factores de riesgo: tabaco, dieta, obesidad, ejercicio físico, infecciones e inflamación. Programas de prevención primaria y secundaria. \* Tema 9. Genética del cáncer: Síndromes de susceptibilidad al cáncer.

**III. DIAGNÓSTICO DE CÁNCER** \* Tema 10. Diagnóstico histopatológico del cáncer (I). Clasificación de tumores. Técnicas básicas de Anatomía Patológica. \* Tema 11. Diagnóstico histopatológico del cáncer (II). Biomarcadores. Inmunohistoquímica. NGS. Farmacodiagnóstico. Biopsia líquida. \* Tema 12. Diagnóstico de cáncer. Síntomas de alarma. Confirmación de la sospecha diagnóstica. Estudio de extensión y clasificación por estadios: sistema TNM. \* Tema 13. Marcadores tumorales séricos. \* Tema 14. Biomarcadores desde el punto de vista clínico. Factores pronósticos y predictivos de respuesta.

**IV. TRATAMIENTO DEL CÁNCER** \* Tema 15. Tratamiento quirúrgico del cáncer. Perspectiva histórica. Valoración del riesgo quirúrgico. Papel en el tratamiento del cáncer. \* Tema 16. Tratamiento radiante del cáncer (I): Aspectos biológicos. Factores que afectan la respuesta al tratamiento. Modalidades de tratamiento. Planificación y cálculo de dosis. Fraccionamiento. Intención terapéutica. \* Tema 17. Tratamiento radiante del cáncer (II): Quimio-radioterapia. Radioterapia intraoperatoria. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento. \* Tema 18. Tratamiento local y locorreional. Tratamiento sistémico. Abordaje multidisciplinar: los comités de tumores. \* Tema 19. Valoración global del paciente: ECOG, estado nutricional, valoración del riesgo. Poblaciones especiales: paciente frágil, oncogeriatría. Calidad de vida. PROs (Patients Outcome Reports). \* Tema 20. Peculiaridades del tratamiento del paciente Oncohematológico. \* Tema 21. Peculiaridades del tratamiento del paciente pediátrico. \* Tema 22. Importancia de la valoración e intervención psico-oncológica. \* Tema 23. Sistemas de valoración de respuesta y toxicidad. Objetivos del tratamiento.

**V. TRATAMIENTO SISTÉMICO DEL CÁNCER** \* Tema 24. Tratamiento sistémico del cáncer (I): Quimioterapia: Clasificación según mecanismos de acción. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento. \* Tema 25. Tratamiento sistémico del cáncer (II): Hormonoterapia. Fisiopatológicas del tratamiento: mecanismos de acción. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento. \* Tema 26. Tratamiento sistémico del cánc



cer (III): Terapias biológicas: anti-angiogénicas. Mecanismos de acción y bases biológicas del tratamiento. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento. \* Tema 27. Tratamiento sistémico del cáncer (IV): Terapias biológicas. Tratamientos anti-diana: anticuerpos monoclonales. Mecanismos de acción. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento. \* Tema 28. Tratamiento sistémico del cáncer (V): Terapias biológicas: Tratamientos anti-diana: inhibidores de tirosina quinasas. Mecanismos acción. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento. \* Tema 29. Tratamiento sistémico del cáncer (VI): Medicina personalizada. Aplicación clínica de la secuenciación masiva de genes: NGS. Comités de tumores moleculares. \* Tema 30. Mecanismos de resistencia al tratamiento del cáncer.

**Actividades de aprendizaje programadas:** El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas. La preparación de problemas y ejercicios. Los problemas y ejercicios se resuelven por parte de los alumnos en el aula. Los problemas y ejercicios estarán disponibles desde antes de empezar las clases en el Anillo Digital Docente

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura:

Se trata de una asignatura obligatoria del Máster. El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante una visión avanzada de los componentes del sistema inmunitario y de la respuesta inmunitaria (BLOQUE 1) y de los procesos biológicos del cáncer y los diferentes aspectos para abordar de forma global la estrategia para controlar esta enfermedad y los diferentes tratamientos (BLOQUE 2).

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos: Con las clases teóricas los alumnos adquirirán conocimientos y destrezas. Con la preparación y resolución de los problemas y ejercicios se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, y adquieran competencias adicionales relacionadas con la integración de la información y su análisis crítico y la resolución de problemas concretos relacionados con el sistema inmunitario.

##### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación:

Esta es una de las asignaturas obligatorias del Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. El conocimiento avanzado de la respuesta inmunitaria, junto con la Oncología, proporcionan al alumno del Máster los conocimientos necesarios para comprender las bases biológicas y moleculares del cáncer y posteriormente cómo se genera la respuesta del sistema inmunitario frente a los tumores, así como los fundamentos inmunológicos en los que se basan los tratamientos antitumorales basados en la inmunoterapia que ya se emplean en la actualidad o que se encuentran en desarrollo para, en definitiva, abordar de forma global la estrategia para controlar esta enfermedad.

##### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

- Comprender de forma avanzada cómo los componentes que forman parte del sistema inmunitario llevan a cabo su función en condiciones fisiológicas y patológicas
- Conocer y comprender de forma avanzada la importancia del cáncer como enfermedad y sus fundamentos diagnósticos.
- Comprender cuáles son los motivos biológicos y moleculares por los que se genera el cáncer, así como sus alternativas terapéuticas actuales.
- Buscar y analizar información específica relacionada con la OncoInmunología.
- Juzgar la información sobre la OncoInmunología
- Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la OncoInmunología.

##### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La Inmunología es una ciencia biológica que está en plena expansión, tanto a nivel conceptual como a nivel de las aplicaciones analíticas de los avances conseguidos en aspectos tan relevantes para la salud como la prevención de enfermedades infecciosas a través de las vacunas, la prevención del rechazo en los trasplantes, el tratamiento de enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencias como el SIDA y por supuesto, la inmunoterapia del cáncer.

Por otra parte, la Oncología es una especialidad médica en rápida y constante evolución en la que el mejor conocimiento de las bases biológicas del cáncer y las características moleculares diferenciales entre los distintos tipos de tumores ha propiciado el desarrollo de tratamientos médicos altamente selectivos con más de un centenar de fármacos aprobados en la actualidad o pendientes de aprobación entre ellos por supuesto, aquellos basados en la inmunoterapia.

##### Planificación y calendario

El periodo de clases teóricas y de problemas coincidirá con el establecido oficialmente. La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de las clases y problemas), se indicarán en cada caso en clase y en Anillo Digital Docente.

##### Bibliografía y recursos recomendados

- Inmunología en esquemas. J.H. Playfair. Ed. CTM. 6ª Ed.
- Compendio Iconográfico de Inmunología. M. Labrador, L. Martínez Lostao. Ed. MRA EDICIONES. 1ª Ed.
- Introducción a la Inmunología Humana. L. Fainboim, J. Geffner. Ed. MEDICA PANAMERICANA. 6ª Ed.
- Inmunobiología JANEWAY. K. Murphy, P. Travers, M. Walport. Ed. MCGRAW-HILL. 7ª Ed.
- Inmunología KUBY. J. Punt, S. A. Stranford, P. P. Jones, J. A. Owen. Ed. MCGRAW-HILL. 8ª Ed.
- Inmunología Celular y Molecular. A. K. Abbas, A. H. Lichtman, S. Pillai. Ed. ELSEVIER. 9ª Ed.
- Inmunología. Biología y Patología del Sistema Inmunitario. J.R. Regueiro. Ed. MEDICA PANAMERICANA. 4ª Ed.
- Cancer: Principles & Practice of Oncology. De Vita, Hellmans & Rosenberg. Ed. WOLTERS KLUWER. 11th Ed.
- Oncología Clínica. C. Hernández, C. Rodríguez Sánchez, E.del Barco Morillo, E. Fonseca Sánchez. Ed. ELSEVIER. 6ª Ed.
- Inmunología e inmunoterapia del cáncer. A. Antón, A. Anel, L. Martínez Lostao, J. Pardo, R. Pazo. Ed. AMAZING BOOKS. 1ª Ed.
- Simposio Anual Inmunoterapia del Cáncer. Zaragoza.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.



CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.
CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE02 - Valorar la relevancia de los avances del campo de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE03 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE04 - Interpretar los datos experimentales y la toma de decisiones en la experimentación en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CE05 - Valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas
CE06 - Comprender la biología de la célula tumoral
CE07 - Comprender las alteraciones genéticas del cáncer y reconocer los métodos de estudio e investigación
CE08 - Entender los características específicas actualizadas del cáncer ("Cancer Hallmarks")
CE09 - Conocer la importancia del microambiente tumoral en el desarrollo del cáncer
CE10 - Conocer las implicaciones e interacciones del microbioma y el cáncer
CE11 - Conocer la epidemiología del cáncer y su evolución a lo largo del tiempo
CE12 - Conocer la etiología y los factores de riesgo en el desarrollo de los tumores
CE13 - Entender la importancia del diagnóstico histopatológico del cáncer
CE14 - Conocimiento avanzado del tratamiento loco-regional del cáncer: cirugía y radioterapia
CE15 - Conocimiento avanzado del tratamiento sistémico del cáncer
CE16 - Conocimiento avanzado de los pacientes con tumores oncohematológicos y pediátricos



CE17 - Conocer los mecanismos de acción, bases biológicas, eficacia y toxicidad de los diferentes tratamientos sistémicos del cáncer: quimioterapia, hormonoterapia y tratamientos biológicos		
CE18 - Comprender los diferentes mecanismos de resistencia a los tratamientos del cáncer		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	54	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	6	80
Trabajo del estudiante	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	75.0	75.0
<b>NIVEL 2: Mecanismos de muerte celular y su posible carácter inmunogénico/Seminarios externos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en el análisis de la muerte celular</li> <li>• Comprensión de las principales características de los mecanismos de muerte celular</li> <li>• Comprensión del carácter inmunogénico o tolerogénico de los diferentes tipos de muerte celular.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Breve descripción de sus contenidos:		



La asignatura ofrece una visión general de los diferentes mecanismos de muerte celular y de su posible carácter inmunogénico..

**Contenidos del programa:**

Tema 1. Mecanismos de muerte celular. Apoptosis inducida por receptores mortales

Tema 2. Mecanismos de muerte celular. Vía apoptótica mitocondrial. Regulación por las proteínas de la familia Bcl-2

Tema 3. Mecanismos de muerte celular. Muerte por estrés en el retículo endoplásmico

Tema 4. Mecanismos de muerte celular. Necroptosis

Tema 5. Otros mecanismos de muerte celular. Relación entre autofagia y muerte celular

Tema 6. Teoría del peligro de Polly Matzinger

Tema 7. Concepto de muerte celular inmunogénica. DAMPs

Tema 8. Relación entre muerte celular inmunogénica, sistema inmune innato y sistema inmune adaptativo

**Actividades de aprendizaje programadas:**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas, la preparación de problemas y ejercicios. Los problemas y ejercicios se resuelven por parte de los alumnos en el aula. Los problemas y ejercicios estarán disponibles desde antes de empezar las clases en el Anillo Digital Docente. La parte de la asignatura denominada "Seminarios externos" se llevará a cabo mediante seminarios externos a cargo de especialistas en diversos temas relacionados con la Inmuno-Oncología y la muerte celular. Los temas irán variando en las distintas ediciones del Máster en función del interés de los temas, su actualidad y la disponibilidad de los expertos. Los seminarios serán preferiblemente presenciales, pero también podrían hacerse de forma telemática en alguna ocasión.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura:**

Se trata de una asignatura obligatoria básica del Máster. El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales acerca de los mecanismos moleculares de los diferentes tipos de muerte celular, las señales que pueden hacer que esta muerte sea inmunogénica y su relación con la puesta en marcha de la respuesta inmune antitumoral.

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Con las clases teóricas los alumnos adquirirán los conocimientos y destrezas básicas. Con la preparación y resolución de los problemas y ejercicios se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, adquieran competencias adicionales relacionadas con la integración de la información y su análisis crítico que les permita la resolución de problemas concretos relacionados con los mecanismos de muerte celular y con su carácter inmunogénico.

**Contexto y sentido de la asignatura en la titulación:**

Esta es una de las asignaturas básicas del Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. Es necesario entender en profundidad los mecanismos de muerte celular y su carácter tolerogénico o inmunogénico para entender cómo los diferentes regímenes de quimioterapia, de radioterapia o de inmunoterapia pueden resultar a su vez en un aumento de la respuesta inmunitaria que contribuya a la erradicación final del tumor. La comprensión de los mecanismos moleculares que controlan los diferentes tipos de muerte celular, así como de las señales que resultan inmunogénicas o tolerogénicas está en la base de las futuras combinaciones óptimas entre quimioterapia, radioterapia e inmunoterapia que permitirán afrontar el tratamiento del cáncer en un futuro próximo con mayores garantías de éxito.

