

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer por la Universidad de Zaragoza	No		
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
-				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ciencias de la Salud		721. Medicina	420. Ciencias de la vida	
NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA				
AGENCIA EVALUADORA				
Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón - ACPUA				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de Zaragoza				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		
021		Universidad de Zaragoza		
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS (en el caso de títulos conjuntos internacionales)				
CÓDIGO		UNIVERSIDAD		

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	
-		
-		

1.3. UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
	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	

	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	42.0	60.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	12.0	42.0
RESTO DE AÑOS	12.0	42.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf		
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	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

Las novedades introducidas en la inmunoterapia del cáncer desde 2010 están cambiando la forma de tratar a los pacientes oncológicos. No en vano la inmunoterapia del cáncer fue considerada como el avance científico más importante del año en 2013 por la revista Science y el Premio Nobel en Fisiología y Medicina se otorgó en 2018 a los pioneros en este campo, Jim Allison y Tasuku Honjo. Desde entonces pacientes de diversos tipos de cáncer, algunos de ellos sin tratamiento posible hasta ese momento, se han beneficiado de estas terapias, y el número de tipos de cáncer en los que las agencias reguladoras aprueban estos nuevos tratamientos va aumentando paulatinamente y lo seguirá haciendo en el futuro próximo.

Los oncólogos y otros médicos de medicina interna cuentan con una cierta formación en Inmunología, pero quizá no sea suficiente para poder entender en profundidad cómo están funcionando estas nuevas terapias en sus pacientes. Esto también es debido al avance en la comprensión del sistema inmunitario que se ha llevado a cabo en los últimos 20 años y que continúa, ahora a mayor velocidad debido a la constatación de su utilidad práctica. Es por ello que este Máster, aunque se imparte desde la Facultad de Medicina, está abierto y puede interesar a estudiantes de diversos campos biomédicos y biotecnológicos que tengan inquietud investigadora. Es por ello que se considera fundamental promover estos estudios en la Universidad de Zaragoza, para, partiendo de conceptos básicos sobre el funcionamiento del sistema inmune y de la transformación neoplásica, permitir a los estudiantes comprender en detalle los mecanismos que hacen que estas terapias funcionen en los pacientes, así como determinar cuáles pueden ser los mejores marcadores que predigan si estos tratamientos van a funcionar en un paciente individual. Por otra parte, iniciativas similares se han puesto ya en marcha desde 2014 en otras Universidades españolas, como la de Alcalá de Henares (<https://www.uah.es/es/estudios/estudios-propios/posgrados-propios/Especializacion-en-Inmunoterapia-del-Cancer/>), Navarra (<https://www.unav.edu/web/inmuno-oncologia>) y Valencia a través de la Universidad Francisco de Vitoria de Madrid (<https://formacionmedicaufv.es/t%C3%ADtulo/v-titulo-experto-en-inmunologia-e-inmunoterapia-en-cancer/#m-07-2021>). Cabe destacar que el título de la Universidad de Alcalá de Henares es un título de Experto, no un Máster oficial, y que las Universidades de Navarra y Francisco de Vitoria son universidades privadas, luego este Máster sería el primero especializado en este tema en las Universidades públicas españolas. Todo esto justifica unas buenas expectativas de desarrollo de profesiones relacionadas con la formación propuesta, así como el interés estratégico que supone para la Universidad de Zaragoza de una apuesta de estas características.

En concreto, esta propuesta proviene de un curso de Formación Permanente de la Universidad de Zaragoza del mismo título, que ha tenido 4 ediciones desde el curso 2016/2017, con una participación de unos 20 estudiantes de media. La orientación del Máster es mixta, por eso tiene dos itinerarios en función de las optativas elegidas, uno más clínico y otro más orientado hacia investigación. En cualquier caso, la realización de este Máster capacitará a los estudiantes para poder llevar a cabo una tesis doctoral, ya sea de temática clínica o de investigación básica, relacionada con la Inmunoterapia del Cáncer. La situación de la I+D+i está en plena expansión, como se ha señalado en el párrafo introductorio.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.

Este Máster se basa en parte en un Curso de Formación Permanente de la Universidad de Zaragoza, que se viene impartiendo desde el curso 2016/2017, del que se han llevado a cabo cuatro ediciones. La confección del plan de estudios del curso, base del plan de estudios del Máster, se basó en la estrecha interacción entre oncólogos, en su mayoría clínicos, e inmunólogos, biólogos celulares y bioquímicos de la Universidad de Zaragoza y del IIS Aragón, éstos más bien dedicados a la investigación básica y a la docencia. Los planes de estudio se fueron modificando teniendo en cuenta las últimas tendencias en el campo, a partir de las últimas publicaciones científicas de impacto, de la participación de expertos externos, y también de expertos de las casas farmacéuticas que han puesto estos tratamientos en la clínica. También se tuvieron en cuenta las encuestas de satisfacción sobre el curso que rellenaron los estudiantes del mismo después de cada edición, así como planes de estudio instaurados en materias similares en otras universidades

españolas, como se ha indicado en el punto anterior, especialmente la de la Universidad de Navarra. La cristalización de estos esfuerzos fue la coordinación y edición del libro “Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer”, publicado en 2018 por la editorial Amazing Books y que define en gran medida el plan de estudios que se va a plasmar en el Máster que nos ocupa. En este libro, avalado por la Sociedad Española de Inmunología y por la Sociedad Española de Oncología Médica, han participado más de 60 expertos nacionales en cada uno de los temas que se tratan. Otra actividad que nos ha servido para perfilar el plan de estudios del Máster ha sido la organización de un Simposio Internacional sobre Inmunoterapia del Cáncer, que este año cumplirá su tercera edición. En las tres ediciones de este Simposio han participado expertos nacionales e internacionales, así como miembros de las casas farmacéuticas más importantes. Finalmente, la participación en la Comisión de elaboración de la Memoria del investigador David Escors, del Centro NavarraBiomed de Pamplona como experto externo nos ha sido de gran utilidad por su visión conjunta del plan de estudios propuesto.

El plan de estudios presentado ha sido elaborado por una Comisión *ad hoc* formada por expertos que habían participado en la implantación e impartición del citado curso de Formación Permanente, así como por una persona perteneciente al personal de administración del IIS-Aragón y un experto externo. La composición de esta comisión ha sido la siguiente:

Presidente:

Dr. Luis Alberto Anel Bernal. Catedrático. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular. Universidad de Zaragoza

Secretaria:

Dra. M^a del Carmen Garza García, Unidad de Recursos de Investigación del IIS Aragón

Vocales:

Dr. Antonio Antón Torres. Jefe del Servicio de Oncología del Hospital Miguel Servet de Zaragoza, Profesor Asociado Médico del Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología. Universidad de Zaragoza

Dr Julián Pardo Jimeno. Investigador ARAID del IIS-Aragón, Profesor Asociado en el Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Zaragoza.

Dr. Luis Martínez Lostao, Servicio de Inmunología del Hospital Clínico Lozano Blesa de Zaragoza, Profesor Asociado Médico en el Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Zaragoza

Dr. Angel Lanás Arbeloa. Catedrático. Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología. Universidad de Zaragoza

Experto Externo:

Dr. David Escors Murugarren, Investigador Senior del Navarrabiomed-Centro de Investigación Biomédica de Pamplona

Como se ha señalado anteriormente, se consultó a los estudiantes del curso de Formación Permanente a través de las encuestas de satisfacción, que se tuvieron muy en cuenta para la elaboración del plan de estudios.

También se tuvieron en cuenta para la elaboración del plan de estudios las aportaciones del profesorado del curso durante sus cuatro ediciones, más de 30 profesionales altamente cualificados.

Asimismo, la propuesta de Máster fue presentada a la Junta de la Facultad de Medicina el 25 de abril de 2019 antes de la elaboración del plan de estudios, y se recogieron todas las sugerencias aportadas durante dicha Junta.

2.3 DIFERENCIACIÓN DE TÍTULOS DENTRO DE LA MISMA UNIVERSIDAD.

El título propuesto se diferencia de cualquier otro título impartido en la Universidad de Zaragoza por todo lo expuesto, y está dirigido en principio a Licenciados o Graduados en Medicina, Farmacia, Biología, Bioquímica, Biotecnología o Veterinaria. A partir de la consecución de este Máster, los estudiantes podrán integrarse en diversos programas de doctorado ofertados en la Universidad de Zaragoza, o en otras Universidades, dentro de la rama biomédica.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

BÁSICAS

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB4 - 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.

CB5 - 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.

GENERALES

CG 01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmunológico-oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG 02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para iniciarse en la investigación dentro del área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG 03 - 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.

3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT02 - Capacidad de organización y planificación

CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CT04 - Capacidad de gestión de la información

CT05 - Toma de decisiones

CT06 - Trabajo en equipo

CT07 - Razonamiento crítico

CT08 - Aprendizaje autónomo

CT09 - Motivación por la calidad

3.3 COMPETENCIAS 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

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 principios básicos de desarrollo 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.- Reconocer la importancia de la etiología y los factores de riesgo en el desarrollo de los tumores

- CE13.-** Valorar la necesidad de establecer grupos de riesgo para diseñar campañas de prevención
- CE14-** Entender la importancia del diagnóstico histopatológico del cáncer y el conocimiento de biomarcadores para planificar el tratamiento del cáncer de la forma más personalizada posible.
- CE15-** Saber interpretar los estudios de extensión y clasificar los tumores según el TNM (u otros sistema de clasificación) en estadios de riesgo para poder prever la evolución y diseñar la estrategia terapéutica mas apropiada.
- CE16-** Conocer los principios generales del tratamiento loco-regional del cáncer: cirugía y radioterapia.
- CE17-** Conocer los principios generales del tratamiento sistémico del cáncer.
- CE18-** Comprender las peculiaridades de los pacientes con tumores oncohematológicos y pediátricos.
- CE19.-** Conocer los mecanismos de acción, bases biológicas, eficacia y toxicidad de los diferentes tratamientos sistémicos del cáncer: quimioterapia, hormonoterapia y tratamientos biológicos.
- CE20.-** Reconocer la importancia de los comités de tumores en el abordaje multidisciplinar del cáncer
- CE21.-** Comprender los diferentes mecanismos de resistencia a los tratamientos del cáncer.
- CE22–** Entender los mecanismos moleculares de los diferentes tipos de muerte celular
- CE23 -** Entender la base molecular de la teoría del peligro
- CE24 –** 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.
- CE25 -** Buscar y analizar información específica en el área de la muerte celular inmunogénica para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados
- CE26 –** Entender las bases moleculares y celulares de la respuesta inmunitaria contra el cáncer
- CE27 -** Entender las bases moleculares y celulares de la evasión por parte de los tumores a la respuestainmunitaria contra el cáncer
- CE28 –** Entender el concepto de antígeno tumoral, las bases de su mayor o menor inmunogenicidad y conceptos básicos sobre su caracterización y detección
- CE29 -** Buscar y analizar información específica en el área de la respuesta inmune antitumoral para poderrealizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados
- CE30-** Comprender la evolución de los tratamientos de inmunoterapia en cáncer y los principales hitos quehan supuesto una mejora en el tratamiento de esta enfermedad.
- CE31.** Conocer los principales tipos de inmunoterapia y las bases moleculares que explican su funcionamiento.
- CE32.** Entender los motivos científico-técnicos por los que han fallado algunos tipos de inmunoterapia encáncer.
- CE33-** Entender la base molecular y poder predecir las posibles respuestas secundarias (toxicidad) asociadasa cada tratamiento.
- CE34-** Entender la base molecular y poder predecir la eficacia anti-tumoral de cada tratamiento.
- CE35-** Entender la respuesta clínica a un tratamiento de inmunoterapia en función de su mecanismo de acción.
- CE36-** Entender el tipo de pruebas clínicas necesarias para poder monitorizar la respuesta de los pacientes tratados con inmunoterapia.
- CE37-** Diseñar un protocolo de inmunoterapia individualizado frente a un tipo de cáncer en función de diferentes parámetros clínicos (perfil inmunológico, susceptibilidad a efectos secundarios, mutaciones, tratamientos previos, etc).
- CE38-** Comprender la evolución de los diferentes tipos de tratamientos del cáncer, incluyendo la inmunoterapia.
- CE39.** Conocer los diferentes criterios de evaluación de la respuesta a la inmunoterapia del cáncer.
- CE40.** Reconocer situaciones de pseudoprogresión e hiperprogresión.
- CE41.** Integrar la evaluación radiológica a otros aspectos de interés, como el beneficio clínico y la calidad de vida.
- CE42.** Entender la importancia de la monitorización de la respuesta.
- CE43-** Valorar que aportan otras técnicas de imagen y los biomarcadores en la valoración de respuesta y reconocer la oportunidad de diseñar proyectos de investigación en este campo.
- CE44-** Reconocer los diferentes síntomas y signos secundarios a la toxicidad de los diferentes tipos de inmunoterapia.
- CE45.** 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.
- CE46.** Ser capaz de diseñar planes de información a los pacientes y familiares para intentar anticiparse

a la aparición de los efectos adversos inmuno-relacionados e iniciar el tratamiento en las etapas iniciales y poder evitar la aparición de efectos graves.