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:**

- Comprender a nivel molecular los diferentes tipos de muerte celular regulada. Comprender a nivel molecular la base de la teoría del peligro
- Conocer las señales inmunogénicas que se generan durante ciertos tipos de muerte celular regulada, los receptores que las detectan, y los mecanismos a través de los que activan la respuesta inmune innata y adaptativa.
- Buscar y analizar información específica relacionada con la muerte celular inmunogénica
- Juzgar con propiedad la información sobre la muerte celular inmunogénica
- Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la muerte celular inmunogénica

**Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

El conocimiento de los mecanismos de muerte celular y su carácter tolerogénico o inmunogénico ha sido fundamental para que se haya producido el reciente avance en la inmunoterapia del cáncer, pero sobre todo va a ser crucial para determinar las combinaciones óptimas entre quimioterapia, radioterapia e inmunoterapia que permitirán afrontar el tratamiento del cáncer con mayores garantías de éxito.

El periodo de clases teóricas y de problemas coincidirá con el establecido oficialmente. La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de las clases y problemas), se indicarán en cada caso en clase y en Anillo Digital Docente

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.





CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT02 - Identificar los aspectos esenciales que permitan la planificación eficiente y eficaz de las tareas, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.		
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.		
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE19 - Conocimiento avanzado de los mecanismos moleculares de los diferentes tipos de muerte celular		
CE20 - Entender la base molecular de la teoría del peligro		
CE21 - Conocer las señales inmunogénicas que se generan durante determinados tipos de muerte celular y entender los mecanismos moleculares y celulares a través de los que activan la respuesta inmune innata y adaptativa		
CE22 - Buscar y analizar información específica en el área de la muerte celular inmunogénica para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	26	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	4	100
Seminarios a cargo de expertos externos, nacionales o internacionales	30	100
Trabajo del estudiante	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Asistencia a seminarios externos	50.0	50.0
<b>NIVEL 2: Sistema inmune y cáncer. Microambiente tumoral</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		



<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en inmunología y oncología</li> <li>• Comprensión de las principales características de la respuesta inmunitaria contra los tumores.</li> <li>• Comprensión del carácter inmunosupresor del microambiente tumoral y de sus múltiples mecanismos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Breve descripción de sus contenidos:</b></p> <p>La asignatura ofrece una visión general de los aspectos relacionados con la respuesta inmunitaria contra el cáncer y de sus mecanismos moleculares y celulares, así como de los mecanismos de inmunosupresión propios del microambiente tumoral y de cómo contribuyen a la evasión de los tumores de la vigilancia inmunitaria.</p> <p><b>Contenidos del programa:</b></p> <p>Tema 1. Historia de la teoría de la inmunovigilancia anti-tumoral.</p> <p>Tema 2. Respuesta inmune antitumoral. Activación de los linfocitos T frente a antígenos tumorales,</p> <p>Tema 3. Respuesta inmune antitumoral. Papel y activación de las células NK</p> <p>Tema 4. Teoría de la inmunoección de los tumores. Eliminación, equilibrio y escape.</p> <p>Tema 5. Antígenos tumorales</p> <p>Tema 6. Mecanismos generales de evasión de la respuesta inmune por parte de los tumores.</p> <p>Tema 7. Regulación de la respuesta inmunitaria por parte de los "checkpoint" inmunitarios y efecto en el escape tumoral</p> <p>Tema 8. Microambiente tumoral. I. Tregs, origen y mecanismos moleculares de acción</p> <p>Tema 9. Microambiente tumoral. II. Células supresoras mieloides (MDSC), mecanismos moleculares de acción.</p> <p>Tema 10. Microambiente tumoral. III. Otros mecanismos inmunosupresores</p> <p><b>Actividades de aprendizaje programadas:</b></p>		



El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas, la preparación de problemas y ejercicios. Los problemas y ejercicios se resuelven por parte de los alumnos en el aula. Los problemas y ejercicios estarán disponibles desde antes de empezar las clases en el Anillo Digital Docente.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura:

Se trata de una asignatura obligatoria básica del Máster. El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales acerca de la respuesta inmunitaria que se produce de forma fisiológica contra el cáncer y de cómo los tumores desarrollan mecanismos para escapar de la vigilancia inmunitaria. Además, se dará una perspectiva histórica de cómo ha evolucionado el pensamiento en este campo.

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Con las clases teóricas los alumnos adquirirán los conocimientos y destrezas básicas. Con la preparación y resolución de los problemas y ejercicios se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, adquieran competencias adicionales relacionadas con la integración de la información y su análisis crítico que les permita la resolución de problemas concretos relacionados con la respuesta inmunitaria contra el cáncer.

##### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación:

Esta es una de las asignaturas básicas del Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. Es necesario entender en profundidad cómo se desarrolla la respuesta inmune contra el cáncer para entender en consecuencia cuáles son los mecanismos de evasión de los tumores que se acaban desarrollando. Cada una de las etapas que regulan la puesta en marcha de la respuesta inmune antitumoral puede fallar y beneficiar el desarrollo tumoral. La comprensión de los mecanismos moleculares y celulares que rigen cada una de estas etapas es lo que está permitiendo la intervención terapéutica a través de la inmunoterapia del cáncer, y un conocimiento cada vez más profundo de estos mecanismos es lo que permitirá desarrollar inmunoterapias cada vez más eficaces contra los distintos tipos de tumores.

##### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

- Comprender a nivel molecular, celular y de tejido el mecanismo fisiológico de la respuesta inmunitaria contra el cáncer.
- Comprender a nivel molecular, celular y de tejido los múltiples mecanismos de escape de los tumores a la respuesta inmunitaria.
- Buscar y analizar información específica relacionada con la respuesta inmune antitumoral y con los mecanismos de escape de los tumores
- Juzgar con propiedad la información sobre la respuesta inmune antitumoral y con los mecanismos de escape de los tumores
- Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la respuesta inmune antitumoral y los mecanismos de escape de los tumores

##### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La comprensión de los mecanismos moleculares y celulares a través de los que se desarrolla la respuesta inmune contra el cáncer es lo que ha llevado a la ciencia a poder diseñar regímenes de inmunoterapia del cáncer que están siendo exitosos. De hecho, la comprensión en mayor profundidad de estos mecanismos, así como de los que explican la evasión de los tumores a la respuesta inmune fisiológica, es lo que permitirá desarrollar inmunoterapias cada vez más eficaces en el futuro.

El periodo de clases teóricas y de problemas coincidirá con el establecido oficialmente. La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de las clases y problemas), se indicarán en cada caso en clase y en Anillo Digital Docente.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.

CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.

CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE23 - Entender las bases moleculares y celulares de la respuesta inmunitaria contra el cáncer



CE24 - Entender las bases moleculares y celulares de la evasión por parte de los tumores a la respuesta inmunitaria contra el cáncer		
CE25 - Conocimiento avanzado de los antígenos tumorales		
CE26 - Buscar y analizar información específica en el área de la respuesta inmune antitumoral para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	30	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	10	100
Presentación y exposición de un trabajo	20	100
Trabajo del estudiante	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0
<b>NIVEL 2: Distintas aproximaciones de inmunoterapia del cáncer</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Esta asignatura expondrá los diferentes tipos de inmunoterapia que se están desarrollando tanto a nivel clínico como experimental, explicando su funcionamiento para que el alumno llegue a entender como se pueden aplicar dichos tratamientos para mejorar su eficacia frente a diferentes tipos de cáncer.</p>		



1. Conocer los principales hitos dentro de la Historia de la Inmunoterapia del cáncer
2. Conocer los principales tipos de inmunoterapia en cáncer
3. Diferenciar entre inmunoterapia activa y pasiva y su implicación para el tratamiento de los pacientes según su estado inmunológico.
4. Conocer el mecanismo que regula la actividad de los diferentes tipos de inmunoterapia.
5. Comprender los distintos tipos de antígenos tumorales y su relación con la eficacia y toxicidad de los tratamientos.
6. Saber diferenciar entre anticuerpos con actividad anti-tumoral propia y aquellos que regulan la actividad anti-tumoral del sistema inmunológico del paciente.
7. Saber diferencia entre los diferentes tipos de terapia celular y su posible aplicación en función de antigenicidad tumoral.
8. Entender cómo se pueden combinar diferentes tipos de inmunoterapia para eliminar tumores con alta heterogeneidad inmunológica.
9. Ser capaz de diseñar una inmunoterapia frente a un tumor con unas características inmunológicas definidas

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

1. Historia de la inmunoterapia del cáncer
2. Adyuvantes. Tipos y Mecanismos de acción. Moléculas sintéticas. Productos naturales. Microorganismos atenuados. El ejemplo de BCG.
3. Citoquinas. Tipos y Mecanismos de acción.
4. Antígenos tumorales. Tipos de antígenos tumorales. Identificación y validación de antígenos tumorales. Neoantígenos. Herramientas bioinformáticas.
5. Vacunas frente al cáncer. Tipos de vacunas: proteínas, DNA/RNA. Mecanismos de acción. Aplicaciones clínicas.
6. Terapia con células dendríticas. Tipos. Mecanismos. Fuentes de generación.
7. Anticuerpos frente a antígenos tumorales. Tipos de anticuerpos. Mecanismo de acción.
8. Anticuerpos frente a puntos de control inmunológico. Tipos de anticuerpos. Mecanismo de acción.
9. Terapia celular adoptiva (ACT). Principales tipos de ACT: Células T, Células NK, Células CAR. Mecanismos de acción. Principales riesgos de ACT.
10. Combinaciones de diferentes inmunoterapias y de inmunoterapia con otros tratamientos. Bases moleculares para su eficacia. La heterogeneidad inmunológica del tumor. Tumores fríos y calientes.
11. Nuevos tratamientos de inmunoterapia basados en la modulación de la respuesta inflamatoria. Tipos y principales mecanismos de acción. Terapias anti-inflamatorias y pro-inflamatorias. Inflamación en el microambiente tumoral. Bloqueantes de citoquinas pro-inflamatorias.
12. Microorganismos como moduladores de la respuesta inmune anti-tumoral. Tipos. Virus oncolíticos y bacterias inmunomoduladoras. Mecanismos de acción. Virus y bacterias como fuente de antígenos tumorales. Combinaciones.

#### Bibliografía y recursos recomendados

- Inmunología e inmunoterapia del cancer. Amazing Books, Anton, Anel, MArtinez-Lostao, Pardo, Pazo.
- Simposio Anual Inmunoterapia del Cancer, Zaragoza.
- <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/tipos/inmunoterapia>
- <https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/immunotherapy/monoclonal-antibodies.html>
- The Breakthrough: Immunotherapy and the Race to Cure Cancer, Charles Graeber.
- Cancer Immunotherapy Principles and Practice, Lisa H. Butterfield PhD, Howard L. Kaufman MD, Francesco M. Marincola MD.
- Chapter 29, The Vaccine Book (Second Edition) 2016, Pages 561-580

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia antitumoral para el tratamiento de los pacientes

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.

CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.



CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE27 - Comprender la evolución de los tratamientos de inmunoterapia en cáncer y los principales hitos que han supuesto una mejora en el tratamiento de esta enfermedad		
CE28 - Conocer los principales tipos de inmunoterapia y las bases moleculares que explican su funcionamiento		
CE29 - Conocimiento avanzado sobre los motivos por los que puede fallar la inmunoterapia en cáncer		
CE30 - Entender la base molecular y poder predecir las posibles respuestas secundarias (toxicidad) asociadas a cada tratamiento		
CE31 - Entender la base molecular y poder predecir la eficacia anti-tumoral de cada tratamiento		
CE32 - Entender la respuesta clínica a un tratamiento de inmunoterapia en función de su mecanismo de acción		
CE33 - Conocimiento avanzado sobre las pruebas clínicas necesarias para monitorizar la respuesta de los pacientes tratados con inmunoterapia		
CE34 - Diseñar protocolos de inmunoterapia individualizados frente a un tipo de cáncer en función de diferentes parámetros clínicos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	50	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	10	100
Trabajo del estudiante	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0
<b>NIVEL 2: Biomarcadores, toxicidades y evaluación de la respuesta en Inmuno- oncología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
6		
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3

#### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resultados de aprendizaje

- 1.- Conocer los principales hitos de la Historia de la Inmunología
- 2.- Conocer los procedimientos diagnósticos más utilizados en Oncología.
- 3.- Entender la importancia del enfoque multidisciplinar y la necesidad de la participación activa del paciente y su familia en la toma de decisiones.
- 4.- Conocer, desde un punto de vista multidisciplinar, las principales opciones terapéuticas y resultados de los tratamientos de las enfermedades oncológicas más frecuentes y relevantes.
- 5.- Conocer la importancia y los diferentes sistemas de valoración de la respuesta y cuantificación de los síntomas mediante escalas visuales y cuestionarios centrados en el paciente, para poder valorar la evolución de la enfermedad a los diferentes tratamientos.
- 6.- Interpretar las pruebas complementarias necesarias para establecer el diagnóstico diferencial entre diferentes situaciones clínicas y planificar la estrategia terapéutica.
- 7.- Entender los diferentes enfoques y la intención del tratamiento antineoplásico: Paliativo, curativo, radical, adyuvante, neoadyuvante, etc
- 8.- Conocer los diferentes sistemas de valoración de la respuesta en inmunoterapia.
- 9.- Reconocer la aparición del fenómeno de pseudoprogresión y la forma de manejarlo.
- 10.- Reconocer la posibilidad de hiperprogresión y las formas habituales de presentación, así como el manejo clínico de la misma.
- 11.- Conocer la toxicidad habitual (frecuencia y cronología de presentación) de los diferentes fármacos y combinaciones utilizados en el tratamiento inmunológico.
- 12.- Entender la importancia de la planificación, comunicación e información al paciente sobre los diferentes efectos secundarios, para anticiparse a la aparición de los mismos y reconocerlos en estadios precoces.
- 13.- Reconocer la importancia de disponer de un equipo multidisciplinar preparado y coordinado para atender los efectos secundarios graves de la inmunoterapia.
- 14.- Entender la importancia de la experiencia del equipo para poder atender con garantía los efectos secundarios inmuno- relacionados.
- 15.- Conocer el manejo de las diferentes toxicidades inmuno-relacionadas y la importancia de la reevaluación continuada.
- 16.- Conocer los diferentes biomarcadores utilizados en práctica clínica y la necesidad de disponer de ellos para prescribir los diferentes tratamientos inmunológicos.
- 17.- Conocer las líneas de investigación sobre biomarcadores pronósticos y predictivos de respuesta a la inmunoterapia. 18.- Saber planificar un estudio piloto sobre potenciales biomarcadores en inmunoterapia.

Al finalizar la asignatura el alumno será más competente para entender los procesos biológicos del cáncer y la heterogeneidad de las respuestas al tratamiento inmunológico del cáncer, tanto en lo que respecta a la toxicidad, como a la eficacia. Deberá reconocer la importancia de diagnosticar precozmente la progresión de la enfermedad y la aparición de efectos adversos relacionados con la inmunoterapia.

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Exposición en clases magistrales de los contenidos del programa teórico y la participación en talleres sobre casos clínicos de toxicidad y valoración respuesta a la inmunoterapia.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

##### Breve presentación

En esta asignatura se describirán las diferentes formas de valoración de respuesta a la inmunoterapia, desde la valoración radiológica mediante el sistema irRECIST, hasta la valoración clínica. Se profundizará sobre los fenómenos de pseudoprogresión e hiperprogresión y se analizarán las imágenes radiológicas de toxicidad respiratoria, haciendo el diagnóstico diferencial con progresión de enfermedad e infecciones oportunistas. Se revisará la bibliografía sobre efectos secundarios inmunorelacionados, haciendo hincapié en las diferentes guías clínicas, recientemente publicadas. Trataremos la necesidad de aprendizaje de los profesionales sanitarios, (enfermeras, servicios de urgencias, médicos de familia, etc) para familiarizarse con este nuevo tipo de toxicidad y la coordinación multidisciplinar, para poder atender correctamente a los pacientes con efectos secundarios graves a la inmunoterapia. Un aspecto clave, es la educación de los pacientes y familiares sobre el tipo de toxicidad esperado y la identificación de los mismos, mediante tarjetas identificativas de los tratamientos empleados y la posibilidad de aparición de efectos secundarios inmuno-relacionados.

Por último, describiremos el estado del arte sobre los diferentes biomarcadores, pronósticos y predictivos de respuesta y toxicidad que son utilizados asistencialmente y en los ensayos clínicos, así como las líneas de investigación en este campo.



## Objetivos

Conocer las bases biológicas y moleculares del cáncer y los principios generales de la inmunoncología, para poder entender los procesos que acontecen durante la inmunoterapia del cáncer y su integración con el resto de tratamientos en el manejo de esta enfermedad. Reconocer y afrontar los diferentes efectos secundarios inmuno-relacionados. Saber valorar la respuesta a los diferentes tratamientos inmunológicos, diferenciando los fenómenos de hiperprogresión y pseudoprogresión.

Conocer el valor actual de los biomarcadores como predictores de respuesta y toxicidad, así como su papel pronóstico en la clínica asistencial habitual y la importancia de la investigación en este campo.

## Programa

1.- Evaluación de la respuesta a inmunoterapia:

Criterios de respuesta radiológica: imRECIST

Conceptos de pseudoprogresión e hiperprogresión

Monitorización respuesta inmunológica.

Otras técnicas de imagen y valoración de respuesta

Integración aspectos clínicos:

Beneficio clínico

Manifestaciones radiológicas de efectos adversos inmunorrelacionados

Que pueden aportar los biomarcadores a la valoración de respuesta

La respuesta radiológica como factor pronóstico

Investigación relacionada con la valoración de respuesta

1.1.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos valoración respuesta

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación valoración respuesta

2.- Evaluación y tratamiento de la toxicidad de la inmunoterapia (I):

Aspectos generales:

- Definición efecto adverso inmuno-relacionado (irAEs),
- Incidencia y cronología aparición, según tipo fármaco utilizado
- Pilares básicos manejo inmunotoxicidad
- La información como prevención y anticipación
- Canales comunicación
- Evaluación basal previo inicio inmunoterapia
- Colaboración multidisciplinar
- Experiencia equipo y hospital
- Principios básicos del tratamiento de las toxicidades por inmunoterapia.
- Clasificación por grados (CTCAE)
- Intervención según gravedad
- Reevaluación temporal situación

2.1.- Talleres sobre toxicidad inmunoterapia:

Comentarios y evaluación materiales de apoyo información irAEs: propuestas innovación

Registros toxicidad y eficacia inmunoterapia

Valor biobancos e inmunoterapia del cáncer

3.- Evaluación y estrategia terapéutica de los diferentes irAEs (I)

Toxicidad dermatológica / cutánea.

Toxicidad digestiva:

- Enteritis-diarrea.
- Hepatotoxicidad





- Pancreatitis aguda
- Gastritis

Toxicidad endocrina:

- Tiroides
- Insuficiencia suprarrenal
- Hipofisitis

3.1.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos toxicidad inmuno-relacionada

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación manejo toxicidad.

4.- Evaluación y estrategia terapéutica de los diferentes irAEs (II)

Toxicidad aparato respiratorio:

- Neumonitis

Toxicidad neurológica.

Toxicidad ocular.

Toxicidad cardiovascular.

Toxicidad gènito-urinaria.

- Renal

Toxicidad músculo-esquelética.

Toxicidad hematológica.

Fenómenos de hipersensibilidad y reacciones alérgicas.

4.1.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos toxicidad inmuno-relacionada

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación valoración respuesta

5.- Evaluación y tratamiento de toxicidad secundaria a inmunoterapia celular.

5.1.- Talleres interactivos:

Presentación casos clínicos valoración respuesta

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación manejo toxicidad.

#### Planificación y calendario

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación

#### Bibliografía y recursos recomendados

- Cancer: Principles & Practice of Oncology 11th edition. Wolters Kluwer Ed, De Vita, Hellmans & Rosenberg
- Oncología Clínica. Cruz Hernández, Rodríguez Sánchez y del Barco Morillo Eds.
- Inmunología e inmunoterapia del cáncer. Amazing Books, Antón, Anel, Martínez-Lostao, Pardo, Pazo.
- Simposio Anual Inmunoterapia del Cáncer, Zaragoza.
- Guías clínicas toxicidad inmunoterapia: ASCO, ESMO,...

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.



CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.		
CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.		
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE35 - Comprender la evolución de los diferentes tipos de tratamientos del cáncer, incluyendo la inmunoterapia		
CE36 - Reconocer situaciones de pseudoprogresión e hiperprogresión		
CE37 - Valorar la aportación de nuevas técnicas de imagen y nuevos biomarcadores en la valoración de respuesta		
CE38 - Reconocer los diferentes síntomas y signos secundarios a la toxicidad de los diferentes tipos de inmunoterapia		
CE39 - Ser capaz de clasificar la toxicidad en grados de severidad y aplicar los tratamientos propuestos en las diferentes guías clínicas sobre efectos tóxicos inmuno-relacionados		
CE40 - Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	25	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	15	100
Presentación y exposición de un trabajo	10	100
Seminarios a cargo de expertos externos, nacionales o internacionales	10	80
Trabajo del estudiante	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		



Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	20.0	20.0
Resolución de problemas prácticos	60.0	60.0
Seminarios	20.0	20.0
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Avanzado</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	12	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>- Resultados de aprendizaje</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Conocer el diagnóstico y tratamiento de los diferentes tipos de tumores sólidos del adulto</li> <li>2.- Conocer el diagnóstico y tratamiento de los diferentes tipos de tumores Oncohematológicos</li> <li>3.- Conocer el tratamiento de los diferentes tipos de tumores pediátricos</li> <li>4.- Conocer los diferentes tipos de inmunoterapia del cáncer</li> <li>5.- Conocer los resultados e indicaciones de las diferentes modalidades de tratamientos inmunológicos en cada tipo de tumor sólido de los adultos y niños.</li> <li>6.- Conocer los resultados e indicaciones de las diferentes modalidades de tratamientos inmunológico en las hemopatías malignas del niño y del adulto.</li> <li>7.- Reconocer las indicaciones aprobadas y financiadas de las diferentes modalidades de inmunoterapia en los distintos tipos de tumor y situaciones clínicas.</li> <li>8.- Conocer los procedimientos diagnósticos más utilizados en Oncología, tanto de forma global como por tipo de tumor.</li> </ol>		



- 9.- Conocer, desde un punto de vista multidisciplinar, las principales opciones terapéuticas y resultados de los tratamientos de las enfermedades oncológicas más frecuentes y relevantes.
- 10.- Entender la importancia y necesidad de la participación activa del paciente y su familia en la toma de decisiones.
- 11.- Interpretar las pruebas complementarias necesarias para confirmar el diagnóstico de sospecha y realizar el diagnóstico de extensión y clasificación por estadios en cada tipo de tumor, así como planificar su estrategia terapéutica.
- 12.- Integrar las diferentes modalidades terapéuticas, incluyendo la inmunoterapia, para obtener el máximo beneficio para los pacientes.
- 13.- Conocer los efectos secundarios inmunorrelacionados más importantes, para poderlos prevenir, diagnosticar de forma temprana y tratarlos de forma óptima.
- 14.- Conocer y adquirir la capacitación para aplicar los diferentes sistemas de valoración de la respuesta en inmunoterapia.
- 15.- Reconocer la aparición del fenómeno de pseudoprogresión y la forma de manejarlos
- 16.- Reconocer el fenómeno de hiperprogresión y sus formas habituales de presentación, así como el manejo de la misma.
- 17.- Conocer los resultados de la investigación básica y clínica sobre los diferentes biomarcadores de utilidad en práctica clínica y la importancia de disponer de ellos para optimizar los diferentes tratamientos inmunológicos.
- 18.- Conocer las líneas de investigación sobre inmunoterapia en los diferentes tipos de tumores.

Al finalizar la asignatura el alumno será más competente para entender los procesos biológicos del cáncer y la heterogeneidad de las respuestas al tratamiento inmunológico, tanto en lo que respecta a la toxicidad, como a la eficacia. Deberá ser consciente de la importancia de diagnosticar precozmente la progresión de la enfermedad y la aparición de efectos adversos relacionados con la inmunoterapia

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Breve presentación

En esta asignatura se describirán las características de los diferentes tipos de tumores (epidemiología, etiología y factores de riesgo, oportunidades de prevención, tipos y clasificación histopatológica, sospecha diagnóstica, métodos diagnósticos, clasificación y estudio de extensión, así como el abordaje de la estrategia terapéutica globalmente y de sus diversas modalidades.

Profundizaremos en el tratamiento con inmunoterapia, realizando un recorrido histórico de la misma en cada tumor, en los diferentes estadios, hasta llegar al estado del arte en la actualidad.

Para complementar y poner en práctica los conocimientos impartidos, se presentarán y discutirán en grupos diferentes casos clínicos de cada patología y finalmente los estudiantes presentarán los resultados y conclusiones de cada caso al resto de participantes.

#### Objetivos

Conocer las bases biológicas y moleculares del cáncer y los principios generales de la inmunoncología, para poder entender los procesos que acontecen durante el desarrollo del cáncer y su tratamiento. Todo ello permitirá al estudiante incorporar la inmunoterapia al armamentario terapéutico contra el cáncer e integrarla al resto de tratamientos, para optimizar en el manejo de esta enfermedad.