CE47. Comprender la importancia del manejo multidisciplinar de los efectos tóxicos de la inmunoterapia y ser capaz de organizar un equipo de diferentes especialistas que puedan atender a estos pacientes de forma habitual.

CE48. Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área.

CE49 - Conocer la epidemiología, etiología y factores de riesgo de los diferentes tipos de cáncer.

CE50 - Conocer la historia natural y comprender la evolución de los diferentes tipos de cáncer.

CE51 - Reconocer la importancia del diagnóstico histopatológico y de la clasificación molecular de los diferentes tumores.

CE52 – Valorar la importancia de identificar factores pronóstico y predictivos de respuesta

CE53 - Conocer las diferentes opciones terapéuticas de cada uno de los tumores estudiados.

CE54 – Saber entender los fundamentos biológicos de los diferentes tipos de tratamiento en cada tumor y situación, particularmente en lo que compete a la inmunoterapia.

CE55 – Integrar los tratamientos inmunes al tratamiento multidisciplinar de los diferentes tumores, localizaciones y estadios

CE56 – Conocer y entender los criterios de selección y exclusión de pacientes en los ensayos clínicos y su traslación a la práctica clínica diaria.

CE57 – 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).

CE58. Comprender la importancia del manejo multidisciplinar de los efectos tóxicos de la inmunoterapia y ser capaz de organizar un equipo de diferentes especialistas que puedan atender a estos pacientes de forma habitual.

CE59. Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área.

CE60 – Capacidad de actualización de conocimientos e incorporar los datos recientes de investigación

CE61 – Realizar un análisis crítico del beneficio asociado a la inmunoterapia y su relación con la toxicidad.

CE62 – Valorar la eficiencia de la inmunoterapia y su coste-utilidad.

CE63 – Diferenciar en cada tipo tumoral entre las estrategias aprobadas y las experimentales.

CE64.- 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

CE65 - Describir, cuantificar, analizar, integrar y evaluar críticamente resultados obtenidos mediante estos métodos

CE66 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados

CE67 - Diseñar la metodología más adecuada que pueda responder a las preguntas planteadas en el campo de la Inmunología Tumoral o de la Inmunoterapia del Cáncer en la clínica.

CE68 - Diseñar la metodología más adecuada que pueda responder a las preguntas planteadas en el campo de la Inmunología Tumoral o de la Inmunoterapia del Cáncer en la clínica.

CE69 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral y la Inmunoterapia del Cáncer

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN

El acceso a las enseñanzas de Máster, de acuerdo con el RD 1393/2007, de 29 de noviembre (BOE de 30 de octubre), como se recoge en su artículo 16, requiere estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución del EEES, que faculten en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos 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.

Se recomienda tener conocimientos básicos en Inmunología, Biología Celular y Oncología. La lengua a utilizar será el castellano, aunque los estudiantes deben tener conocimientos básicos (B1) de inglés para poder interpretar artículos de investigación escritos en esta lengua.

Los estudiantes se podrán informar de los procesos de acceso, admisión y matriculación en la página web de UNIZAR general de la información académica de los másteres (<https://academico.unizar.es/grado-y-master-master/acceso-y-admision/acceso-master-universitario>), en la página web específica en UNIZAR del propio máster que se oferta (<http://titulaciones.unizar.es/XXXXXXXXXX>) y en la sección de EVENTOS de la página web del IIS Aragón, donde aparecerá un resumen de la información indispensable y un link a la página web del Máster en UNIZAR (<https://www.iisaragon.es/eventos/XXXx>).

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

4.2.1 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, 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 y Bioquímica. La ordenación de los solicitantes se realizará en función de la nota media del Expediente.

2. Los Titulados en Biología y 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 demuestren conocimientos en Inmunología y Oncología. 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 de 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 la Universidad de Zaragoza, así como en la publicidad que se pueda hacer de este Máster desde el IIS-Aragón o desde la Facultad de Medicina.

4.2.2 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: <http://www.unizar.es/academico/master/index.html>
- 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 dónde 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 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 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 proceso 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 dos Colegios Mayores Universitarios 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. vestu@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	
Adjuntar Título Propio (En caso de reconocer más del 15%, ver guía de ANECA)	
MÍNIMO	MÁXIMO
6	6
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 registrará 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:

1.1. 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 fomenta 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

No proceden

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A) Descripción General del Plan de Estudios

	ECTS
Obligatorios	42
Optativos	18
Prácticas	-
Prácticas externas	-
TFM	30
Total créditos	90

Rama a la que se adscribirá el título: *Ciencias de la Salud*

Organización del plan de estudios

Primer semestre.

Todas las asignaturas obligatorias.

- Módulo: Básico / Asignatura: Introducción a la Inmunología y a la Oncología / Carácter: Obligatorio / ECTS: 6
- Módulo: Básico / Asignatura: Mecanismos de muerte celular y su posible carácter inmunogénico Seminarios externos / Carácter: Obligatorio / ECTS: 6
- Módulo: Básico / Asignatura: Sistema inmune y cáncer. Microambiente tumoral / Carácter: Obligatorio / ECTS: 6
- Módulo: Básico / Asignatura: Distintas aproximaciones de inmunoterapia del cáncer / Carácter: Obligatorio / ECTS: 6
- Módulo: Básico / Asignatura: Biomarcadores, toxicidades y evaluación de la respuesta en Inmunoncología / Carácter: Obligatorio / ECTS: 6

Segundo semestre

○ Asignaturas obligatorias:

- Módulo: Avanzado / Asignatura: Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos / Carácter: Obligatorio / ECTS: 12

○ Asignaturas optativas (seis a elegir, no es necesario elegir todas básicas o todas clínicas):

Recorrido básico

- Módulo: Avanzado / Asignatura: Nuevos métodos de investigación en OncoInmunología / Carácter: Optativo / ECTS: 3
- Módulo: Avanzado / Asignatura: Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del cáncer / Carácter: Optativo / ECTS: 3
- Módulo: Avanzado / Asignatura: Biotecnología de anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer / Carácter: Optativo / ECTS: 3
- Módulo: Avanzado / Asignatura: Terapia celular adoptiva / Carácter: Optativo / ECTS: 3
- Módulo: Avanzado / Asignatura: Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento del cáncer. / Carácter: Optativo / ECTS: 3

Recorrido clínico

- Módulo: Avanzado / Asignatura: Biopsia líquida y técnicas NGS aplicadas a la inmunoterapia del cáncer / Carácter: Optativo / ECTS: 3
- Módulo: Avanzado / Asignatura: La microbiota y su relación con la inmunoterapia del cáncer / Carácter: Optativo / ECTS: 3

○ Asignaturas transversales propuestas por el IIS-Aragón

Hay que escogerlas de dos en dos):

- Módulo: Avanzado / Asignatura: Curso de introducción a la bioestadística y Gestión y análisis de datos / Carácter: Optativo / ECTS: 3
- Módulo: Avanzado / Asignatura: Buenas prácticas en investigación / Carácter: Optativo / ECTS: 3

Tercer semestre.

- Módulo: Avanzado / Asignatura: Trabajo Fin de Máster / Carácter: Trabajo fin de Máster/ ECTS: 30

B) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Universidad de Zaragoza recibe todos los años un gran número de estudiantes de intercambio de otros países y tiene ya establecidos una serie de acuerdos y protocolos al respecto. Además, la Facultad de Medicina y el IIS-Aragón mantienen lazos estrechos de colaboración con universidades extranjeras, con una gran afluencia de estudiantes extranjeros, destacando los italianos y los latinoamericanos.

Actualmente en la Facultad y en el IIS-Aragón realizan su doctorado un número considerable de estudiantes latinoamericanos, situación que se espera mantener en un futuro inmediato. La oferta de este Máster, que permitirá que los estudiantes tengan la posibilidad de iniciar una carrera en investigación fomentará que muchos de estos estudiantes se decanten por él. Todas las asignaturas del Máster se impartirán en castellano, pero gran parte del material docente utilizado por los profesores estará redactado en inglés, lo que por un lado facilitará la participación en el mismo de estudiantes extranjeros y, por otro, mejorará las capacidades de nuestros propios estudiantes para complementar su formación posterior en otros países. Las colaboraciones que se mantienen con universidades extranjeras, con intercambios de estudiantes y profesores, facilitarán también la internacionalización. Algunos de los profesores del Máster son ya Coordinadores del Programa Sócrates- Erasmus de la Universidad de Zaragoza. Algunos de los intercambios que actualmente coordinan podrán ser ampliados para incluir en ellos el Máster en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. Estos intercambios se ampliarán a otras Universidades con las que Facultad e Instituto mantienen colaboraciones en el marco de la temática del Máster. En todos los casos, la adecuación a los objetivos del Título estará contemplada en el contrato de estudios establecido con la Universidad correspondiente. Se llevará a cabo la planificación, seguimiento y evaluación del trabajo realizado en la Universidad de Zaragoza. Las calificaciones obtenidas y el reconocimiento de créditos se convalidarán según el contrato de estudios establecido con la Universidad correspondiente.

C) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

Los mecanismos de coordinación docente directa del Máster son los siguientes:

1. Reunión de los profesores del Máster en Mayo-Junio del curso anterior para establecer el calendario de las actividades formativas y la aplicación de los sistemas y criterios de evaluación. Una vez establecidos en el primer curso de implantación, en los cursos sucesivos se notificarán y aprobarán, en su caso, los cambios que sean pertinentes.
2. Publicación del calendario de actividades formativas y sistemas de evaluación en las Guías Docentes en las fichas de las asignaturas.
3. Publicación de las actividades formativas impartidas por profesores externos al Departamento, como seminarios, conferencias de especial relevancia, etc, en el tablón de anuncios y/o mediante e-mail a todos los estudiantes de Máster con suficiente antelación para que puedan asistir.
4. Reunión informativa del/la Coordinador/a del Máster con los estudiantes en Septiembre del curso entrante.

La Comisión de Garantía y Calidad del Máster será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen el plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Título, elaborada por la citada Comisión de Garantía y Calidad del Título.

Este informe está basado en la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones en los diferentes módulos o materias.

La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

1. Guías docentes. Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y la Comisión de Garantía y Calidad del Título, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y

procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de 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.

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe realiza una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren óptimos, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones

d) Un anexo con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías. Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la dirección o decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos

5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS

A01 - Lección magistral participativa. En estas clases se presentan a los alumnos los conocimientos teóricos básicos de la asignatura y de forma continua se pide la participación de los alumnos. Las clases se llevarán a cabo combinando la utilización de la pizarra y las presentaciones de Power Point. Los alumnos contarán con las presentaciones desde antes de que empiecen las clases a través del Anillo Digital Docente de la Universidad. Las presentaciones incluirán enlaces directos a páginas web que ofrezcan material docente relacionado con el tema que se está exponiendo. En este sentido, los libros recomendados (ver más adelante) tienen páginas web asociadas muy adecuadas.

A02 - Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos. Los problemas, ejercicios y casos clínicos 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.

A03 - Presentación y exposición de un trabajo. Los alumnos recopilarán de forma individual información sobre un tema concreto, dirigidos por el profesor. El análisis de la información conducirá a la elaboración de una memoria estructurada en Introducción, Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, y Bibliografía, así como de su exposición y debate en clase.

A04 - Uso de bases de datos informáticos para búsquedas de artículos científicos y recogida de datos. Los alumnos aprenderán de forma individual a utilizar bases de datos on line para la obtención y recopilación de la información de artículos de investigación que traten de temas concretos, dirigidos por el profesor.

A05- Visita a las instalaciones de Secuenciación y Genómica Funcional en el CIBA. Se presentarán los equipos de secuenciación masiva para análisis de microbiota.

A06. Seminarios a cargo de expertos externos, nacionales o internacionales

A07. Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica

A08.- Trabajo del estudiante

5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

M01 - Seminarios y trabajos individuales para instruir a los estudiantes en la búsqueda de información relevante en internet, el uso de las bases de datos, bibliografía científica y de aplicaciones en red. Estimulará la utilización por parte de los estudiantes de material científico original (publicaciones científicas) y su interpretación para la presentación de la información a un público especializado y al público en general.

M02 - Problemas y ejercicios a través de las plataformas de enseñanza semi-presencial y después de la presentación teórica, se resolverán y discutirán en clase.