Disponer de los conocimientos sobre el desarrollo, crecimiento y evolución de los diferentes tumores, para poder entender el efecto biológico de la inmunoterapia sola o en combinación con otras modalidades terapéuticas, para el mejor control de la enfermedad.

Reconocer y afrontar los diferentes efectos secundarios inmuno-relacionados.

Saber valorar la respuesta a los diferentes tratamientos inmunológicos en cada tipo de tumor y estadio. Diferenciar los fenómenos de hiperprogresión y pseudoprogresión.

Conocer el valor actual de los biomarcadores como predictores de respuesta y toxicidad, en cada situación tumoral específica, así como su papel pronóstico en clínica asistencial y la importancia de la investigación en este campo.

Valorar la necesidad de seguir invirtiendo en investigación básica y clínica, para poder alcanzar mayores tasas de control y curaciones en los diferentes tipos de tumores.

#### Actividades de aprendizaje

Lecciones magistrales apoyadas en esquemas dibujos, imágenes y videos

Lecciones de repaso y tutorías, para aclarar los conceptos que hayan ofrecido más dificultad para su comprensión.

Resolución de problemas teórico-prácticos (análisis de casos clínicos, casos prácticos uso de sistemas clasificación, planificación estrategia terapéutica, valoración respuesta y efectos secundarios, análisis artículos y guías clínicas) mediante grupos en clase.

Revisión artículos y ensayos sobre inmunoncología

Uso de bases de datos informáticas para recogida de datos.

#### Programa



**1.- Tumores del área de cabeza y cuello:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo. Clasificación histopatológica

Historia natural, diagnóstico y estadificación. Factores pronósticos

Estrategia terapéutica: estado del arte y últimas novedades.

**2.- Tumores del área de cabeza y cuello: Inmunoterapia**

Microambiente tumoral

Infecciones virales

Biomarcadores y criterios clínicos de selección

Desarrollo clínico de la inmunoterapia e indicaciones actuales.

Algoritmo terapéutico: integración de la inmunoterapia en el tratamiento multidisciplinar Líneas de investigación y futuro próximo

**3.- Talleres y Casos clínicos interactivos.**

**4.- Cáncer no microcítico de pulmón:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Tabaquismo como epidemia

Programas de cribado

Historia natural, diagnóstico y estadificación. Clasificación subtipos histológicos y moleculares. Factores pronósticos

Estrategia terapéutica: estado del arte Estadios iniciales

Estadios loco-regionales Enfermedad avanzada

**5.- Cáncer no microcítico pulmón: Inmunoterapia:**

Historia reciente del desarrollo e implementación de la inmunoterapia en este tipo de cáncer

Criterios clínicos de selección de los pacientes.

Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.

Algoritmo terapéutico: integración inmunoterapia en el tratamiento multidisciplinar

Tratamientos post-inmunoterapia

Líneas de investigación en desarrollo

**6.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica

**7.- Cáncer microcítico pulmón**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Historia natural, diagnóstico y estadificación.

Factores pronósticos

Estrategia terapéutica: estado del arte

Inmunoterapia. Desarrollo histórico y situación actual

Inmunoterapia: Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos. Integración de la inmunoterapia con el resto de las modalidades terapéuticas Principales líneas de investigación básica y clínica

**8.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**9.- Melanoma Cutáneo:**



Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Opciones de prevención y diagnóstico precoz Historia natural, diagnóstico y estadificación.

Clasificación histológica y subtipos moleculares.

Factores pronósticos

Estrategia terapéutica

Enfermedad avanzada

Historia reciente del tratamiento de este tipo de cáncer: terapias anti-diana e inmunoterapia.

Conocimiento de la biología molecular del tumor. Mutaciones más relevantes (B-RAF)

Inmunoterapia con anticuerpos anti CTLA-4 y/o Anti PD-1

Inmunoterapia en melanoma metastásico.

Ensayos clínicos, resultados y estado del arte.

Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.

Líneas actuales de investigación.

#### **10.- Melanoma Cutáneo:**

##### **-Estadios iniciales y loco-regionales**

Tratamiento adyuvante en melanoma de alto riesgo.

Criterios de selección de pacientes.

Estado actual del tratamiento Papel de la radioterapia

Principales líneas de desarrollo e investigación.

##### **-Peculiaridades de otras localizaciones de melanomas:**

Mucosas Oculares Metástasis SNC

#### **11.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos (BRAF mutado, BRAF nativo, melanoma de mucosas)

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

#### **12.- Tumores urológicos:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Historia natural, diagnóstico y estadificación.

Clasificación histopatológica

Subtipos moleculares: alteraciones en las vías de señalización

Factores de pronóstico

##### **Estrategia terapéutica: tumores uroteliales**

Tumores localizados

Tumores localmente avanzados Enfermedad avanzada

Inmunoterapia: Desarrollo histórico y situación actual: De la BCG a los inhibidores de PD-1/PDL-1 Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.

Integración con el resto de las modalidades terapéuticas Principales líneas de investigación en curso

#### **13.- Estrategia terapéutica: Cáncer Renal**

Clasificaciones de riesgo

Diferentes modalidades terapéuticas: Inhibidores de tirosin quinasa . inhibidores mTOR y antiangiogénicos



Inmunoterapia: Desarrollo histórico y situación actual.

Inmunoterapia: aplicación en 1ª, 2ª o 3ª línea terapéutica. Tratamiento complementario

Inmunoterapia: Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.

Integración de la inmunoterapia con el resto de las modalidades terapéuticas.

Principales líneas de investigación básica y clínica

**14.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica

**15- Cáncer de mama:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Historia natural, diagnóstico y estadificación Subtipos moleculares

Factores pronósticos y predictivos de respuesta. Estrategia terapéutica

Enfermedad temprana Tratamiento adyuvante

Tratamiento neoadyuvante (Terapia sistémica primaria) Enfermedad avanzada

Papel de la inmunoterapia: Desarrollo histórico y estado actual

Integración de la inmunoterapia con el resto de los tratamientos

Principales vías de desarrollo e investigación

**16.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**17.- Tumores de piel no melanoma:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Historia natural, diagnóstico y estadificación Clasificación histopatológica

Bases biológicas y estrategia terapéutica Carcinoma Basocelular

Carcinoma Escamoso Tumores de Merkel

Desarrollo de la inmunoterapia en los tumores de piel y situación actual

Líneas de investigación.

**18.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica

**19 y 20.- Cáncer colorrectal:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Historia natural, diagnóstico y estadificación Clasificación molecular y lateralidad

Factores pronósticos y predictivos de respuesta. Estrategia terapéutica

Enfermedad temprana Tratamiento adyuvante Enfermedad avanzada Abordaje de la enfermedad hepática Tratamiento quirúrgico

Tratamiento sistémico de conversión

Inmunoterapia: Desarrollo histórico y situación actual

Vías de investigación actuales

**21.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.



**22.- Hepatocarcinoma:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Opciones prevención y diagnóstico precoz

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Clasificaciones de riesgo

Estrategia terapéutica

Desde la cirugía al trasplante hepático Tratamiento ablativo local Quimioembolización

Terapia sistémica

Inmunoterapia: Bases biológicas: peculiaridades inmunológicas del hígado

Inmunoterapia: Desarrollo histórico y estado actual

Integración de la inmunoterapia con las diferentes modalidades terapéuticas

Líneas de investigación y desarrollo clínico

**23.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**24.- Cáncer Esófago-gástrico:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Opciones de prevención y diagnóstico precoz

Clasificación histopatológica y subtipos moleculares

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Estrategia terapéutica

Enfermedad temprana

Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y peri-operatorio

Radioterapia

Enfermedad avanzada

Inmunoterapia: Desarrollo histórico y estado actual

Integración de la inmunoterapia con las diferentes modalidades terapéuticas

Líneas de investigación actuales

**24.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**25.- Adenocarcinoma de páncreas:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Opciones de prevención y diagnóstico menos tardío

Clasificación histopatológica

Importancia del estroma

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Estrategia terapéutica





Enfermedad temprana

Tratamiento adyuvante y neoadyuvante Radioterapia

Enfermedad avanzada Inmunoterapia:

Desarrollo histórico y estado actual

Integración de la inmunoterapia con las diferentes modalidades terapéuticas

Líneas de investigación en marcha

**26.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**27.- Tumores de vías biliares:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Clasificación histopatológica.

Alteraciones moleculares Historia natural, diagnóstico y estadificación

Estrategia terapéutica Enfermedad temprana

Tratamiento adyuvante Enfermedad avanzada

Inmunoterapia: Desarrollo histórico y estado actual

Integración con las diferentes modalidades terapéuticas

Futuro próximo y líneas de investigación

**28.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**29 - 30.- Tumores ginecológicos**

Epidemiología

Generalidades y revisión anatómica de sus diversas localizaciones

Cáncer de ovario:

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Opciones de prevención y diagnóstico precoz

Clasificación histopatológica y subtipos moleculares

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Estrategia terapéutica

Enfermedad temprana

Tratamiento quirúrgico

Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y perioperatorio

Enfermedad avanzada

Inmunoterapia: Desarrollo histórico y estado actual

Integración con las diferentes modalidades terapéuticas

Futuro próximo y líneas de investigación

Cáncer de endometrio (mismo esquema que para cáncer de ovario)



Cáncer de cérvix (mismo esquema que para cáncer de ovario)

**31.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica

**32.- Tumores del Sistema Nervioso Central (SNC)**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Presentación clínica

Clasificación histopatológica y molecular. Historia natural, diagnóstico y estadificación.

Factores pronósticos

Estrategia terapéutica: estado del arte Estadios resecables

Enfermedad irresecable Tratamiento quirúrgico

Manejo multidisciplinar: Radio-quimioterapia y Radiocirugía Inmunoterapia: Peculiaridades inmunológicas del SNC

Estado actual del desarrollo de la inmunoterapia

Integración de la inmunoterapia con el resto de las opciones terapéuticas Futuro y líneas de investigación

**33.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**34 y 35.- Sarcomas**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Clasificación histopatológica

Clasificación molecular

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Estrategia terapéutica Enfermedad temprana

Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y perioperatorio Radioterapia

Tratamiento quirúrgico Enfermedad avanzada Inmunoterapia: Desarrollo histórico y estado actual

Integración de la inmunoterapia con las diferentes modalidades terapéuticas

Futuro próximo y líneas de investigación

**36.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**37.- Neoplasias Oncohematológicas** Epidemiología, etiología y factores de riesgo Clasificación.

Alteraciones moleculares

Historia natural, diagnóstico y estadificación Factores pronósticos

Estrategia terapéutica Leucemias

Linfomas Mieloma múltiple

**38.- Neoplasias Oncohematológicas: Inmunoterapia**

Desarrollo histórico

Situación actual en las diferentes patologías Anticuerpos monoclonales

Terapia celular adoptiva Vacunas Inmunomoduladores Inhibidores de "Checkpoint"

Efectos secundarios de la inmunoterapia celular



**39.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**40.- Tumores pediátricos:**

Epidemiología, etiología y factores de riesgo Clasificación histopatológica

Alteraciones moleculares

Historia natural, diagnóstico y estadificación Factores pronósticos

Peculiaridades de los pacientes pediátricos Estrategia terapéutica

Tumores Oncohematológicos Otros Tumores sólidos Sistema Nervioso Central Sarcomas

Inmunoterapia aplicada a los pacientes pediátricos

**41.- Talleres interactivos:**

Presentación diversos casos clínicos

Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

**Planificación y calendario**

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo con las instrucciones de coordinación

**Bibliografía y recursos recomendados**

- Cancer: Principles & Practice of Oncology 11th edition. Wolters Kluwer Ed, De Vita, Hellmans & Rosenberg
- Oncología Clínica. Cruz Hernández, Rodríguez Sánchez y del Barco Morillo Eds.
- Inmunología e inmunoterapia del cáncer. Amazing Books, Antón, Anel, Martínez-Lostao, Pardo, Pazo.
- Simposio Anual Inmunoterapia del Cáncer, Zaragoza.
- Guías clínicas toxicidad inmunoterapia: ASCO, ESMO, ...

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer



CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.		
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.		
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE40 - Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área		
CE41 - Conocimiento avanzado de la epidemiología y etiología de los diferentes tipos de cáncer		
CE42 - Conocer la historia natural y comprender la evolución de los diferentes tipos de cáncer		
CE43 - Conocimiento avanzado sobre el diagnóstico histopatológico y sobre la clasificación molecular de los diferentes tumores		
CE44 - Saber entender los fundamentos biológicos de los diferentes tipos de tratamiento en cada tumor y situación, particularmente en lo que compete a la inmunoterapia		
CE45 - Integrar los tratamientos inmunes al tratamiento multidisciplinar de los diferentes tumores, localizaciones y estadios		
CE46 - Conocer y entender los criterios de selección y exclusión de pacientes en los ensayos clínicos y su traslación a la práctica clínica diaria		
CE47 - Capacidad para recoger los datos clínicos de interés, de todos los pacientes que vayan a recibir inmunoterapia y poder incorporarlos a bases de datos de vida real (RWD: real world data)		
CE48 - Valorar la eficiencia de la inmunoterapia y su coste-utilidad		
CE49 - Diferenciar en cada tipo tumoral entre las estrategias aprobadas y las experimentales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	80	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	40	100
Trabajo del estudiante	180	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	60.0	60.0
Seminarios	15.0	15.0
<b>NIVEL 2: Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento de cáncer</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	



<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Conocimientos básicos de nanomateriales</p> <p>Habilidades básicas de síntesis y caracterización de nanopartículas</p> <p>Conocimientos avanzados de aplicaciones biomédicas de nanopartículas</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Sesiones Teóricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introducción a la nanociencia y los nanomateriales</li> <li>2) Síntesis y caracterización de nanopartículas</li> <li>3) Funcionalización de nanopartículas con biomoléculas de interés para diferentes aplicaciones en biomedicina</li> <li>4) Toxicidad y biodistribución de nanopartículas</li> <li>5) Introducción a las aplicaciones terapéuticas y diagnósticas de la nanobiomedicina.</li> <li>6) Aplicaciones de nanopartículas para diagnóstico de cáncer</li> <li>7) Aplicaciones de nanopartículas para tratamientos oncológicos</li> </ol> <p>Prácticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Síntesis de nanopartículas</li> <li>b) Caracterización de nanopartículas</li> <li>c) Determinación de toxicidad de nanopartículas</li> <li>d) Visualización de resultados</li> </ol>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.		



CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.		
CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT02 - Identificar los aspectos esenciales que permitan la planificación eficiente y eficaz de las tareas, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.		
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.		
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.		
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE51 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados		
CE01 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CE03 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CE04 - Interpretar los datos experimentales y la toma de decisiones en la experimentación en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CE05 - Valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	14	80
Presentación y exposición de un trabajo	4	80
Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica	12	80
Trabajo del estudiante	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		



Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	10.0	20.0
Seminarios	80.0	90.0
<b>NIVEL 2: Nuevos métodos de investigación en OncoInmunología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Conocimientos básicos de microfluídica</p> <p>Habilidades básicas de fabricación microfluídica</p> <p>Conocimientos avanzados de cultivos celulares biomiméticos (3D, Organoides, Organ on chip)</p> <p>Conocimientos avanzados de modelos de organ on chip</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Sesiones Teóricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introducción a los modelos biomiméticos</li> <li>2) Modelos celulares: Esferoides / Organoides e Hidrogeles / Scaffolds</li> <li>3) Introducción al Organ on Chip</li> <li>4) Microfluídica: Aplicaciones en el ámbito biomédico (diagnóstico lab on Chip)</li> <li>5) Materiales y métodos de fabricación de dispositivos microfluídicos</li> <li>6) Sensores y monitorización. Técnicas analíticas y radioquímicas de nueva generación en el diagnóstico y control del cáncer (LIF, CARS; LIBS, etc.)</li> <li>7) Aplicaciones biológicas I (simulación funciones básicas de órganos y tejidos)</li> </ol>		



<p>8) Aplicaciones biológicas II (simulación de entornos metabólicos)</p> <p>9) Aplicaciones biológicas III (Modelos de inmunología / Oncología)</p> <p>10) Body on chip</p> <p>Seminarios:</p> <p>¿Cómo diseñar un dispositivo de Organ on chip?</p> <p>Prácticas:</p> <p>e) Cultivos tridimensionales f) Fabricación de dispositivos microfluídicos g) Cultivo celular en Organ on chip h) Visualización de resultados</p>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.
CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.
CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CT02 - Identificar los aspectos esenciales que permitan la planificación eficiente y eficaz de las tareas, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE51 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados
CE01 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer





CE03 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CE04 - Interpretar los datos experimentales y la toma de decisiones en la experimentación en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CE05 - Valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas		
CE06 - Comprender la biología de la célula tumoral		
CE09 - Conocer la importancia del microambiente tumoral en el desarrollo del cáncer		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	10	80
Presentación y exposición de un trabajo	8	80
Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica	12	80
Trabajo del estudiante	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	10.0	20.0
Seminarios	80.0	90.0
<b>NIVEL 2: Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del cáncer</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		



**NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3**

**5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocer la utilidad de los modelos animales en la investigación de inmunología e inmunoterapia del cancer.
- Ser capaz de identificar los principales hitos en inmunoterapia desarrollados gracias a los modelos animales.
- Conocer los principales tipos de modelos autólogos de cáncer en ratón.
- Conocer los principales modelos transgénicos de cáncer en ratón.
- Conocer los principales tipos de modelos de xenotrasplante tumoral en ratón inmunodeprimido.
- Entender los principales procesos inmunológicos afectados por la mezcla de especies en los modelos de xenotrasplante.
- Conocer los diferentes tipos de ratones humanizados.
- Conocer la legislación vigente y los trámites necesarios para poder llevar a cabo un estudio en modelos animales.

**5.5.1.3 CONTENIDOS**

- 1- El ratón como modelo de inmunología e inmunoterapia tumoral. Evolución histórica. Principales hitos y dificultades.
- 2- Modelos de carcinogénesis inducida. Carcinogénesis química. Inducida por virus. Tipos de cancer y mecanismos. Características inmunológicas.
- 3- Modelos de trasplante de células tumorales autólogas. Modelo ortotópico. Modelo subcutáneo. Modelos metastásicos. Características inmunológicas.
- 4- Modelos transgénicos de mutaciones tumorales inducibles y no inducibles. Tipos de mutaciones y tumores. Inducción mediante carcinógenos. Características inmunológicas.
- 5- Modelos transgénicos que expresan receptores de células T frente a antígenos tumorales.
- 6- Modelos de xenotrasplante tumoral en ratones inmunodeprimidos. Interacciones inmunológicas entre el sistema humano y el de ratón a nivel molecular. Xenotrasplante de líneas celulares (CDXs). Xenotrasplante de muestra de pacientes (PDXs).
- 7- Modelos de xenotrasplante tumoral en ratones humanizados. Acondicionamiento. Transferencia de PBMC o medula ósea. Ratones inmunodeprimidos convencionales (NOG, NSG, Rag2/Il2rg) Ratones de última generación: huNOG-EXL, NSG-SGM3, MISTRG.
- 8- Limitaciones de los modelos autólogos y xenotrasplante para el estudio de inmunoterapia.
- 9- Perspectivas futuras del uso de modelos animales PDXs para la selección personalizada de tratamientos de inmunoterapia. El ratón en la clínica.
- 10- Aspectos éticos para el uso de modelos de ratón en cáncer.

**Bibliografía y recursos recomendados**

- The Laboratory Mouse, Ed. Hans Hedrich, Elsevier.
- Animal models of chemical carcinogenesis: driving breakthroughs in cancer research for 100 years. Cold Spring Harb Protoc. 2015 Oct; 2015(10): 865-874.
- Chemical Carcinogenesis Models of Cancer: Back to the Future, Annual Review of Cancer Biology, 2017.
- Cancer Immunotherapies and Humanized Mouse Drug Testing Platforms, Transl Oncol. 2019
- <https://www.jax.org/jax-mice-and-services/in-vivo-pharmacology/humanized-mice>
- <https://www.taconic.com/taconic-insights/immunology/comparison-guide-hunog-exl-nsg-sgm3-and-mistrg.html>
- Mouse Models of Cancer: A Laboratory Manual
- Mouse Models of Cancer. Methods and Protocols. Methods in Molecular Biology book series (MIMB, volume 1267) 2015.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación.

**Competencias específicas:**

- Comprender la evolución de los modelos animales en investigación contra el cancer y su importancia en la consecución de diferentes hitos..
- Conocer las limitaciones de cada uno de los modelos a la hora de analizar la eficacia de cada inmunoterapia.
- Conocer los requisitos éticos y legales para usar modelos animales.
- Ser capaz de seleccionar un modelo animal para el estudio de cada tipo de inmunoterapia.
- Adquirir la capacidad para diseñar un ensayo clínico donde se combinen los modelos animales y los tratamientos en pacientes.



- Saber diferenciar entre los diferentes modelos de ratones humanizados y sus características específicas en base al tipo de inmunoterapia a estudiar.

5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.		
CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.		
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
No existen datos		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Lección magistral participativa	15	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	5	80
Presentación y exposición de un trabajo	10	80
Trabajo del estudiante	45	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0
NIVEL 2: Terapia celular adoptiva		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3



	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>En esta asignatura se describirán los diferentes tipos de inmunoterapia celular para el tratamiento de cáncer. Se describirán las principales fuentes y métodos para aislar/producir las células y los diferentes métodos para expandirlas, activarlas y/o modificarlas. Se profundizará en los aspectos técnicos y legales para su producción en condiciones seguras y en aspectos éticos de investigación en humanos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Conocer los principales hitos dentro de la Historia de la inmunoterapia celular en cáncer.</li> <li>2- Conocer los principales tipos de inmunoterapia celular en cáncer.</li> <li>3- Saber diferenciar entre los diferentes tipos de inmunoterapia celular y su posible aplicación en función de antigenicidad tumoral.</li> <li>4- Entender cómo se pueden combinar distintos tipos de inmunoterapia celular para eliminar tumores con alta heterogeneidad inmunológica.</li> <li>5- Entender la diferencia entre terapia celular autóloga y alogénica y los riesgos y beneficios asociados a cada una.</li> <li>6- Conocer los diferentes métodos para poder expandir y activar macrófagos, células T CD8, NK y NKT.</li> <li>7- Conocer la composición y funcionamiento de un receptor quimérico de antígeno (CAR).</li> <li>8- Conocer la evolución en el diseño de células CAR y los diferentes tipos de células CAR.</li> <li>9- Conocer las bases de datos necesarias para poder diseñar un CAR.</li> <li>10- Conocer los diferentes métodos para generar células T con receptores transgénicos y células CAR.</li> <li>11- Conocer las limitaciones de la inmunoterapia celular y sus posibles efectos secundarios tanto en tumores hematológicos como sólidos.</li> <li>12- Conocer la legislación vigente y los trámites necesarios para poder llevar a cabo un ensayo clínico con inmunoterapia celular.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Historia de la inmunoterapia celular del cáncer. Principales logros y obstáculos.</li> <li>2- Terapia con células NK autólogas y alogénicas. Fuentes de células NK. Protocolos de activación y expansión. Células NK adaptativas. Toxicidades, limitaciones y microambiente tumoral. Protocolos de aplicación clínica.</li> <li>3- Terapia con células T no modificadas. Fuentes de células T. Sangre periférica vs TILs. Protocolos de activación y expansión. Pre-enriquecimiento de células T específicas de Ag tumoral. Protocolos de aplicación clínica. Toxicidades y limitaciones.</li> <li>4- Terapia con otros tipos de células T. NKT. gdT cells. Células asesinas inducidas por citoquinas (CIKs). Fuentes de células. Protocolos de activación y expansión. Aplicación clínica. Toxicidades y limitaciones.</li> <li>5- Técnicas de transfección para la modificación genética de células inmunológicas. Liposomas. Electroporación. Infección con virus.</li> <li>6- Terapia con células T modificadas. Expresión de receptores T transgénicos.</li> </ol>		



- 7- Los receptores quiméricos de antígeno (CAR). Evolución histórica. Diseño de CAR. Primera, segunda y tercera generación. TRUCKS.
- 8- Terapia con células CART. Consideraciones específicas en el diseño de CAR. Protocolos de activación y expansión. Aplicación clínica. Toxicidades y limitaciones. El CART19.
- 9- Otros tipos de células CAR. CARNK, CARMA, CARNKT, CARCIK. Protocolos de activación y expansión. Aplicación clínica. Ventajas y desventajas respecto a células CART.
- 10- El manejo clínico del paciente tratado con células CAR. Biomarcadores y Monitorización de eficacia y toxicidad. Manejo de toxicidades
- 11- Aspectos técnicos y legales para la aplicación de las terapias con células CAR. Legislación vigente. Cultivo y modificación GMP. Los CAR en el sistema nacional de salud.
- 12- Perspectivas futuras en la inmunoterapia celular. Órganos artificiales y nuevos sistemas de diferenciación para la generación in vitro de linfocitos T y células NK. Ventajas y limitaciones.