M03 - Proyecciones de pantalla de ordenador (PowerPoint), incluyendo pequeñas animaciones, vídeos y navegación off-line. Se emplearán metodologías semi-presenciales para intercambiar información con el alumno y para asesorarle en la presentación de su trabajo individual

M04.- Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica. Aplicable al Trabajo Fin de Máster y supervisado por el director del Trabajo Fin de Máster, que ha de ser experimental o clínico

5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura

E02 - Resolución de problemas prácticos

E03 – Seminarios

E04 – Asistencia a seminarios externos

E05 – Memoria del Trabajo Fin de Máster

E06 – Defensa pública del Trabajo Fin de Máster

5.5 MÓDULOS, MATERIAS, ASIGNATURAS

MÓDULO		Básico			
MATERIA		Introducción a la Inmunología y a la Oncología			
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria		
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Introducción a la Inmunología y la Oncología		6	Semestral	1	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN					
Castellano					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en Inmunología. • Comprensión de los principales componentes del sistema inmunitario. • Comprensión de los mecanismos implicados en la respuesta inmunitaria. • Comprensión del funcionamiento del sistema inmune en situaciones fisiológicas y en algunas patológicas. • Comprensión de los procesos biológicos y moleculares del cáncer. • Comprensión de los principios generales para el diagnóstico y tratamiento del cáncer. • Comprensión del abordaje multidisciplinar y bases del tratamiento personalizado del cáncer. • Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura, realizados de forma individual. 					
CONTENIDOS					
<p>Breve descripción de sus contenidos: La asignatura está dividida en 2 bloques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BLOQUE 1: Introducción a la Inmunología. - BLOQUE 2: Introducción a la Oncología. <p>En el BLOQUE 1 la asignatura ofrece una visión panorámica 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.</p> <p>En el BLOQUE 2 se describirán las bases biológicas y moleculares del cáncer y los principios generales de su tratamiento. Importancia del diagnóstico nosológico y confirmación histopatológica, estudio de extensión y clasificación por estadios, abordaje multidisciplinar y papel de los comités de tumores para el establecimiento de una estrategia terapéutica personalizada. Se abordarán las bases farmacológicas de los diferentes tratamientos sistémicos y se estudiarán los efectos secundarios más relevantes de los mismos.</p> <p>Se describirá la intención terapéutica y se analizarán los diferentes objetivos de los tratamientos utilizados, así como las líneas más importantes de investigación clínica y traslacional. Importancia de los biobancos de tumores y del análisis masivo de datos.</p> <p>Contenidos del programa:</p> <p>BLOQUE 1:</p> <p>I. INTRODUCCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. Estructura y organización del sistema inmunitario. Inmunidad innata y adaptativa. <p>II. COMPONENTES DEL SISTEMA INMUNITARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 2. Inmunidad innata: células y complemento. • Tema 3. Inmunidad adaptativa: linfocitos T y B. • Tema 4: Factores solubles: citoquinas. <p>III. ACTIVACION DEL SISTEMA INMUNITARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 5. Moléculas y receptores de daño e infección. • Tema 6. Células presentadoras de antígeno. • Tema 7. Activación de los linfocitos T. • Tema 8. Activación de los linfocitos B. <p>IV. MECANISMOS EFECTORES DEL SISTEMA INMUNITARIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 9. Inmunidad innata: barreras físicas, complemento e inflamación. • Tema 10. Inmunidad adaptativa: linfocitos T helper. • Tema 11. Inmunidad adaptativa: linfocitos B y anticuerpos. • Tema 12. Mecanismos de citotoxicidad del sistema inmunitario. <p>V. RESPUESTA INMUNITARIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tema 13. Visión panorámica de la respuesta inmunitaria. • Tema 14. Homeostasis del sistema inmunitario. • <p>BLOQUE 2: INTRODUCCIÓN A LA ONCOLOGÍA</p>					

I. PRINCIPIOS Y BASES BIOLÓGICAS DEL CÁNCER

- **Tema 1.** Cáncer. Definición y conceptos básicos. Crecimiento tumoral. Oncología médica como especialidad.
- **Tema 2.** Biología molecular del cáncer. Genes y cáncer. Metodología estudio genético y molecular del cáncer.
- **Tema 3.** “Cancer Hallmarks”: entendiendo los principios básicos de la oncología.
- **Tema 4.** Epigenética y cáncer.
- **Tema 5.** Microambiente tumoral: composición y tipos celulares.
- **Tema 6.** Microbioma y cáncer.

II. EPIDEMIOLOGÍA Y ETIOLOGÍA DEL CANCER

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

III. PRINCIPIOS GENERALES DEL DIAGNÓSTICO DE CANCER

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

IV. PRINCIPIOS GENERALES DEL TRATAMIENTO DEL CANCER

- **Tema 15.** Tratamiento quirúrgico del cáncer: generalidades. Perspectiva histórica. Valoración riesgo quirúrgico. Papel en el tratamiento del cáncer.
- **Tema 16.** Tratamiento radiante del cáncer (II): Generalidades. 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: beneficios potenciales. Radioterapia intraoperatoria. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento.
- **Tema 18.** Principios generales del tratamiento del cáncer (I): Intención terapéutica. Tratamiento local y locorregional. Tratamiento sistémico. Abordaje multidisciplinar: los comités de tumores.
- **Tema 19.** Principios generales del tratamiento del cáncer (II): Valoración global del paciente: ECOG, estado nutricional, valoración riesgo. Poblaciones especiales: paciente frágil, oncogeriatría. Calidad de vida. PROs (*Patients Outcome Reports*).
- **Tema 20.** Principios generales del tratamiento del cáncer (III): Peculiaridades del paciente Oncohematológico.
- **Tema 21.** Principios generales del tratamiento del cáncer (IV): Peculiaridades del paciente pediátrico.
- **Tema 22.** Principios generales del tratamiento del cáncer (V): Importancia de la valoración e intervención psiconcológica.
- **Tema 23.** Principios generales del tratamiento del cáncer (VI): Sistemas de valoración de respuesta y toxicidad. Objetivos principales del tratamiento.

V. TRATAMIENTO SISTÉMICO DEL CANCER

- **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. Bases fisiopatológicas del tratamiento: mecanismos de acción. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento.
- **Tema 26.** Tratamiento sistémico del cáncer (III): Terapias biológicas: anti-angiogénicos. Mecanismos 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 acción y bases biológicas del tratamiento. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento.
- **Tema 28.** Tratamiento sistémico del cáncer (V): Terapias biológicas: Tratamientos anti-diana: inhibidores tirosina quinasas. Mecanismos acción y bases biológicas del tratamiento. Efectos secundarios: conocimiento, prevención y tratamiento.
- **Tema 29.** Tratamiento sistémico del cáncer (VI): Medicina personalizada. Aplicación clínica 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.

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 los conocimientos fundamentales acerca 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 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 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. La Introducción a la respuesta inmunitaria, junto con la Oncología, proporcionan al alumno del Máster los conocimientos básicos 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 anti-tumorales 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 cómo los componentes que forman parte del sistema inmunitario llevan a cabo su función en condiciones fisiológicas y patológicas.
- Conocer y comprender la importancia del cáncer como enfermedad y sus fundamentos diagnósticos.
- Comprender cuáles son las bases biológicas del cáncer y sus alternativas terapéuticas.
- Buscar y analizar información específica relacionada con la Inmunología y la Oncología.
- Juzgar la información sobre Inmunología y la Oncología.
- Realizar presentaciones y exposiciones de temas relacionados con la Inmunología y la Oncología.

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.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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.		
CB2 - 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.		
CB3 - 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.		
CB4 - 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.		
CB5 - 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.		
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 la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.		
CG03 - Desarrollar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.		
Transversales		
CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis		
CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		
CT04 - Capacidad de gestión de la información		
CT07 - Razonamiento crítico		
CT08 - Aprendizaje autónomo		
CT09 - Motivación por la calidad		
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		
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 principios básicos de desarrollo 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 .- Reconocer la importancia de la etiología y los factores de riesgo en el desarrollo de los tumores		
CE13 .- Valorar la necesidad de establecer grupos de riesgo para diseñar campañas de prevención		
CE14 - Entender la importancia del diagnóstico histopatológico del cáncer y el conocimiento de biomarcadores para planificar el tratamiento del cáncer de la forma más personalizada posible.		
CE15 - Saber interpretar los estudios de extensión y clasificar los tumores según el TNM (u otros sistemas de clasificación) en estadios de riesgo para poder prever la evolución y diseñar la estrategia terapéutica mas apropiada.		
CE16 - Conocer los principios generales del tratamiento loco-regional del cáncer: cirugía y radioterapia.		
CE17 - Conocer los principios generales del tratamiento sistémico del cáncer.		
CE18 - Comprender las peculiaridades de los pacientes con tumores oncohematológicos y pediátricos.		
CE19 .- Conocer los mecanismos de acción, bases biológicas, eficacia y toxicidad de los diferentes tratamientos sistémicos del cáncer: quimioterapia, hormonoterapia y tratamientos biológicos.		
CE20 .- Reconocer la importancia de los comités de tumores en el abordaje multidisciplinar del cáncer		
CE21 .- Comprender los diferentes mecanismos de resistencia a los tratamientos del cáncer.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	54	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	6	80
A08 – Trabajo del estudiante	90	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M02 – Problemas y ejercicios		
M03 - Proyecciones de pantalla		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		



Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	75	75

MÓDULO		Básico		
MATERIA		Mecanismos de muerte celular y su posible carácter inmunogénico/Seminarios externos		
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria	
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Mecanismos de muerte celular y su posible carácter inmunogénico/Seminarios externos		6	Semestral	1/1
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en el análisis de la muerte celular • Comprensión de las principales características de los mecanismos de muerte celular • Comprensión del carácter inmunogénico o tolerogénico de los diferentes tipos de muerte celular. 				
CONTENIDOS				
<p>Breve descripción de sus contenidos: La asignatura ofrece una visión general de los diferentes mecanismos de muerte celular y de su posible carácter inmunogénico..</p> <p>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</p> <p>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.</p>				
OBSERVACIONES				
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>				

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.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB5 - 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.

CG 03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral o de la muerte celular

Transversales

CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT 02 - Capacidad de organización y planificación

CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CT04 - Capacidad de gestión de la información

CT05 - Toma de decisiones

CT07- Razonamiento crítico

Específicas

CE22 - Entender los mecanismos moleculares de los diferentes tipos de muerte celular

CE23 - Entender la base molecular de la teoría del peligro

CE24 – 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.

CE25 - Buscar y analizar información específica en el área de la muerte celular inmunogénica para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados

ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	26	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	4	100
A06 - Seminarios a cargo de expertos externos	30	100
A08 – Trabajo del estudiante	90	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):

M01 - Seminarios y trabajos individuales	
M02 – Problemas y ejercicios	
M03 - Proyecciones de pantalla, incluyendo vídeos cortos educativos	

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25
E04 – Asistencia a los seminarios externos	50	50

MÓDULO		Básico	
MATERIA		Sistema inmune y cáncer. Microambiente tumoral	
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatoria
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral
Sistema inmune y cáncer. Microambiente tumoral		6	Semestral
LENGUAS DE IMPARTICIÓN			
Castellano			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en inmunología y oncología • Comprensión de las principales características de la respuesta inmunitaria contra los tumores. • Comprensión del carácter inmunosupresor del microambiente tumoral y de sus múltiples mecanismos. 			
CONTENIDOS			
<p>Breve descripción de sus contenidos:</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>Contenidos del programa:</p> <p>Tema 1. Historia de la teoría de la inmunovigilancia anti-tumoral. Tema 2. Respuesta inmune antitumoral. Activación de los linfocitos T frente a antígenos tumorales, Tema 3. Respuesta inmune antitumoral. Papel y activación de las células NK Tema 4. Teoría de la inmunoección de los tumores. Eliminación, equilibrio y escape. Tema 5. Antígenos tumorales Tema 6. Mecanismos generales de evasión de la respuesta inmune por parte de los tumores. Tema 7. Regulación de la respuesta inmunitaria por parte de los “checkpoint” inmunitarios y efecto en el escape tumoral Tema 8. Microambiente tumoral. I. Tregs, origen y mecanismos moleculares de acción Tema 9. Microambiente tumoral. II. Células supresoras mieloides (MDSC), mecanismos moleculares de acción. Tema 10. Microambiente tumoral. III. Otros mecanismos inmunosupresores</p> <p>Actividades de aprendizaje programadas:</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>			
OBSERVACIONES			
<p>Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura:</p> <p>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 repuesta 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.</p> <p>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.</p> <p>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación:</p> <p>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.</p> <p>Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:</p> <p>Comprender a nivel molecular, celular y de tejido el mecanismo fisiológico de la respuesta inmunitaria contra el cáncer.</p>			

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.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB5 - 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.