Actividades de aprendizaje

- 1.- Lecciones magistrales apoyadas en esquemas dibujos, imágenes y videos de los diferentes tipos de modelos animales y su aplicación al desarrollo y validación de inmunoterapia.
- 2.- Lecciones de repaso y tutorías, para aclarar los conceptos que hayan ofrecido más dificultad para su comprensión.
- 3.- Resolución de problemas teórico-prácticos (Ej. Diseño de un protocolo de inmunoterapia celular frente a un tumor con unas características moleculares determinadas) mediante grupos en clase.
- 4.- Uso de bases de datos bioinformáticas para el diseño de CAR.

Planificación y calendario

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación

Bibliografía y recursos recomendados

- Inmunología e inmunoterapia del cancer. Amazing Books, Anton, Anel, Martínez-Lostao, Pardo, Pazo.
- Simposio Anual Inmunoterapia del Cancer, Zaragoza.
- The Breakthrough: Immunotherapy and the Race to Cure Cancer, Charles Graeber.
- Cancer Immunotherapy Principles and Practice, Lisa H. Butterfield PhD, Howard L. Kaufman MD, Francesco M. Marincola MD.
- Chapter 30 - Adoptive Cellular Therapy With Synthetic T Cells as an "Instant Vaccine" for Cancer and Immunity, The Vaccine Book (Second Edition) 2016
- Chapter 29, The Vaccine Book (Second Edition) 2016, Pages 561-580

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación.

**Competencias específicas:**

- 1. Comprender la evolución de los diferentes tipos de inmunoterapia celular.
- 2. Entender los motivos científico-técnicos por los que han fallado algunos tipos de inmunoterapia celular en cáncer y como se han mejorado.
- 3. Saber diferenciar entre los distintos tipos de inmunoterapia celular y su aplicación en función de las características antigénicas del tumor.
- 4. Comprender las limitaciones de la inmunoterapia celular en el tratamiento de tumores hematológicos y sólidos.
- 5. Conocer los requisitos éticos y legales para poder usar inmunoterapia celular.
- 6. Entender el tipo de pruebas clínicas necesarias para poder monitorizar la respuesta de los pacientes tratados con inmunoterapia celular.
- 7. Ser capaz de diseñar un CAR para el tratamiento de un tipo de tumor en función de la presencia de un antígeno tumoral y las restricciones del microambiente tumoral.
- 8. Ser capaz de reconocer los posibles efectos tóxicos de cada tipo de inmunoterapia celular.
- 9. Ser capaz de diseñar tratamientos que reduzcan la toxicidad de la inmunoterapia celular.
- 10. Adquirir la capacidad científico-técnica para diseñar un ensayo clínico mediante inmunoterapia celular.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia antitumoral para el tratamiento de los pacientes

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio



CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.		
CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	15	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	5	80
Presentación y exposición de un trabajo	10	80
Trabajo del estudiante	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0
<b>NIVEL 2: Biopsia líquida y técnicas NGS aplicadas a la inmunoterapia del cáncer</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>



No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p><b>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en secuenciación masiva de última generación (NGS) y en otras técnicas diagnósticas como la biopsia líquida (BL).</li> <li>Comprensión de las principales características de la NGS.</li> <li>Comprensión de las principales características de técnicas mínimamente invasivas como BL.</li> <li>Comprensión de los fundamentos de la utilización de estas técnicas (NGS, BL) para evaluar la eficacia y la toxicidad de diferentes tratamientos de inmunoterapia del cáncer.</li> <li>Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura, realizados de forma individual.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Breve descripción de sus contenidos:</b></p> <p>La asignatura ofrece una visión general de las diferentes técnicas de biología molecular y genómica y su aplicación para evaluar la eficacia y la toxicidad de diferentes tratamientos de inmunoterapia con un especial énfasis en la secuenciación masiva de última generación (NGS) y en el uso de técnicas mínimamente invasivas como la biopsia líquida (BL).</p> <p><b>Contenidos del programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 1: Bases de Biología Molecular y Genómica. Breve recordatorio. DNA, RNA, el código genético, RNAs de pequeño y gran tamaño, organización del genoma en procariontes y eucariotes, la regulación de la expresión génica.</li> <li>Tema 2: Introducción a las técnicas de secuenciación. Evolución Histórica. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR). PCR convencional y a tiempo real. Enzimas de modificación del DNA. Electroforesis capilar.</li> <li>Tema 3: Técnicas tradicionales de secuenciación de DNA. Secuenciación química, enzimática, cíclica y capilar. Pirosecuenciación del DNA. Fundamento y aplicaciones.</li> <li>Tema 4: Técnicas genómicas basadas en hibridación. Arrays de DNA y RNA. Ventajas y limitaciones respecto a otras técnicas de secuenciación.</li> <li>Tema 5: Secuenciación masiva o de nueva generación (NGS). Fundamento. Metodologías de amplificación de molde y detección de secuencia.</li> <li>Tema 6: Secuenciación NGS con tecnología de semiconductores. Metodología general. Equipamiento. Secuenciación de genoma completo y Resecuenciación dirigida.</li> <li>Tema 7: Secuenciación NGS de genomas pequeños y metagenomas con tecnología de semiconductores. Microorganismos aislados. Comunidades microbianas y microbioma. Selección de moldes. Bacterias, virus, hongos, otros microorganismos.</li> <li>Tema 8: Secuenciación NGS de transcriptoma y exoma completo con tecnología de semiconductores.</li> <li>Tema 9: Secuenciación NGS de epigenoma.</li> <li>Tema 10: La biopsia líquida. La sangre como fuente de material genómico. Células tumorales circulante. NGS de célula única.</li> <li>Tema 11: Aplicaciones específicas en inmunoterapia de la secuenciación NGS con tecnología de semiconductores. La inestabilidad de microsatélites. La carga mutacional (TMB). Identificación de antígenos tumorales y de sus receptores específicos. EL microbioma.</li> <li>Tema 12: El diagnóstico genético. Consideraciones éticas y legales. Riesgos biológicos asociados al análisis genómico.</li> </ul> <p><b>Actividades de aprendizaje programadas:</b></p> <p>El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas. La preparación de problemas y ejercicios. Los problemas y ejercicios se resuelven por parte de los alumnos en el aula. Los problemas y ejercicios estarán disponibles desde antes de empezar las clases en el Anillo Digital Docente</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura:</b></p> <p>Se trata de una asignatura optativa del Máster. El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales acerca de la NGS y de técnicas mínimamente invasivas como la BL, así como su aplicación en la inmunoterapia del cáncer.</p> <p>La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:</p> <p>Con las clases teóricas los alumnos adquirirán los conocimientos y destrezas básicas. Con la preparación y resolución de los problemas y ejercicios se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, y adquieran competencias adicionales relacionadas con la integración de la información y su análisis crítico y la resolución de problemas concretos relacionados con la NGS y en el uso de técnicas mínimamente invasivas como la BL y su uso en la inmunoterapia del cáncer.</p> <p><b>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación:</b></p> <p>Esta es una de las asignaturas optativas del Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. El estudio de biomarcadores predictivos y pronósticos resulta fundamental para valorar la eficacia y la toxicidad de los tratamientos de inmunoterapia en cáncer. Para el estudio de estos biomarcadores son diversas las tecnologías que se están empleando cobrando especial notoriedad la NGS y las técnicas mínimamente invasivas en concreto la biopsia líquida. Por ello, comprender los principales aspectos tecnológicos de la NGS y la BL en lo referente a su fundamento bioló-</p>		



gico, sus distintos tipos, así como sus principales aplicaciones para valorar tanto la eficacia de los tratamientos de inmunoterapia así como su toxicidad proporcionan al alumno del Máster una visión general de los aspectos básicos de la estrategia terapéutica más empleada en la inmunoterapia del cáncer.

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:**

- Comprender los principales aspectos biotecnológicos de los anticuerpos monoclonales empleados en inmunoterapia del cáncer.
- Buscar y analizar información específica relacionada con los anticuerpos monoclonales empleados en inmunoterapia del cáncer.
- Juzgar la información sobre anticuerpos monoclonales empleados en inmunoterapia del cáncer.
- Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con los anticuerpos monoclonales empleados en inmunoterapia del cáncer.

**Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Uno de los principales objetivos de la investigación clínica en el ámbito de la inmunología tumoral y la inmunoterapia del cáncer es el descubrimiento de biomarcadores predictivos y pronósticos válidos para evaluar tanto la eficacia como la toxicidad de estos tratamientos. Entre las tecnologías empleadas para el estudio de estos biomarcadores, la NGS y las técnicas mínimamente invasivas, en especial la BL, son las más relevantes en la actualidad. La posibilidad de estudio de posibles biomarcadores con estas tecnologías como la TMB, paneles mutacionales transcriptomas, exomas y microsatélites todos ellos mediante NGS o el desarrollo de la BL empleando la sangre como fuente de materiales biológicos como CTCs, ctDNA o exomas entre otros, resulta de gran interés en la inmunoterapia del cáncer.

El periodo de clases teóricas y de problemas coincidirá con el establecido oficialmente. La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de las clases y problemas), se indicarán en cada caso en clase y en Anillo Digital Docente.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia antitumoral para el tratamiento de los pacientes

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.

CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.

CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CE02 - Valorar la relevancia de los avances del campo de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CE03 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CE04 - Interpretar los datos experimentales y la toma de decisiones en la experimentación en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CE05 - Valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Lección magistral participativa	15	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	5	80





Presentación y exposición de un trabajo	10	80
Trabajo del estudiante	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0
<b>NIVEL 2: La microbiota y su relación con la inmunoterapia del cáncer</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los principales tipos de microorganismos que conviven simbióticamente con el ser humano.</li> <li>2. Conocer las diferencias principales entre la microbiota de cada parte del cuerpo humano</li> <li>3. Conocer como la microbiota regula la respuesta inmunológica</li> <li>4. Entender los mecanismos principales por los que nuestro sistema inmunológico crea tolerancia frente a los microorganismos comensales</li> <li>5. Comprender el concepto de disbiosis y como se relaciona con el proceso carcinogénico</li> <li>6. Conocer los mecanismos principales por los que los microorganismos pueden iniciar el proceso de carcinogénesis</li> <li>7. Entender la relación entre disbiosis, inflamación crónica y cáncer.</li> </ol>		



8. Conocer las principales causas de disbiosis
9. Conocer las principales enfermedades relacionados con disbiosis que pueden originar cáncer.
10. Conocer la relación entre la composición de la microbiota y la eficacia y toxicidad de los tratamientos de inmunoterapia
11. Conocer las diferentes aproximaciones para modificar la microbiota como tratamiento en cáncer.
12. Entender las principales limitaciones y riesgos del trasplante de microbiota.
13. Conocer los aspectos éticos relacionados con el análisis y modificación de la microbiota.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

En esta asignatura se describirán las diferentes comunidades de microbios comensales que conviven de forma simbiótica en el ser humano y como su composición regula una respuesta inmunológica sana. Se describirán los tipos de microbios que forman estas comunidades. Se ahondará en los mecanismos que conectan la desregulación de la microbiota (disbiosis) con la carcinogénesis y la vigilancia inmune frente al cáncer así como con la efectividad y/o toxicidad de la inmunoterapia.

Finalmente se tratarán las diferentes aproximaciones existentes, tanto en investigación como en aplicación clínica, para restaurar modular la composición de la microbiota y poder mejorar la efectividad de la inmunoterapia.

#### Programa

- 1- Breve introducción a la microbiología. Diferencias moleculares entre procaríota y eucariotas. Los principales reinos. Bacterias, Virus, Hongos, Protozoos. Principales géneros y características moleculares.
- 2- Los antibióticos y otros antimicrobianos. Clases. Mecanismos de acción. Resistencias.
- 3- Microbiota y microbioma. Diferencias. Composición general. Bacterioma, Viroma, Micobioma y Protozoa. Principales técnicas de análisis. Técnicas moleculares. Técnicas de cultivo. Limitaciones y ventajas de cada técnica
- 4- Introducción a la microbiota humana. Adquisición de la microbiota en el desarrollo. Diferentes tipos. Piel, vías aéreas superiores e inferiores, tracto gastrointestinal, sangre, aparato genitourinario. Principales componentes.
- 5- La disbiosis. Principales causas y efectos sobre la salud.
- 6- Microbiota y cáncer I. Efectos de los microbios y sus componentes sobre las principales vías moleculares de carcinogénesis. Oncomicrobios. Mecanismos.
- 7- Microbiota y cáncer II. Influencia sobre la respuesta inmunológica. Inflamación crónica. Carcinogénesis inflamatoria. Mecanismos principales.
- 8- Microbiota y cáncer III. Ejemplos de disbiosis y cáncer. Colitis y cáncer colorectal. *Helicobacter pylori* y cáncer gástrico. EPOC y cáncer de pulmón. Melanoma. Virus y cáncer. (leucemia, hepatitis, utero, papilomas, etc).
- 9- La microbiota y la vigilancia inmunológica frente al cáncer. Influencia sobre los puntos de control inmunológico y la inmunidad celular.
- 10- Microbiota e inmunoterapia I. Microbiota y eficacia de diferentes tipos de inmunoterapia. Uso como biomarcador.
- 11- Microbiota e inmunoterapia II. Microbiota y toxicidad de inmunoterapia.
- 12- Microbiota e inmunoterapia III. Modulación de la microbiota. Antibióticos y otros antimicrobianos. El trasplante de microbiota. Consideraciones generales. Acondicionamiento del receptor y del donante.
- 13- Consideraciones éticas y legales sobre la microbiota y su manipulación.

#### Bibliografía y recursos recomendados

- The microbiome, cancer, and cancer therapy, Nature Medicine volume 25, pages377-388 (2019)
- Clinical applications of gut microbiota in cancer biology, Seminars in Cancer Biology Volume 55, April 2019, Pages 28-36
- Microbiome, Inflammation and Cancer, Cancer J. 2014 May-Jun; 20(3): 181-189.
- Introducción a la Microbiología - Tortora
- The Human Microbiota and Microbiome (Advances in Molecular and Cellular Microbiology), Julian Marchesi.
- The Human Microbiota: How Microbial Communities Affect Health and Disease, David N Fredricks.
- A Practical Guide to Fecal Transplants: A Revolutionary Approach to C. Difficile, Ulcerative Colitis, Crohn's Disease, Dysbiosis, Multiple Sclerosis & More!, TA Buhr.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación



**Competencias específicas:**

- 1- Comprender los beneficios de la relación entre el ser humano y los microorganismos.
- 2- Entender cuándo, dónde y cómo el sistema inmunológico tolera la presencia de microorganismos.
- 3- Llegar a comprender el concepto de composición de microbiota y su relación con la enfermedad
- 4- Entender por qué y cómo la manipulación de la microbiota puede ser usada para prevenir el desarrollo de cáncer
- 5- Comprender cómo podemos usar la microbiota para mejorar la inmunoterapia del cáncer.
- 6- Conocer las limitaciones actuales para poder usar la microbiota como terapia en cáncer.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia antitumoral para el tratamiento de los pacientes

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer

CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.

CT06 - Trabajar en equipo siendo capaz de ejercer diferentes roles dentro del grupo.

CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

No existen datos

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Lección magistral participativa	15	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	2	80
Presentación y exposición de un trabajo	10	80
Visita a las instalaciones de Secuenciación y Genómica Funcional en el CIBA	3	100
Trabajo del estudiante	45	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Seminarios y trabajos individuales

Problemas y ejercicios

Proyecciones de pantalla



5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0
NIVEL 2: Biotecnología de anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	3	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en biotecnología de anticuerpos monoclonales.</li> <li>• Comprensión de las principales características de los anticuerpos monoclonales.</li> <li>• Comprensión de los métodos de producción de los anticuerpos monoclonales.</li> <li>• Comprensión de los fundamentos de la utilización de los anticuerpos monoclonales en la inmunoterapia del cáncer.</li> <li>• Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura, realizados de forma individual.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>Breve descripción de sus contenidos:</b></p> <p>La asignatura ofrece una visión general de los aspectos relacionados con la biotecnología de los anticuerpos monoclonales, sus tipos, su diseño y producción, sus principales mecanismos de acción, así como su aplicación en la inmunoterapia del cáncer.</p> <p><b>Contenidos del programa:</b></p> <p>Tema 1. Producción de anticuerpos por el Sistema Inmune. Estructura de la molécula de anticuerpo. Reconocimiento del antígeno por el anticuerpo: isotipos, generación de la diversidad, afinidad y avidéz. Variantes antigénicas de las inmunoglobulinas.</p> <p>Tema 2. Producción de anticuerpos policlonales. Elección del antígeno, adyuvante y animal. Protocolos de inmunización. Caracterización de la producción de anticuerpos.</p> <p>Tema 3. Historia de los anticuerpos monoclonales. Producción, purificación y caracterización de anticuerpos monoclonales.</p>		



Tema 4. Anticuerpos quiméricos, humanizados y totalmente humanos. Anticuerpos y fragmentos de anticuerpos generados por métodos de Biología Molecular: scFv, BiTcs, diabodies, trimerbodies, nanobodies, etc.

Tema 5. Aplicación de los anticuerpos policlonales y monoclonales en tests diagnósticos y de detección.

Tema 6. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en el tratamiento de enfermedades autoinmunes y en el trasplante de órganos y la prevención del rechazo inmunitario.

Tema 7. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en tratamiento antitumoral I. Anticuerpos dirigidos contra antígenos tumorales.

Tema 8. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en tratamiento antitumoral II. Anticuerpos dirigidos contra "checkpoint" inmunitarios.

Tema 9. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en tratamiento antitumoral III. Nuevas posibilidades de tratamiento antitumoral basadas en anticuerpos.

#### Actividades de aprendizaje programadas:

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende además de las clases teóricas, La preparación de problemas y ejercicios. Los problemas y ejercicios se resuelven por parte de los alumnos en el aula.

Los problemas y ejercicios estarán disponibles desde antes de empezar las clases en el Anillo Digital Docente. Se invitará a expertos externos a dar charlas dentro del programa presentado. Entre ellos, se procurará que haya siempre un académico que esté haciendo investigación básica en biotecnología de anticuerpos y también algún experto de una empresa del entorno que usen los anticuerpos en sus aplicaciones comerciales.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura:

Se trata de una asignatura optativa del Máster. El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales acerca de los anticuerpos monoclonales, así como su aplicación en la inmunoterapia del cáncer.

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Con las clases teóricas los alumnos adquirirán los conocimientos y destrezas básicas. Con la preparación y resolución de los problemas y ejercicios se pretende que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos, y adquieran competencias adicionales relacionadas con la integración de la información y su análisis crítico y la resolución de problemas concretos relacionados con los anticuerpos monoclonales empleados en la inmunoterapia del cáncer.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación:

Esta es una de las asignaturas optativas del Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. Los anticuerpos monoclonales son en la actualidad una de las principales herramientas en los tratamientos de inmunoterapia del cáncer por lo que comprender los principales aspectos biotecnológicos de los anticuerpos monoclonales en lo referente a su diseño y producción, los distintos tipos, así como sus principales mecanismos de acción, proporcionan al alumno del Máster una visión general de los aspectos básicos de la estrategia terapéutica más empleada en la inmunoterapia del cáncer.

#### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los anticuerpos monoclonales supusieron la primera herramienta terapéutica empleada como inmunoterapia frente al cáncer y siguen siendo en la actualidad la principal estrategia inmunoterapéutica en el cáncer. A los anticuerpos monoclonales dirigidos contra antígenos tumorales desarrollados desde hace años, se han unido recientemente los anticuerpos anti-immune check points que han supuesto un cambio a nivel conceptual en el empleo de anticuerpos monoclonales contra el cáncer. Por todo ello, comprender mejor los principales aspectos de la biotecnología de estos anticuerpos monoclonales terapéuticos resulta de gran interés.

El periodo de clases teóricas y de problemas coincidirá con el establecido oficialmente. La información sobre el curso (horarios, fechas y lugar de las clases y problemas), se indicarán en cada caso en clase y en Anillo Digital Docente.

#### Competencias específicas:

- 1 - Entender la estructura de los anticuerpos y los mecanismos que generan su diversidad y especificidad de antígeno.
- 2 - Comprender los beneficios que la biotecnología de los anticuerpos monoclonales ofrece y puede ofrecer al tratamiento del cáncer.
- 3 - Entender los mecanismos por los cuales los anticuerpos monoclonales resultan eficaces en los diferentes tratamientos antitumorales en los que se utilizan.
- 4 - Comprender cómo podemos usar la biotecnología de los anticuerpos monoclonales para mejorar la inmunoterapia del cáncer y ser capaz de proponer nuevas aplicaciones.
- 5 - Buscar y analizar información específica en el área de la biotecnología de anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES



CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.		
CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.		
CG04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia antitumoral para el tratamiento de los pacientes		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT02 - Identificar los aspectos esenciales que permitan la planificación eficiente y eficaz de las tareas, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.		
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.		
CT05 - Obtener y utilizar datos valorando tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Lección magistral participativa	18	80
Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	2	80
Presentación y exposición de un trabajo	10	80
Trabajo del estudiante	45	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Problemas y ejercicios		
Proyecciones de pantalla		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25.0	25.0
Resolución de problemas prácticos	25.0	25.0
Seminarios	50.0	50.0



NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	30	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		30
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Con la realización del proyecto Máster el estudiante deberá demostrar que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza las tareas experimentales más frecuentes en un servicio de Oncología o en un laboratorio de Inmunología o Biología Celular, incluyendo el manejo de la instrumentación especializada y de técnicas experimentales avanzadas.</li> <li>2. Es capaz de diseñar experimentos que conduzcan a la resolución de un problema científico concreto.</li> <li>3. Realiza experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describe, cuantifica, analiza y evalúa críticamente los resultados obtenidos.</li> <li>4. Conoce las formas de búsqueda (Bibliotecas y Hemerotecas especializadas, consulta de revistas on-line y de bases de datos en Internet) de la información más reciente y relevante relacionada con la Oncología, para poder resolver problemas técnicos y profesionales.</li> <li>5. Es capaz de leer críticamente la literatura científica relevante relacionada con la Oncología, y de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.</li> <li>6. Está entrenado en la comunicación y presentación pública de los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área o de áreas afines y a un público no especializado.</li> <li>7. Tiene una base para ser original en el desarrollo y/o aplicación de ideas, especialmente en un contexto de investigación científica y/o de aplicación clínica.</li> </ol>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El director del trabajo propondrá un problema científico concreto al estudiante y éste deberá estudiar los antecedentes del problema que se intenta resolver por medio de trabajos y tesis anteriores. También deberá manejar la bibliografía científica relacionada con el tema para poder responder a las siguientes preguntas: Qué se conoce del tema, qué problemas similares se han resuelto y cómo se han resuelto.</li> <li>2. El director del trabajo fin de master orientará al alumno a la hora de plantear los experimentos o los estudios clínicos y su adquisición de datos encaminados a la solución del problema que se quiere resolver. Conjuntamente realizarán una planificación cronológica de los estudios que se van a llevar a cabo.</li> <li>3. El alumno aprenderá y aplicará las técnicas experimentales adecuadas para a resolver problemas concretos.</li> <li>4. El alumno aprenderá a interpretar los resultados obtenidos a discutirlos y a replantear nuevos experimentos junto con el director del trabajo fin de master.</li> </ol>		



5. Aprenderá a elaborar una Memoria científica con los siguientes apartados: Objetivos, Antecedentes, Resultados y Discusión, Bibliografía y en su caso Conclusiones. En todo momento se contará con el asesoramiento del director del trabajo fin de master.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Procedimiento para la asignación de los TFM a los estudiantes

La Comisión de Garantía de la Calidad (CGC) y el Coordinador del Máster velarán para que la oferta de TFM sea suficiente, variada y equilibrada.

Para elaborar esta oferta, la CGC solicitará propuestas de trabajos a los departamentos a los que pertenezcan las áreas vinculadas con el Máster o a otras entidades externas, como hospitales, institutos de investigación y empresas. La oferta de TFM será publicada y se publicitará por los medios que se

determine y, en todo caso, aparecerá en la página web de la Facultad de Medicina y del Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón

Los doctores o profesores interesados en la dirección o tutela de un TFM depositarán en la Secretaría de sus Departamentos o en la Secretaría de la Facultad de Medicina los formularios con sus propuestas. El formulario de la propuesta recogerá información sobre título del trabajo, directores y ponente si fuera necesario, el tema de trabajo y una breve descripción de los objetivos y plan de trabajo.

Una vez recibidas, la CGC analizará las propuestas valorando su adecuación. Podrá recabar información adicional de los directores de cada trabajo y proponer modificaciones respecto a los objetivos y plan de trabajo originalmente propuesto. El listado de propuestas aceptadas, con la correspondiente información, se hará público por los cauces reglamentarios ya indicados.

Una vez publicada la oferta de propuestas, se establecerá un calendario de solicitud de tutela del TFM. Esta solicitud deberá contener las firmas de aceptación de los directores del TFM en el que el estudiante esté interesado y será depositada en la Secretaría de la Facultad según el

calendario establecido por la misma.

Tras examinar la documentación recibida, la CGC realizará las asignaciones definitivas de TFM y se harán públicas a través de los cauces reglamentarios conforme al calendario marcado por la Facultad. En todo caso la CGC garantizará la asignación de un TFM, entre las propuestas de oferta que hayan quedado vacantes, para todos aquellos alumnos matriculados que no hubieran firmado un acuerdo previo.