CG 03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral

Transversales

CT01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT05 - Toma de decisiones

CT06 - Trabajo en equipo

CT07- Razonamiento crítico

Específicas

CE26 – Entender las bases moleculares y celulares de la respuesta inmunitaria contra el cáncer

CE27 - Entender las bases moleculares y celulares de la evasión por parte de los tumores a la respuesta inmunitaria contra el cáncer

CE28 – Entender el concepto de antígeno tumoral, las bases de su mayor o menor inmunogenicidad y conceptos básicos sobre su caracterización y detección

CE29 - Buscar y analizar información específica en el área de la respuesta inmune antitumoral para poder realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados relacionados

ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	30	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	10	100
A03 - Presentación y exposición de un trabajo.	20	100
A08 – Trabajo del estudiante	90	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):

M01 - Seminarios y trabajos individuales

M02 – Problemas y ejercicios

M03 - Proyecciones de pantalla, incluyendo vídeos cortos educativos

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25
E03 – Seminarios	50	50

MÓDULO		Básico	
MATERIA		Distintas aproximaciones de inmunoterapia del cáncer	
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral
Distintas aproximaciones de inmunoterapia del cáncer		6	Semestral
Curso/semestre			
1 / 2			
LENGUAS DE IMPARTICIÓN			
Castellano			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
<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> <ol style="list-style-type: none"> 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. 			
CONTENIDOS			
<ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Bibliografía y recursos recomendados</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 			
OBSERVACIONES			
El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación			
COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):			
Básicas y Generales			
CB1 - 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.			
CB2 - 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.		
CB4 - 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.		
CB5 - 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.		
CG 01 - 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.		
CG 04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia anti-tumoral para el tratamiento de los pacientes.		
Transversales		
CT01 - Capacidad de análisis y síntesis		
CT05 - Toma de decisiones		
CT06 -Trabajo en equipo		
CT07- Razonamiento crítico		
Específicas		
CE30- 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.		
CE31. Conocer los principales tipos de inmunoterapia y las bases moleculares que explican su funcionamiento.		
CE32. Entender los motivos científico-técnicos por los que han fallado algunos tipos de inmunoterapia en cáncer.		
CE33- Entender la base molecular y poder predecir las posibles respuesta secundarias (toxicidad) asociadas a cada tratamiento.		
CE34- Entender la base molecular y poder predecir la eficacia anti-tumoral de cada tratamiento.		
CE35- Entender la respuesta clínica a un tratamiento de inmunoterapia en función de su mecanismo de acción.		
CE36- Entender el tipo de pruebas clínicas necesarias para poder monitorizar la respuesta de los pacientes tratados con inmunoterapia.		
CE37- Diseñar un protocolo de inmunoterapia individualizado frente a un tipo de cáncer en función de diferentes parámetros clínicos (perfil inmunológico, susceptibilidad a efectos secundarios, mutaciones, tratamientos previos, etc)		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	%Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	50	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	10	100
A08 – Trabajo del estudiante	90	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
M02 – Problemas y ejercicios		
M03 - Proyecciones de pantalla, incluyendo vídeos cortos educativos		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25
E03 – Seminarios	50	50

MÓDULO		Básico	
MATERIA		Biomarcadores, toxicidades y evaluación de la respuesta en inmunoncología	
Créditos ECTS	6	Carácter	Obligatorio
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral
Biomarcadores, toxicidades y evaluación de la respuesta en inmunoncología		6	Semestral
Curso/semestre			
1 / 2			
LENGUAS DE IMPARTICIÓN			
Castellano			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
Resultados de aprendizaje			
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Conocer los principales hitos de la Historia de la Inmunoncología 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 a 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. <p>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.</p> <p>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.</p>			
CONTENIDOS			
Breve presentación			
<p>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</p>			

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 génito-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, ...

OBSERVACIONES

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

COMPETENCIAS (*Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3*):

Básicas y Generales

- CB1 - 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.
- CB2 - 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.
- CB3 - 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.
- CB4 - 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.
- CB5 - 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.
- CG 01 - 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.
- CG 02 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.
- CG 03 - Desarrollar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.

Transversales

- CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CT04 - Capacidad de gestión de la información
- CT06 -Trabajo en equipo
- CT07- Razonamiento crítico
- CT08 - Aprendizaje autónomo
- CT09 - Motivación por la calidad

Específicas

- CE38- Comprender la evolución de los diferentes tipos de tratamientos del cáncer, incluyendo la inmunoterapia.
- CE39. Conocer los diferentes criterios de evaluación de la respuesta a la inmunoterapia del cáncer.
- CE40. Reconocer situaciones de pseudoprogresión e hiperprogresión.
- CE41. Integrar la evaluación radiológica a otros aspectos de interés, como el beneficio clínico y la calidad de vida.
- CE42. Entender la importancia de la monitorización de la respuesta.
- CE43- Valorar que aportan otras técnicas de imagen y los biomarcadores en la valoración de respuesta y reconocer la oportunidad de diseñar proyectos de investigación en este campo.
- CE44- Reconocer los diferentes síntomas y signos secundarios a la toxicidad de los diferentes tipos de inmunoterapia.

CE45. 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.		
CE46. Entender la necesidad de diseñar planes de información a los pacientes y familiares para intentar anticiparse a la aparición de los efectos adversos inmuno-relacionados e iniciar el tratamiento en las etapas iniciales y poder evitar la aparición de efectos graves.		
CE47. Comprender la importancia del manejo multidisciplinar de los efectos tóxicos de la inmunoterapia y ser capaz de organizar un equipo de diferentes especialistas que puedan atender a estos pacientes de forma habitual.		
CE48. Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	25	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	15	100
A03 - Presentación y exposición de un trabajo.	10	100
A06 - Seminarios a cargo de expertos externos	10	80
A08 – Trabajo del estudiante	90	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
M02 - Problemas y ejercicios		
M03 - Proyecciones de pantalla		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	20	20
E02 - Resolución de problemas prácticos	60	60
E03 – Seminarios	20	20

MÓDULO				
MATERIA		Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer		
Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatorio	
ASIGNATURA	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer	12	Semestral	1 / 2	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>- Resultados de aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Conocer los aspectos básicos de diagnóstico y tratamiento de los diferentes tipos de tumores sólidos del adulto 2.- Conocer los aspectos básicos de diagnóstico y tratamiento de los diferentes tipos de tumores Oncohematológicos 3.- Conocer los aspectos básicos de diagnóstico y tratamiento de los diferentes tipos de tumores pediátricos 4.- Conocer las bases generales de los diferentes tipos de inmunoterapia 5.- Conocer los resultados e indicaciones de las diferentes modalidades de tratamientos inmunológicos en cada tipo de tumor sólido de los adultos y niños. 6.- Conocer los resultados e indicaciones de las diferentes modalidades de tratamientos inmunológico en las hemopatías malignas del niño y del adulto. 7.- Reconocer las indicaciones aprobadas y financiadas de las diferentes modalidades de inmunoterapia en los distintos tipos de tumor y situaciones clínicas. 8.- Conocer los procedimientos diagnósticos más utilizados en Oncología, tanto de forma global como por tipo de tumor. 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 y 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.- 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 la posibilidad de hiperprogresión y las formas habituales de presentación, así como el manejo de la misma. 17.- Identificar la necesidad de conocer el resultado de diferentes biomarcadores útiles en práctica clínica y la importancia de disponer de ellos para prescribir los diferentes tratamientos inmunológicos. 18.- Conocer las líneas de investigación sobre inmunoterapia en los diferentes tipos de tumores. <p>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 mismo, 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.</p>				
CONTENIDOS				
<p>Breve presentación</p> <p>En esta asignatura se describirá las características básicas 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 y abordaje de la estrategia terapéutica globalmente, con sus diversas modalidades en los diferentes tipos de tratamiento).</p> <p>Profundizaremos en el tratamiento con inmunoterapia, realizando un recorrido histórico de la misma en cada tumor, en los diferentes estadios, para acabar con la situación actual.</p> <p>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.</p> <p>Objetivos</p> <p>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, para poder incorporar la inmunoterapia en el armamentario contra el cáncer e integrarla al resto de tratamientos en el manejo de esta enfermedad.</p>				

Disponer de los conocimientos generales del desarrollo, crecimiento y evolución de los diferentes tumores, para poder entender el efecto de la inmunoterapia sola o en combinación con otras modalidades terapéuticas, para intentar el 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 / estado actual.

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

Fundamentos biológicos para su desarrollo
Microambiente tumoral
Infecciones virales
Biomarcadores y criterios clínicos de selección
Desarrollo clínico de la inmunoterapia e indicaciones actuales.
Algoritmo terapéutico: integración inmunoterapia en el tratamiento multidisciplinar
Líneas de investigación y futuro próximo

3.- Talleres y Casos clínicos interactivos.

4.- Cáncer no microcítico 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 de su desarrollo e implementación
¿Dónde estamos hoy?
¿Realmente ha supuesto una revolución terapéutica?
Criterios clínicos de selección de los pacientes.
Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.
Algoritmo terapéutico: integración inmunoterapia en el tratamiento multidisciplinar
Que haremos después de la inmunoterapia
Líneas de investigación: ¿hacia dónde vamos?

7.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos
Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica

8.- Cáncer microcítico pulmón

Epidemiología, etiología y factores de riesgo
Historia natural, diagnóstico y estadificación.
Factores pronósticos
Estrategia terapéutica: estado del arte

Inmunoterapia:

- Desarrollo y situación actual
- Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.
- Integración con el resto de las modalidades terapéuticas
- Principales líneas de desarrollo clínico

9.- Talleres interactivos:

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

10.- 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: “De la nada” a la terapia anti-diana y la inmunoterapia.
 - Conocimiento biología molecular:
 - B-RAF
 - Anti CTLA-4
 - Anti PD-1
 - Inmunoterapia en melanoma metastásico.
 - Ensayos clínicos, resultados y estado actual.
 - Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.
 - Futuro próximo
 - Líneas actuales de investigación.

11.- Melanoma Cutáneo:

Estadios iniciales y loco-regionales

- Tratamiento adyuvante en melanoma de alto riesgo.
 - Introducción.
 - Antecedentes históricos
 - 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

12.- Talleres interactivos:

- Presentación diversos casos clínicos (BRAF mutado, BRAF nativo, melanoma de mucosas)
- Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica.

13.- Tumores urológicos:

- Epidemiología, etiología y factores de riesgo
- Historia natural, diagnóstico y estadificación.
- Clasificación histopatológica
- Subtipos moleculares: alteraciones vías de señalización
- Factores de pronóstico
- Estrategia terapéutica: tumores uroteliales**
 - Estado del arte:
 - 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

14.- Estrategia terapéutica: Cáncer Renal

- Estado del arte
 - Clasificaciones de riesgo
 - Diferentes modalidades terapéuticas:
 - TKIs
 - Inhibidores mTOR

Antiangiogénicos

Inmunoterapia:

Desarrollo histórico y situación actual:

Primera línea terapéutica

2ª y 3ª línea terapéutica

Tratamiento complementario

Biomarcadores, factores pronósticos y predictivos.

Integración con el resto de las modalidades terapéuticas

Principales líneas de desarrollo clínico

15.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos

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

16.- Cáncer de mama:

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Subtipos moleculares

Factores pronósticos y predictivos respuesta.

Estrategia terapéutica

Enfermedad temprana

Tratamiento adyuvante

Tratamiento neoadyuvante (Terapia sistémica primaria)

Enfermedad avanzada

Papel de la inmunoterapia:

Desarrollo histórico

Estado actual

Integración con el resto de los tratamientos

Futuro próximo y principales vías de desarrollo e investigación

17.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos

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

18.- 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 inmunoterapia en los tumores de piel:

Situación actual

Futuro próximo. Líneas de investigación.

19.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos

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

20 y 21.- Cáncer colorrectal:

Epidemiología, etiología y factores de riesgo

Historia natural, diagnóstico y estadificación

Clasificación molecular y lateralidad

Factores pronósticos y predictivos respuesta.

Estrategia terapéutica

Enfermedad temprana

Tratamiento adyuvante

Enfermedad avanzada

Abordaje enfermedad hepática

Papel de la cirugía

Tratamiento sistémico de conversión

Inmunoterapia

Bases biológicas

Desarrollo histórico

Estado actual

Futuro próximo y vías de investigación

22.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos

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

23.- 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
 - Desarrollo histórico
 - Estado actual
 - Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
 - Líneas de investigación y desarrollo clínico

24.- Talleres interactivos:

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

25.- Cáncer Esófago-gástrico:

- Epidemiología, etiología y factores de riesgo
- Opciones prevención y diagnóstico precoz
- Clasificación histopatológica y subtipos moleculares
- Historia natural, diagnóstico y estadificación
- Estrategia terapéutica
 - Enfermedad temprana
 - Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y peri-operatorio
 - Papel de la radioterapia
 - Enfermedad avanzada
- Inmunoterapia:
 - Bases biológicas
 - Desarrollo histórico
 - Estado actual
 - Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
 - Futuro próximo y líneas de investigación

26.- Talleres interactivos:

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

27.- Adenocarcinoma de páncreas:

- Epidemiología, etiología y factores de riesgo
- Opciones prevención y diagnóstico menos tardío
- Clasificación histopatológica
 - Importancia del estroma
- Historia natural, diagnóstico y estadificación
- Estrategia terapéutica
 - Enfermedad temprana
 - Tratamiento adyuvante y neoadyuvante
 - Papel de la radioterapia
 - Enfermedad avanzada
- Inmunoterapia:
 - Bases biológicas
 - Desarrollo histórico
 - 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.- 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:
Bases biológicas
Desarrollo histórico
Estado actual
Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
Futuro próximo y líneas de investigación

30.- Talleres interactivos:

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

31 – 32.- Tumores ginecológicos

Epidemiología
Generalidades y revisión anatómica diversas localizaciones

Cáncer de ovario
Epidemiología, etiología y factores de riesgo
Opciones prevención y diagnóstico precoz
Clasificación histopatológica y subtipos moleculares
Historia natural, diagnóstico y estadificación
Estrategia terapéutica
Enfermedad temprana
Importancia de la cirugía
Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y perioperatorio

Enfermedad avanzada
Inmunoterapia:
Bases biológicas
Desarrollo histórico
Estado actual
Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
Futuro próximo y líneas de investigación

Cáncer de endometrio
Epidemiología, etiología y factores de riesgo
Opciones prevención y diagnóstico precoz
Clasificación histopatológica y subtipos moleculares
Historia natural, diagnóstico y estadificación
Estrategia terapéutica
Enfermedad temprana
Tratamiento quirúrgico
Tratamiento adyuvante
Papel de la radioterapia
Enfermedad avanzada
Inmunoterapia:
Bases biológicas
Desarrollo histórico
Estado actual
Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
Futuro próximo y líneas de investigación

Cáncer de cérvix
Epidemiología, etiología y factores de riesgo
Opciones prevención y diagnóstico precoz
Clasificación histopatológica y subtipos moleculares
Historia natural, diagnóstico y estadificación
Estrategia terapéutica
Enfermedad temprana
Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y perioperatorio
Papel de la radioterapia
Papel de la cirugía
Enfermedad avanzada
Inmunoterapia:
Bases biológicas
Desarrollo histórico

Estado actual
Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
Futuro próximo y líneas de investigación

33.- Talleres interactivos:

Presentación diversos casos clínicos
Discusión de casos clínicos en grupos y presentación razonada estrategia terapéutica

34.- Tumores 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
 Importancia cirugía
 Manejo multidisciplinar
 Radio-quimioterapia
 Radiocirugía
Inmunoterapia:
 Peculiaridades inmunológicas del SNC
 Estado actual del desarrollo de la inmunoterapia
 Integración con el resto de las opciones terapéuticas
 Futuro y líneas de investigación

35.- Talleres interactivos:

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

36 y 37.- Sarcomas

Epidemiología, etiología y factores de riesgo
Clasificación histopatológica y
Clasificación molecular: oportunidad medicina precisión
Historia natural, diagnóstico y estadificación
Estrategia terapéutica
 Enfermedad temprana
 Tratamiento adyuvante, neoadyuvante y perioperatorio
 Papel de la radioterapia
 Papel de la cirugía
 Enfermedad avanzada
 Inmunoterapia:
 Bases biológicas
 Desarrollo histórico
 Estado actual
 Integración con las diferentes modalidades terapéuticas
 Futuro próximo y líneas de investigación

38.- Talleres interactivos:

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

39.- Neoplasias Oncohematológicas

Epidemiología, etiología y factores de riesgo
Clasificación.
Alteraciones moleculares
Historia natural, diagnóstico y estadificación
Factores pronósticos
Estrategia terapéutica
 Leucemias
 Linfomas
 Mieloma múltiple

40.- Neoplasias Oncohematológicas: Inmunoterapia

Bases biológicas
Desarrollo histórico
Situación actual en las diferentes patologías

Anticuerpos monoclonales
Terapia celular adoptiva
Vacunas
Inmunomoduladores
Inhibidores de “Checkpoint”
Efectos secundarios de la inmunoterapia celular

41.- Talleres interactivos:

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

42.- 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
Papel de la inmunoterapia
Oncohematología
Otros tumores sólidos.

43.- 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, ...

OBSERVACIONES

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

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

- CB1 - 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.
- CB2 - 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.
- CB3 - 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.
- CB4 - 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.
- CB5 - 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.
- CG 01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmunoncológicos y de su tratamiento, así como tener capacidad de transferir soluciones e innovación a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.
- CG 02 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia del Cáncer.
- CG 03 - Desarrollar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.

Transversales

- CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis
CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT04 - Capacidad de gestión de la información

CT05 - Toma de decisiones
 CT06 - Trabajo en equipo
 CT07- Razonamiento crítico
 CT08 - Aprendizaje autónomo
 CT09 - Motivación por la calidad

Específicas

CE49 - Conocer la epidemiología, etiología y factores de riesgo de los diferentes tipos de cáncer.
 CE50 - Conocer la historia natural y comprender la evolución de los diferentes tipos de cáncer.
 CE51 - Reconocer la importancia del diagnóstico histopatológico y de la clasificación molecular de los diferentes tumores.
 CE52 – Valorar la importancia de identificar factores pronósticos y predictivos de respuesta
 CE53 - Conocer las diferentes opciones terapéuticas de cada uno de los tumores estudiados.
 CE54 – Saber entender los fundamentos biológicos de los diferentes tipos de tratamiento en cada tumor y situación, particularmente en lo que compete a la inmunoterapia.
 CE55 – Integrar los tratamientos inmunes al tratamiento multidisciplinar de los diferentes tumores, localizaciones y estadios
 CE56 – Conocer y entender los criterios de selección y exclusión de pacientes en los ensayos clínicos y su traslación a la práctica clínica diaria.
 CE57 – 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”).
 CE58. Comprender la importancia del manejo multidisciplinar de los efectos tóxicos de la inmunoterapia y ser capaz de organizar un equipo de diferentes especialistas que puedan atender a estos pacientes de forma habitual.
 CE59. Reconocer el valor actual de los biomarcadores de respuesta y toxicidad a la inmunoterapia y la necesidad primordial de investigación en esta área.
 CE60 – Capacidad de actualización de conocimientos e incorporar los datos recientes de investigación
 CE61 – Realizar un análisis crítico del beneficio asociado a la inmunoterapia y su relación con la toxicidad.
 CE62 – Valorar la eficiencia de la inmunoterapia y su coste-utilidad.
 CE63 – Diferenciar en cada tipo tumoral entre las estrategias aprobadas y las experimentales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS (*Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2*):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa.	80	80
A02 - Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos	40	100
A08 – Trabajo del estudiante	180	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (*Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3*):

M01 - Seminarios y trabajos individuales

M02 - Problemas y ejercicios

M03 - Proyecciones de pantalla

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (*Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4*):

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	60	60
E03 – Seminarios	15	15

MÓDULO		Avanzado		
MATERIA		Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento de cáncer		
	3	Carácter	Optativa	
ASIGNATURA	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento de cáncer	3	Semestral	1 / 2	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
Conocimientos básicos de nanomateriales Habilidades básicas de síntesis y caracterización de nanopartículas Conocimientos avanzados de aplicaciones biomédicas de nanopartículas				
CONTENIDOS				
Sesiones Teóricas: <ol style="list-style-type: none"> 1) Introducción a la nanociencia y los nanomateriales 2) Síntesis y caracterización de nanopartículas 3) Funcionalización de nanopartículas con biomoléculas de interés para diferentes aplicaciones en biomedicina 4) Toxicidad y biodistribución de nanopartículas 5) Introducción a las aplicaciones terapéuticas y diagnósticas de la nanobiomedicina. 6) Aplicaciones de nanopartículas para diagnóstico de cáncer 7) Aplicaciones de nanopartículas para tratamientos oncológicos Prácticas: <ol style="list-style-type: none"> a) Síntesis de nanopartículas b) Caracterización de nanopartículas c) Determinación de toxicidad de nanopartículas d) Visualización de resultados 				
OBSERVACIONES				
COMPETENCIAS (<i>Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3</i>):				
Básicas y Generales				
CB1 - 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				
CB2 - 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.				
CB4 - 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				
CB5 - 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.				
CG 01 - 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.				
CG 02 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.				
CG 03 - Desarrollar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas.				
Transversales				
CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis CT 02 - Capacidad de organización y planificación CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa CT04 - Capacidad de gestión de la información CT05 - Toma de decisiones CT06 -Trabajo en equipo CT07 - Razonamiento crítico CT08 - Aprendizaje autónomo CT09 - Motivación por la calidad				

Específicas		
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		
CE60 – Capacidad de actualización de conocimientos e incorporar los datos recientes de investigación		
CE66 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados		
CE68 - Diseñar la metodología más adecuada que pueda responder a las preguntas planteadas en el campo de la Inmunología Tumoral o de la Inmunoterapia del Cáncer en la clínica.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01. Lección magistral participativa	14	80
A03. Presentación y exposición de un trabajo	4	80
A07. Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica	12	80
A08 – Trabajo del estudiante	45	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
M02 - Problemas y ejercicios.		
M03 - Proyecciones de pantalla		
M04.- Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica.		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01. Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	10	20
E03. Seminarios	80	90

MODULO		Avanzado		
MATERIA		Nuevos métodos de investigación en OncoInmunología		
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativa	
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Nuevos métodos de investigación en OncoInmunología		3	Semestral	1 / 2
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
Conocimientos básicos de microfluídica Habilidades básicas de fabricación microfluídica Conocimientos avanzados de cultivos celulares biomiméticos (3D, Organoides, Organ on chip) Conocimientos avanzados de modelos de organ on chip				
CONTENIDOS				
Sesiones Teóricas: 8) Introducción a los modelos biomiméticos 9) Modelos celulares: Esferoides / Organoides e Hidrogeles / Scaffolds 10) Introducción al Organ on Chip 11) Microfluídica: Aplicaciones en el ámbito biomédico (diagnóstico lab on Chip) 12) Materiales y métodos de fabricación de dispositivos microfluídicos 13) Sensores y monitorización 14) Aplicaciones biológicas I (simulación funciones básicas de órganos y tejidos) 15) Aplicaciones biológicas II (simulación de entornos metabólicos) 16) Aplicaciones biológicas III (Modelos de inmunología / Oncología) 17) Body on chip Seminarios: ¿Cómo diseñar un dispositivo de Organ on chip? Prácticas: e) Cultivos tridimensionales f) Fabricación de dispositivos microfluídicos g) Cultivo celular en Organ on chip h) Visualización de resultados				
OBSERVACIONES				
COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):				
Básicas y Generales				
CB1 - 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. CB2 - 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 CB4 - 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. CB5 - 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. CG 01 - 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 CG 02 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral. CG 03 - Desarrollar actividades de investigación o tecnológicas en Organismos Públicos relacionados con investigación (Universidad, CSIC, INIA, y otros Institutos de Investigación) así como en empresas privadas				
Transversales				
CT 01. Capacidad de análisis y síntesis CT 02. Capacidad de organización y planificación CT 03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa CT 04. Capacidad de gestión de la información CT 05. Toma de decisiones				

CT 06. Trabajo en equipo
CT 07. Razonamiento crítico
CT 08. Aprendizaje autónomo
CT 09. Motivación por la calidad

Específicas

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

CE60 – Capacidad de actualización de conocimientos e incorporar los datos recientes de investigación

CE66 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados

CE68 - Diseñar la metodología más adecuada que pueda responder a las preguntas planteadas en el campo de la Inmunología Tumoral o de la Inmunoterapia del Cáncer en la clínica.

ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01. Lección magistral participativa	10	80
A03. Presentación y exposición de un trabajo	8	80
A07. Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica	12	80
A08 – Trabajo del estudiante	45	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):

M01 - Seminarios y trabajos individuales

M02 - Problemas y ejercicios

M03 - Proyecciones de pantalla.

M04.- Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01. Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	10	20
E03. Seminarios	80	90

MÓDULO		Avanzado			
MATERIA		Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del cáncer			
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativa		
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del cáncer		3	Semestral	1/2	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN					
Castellano					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>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.</p>					
CONTENIDOS					
<p>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 médula 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. 5.5. 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.</p>					
OBSERVACIONES					
El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación					
COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):					
Básicas y Generales					
CB1 - 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.					
CB2 - 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.					
CB3 - 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.					
CB5 - 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.					
CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno-oncológicos de					

<p>inmunoterapia anti-tumoral y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.</p>		
<p>CG03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.</p>		
<p>Transversales</p>		
<p>CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis</p>		
<p>CT05 - Toma de decisiones</p>		
<p>CT06 -Trabajo en equipo</p>		
<p>CT07- Razonamiento crítico</p>		
<p>Específicas</p>		
<p>Comprender la evolución de los modelos animales en investigación contra el cancer y su importancia en la consecución de diferentes hitos.</p>		
<p>Conocer las limitaciones de cada uno de los modelos a la hora de analizar la eficacia de cada inmunoterapia.</p>		
<p>Conocer los requisitos éticos y legales para usar modelos animales.</p>		
<p>Ser capaz de seleccionar un modelo animal para el estudio de cada tipo de inmunoterapia.</p>		
<p>Adquirir la capacidad para diseñar un ensayo clínico donde se combinen los modelos animales y los tratamientos en pacientes.</p>		
<p>Saber diferenciar entre los diferentes modelos de ratones humanizados y sus características específicas en base al tipo de inmunoterapia a estudiar.</p>		
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):</p>		
<p>Actividad formativa</p>	<p>Nº Horas</p>	<p>% Presencialidad</p>
<p>A01 - Lección magistral participativa</p>	<p>15</p>	<p>80</p>
<p>A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos</p>	<p>5</p>	<p>80</p>
<p>A03 - Presentación y exposición de un trabajo.</p>	<p>10</p>	<p>80</p>
<p>A08 – Trabajo del estudiante</p>	<p>45</p>	<p>0</p>
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):</p>		
<p>M01 – Seminarios y trabajos individuales</p>		
<p>M02 - Problemas y ejercicios</p>		
<p>M03 - Proyecciones de pantalla</p>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):</p>		
<p>Sistema de evaluación</p>	<p>Ponderación mínima</p>	<p>Ponderación máxima</p>
<p>E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura</p>	<p>25</p>	<p>25</p>
<p>E02 - Resolución de problemas prácticos</p>	<p>25</p>	<p>25</p>
<p>E03 – Seminarios</p>	<p>50</p>	<p>50</p>