En casos bien justificados, la CGC podrá autorizar cambios en los títulos de los trabajos, que deberán haber sido solicitados con la antelación mínima establecida con respecto a la fecha límite para el depósito de los mismos.

##### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El propósito de esta asignatura es que los estudiantes plasmen los conocimientos adquiridos y los que vayan adquiriendo durante la realización de un trabajo práctico que resuelva un problema científico concreto en un tema relacionado con la inmunología tumoral e inmunoterapia del cáncer.

El trabajo fin de máster tiene como objetivo primordial que el alumno adquiera una cierta madurez investigadora, de forma que sea capaz de expresar correctamente resultados científicos derivados de un trabajo experimental realizado en un laboratorio de Investigación o un trabajo clínico en las distintas áreas científicas relacionadas con la inmunología tumoral e inmunoterapia. Asimismo, deberá adquirir la capacidad de valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas.

##### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es la más relevante del Master que está orientado principalmente a la investigación. Por su duración e importancia comprende un tercio de los ECTS del Master. El proyecto master integra muchos de los aspectos científicos que el alumno ha estudiado durante sus estudios superiores.

Con el trabajo fin de Master el alumno se enfrenta por primera vez a la realización de un trabajo de investigación, eminentemente práctico, de forma totalmente individual y donde deberá utilizar y ampliar los conocimientos tanto teóricos como técnicos que ha adquirido hasta la fecha.

##### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura se enmarca dentro de un Master con clara vocación científica. La investigación científica es la actividad más importante en la realización de una Tesis Doctoral y el proyecto Master es el primer trabajo experimental de investigación básico o clínico individual que permite iniciar una carrera investigadora. Por otro lado, el sector industrial biotecnológico y farmacéutico es uno de los sectores con un mayor desarrollo y expansión en estos momentos y, el conocimiento personal del funcionamiento de un laboratorio de investigación, así como de las técnicas más usadas en el campo de la Inmunología tumoral e inmunoterapia del cáncer resultan imprescindibles para optar a un puesto de trabajo en las industrias farmacológicas o biotecnológicas, o en los puestos sanitarios asistenciales que se ocupan de la inmunoterapia del cáncer.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno- oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG03 - Desarrollar y planificar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación





CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT01 - Analizar y sintetizar de manera adecuada la información referente a las principales temáticas ligadas a la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT03 - Transmitir de manera oral o escrita en su lengua nativa, información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.		
CT04 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar e interpretar la información científica y sanitaria.		
CT07 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.		
CT08 - Reconocer la importancia del aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas vinculados a Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CT09 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia a la motivación por la calidad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE50 - Diseñar experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente en el área de la Inmunología Tumoral o en del manejo clínico de la Inmunoterapia del Cáncer		
CE51 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados		
CE01 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
CE03 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Presentación y exposición de un trabajo	30	100
Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica	270	100
Trabajo del estudiante	450	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Seminarios y trabajos individuales		
Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Memoria del Trabajo Fin de Máster	70.0	70.0
Defensa pública del Trabajo Fin de Máster	30.0	30.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	7	100	25
Universidad de Zaragoza	Otro personal docente con contrato laboral	17.1	100	11
Universidad de Zaragoza	Profesor Emérito	3.4	100	8
Universidad de Zaragoza	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	31	100	20
Universidad de Zaragoza	Ayudante Doctor	7	100	15
Universidad de Zaragoza	Otro personal funcionario	13.8	100	11
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	20.7	100	10
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
98	2	98
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p><b>Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje</b></p> <p>Según se dispone en el art. 36 del <i>Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y de máster universitario de la Universidad de Zaragoza</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación elaborará un Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje partiendo de los indicadores de los resultados en las diferentes asignaturas, los niveles y criterios de evaluación expresados en las guías docentes, las encuestas a estudiantes y egresados, los resultados de entrevistas con la comunidad universitaria involucrada en las enseñanzas de la titulación y cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.</li> <li>En este Informe se evaluará y analizará la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos, la adecuación de la planificación y desarrollo de la docencia a los objetivos y planteamientos de la memoria de verificación, se analizarán los resultados de la titulación expresados en sus indicadores, se valorará la coordinación entre materias, la calidad de las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación.</li> <li>Asimismo, se incluirá la situación actual de las acciones propuestas en el Plan Anual de Innovación y Mejora del curso anterior.</li> <li>En el caso de titulaciones impartidas simultáneamente en más de un centro, existirá un Informe de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje por cada uno de los centros que las impartan.</li> </ul> <p><b>Descripción y desarrollo del proceso</b></p> <p>La Universidad de Zaragoza ha diseñado el procedimiento Q212 integrado en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad (en adelante SGIC) en el que se describe el procedimiento para la elaboración del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje de la titulación. (<a href="https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7">https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7</a>). En dicho procedimiento se indica lo siguiente:</p> <p>La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación tiene la competencia para elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje en el que se incluirán las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas</p>		



que considere relevantes a tal fin. Este Informe constituirá la base para elaborar el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) elaborado por el Coordinador y aprobado por la Comisión de Garantía de la Calidad del Título.

**Actuaciones:**

Finalizado el curso académico se establecerá el calendario concreto de actuaciones para la elaboración y gestión del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje.

Los miembros del Consejo de Dirección con competencias en política académica y de tecnologías de la información y comunicación arbitrarán los mecanismos para poner a disposición de los agentes del SGIC, la plataforma informática para la elaboración y gestión de dicho Informe. A través de la aplicación se editará y gestionará el mencionado Informe, conforme al calendario acordado.

El Coordinador de Titulación y la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación recogerán la información que se utilizará para la elaboración del Informe Anual de la Calidad y los Resultados del Aprendizaje. Las fuentes de información serán las siguientes:

- Datos e indicadores de la titulación: tasas de éxito, rendimiento y eficiencia, tanto de la titulación en su conjunto como de los diversos módulos y asignaturas y las tasas de graduación y abandono de la titulación en su conjunto. Estos indicadores serán suministrados centralizadamente por la Unidad de Calidad de la Universidad.
- Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción y de la calidad de la experiencia de los estudiantes en la titulación".
- Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción de los colectivos de PDI y PAS implicados en la titulación".
- Conclusiones de las reuniones de grupos de estudiantes convocadas por el Coordinador de la Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los estudiantes de la titulación o de alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación en el que se hará constar el orden del día. Se enviará copia de la convocatoria al director del centro responsable de los estudios, a los departamentos implicados y a todo el profesorado implicado en la titulación, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de a los estudiantes, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los estudiantes que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- Conclusiones de las reuniones de grupos de profesores convocadas por el Coordinador de Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los profesores implicados en la titulación o en alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación y por correo electrónico remitido a todos los profesores que imparten docencia en la titulación. Se hará constar en convocatoria el orden del día y se enviará copia de la misma al director del centro responsable de los estudios y a los departamentos implicados, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión, podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de al profesorado, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los profesores de la titulación que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- Evidencias extraídas del "Procedimiento de sugerencias, quejas y alegaciones para la mejora del título" (Q231).
- Conclusiones del "Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral de los titulados" (Q224).
- Guías docentes. Se aprueban con anterioridad al inicio de cada curso académico y establecen los resultados de aprendizaje previstos para cada asignatura así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados; los criterios y procedimientos de evaluación previstos para asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de la Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.
- Cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.

El Coordinador de la Titulación, en colaboración con el resto de miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, cumplimentará los diferentes apartados del informe basándose en el análisis de la información. Dicho Informe contendrá un diagnóstico de la titulación atendiendo a los elementos señalados anteriormente, e indicará aquellos aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación docente y desarrollo de las actividades del título, elevando una propuesta de acciones para mejorarlos. Deberá ser aprobado por la mayoría de los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación y cualquiera de los miembros podrá hacer constar votos y consideraciones particulares que serán adjuntados como anexos al Informe. Una vez aprobado, será remitido al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación, al Director/Decano del centro y al Vicerrector de Política Académica, que dispondrán de un plazo máximo de 7 días hábiles para formular las alegaciones que consideren oportunas y remitirlas al Coordinador de la Titulación.

Una vez valoradas las alegaciones por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, el Coordinador elaborará el Informe definitivo que será remitido de nuevo al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad del título, al Decano/Director del centro y al Vicerrector de Política Académica.

El Informe definitivo será publicado de forma automática en la página web de cada titulación y en la página específica <https://estudios.unizar.es/site/ac-pua> en la que aparecen los informes anuales de todas las titulaciones y a la que tiene acceso directo la ACPUA del Gobierno de Aragón encargada de realizar el seguimiento de la adecuada implantación de la enseñanza.

**Resumen de actuaciones para la elaboración del**

**Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje**

Responsable	Fecha	Acción	Versión informe
Unidad de Calidad y Racionalización (UCR)	OCTUBRE	Coordina las siguientes acciones: - Preparación de la plataforma y actualización de datos e indicadores del curso académico finalizado. - Información y soporte a los coordinadores de las titulaciones sobre el proceso y calendario concreto. - Gestión de incidencias	v.0
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación	NOVIEMBRE DICIEMBRE	Elabora y aprueba el Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje. - El Coordinador cumplimenta el informe en la plataforma y cierra la v.1 del Informe	v.1
Plataforma		Remite automáticamente la v.1 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - De-	



		cano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
- Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director - Vicerrector con competencias en política académica	ENERO	Plazo para realizar alegaciones y/o aportaciones al Informe	
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación		Valora las alegaciones y aportaciones, incorporándolas en su caso al documento - El Coordinador incorpora, en su caso, las alegaciones y cierra la v.2 del Informe	v.2
Plataforma		Remite automáticamente la v.2 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
		Publicación automática de los informes en la web de cada acción y en la web: <a href="http://estudios.unizar.es/site/acpua">http://estudios.unizar.es/site/acpua</a> para ser consultado por ACPUA	

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7">https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7</a>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
CURSO DE INICIO	2022
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
no procede	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29099535G	José Ángel	Castellanos	Gómez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
17857684R	José Antonio	Mayoral	Murillo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@unizar.es	976761010	976761009	Rector
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título es también el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
29099535G	José Ángel	Castellanos	Gómez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza. Basilio Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
vrpola@unizar.es	976761013	976761009	Vicerrector de Política Académica

## RESOLUCIÓN AGENCIA DE CALIDAD / INFORME DEL SIGC



Resolución Agencia de calidad / Informe del SIGC: Ver Apartado Resolución Agencia de calidad/Informe del SIGC: Anexo 1.



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre : 2.Justificacion2\_respuesta.pdf

HASH SHA1 : 2A56D85C41F579413F979BFCFA99B04A6C50DCD5

Código CSV : 462481345368064425773439

Ver Fichero: 2.Justificacion2\_respuesta.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** 4.1. Sistemas\_informacion\_v2.pdf

**HASH SHA1 :** FA245CEB57359CBB6A01576CE577876C10A1B7AF

**Código CSV :** 445408351317899541980491

**Ver Fichero:** 4.1. Sistemas\_informacion\_v2.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre : 5.1 Plan de estudiosV2.pdf

HASH SHA1 : 298C5CEB36F5DD8E910A46AF379D17DCA51095D0

Código CSV : 460421168071769826242310

Ver Fichero: 5.1 Plan de estudiosV2.pdf





## Apartado 6: Anexo 1

Nombre : 6.1. Profesorado\_v2.pdf

HASH SHA1 : D7F5E1210EAC92A8B1F86C7F5D1759342471947B

Código CSV : 462489694670202950483503

Ver Fichero: 6.1. Profesorado\_v2.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre : 6.2 Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 : 423F15B1B23BBDE565F65BD7C855343072388611

Código CSV : 442644286557202488339613

Ver Fichero: 6.2 Otros recursos humanos.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre : 7 Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 : BBED1087D05D8C7847581C64B86C09B385D4AD60

Código CSV : 442653278638128571882695

Ver Fichero: 7 Recursos materiales.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre : 8.1 Valores estimados.pdf

HASH SHA1 : 6EE496E4E183D63B344B81996D0021DBFBCC61A7

Código CSV : 442665512817403243936094

Ver Fichero: 8.1 Valores estimados.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre : 10 Cronograma.pdf

HASH SHA1 : AC3BADCF63D8E0E4F4B96C4DE62C410FD4369737

Código CSV : 429098689973251169286475

Ver Fichero: 10 Cronograma.pdf



## **Apartado Resolución Agencia de calidad/Informe del SIGC: Anexo 1**

Nombre : Resolucion\_ACPUA.pdf

HASH SHA1 : DD9C9F8D510CADAAED28CCABACED4E687C88AE6D

Código CSV : 692769731143449435177608

Ver Fichero: Resolucion\_ACPUA.pdf