MÓDULO		Avanzado			
MATERIA		Terapia celular adoptiva			
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativa		
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Inmunoterapia celular adoptiva		3	Semestral	1/2	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN					
Castellano					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<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"> 1 Conocer los principales hitos dentro de la Historia de la inmunoterapia celular en cáncer. 2 Conocer los principales tipos de inmunoterapia celular en cáncer 3 Saber diferenciar entre los diferentes tipos de inmunoterapia celular y su posible aplicación en función de antigenicidad tumoral. 4- Entender cómo se pueden combinar distintos tipos de inmunoterapia celular para eliminar tumores con alta heterogeneidad inmunológica. 5- Entender la diferencia entre terapia celular autóloga y alogénica y los riesgos y beneficios asociados a cada una. 6- Conocer los diferentes métodos para poder expandir y activar macrófagos, células T CD8, NK y NKT. 7- Conocer la composición y funcionamiento de un receptor quimérico de antígeno (CAR). 8- Conocer la evolución en el diseño de células CAR y los diferentes tipos de células CAR. 9- Conocer las bases de datos necesarias para poder diseñar un CAR. 10- Conocer los diferentes métodos para generar células T con receptores transgénicos y células CAR. 11- Conocer las limitaciones de la inmunoterapia celular y sus posibles efectos secundarios tanto en tumores hematológicos como sólidos. 12- Conocer la legislación vigente y los trámites necesarios para poder llevar a cabo un ensayo clínico con inmunoterapia celular. 					
CONTENIDOS					
Programa					
<ol style="list-style-type: none"> 1- Historia de la inmunoterapia celular del cáncer. Principales logros y obstáculos. 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. 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. 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. 5- Técnicas de transfección para la modificación genética de células inmunológicas. Liposomas. Electroporación. Infección con virus. 6- Terapia con células T modificadas. Expresión de receptores T transgénicos. 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					
<ol style="list-style-type: none"> 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 cáncer. 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

OBSERVACIONES

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

COMPETENCIAS (*Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3*):

Básicas y Generales

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB5 - 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.

CG 01 - 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.

CG 03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG 04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia anti-tumoral para el tratamiento de los pacientes.

Transversales

CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT05 - Toma de decisiones

CT06 -Trabajo en equipo

CT07- Razonamiento crítico

Específicas

CE1- Comprender la evolución de los diferentes tipos de inmunoterapia celular.

CE2. Entender los motivos científico-técnicos por los que han fallado algunos tipos de inmunoterapia celular en cáncer y como se han mejorado.

CE3. Saber diferenciar entre los distintos tipos de inmunoterapia celular y su aplicación en función de las características antigénicas del tumor.

CE4. Comprender las limitaciones de la inmunoterapia celular en el tratamiento de tumores hematológicos y sólidos.

CE5. Conocer los requisitos éticos y legales para poder usar inmunoterapia celular.

CE6- Entender el tipo de pruebas clínicas necesarias para poder monitorizar la respuesta de los pacientes tratados con inmunoterapia celular.

CE7- 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.

CE8. Se capaz de reconocer los posibles efectos tóxicos de cada tipo de inmunoterapia celular.

CE9. Ser capaz de diseñar tratamientos que reduzcan la toxicidad de la inmunoterapia celular.

CE10. Adquirir la capacidad científico-técnica para diseñar un ensayo clínico mediante inmunoterapia celular.

ACTIVIDADES FORMATIVAS <i>(Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):</i>		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	15	80
A02 - Preparación de problemas y ejercicios y casos clínicos.	5	80
A03 - Presentación y exposición de un trabajo	10	80
A08 – Trabajo del estudiante	45	0
METODOLOGÍAS DOCENTES <i>(Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):</i>		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
M02 - Problemas y ejercicios		
M03 - Proyecciones de pantalla		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN <i>(Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):</i>		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25
E03 – Seminarios	50	50

MÓDULO		Avanzado		
MATERIA		Biopsia líquida y técnicas NGS aplicadas a la inmunoterapia del cáncer		
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativas	
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Biopsia líquida y técnicas NGS aplicadas a la inmunoterapia del cáncer		3	Semestral	1/2
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). • Comprensión de las principales características de la NGS. • Comprensión de las principales características de técnicas mínimamente invasivas como BL. • 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. • Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura, realizados de forma individual. • 				
CONTENIDOS				
<p>Breve descripción de sus contenidos: 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>Contenidos del programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 procariotas y eucariotas, la regulación de la expresión génica. • 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 de modificación del DNA. Electroforesis capilar. • Tema 3: Técnicas tradicionales de secuenciación de DNA. Secuenciación química, enzimática, cíclica y capilar. Pirosecuenciación del DNA. Fundamento y aplicaciones. • Tema 4: Técnicas genómicas basadas en hibridación. Arrays de DNA y RNA. Ventajas y limitaciones respecto a otras técnicas de secuenciación. • Tema 5: Secuenciación masiva o de nueva generación (NGS). Fundamento. Metodologías de amplificación de molde y detección de secuencia. • Tema 6: Secuenciación NGS con tecnología de semiconductores. Metodología general. Equipamiento. Secuenciación de genoma completo y Resecuenciación dirigida. • 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. • Tema 8: Secuenciación NGS de transcriptoma y exoma completo con tecnología de semiconductores. • Tema 9: Secuenciación NGS de epigenoma. • Tema 10: La biopsia líquida. La sangre como fuente de material genómico. Células tumorales circulante. NGS de célula única. • 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. • Tema 12: El diagnóstico genético. Consideraciones éticas y legales. Riesgos biológicos asociados al análisis genómico. <p>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.</p>				
OBSERVACIONES				
<p>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</p>				

conocimientos fundamentales acerca de la NGS y de técnicas mínimamente invasivas como la BL, 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 la NGS y en el uso de técnicas mínimamente invasivas como la BL y su uso 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. 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 biológico, 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.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB5 - 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.

CG 01 - 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.

CG 03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

CG 04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia anti-tumoral para el tratamiento de los pacientes.

Transversales

CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT05 - Toma de decisiones		
CT06 - Trabajo en equipo		
CT07- Razonamiento crítico		
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		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	15	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	5	80
A03 - Presentación y exposición de un trabajo.	10	80
A08 – Trabajo del estudiante	45	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
M02 – Problemas y ejercicios		
M03 - Proyecciones de pantalla		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25
E03 – Seminarios	50	50

MÓDULO		Avanzado		
MATERIA		La microbiota y su relación con la inmunoterapia del cáncer		
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativa	
ASIGNATURA	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
La microbiota y su relación con la inmunoterapia del cancer	3	Semestral	1/2	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los principales tipos de microorganismos que conviven simbióticamente con el ser humano. 2. Conocer las diferencias principales entre la microbiota de cada parte del cuerpo humano 3. Conocer como la microbiota regula la respuesta inmunológica 4. Entender los mecanismos principales por los que nuestro sistema inmunológico crea tolerancia frente a los microorganismos comensales 5. Comprender el concepto de disbiosis y como se relaciona con el proceso carcinogénico 6. Conocer los mecanismos principales por los que los microorganismos pueden iniciar el proceso de carcinogénesis 7. Entender la relación entre disbiosis, inflamación crónica y cáncer. 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. 				
CONTENIDOS				
<p>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 disregulación 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.</p> <p>.Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Breve introducción a la microbiología. Diferencias moleculares entre procariota 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		
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
OBSERVACIONES		
El calendario de sesiones presenciales será fijado de acuerdo a las instrucciones de coordinación		
COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):		
Básicas y Generales		
CB1 - 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.		
CB2 - 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.		
CB3 - 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.		
CB5 - 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.		
CG 01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno-oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral relacionados con la microbiota y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.		
CG 03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral en relación con la microbiota		
CG 04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia anti-tumoral relacionada con la microbiota para el tratamiento de los pacientes		
Transversales		
CT01 - Capacidad de análisis y síntesis		
CT05 - Toma de decisiones		
CT06 -Trabajo en equipo		
CT07- Razonamiento crítico		
Específicas		
CE1- Comprender los beneficios de la relación entre el ser humano y los microorganismos.		
CE2- Entender cuándo, dónde y cómo el sistema inmunológico tolera la presencia de microorganismos.		
CE3- Llegar a comprender el concepto de composición de microbiota y su relación con la enfermedad		
CE4- Entender por qué y cómo la manipulación de la microbiota puede ser usada para prevenir el desarrollo de cáncer		
CE5- Comprender cómo podemos usar la microbiota para mejorar la inmunoterapia del cáncer.		
CE6- Conocer las limitaciones actuales para poder usar la microbiota como terapia en cáncer.		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	15	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	2	80
A03 - Presentación y exposición de un trabajo.	10	80
A05- Visita a las instalaciones de Secuenciación y Genómica Funcional en el CIBA.	3	100
A08 – Trabajo del estudiante	45	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
M02 - Problemas y ejercicios		
M03 - Proyecciones de pantalla		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25



E03 - Seminarios	50	50
------------------	-----------	-----------

MÓDULO		Avanzado		
MATERIA		Biotecnología de anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer		
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativa	
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Biotecnología de anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer		3	Semestral	1/2
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización y comprensión de la terminología básica empleada en biotecnología de anticuerpos monoclonales. • Comprensión de las principales características de los anticuerpos monoclonales. • Comprensión de los métodos de producción de los anticuerpos monoclonales. • Comprensión de los fundamentos de la utilización de los anticuerpos monoclonales en la inmunoterapia del cáncer. • Presentar y exponer trabajos relacionados con la asignatura, realizados de forma individual. 				
CONTENIDOS				
<p>Breve descripción de sus contenidos: 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>Contenidos del programa:</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> <p>Tema 4. Anticuerpos quiméricos, humanizados y totalmente humanos. Anticuerpos y fragmentos de anticuerpos generados por métodos de Biología Molecular: scFv, BiTes, diabodies, trimerbodies, nanobodies, etc.</p> <p>Tema 5. Aplicación de los anticuerpos policlonales y monoclonales en tests diagnósticos y de detección.</p> <p>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.</p> <p>Tema 7. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en tratamiento antitumoral I. Anticuerpos dirigidos contra antígenos tumorales</p> <p>Tema 8. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en tratamiento antitumoral II. Anticuerpos dirigidos contra “checkpoint” inmunitarios</p> <p>Tema 9. Aplicación de los anticuerpos monoclonales en tratamiento antitumoral III. Nuevas posibilidades de tratamiento antitumoral basadas en anticuerpos.</p> <p>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.</p>				
OBSERVACIONES				
<p>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.</p> <p>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</p>				

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.

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:

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 (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB5 - 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.

CG 01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos inmuno-oncológicos de inmunoterapia anti-tumoral relacionados con los anticuerpos y transferir soluciones a la industria en el sector farmacéutico y sanitario.

CG 03 – Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral en relación con la biotecnología de los anticuerpos y/o su utilización en el tratamiento del cáncer.

CG 04 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones clínicas de inmunoterapia anti-tumoral relacionadas con los anticuerpos para el tratamiento de los pacientes.

Transversales

CT01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT02 - Capacidad de organización y planificación

CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CT04 - Capacidad de gestión de la información

CT05 - Toma de decisiones

CT07- Razonamiento crítico

CT08 - Aprendizaje autónomo

CT09 - Motivación por la calidad

Específicas

CE01 – Entender la estructura de los anticuerpos y los mecanismos que generan su diversidad y especificidad de antígeno.

CE02 - Comprender los beneficios que la biotecnología de los anticuerpos monoclonales ofrece y puede ofrecer al tratamiento del cáncer.

CE03 – Entender los mecanismos por los cuales los anticuerpos monoclonales resultan eficaces en los diferentes tratamientos antitumorales en los que se utilizan.

CE04 - Comprender cómo podemos usar la biotecnología de los anticuerpos monoclonales para mejorar la inmunoterapia del cáncer y ser capaz de proponer nuevas aplicaciones.

CE05 - 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.

ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	18	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	2	80
A03 - Presentación y exposición de un trabajo.	10	80
A08 – Trabajo del estudiante	45	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):

M01 - Seminarios y trabajos individuales
M02 – Problemas y ejercicios
M03 - Proyecciones de pantalla

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	25	25
E02 - Resolución de problemas prácticos	25	25
E03 – Seminarios	50	50

MÓDULO		Avanzado.		
MATERIA		Curso de introducción a la bioestadística, gestión y análisis de datos		
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativas	
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Curso de introducción a la bioestadística		3	Semestral	1/2
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recogida de datos numéricos presentada de forma ordenada y sistemática orientada a una eficiente explotación estadística • Utilización de Microsoft Access como herramienta de base de datos • Diseño de tablas y relaciones/ formularios 				
CONTENIDOS				
Introducción a la bioestadística				
<p>En las ciencias de la salud, la epidemiología y su herramienta fundamental, la estadística son instrumentos indispensables para la Investigación. Pocos artículos se publican sin que incluyan algún tipo de análisis estadístico. La estadística proporciona métodos y técnicas que mejoran la calidad de las observaciones científicas, interviniendo en el diseño, análisis y en la toma de decisiones sobre problemas científicos específicos. El conocimiento de la bioestadística puede ayudar al profesional de la salud a interpretar mejor los resultados de artículos originales que revise, permite comprender muchos de los tecnicismos que se encuentran en ellos y enjuiciarlos críticamente.</p>				
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Introducción a la Bioestadística Aplicaciones a las ciencias de la Salud (Papel en la Estructura de un protocolo de investigación) Población / muestra Tipos de Variables estadísticas - Presentación de datos Softwares estadísticos 2.- Estadística descriptiva Medidas de tendencia central – medidas de posición Medidas de variabilidad o dispersión – medidas de asimetría y curtosis Gráficos y tablas 3.- Estadística inferencial Estimación de parámetros Contraste de hipótesis 4.- Relación entre variables. Análisis bivalente Relación entre variables cualitativas – Test Chi-cuadrado Relación entre variables cualitativas y cuantitativas. Test paramétricos / Test no paramétricos Relación entre variables cuantitativas. Correlación y regresión. 5.- Relación entre variables. Introducción al análisis multivariante Modelo de regresión lineal Otros modelos de regresión 				
Gestión y análisis de datos				
<p>Los profesionales de la salud necesitan adquirir una base sólida en el diseño de bases de datos, que les permita desarrollar estudios biomédicos de calidad, evaluar críticamente la literatura científica, y aplicar estos resultados en su práctica clínica habitual. Durante el curso se aprenderá la importancia de tener un buen diseño de base de datos desde el inicio del proyecto, que responda a las necesidades del estudio, empezando por una buena definición de las variables que se quieren recoger. La recogida de datos de los estudios de investigación tiene que estar orientada a una eficiente explotación estadística de estos, para lo cual es un requisito fundamental un correcto diseño de la base de datos.</p>				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. Conceptos Básicos de Bases de datos. -Aplicaciones a las Ciencias de la Salud (papel en la estructura de un Protocolo de Investigación) -Tipos de datos. Variables Estadísticas. Presentación de datos. 2. Diseño de tablas 3. Diseño de Formularios 4. Validación en la Introducción de Datos. 5. Relaciones entre tablas y Consultas (tablas auxiliares) 				

6. Diseño de Informes

Cada alumno contará con un ordenador personal con el software SPSS

OBSERVACIONES

Comprender los conceptos básicos sobre bases de datos relacionales.

Realizar correctamente un diseño de datos básico para el almacenamiento de las variables a recoger en estudios de investigación.

Comprender los conceptos de tabla auxiliar y relaciones entre tablas.

Realizar consultas sencillas a los datos almacenados

Realizar el diseño de formularios básicos para el almacenamiento de datos de acuerdo al diseño planteado

Conocer los mecanismos de validación en la entrada de datos

Realizar el diseño de informes básicos.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CG02- Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Inmunología tumoral y la Inmunoterapia Tumoral.

Transversales

CT01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT02 - Capacidad de organización y planificación

CT04 - Capacidad de gestión de la información

Específicas

En observaciones

ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	20	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	10	80
A08 – Trabajo del estudiante	45	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):

M02 – Problemas y ejercicios.

M03 - Proyecciones de pantalla

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	80	80
E02 - Resolución de problemas prácticos	20	20

MÓDULO		Avanzado.		
MATERIA		Buenas prácticas en investigación		
Créditos ECTS	3	Carácter	Optativas	
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
		3	Semestral	1/2
LENGUAS DE IMPARTICIÓN				
Castellano				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar hipótesis de investigación en base al conocimiento previo • Diseño de estudios experimentales adecuados para solución de preguntas de investigación • Correcta comunicación y redacción de resultados y discusión • Capacidad de trabajar en investigación en base a buenas prácticas o dirigir trabajos de investigación (tesis, trabajos fin de grado, trabajos fin de master). 				
CONTENIDOS				
<p>Introducción a la investigación</p> <p>Con el fin de introducir a los estudiantes y profesionales en biomedicina en la carrera investigadora para incorporarse en grupos de investigación, se pretende formar en los fundamentos y aplicaciones de esta disciplina.</p> <p>PROTOCOLOS EN INVESTIGACIÓN: Protocolo de investigación: concepto e importancia. Para qué sirve. • Planificación: a. Conceptualización del problema de investigación. b. Elección de la metodología de investigación. c. Planificación operativa de la investigación. La importancia de una buena pregunta de investigación. Justificación. • El marco conceptual • Formulación de hipótesis y objetivos • Elección del diseño. Descripción del material y métodos • Planificación de las etapas y tareas. Cronograma y reparto de responsabilidades. La importancia del equipo de investigación • Planificación de los recursos. El presupuesto.</p> <p>BÚSQUEDA Y RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN BIOMÉDICA La situación actual de la publicación científica en el ámbito biomédico: bases de datos y revistas • Mecanismos de búsqueda de información sanitaria: Tesoros (MeSH-Emtree), operadores booleanos, truncamientos y filtros. • Bases de datos Bibliográficas: Pubmed-Embase y fuentes de información secundarias: Uptodate y DynamedPlus.</p> <p>EPIDEMIOLOGÍA Y DISEÑOS EN INVESTIGACIÓN Clasificación de los distintos diseños. Según la finalidad (descriptivos, analíticos). Según el sentido del análisis (longitudinales, transversales), según la relación temporal (prospectivo, retrospectivos), según la unidad de análisis (individual, poblacional)</p> <p>ASPECTOS BÁSICOS SOBRE PUBLICACIÓN DE RESULTADOS Comunicación científica. • Escritura científica. El artículo científico. Normas de publicación • La comunicación oral • Divulgación a través de Posters. • Tesis Doctoral.</p> <p>Ética en la investigación</p> <p>1. Ética en la investigación biomédica</p> <ul style="list-style-type: none"> -La definición de los principios éticos: un poco de historia. -Comités de ética -Las buenas prácticas en investigación -Legislación aplicable a la investigación biomédica. -Ensayos clínicos con medicamentos -Estudios observacionales posautorización con medicamentos -Otros proyectos de investigación: Trabajos Académicos. <p>2. Protección de datos y propiedad intelectual.</p> <ul style="list-style-type: none"> -La privacidad y los principios de la protección de datos -Derechos de los titulares y tratamiento de los datos personales -Derechos de autor, patentes y secreto comercial -El conocimiento abierto 				
OBSERVACIONES				

Los estudiantes adquirirán las siguientes competencias específicas:

- Conocer los conceptos y etapas que implica la conceptualización y puesta en marcha de un proyecto de investigación: formulación de la pregunta de investigación, elección del diseño y desarrollo del protocolo de investigación
- Identificar y respetar los principios éticos fundamentales aplicables a la investigación biomédica.
- Describir los apartados clásicos de un protocolo de investigación.
- Realizar búsquedas bibliográficas adecuadas para documentar el marco conceptual y justificar adecuadamente la investigación.
- Elegir el diseño de investigación adecuado para responder a la pregunta de investigación.
- Conocer los distintos métodos para difundir los resultados de una investigación, diferenciando los aspectos básicos de un artículo científico, póster, comunicación oral o trabajo académico.
- Conocer la forma de Protección de resultados de investigación.
- Diseñar un protocolo de investigación en torno a una pregunta o problema correctamente documentada y conceptualizada.
- Propuesta y diseño de ensayo clínicos.
- Conocer los diferentes comités de ética en la investigación, así como sus competencias.
- Conocer los principios éticos aplicables a la investigación y los procedimientos de trabajo de los comités de ética.
- Conocer los derechos sobre la información de carácter personal y las prácticas que deben seguirse para su tratamiento.
- Entender los mecanismos legales para la protección de los derechos de autor, los secretos empresariales y las invenciones y valorar cuál resulta más apropiado en cada supuesto.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CB1 - 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

CB4 - 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.

CB5 - 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

Transversales

CT01 - Capacidad de análisis y síntesis

CT02 - Capacidad de organización y planificación

CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CT05 - Toma de decisiones

CT08 - Aprendizaje autónomo

CT09 - Motivación por la calidad

Específicas

ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):

Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A01 - Lección magistral participativa	10	80
A02 - Preparación de problemas, ejercicios y casos clínicos	5	80
A04 - Uso de bases de datos informáticos para búsquedas de artículos científicos y recogida de datos.	15	100
A08 - Trabajo del estudiante	45	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):

M02 - Problemas y ejercicios. Cada alumno contará con un ordenador personal

M03 - Proyecciones de pantalla

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E01 - Participación activa en las clases magistrales de la asignatura	80	80
E02 - Resolución de problemas prácticos	20	20

MÓDULO		Avanzado.			
MATERIA		Trabajo Fin de Máster			
Créditos ECTS	30	Carácter	Trabajo de fin de Máster		
ASIGNATURA		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Trabajo Fin de Máster		30	Semestral	2/1	
LENGUAS DE IMPARTICIÓN					
Castellano					
RESULTADOS DE APRENDIZAJE					
<p>Con la realización del proyecto Máster el estudiante deberá demostrar que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Es capaz de diseñar experimentos que conduzcan a la resolución de un problema científico concreto. 3. Realiza experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describe, cuantifica, analiza y evalúa críticamente los resultados obtenidos. 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 Oncolmunología, para poder resolver problemas técnicos y profesionales. 5. Es capaz de leer críticamente la literatura científica relevante relacionada con la Oncolmunología, y de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros. 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. 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. 					
CONTENIDOS					
<ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 3. El alumno aprenderá y aplicará las técnicas experimentales adecuadas para a resolver problemas concretos. 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. 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. 					
OBSERVACIONES					

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.

COMPETENCIAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 3):

Básicas y Generales

CG01 - Que los estudiantes sepan desarrollar aplicaciones tecnológicas de los procesos bioquímicos y transferir soluciones a la industria en el sector alimentario, químico, cosmético, farmacéutico y sanitario

CG02 - Adquirir la formación, aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de una tesis doctoral en el área de la Bioquímica y Biología Molecular

CG03 - Desarrollar 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.		
Transversales		
CT 01 - Capacidad de análisis y síntesis		
CT03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		
CT04 - Capacidad de gestión de la información		
CT07- Razonamiento crítico		
CT08 - Aprendizaje autónomo		
CT09 - Motivación por la calidad		
Específicas		
CE64.- 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		
CE65 - Describir, cuantificar, analizar, integrar y evaluar críticamente resultados obtenidos mediante estos métodos		
CE66 - Tomar decisiones en base a los resultados obtenidos enfocadas a mejorar la obtención metodológica e interpretación de resultados		
CE67 - Buscar y analizar información específica en el área de la Inmunología Tumoral y la Inmunoterapia del Cáncer		
CE68 - Diseñar la metodología más adecuada que pueda responder a las preguntas planteadas en el campo de la Inmunología Tumoral o de la Inmunoterapia del Cáncer en la clínica.		
CE69 - Realizar presentaciones y exposiciones de temas y resultados derivados de trabajos de investigación relacionados con la Inmunología Tumoral y la Inmunoterapia del Cáncer		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.2):		
Actividad formativa	Nº Horas	% Presencialidad
A07. Experimentación en el laboratorio o en la práctica clínica	270	100
A03 - Presentación y exposición de un trabajo.	30	100
A08 – Trabajo del estudiante	450	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.3):		
M04.Trabajo en el laboratorio de investigación o en la práctica clínica.		
M01 - Seminarios y trabajos individuales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar de entre las indicadas en el apartado 5.4):		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
E05 - Memoria Trabajo Fin Master	70	70
E06 – Defensa pública del Trabajo Fin Master	30	30

6. PERSONAL:

6.1 PROFESORADO

Categoría	Total %	Doctores %	*Horas %
Ayudante	0	0	0
Ayudante Doctor	8.3	100	15
Catedrático de Escuela Universitaria	0	0	0
Catedrático Universidad	12.5	100	25
Maestro de taller o laboratorio	0	0	0
Personal docente contratado por obra o servicio	0	0	0
Profesor adjunto	0	0	0
Profesor agregado	0	0	0
Profesor asociado	45.8	100	33.4
Profesor auxiliar	0	0	0
Profesor colaborador licenciado	4.1	100	8.3
Profesor colaborador o colaborador diplomado	0	0	0
Profesor contratado doctor	0	0	0
Profesor de náutica	0	0	0
Profesor director	0	0	0
Profesor emérito	4.1	100	8.3
Profesor ordinario o catedrático	0	0	0
Profesor titular	0	0	0
Profesor titular de escuela universitaria	0	0	0
Profesor titular de universidad	25.2	100	10
Profesor visitante	0	0	0
Otro personal docente con contrato laboral	0	0	0
Otro personal funcionario	0	0	0

*% de horas que cada categoría de profesorado dedica a la titulación

Se adjunta también la tabla ACPUA, en la que se indican estos datos más detalladamente. Se cuenta en principio con 3 catedráticos, 3 profesores titulares vinculados, 3 profesores titulares, 2 profesores ayudantes doctores, 7 profesores asociados médicos, 2 profesores asociados, así como personal no universitario, como 4 Facultativos especialistas de área, 4 investigadores postdoctorales y 1 investigador senior. La mayor parte del personal docente pertenece a la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza, aunque también hay profesorado de la Facultad de Ciencias, y el personal docente no vinculado con la Universidad pertenece en su mayoría al IIS-Aragón. Todo el profesorado está compuesto por doctores.

El profesorado disponible es altamente adecuado para el título, tanto en términos de experiencia docente, investigadora o de actividad profesional.

Máster Universitario en Inmunología Tumoral e
Inmunoterapia del Cáncer

Asignatura / módulo / materia				Perfil Docente										Actividad Investigadora				
Nombre Asignatura/módulo/materia	N.º grupos	N.º Créditos	N.º Créditos totales	Se dispone de profesor (si/no)	N.º Previsto de créditos impartidos	Categoría	Doctorado (si/no)	Titulación	Ámbito trabajo	Accreditación ANECA (si/no)	Dedicación (TC/TP)	Experiencia docente (en años)	Exp. docente Ens. Semipres y a distan. Si procede (en años).	Grupo de investigación en activo (si/no)	Líneas de investigación	N.º sexenios	SI NO SEXENIOS N.º artíc. Revis. Index.	SI NO SEXENIOS: Participa en Proyectos de investigación
Introducción a la Inmunología y a la Oncología	1	6	6	Si	3	Profesor Titular	Si	Doctor en Medicina	Universidad/Hospital	Si	TC	14	n.p.	Si	Oncología médica	0	65	50
Introducción a la Inmunología y a la Oncología	1	6	6	Si	3	Profesor Titular	Si	Doctor en Medicina	Universidad/Hospital	Si	TC	10	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	2		
Mecanismos de muerte celular/Seminarios externos	1	6	6	Si	2	Catedrático	Si	Doctor en Ciencias	Universidad	Si	TC	31	n.p.	Si	Apoptosis, inmunidad y cáncer	5		
Mecanismos de muerte celular/Seminarios externos	1	6	6	Si	2	Profesor Titular	Si	Doctor en Ciencias	Universidad	Si	TC	25	n.p.	Si	Apoptosis, inmunidad y cáncer	4		
Mecanismos de muerte celular/Seminarios externos	1	6	6	Si	2	Investigador postdoctoral	Si	Doctor en Ciencias	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	2	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	0	34	8
Sistema inmune y cáncer	1	6	6	Si	6	Catedrático	Si	Doctor en Ciencias	Universidad	Si	TC	27	n.p.	Si	Apoptosis, inmunidad y cáncer	5		
Distintas aproximaciones de inmunoterapia tumoral	1	6	6	Si	6	Profesor Titular	Si	Doctor en Ciencias	Universidad	Si	TC	14	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	3		
Biomarcadores, toxicidades y evaluación de la respuesta en inmunoncología	1	6	6	Si	3	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	10	n.p.	Si	Oncología médica	0	43	20

Máster Universitario en Inmunología Tumoral e
Inmunoterapia del Cáncer

Biomarcadores, toxicidades y evaluación de la respuesta en inmunoncología	1	6	6	Si	3	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	10	n.p.	Si	Anatomía patológica	0	32	25
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	2	Profesor Titular	Si	Doctor en Medicina	Universidad/Hospital	Si	TC	14	n.p.	Si	Oncología médica	0	65	50
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	2	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	10	n.p.	Si	Oncología médica	0	43	20
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Facultativo Especialista de Area	Si	Doctor en Medicina	Hospital	No	TC	4	n.p.	Si	Oncología médica	0	15	25
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	No	TP	6	n.p.	Si	Oncología médica	1		
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	30	n.p.	Si	Oncohematología	0	120	50
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	10	n.p.	Si	Oncología médica	0	29	10
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	6	n.p.	Si	Oncología médica	0	8	10

Máster Universitario en Inmunología Tumoral e
Inmunoterapia del Cáncer

Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TP	6	n.p.	Si	Oncología médica	0	16	8
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Facultativo Especialista de Area	Si	Doctor en Medicina	Hospital	No	TC	20	n.p.	Si	Oncología médica	0	59	50
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Profesor Asociado	Si	Doctor en Medicina	Hospital	Si	TC	6	n.p.	Si	Oncología médica	0	10	8
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Facultativo Especialista de Area	Si	Doctor en Medicina	Hospital	No	TC	4	n.p.	Si	Oncopediatría	0	10	5
Tratamientos inmunoterápicos aprobados en distintos tipos de cáncer. Casos clínicos	1	12	12	Si	0,8	Facultativo Especialista de Area	Si	Doctor en Medicina	Hospital	No	TC	4	n.p.	Si	Oncopediatría	0	23	5
Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento del cáncer	1	3	3	Si	1	Profesor Contratado Doctor	Si	Doctor en Medicina	Universidad	Si	TC	11	n.p.	Si	Microentorno tisular	2		
Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento del cáncer	1	3	3	Si	0,5	Profesor Titular	Si	Doctor en Medicina	Universidad/Hospital	Si	TC	10	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	2		
Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento del cáncer	1	3	3	Si	0,5	Investigador postdoctoral	Si	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	5	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	0	13	8
Nanopartículas para diagnóstico y tratamiento del cáncer	1	3	3	Si	1	Investigador postdoctoral	Si	Doctor en Ciencias	Investigación (INA)	Si	TC	19	n.p.	Si	Aplicaciones biológicas de la nanociencia	3		

Máster Universitario en Inmunología Tumoral e
Inmunoterapia del Cáncer

Nuevos métodos de investigación en Oncolmunología	1	3	3	Si	1	Profesor Contratado Doctor	Si	Doctor en Medicina	Universidad	Si	TC	11	n.p.	Si	Microentorno tisular	2		
Nuevos métodos de investigación en Oncolmunología	1	3	3	Si	0,7	Investigador senior	Si	Doctor en Ciencias	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	6	n.p.	Si	Terapias avanzadas	0	41	20
Nuevos métodos de investigación en Oncolmunología	1	3	3	Si	0,6	Investigador senior	Si	Doctor en Medicina	Investigación (Pharmamar)	No	TC	5	n.p.	Si	Nuevas terapias antitumorales	0	10	30
Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del Cáncer	1	3	3	Si	0,6	Profesor Titular	Si	Doctor en Ciencias	Universidad	Si	TC	14	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	3		
Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del Cáncer	1	3	3	Si	0,6	Investigador postdoctoral	Si	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	2	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	0	25	10
Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del Cáncer	1	3	3	Si	0,6	Investigador postdoctoral	Si	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	5	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	0	13	8
Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del Cáncer	1	3	3	Si	0,6	Investigador postdoctoral	Si	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	5	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	0	13	8
Modelos animales para el estudio de la inmunoterapia del Cáncer	1	3	3	Si	0,6	Investigador senior	Si	Doctor en Bioquímica y Biología Molecular	Investigación (IIS-Aragón)	Si	TC	10	n.p.	Si	Genética de micobacterias y vacunas	3		
Biotecnología de los anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer	1	3	3	Si	1	Profesor Titular	Si	Doctor en Medicina	Universidad/Hospital	Si	TC	10	n.p.	Si	Inmunoterapia, inflamación y cáncer	2		
Biotecnología de los anticuerpos monoclonales aplicada a la inmunoterapia del cáncer	1	3	3	Si	1	Profesor Contratado Doctor	Si	Doctor en Veterinaria	Universidad	Si	TC	5	n.p.	Si	Apoptosis, inmunidad y cáncer	0	20	6

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

Para las tareas de organización general, matrícula, secretaría, organización de los laboratorios y asistencia a los profesores para la correcta impartición de las asignaturas y dirección de los Trabajos Fin de Máster, la Facultad de Medicina cuenta en la actualidad con el PAS necesario, que se detalla en las tablas siguientes.

PERSONAL DE APOYO ADMINISTRATIVO Y TÉCNICO EN LA FACULTAD DE MEDICINA

La vinculación de todos los puestos es permanente. Se indica la titulación de acceso requerida y los puestos

Escala	Titulación de acceso
A1/A2	Título de Grado o equivalente
C1	Título de Bachiller, técnico o equivalente
C2	Título de graduado en educación secundaria obligatoria o equivalente

PUESTO	Nº PUESTOS	GRUPO	PERFIL FORMATIVO	
Administración / Secretaría				
Área de Secretaría	Administrador		A1/A2	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección.
	Secretario Decanato		C1	<ul style="list-style-type: none"> · Organización de actos y protocolo · Ofimática
	Jefe Secretaría		A2/C1	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Jefe de Negociado (Secretaria)		C1	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Gestión académica · Ofimática
	Técnico Relaciones Internacionales		C1	<ul style="list-style-type: none"> · Idiomas · Gestión académica · Ofimática · Programas de movilidad

CONSERJERÍA				
Área de Conserjería / Reprografía	Encargado de Conserjería		C1	Ofimática
	Puesto básico de servicios		C1/C2	Ofimática
	Oficial de impresión y edición		C1/C2	Artes gráficas y ofimática

BIBLIOTECA				
Área de Biblioteca	Director de biblioteca		A1 / A2	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo: gestión y dirección
	Coordinador área biblioteca		A1 / A2	<ul style="list-style-type: none"> · Gestión económica, Presupuestaria y Contabilidad · Programas informáticos de gestión del área funcional · Gestión de personal, Organización del trabajo
	Bibliotecario			Programas informáticos de gestión del área funcional Organización del trabajo: gestión y dirección
	Puesto básico administración (Biblioteca)			Ofimática
	Puesto básico biblioteca			Conocimientos básicos de bibliotecas

MECANISMOS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LNO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA NO DISCRIMINACIÓN ACCESO AL EMPLEO PÚBLICO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen



necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

6.3. MECANISMOS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y LNO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA NO DISCRIMINACIÓN ACCESO AL EMPLEO PÚBLICO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad.

En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen



necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

El Máster en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer se impartirá en las aulas de las Facultades de Medicina y de Ciencias de la Universidad de Zaragoza y en las aulas del Centro de Investigación Biomédica de Aragón (CIBA) perteneciente al Instituto de Investigación Sanitario Aragón (IIS-Aragón) así como en los laboratorios polivalentes, específicos y seminarios sitos en dichos edificios. Todas las aulas poseen un completo sistema de proyección de las pantallas de ordenador.

Las sesiones prácticas se realizarían en los laboratorios de los grupos de investigación implicados en la impartición del Máster

Los laboratorios están convenientemente equipados:

1. Sala de cultivos celulares: cabinas de flujo laminar, estufa CO₂, microscopio invertido, centrífugas, baños, electroporador.
2. Sala de Microscopía fluorescente.
3. Laboratorio de proteómica: espectrofotómetros, tansblot, semi-dry (Biorad), agitadores, fuentes electroforéticas, equipamiento para electroforesis 2D, cromatografía líquida, HPLC, lector de ELISAS.
4. Sala de cultivos microbiológicos.
5. Laboratorio de ingeniería genética: termoblock, termocicladores para PCR, balanzas, vortex, microondas, transiluminador UV.

Otros: campanas extractoras, cámaras frías, autoclaves, frigoríficos y arcones -20º y -80ºC, liofilizador, equipo de filtración.

Además de lo reseñado, las Facultades de Medicina y de Ciencias poseen una completa Biblioteca y Hemeroteca especializada, atendida por personal especializado, y que ofrece el acceso al texto completo, a través de la Red a un número importante de revistas en el campo de la Biomedicina y las Ciencias de la Vida, suscritas por la Universidad de Zaragoza o por el grupo G7 de universidades (la lista puede consultarse y acceder a ellas en el enlace: <http://biblioteca.unizar.es/buscar/revelec.php>).

Ambos edificios, así como el CIBA poseen además salas de ordenadores y otras zonas habilitadas para usuarios con ordenadores portátiles. Los estudiantes disponen además de acceso gratuito a la red inalámbrica (WiFi) de la Universidad. Las principales aulas en las que se impartirá el Máster así como los laboratorios (zonas con poyatas más bajas), están adaptadas para personas discapacitadas.

En el edificio del CIBA, perteneciente al IIS-Aragón:

- Salón de actos Lorente de No, con capacidad para 90 personas y con medios audiovisuales
- Sala Hypatia, con capacidad para 20 personas y con medios audiovisuales
- Sala Levi, equipada con 16 ordenadores.

Los Trabajos Fin de Máster, todos ellos de índole experimental, se realizarían en los laboratorios de investigación de los grupos en los que se encontraran integrados los alumnos y que los hubieran ofertado previamente, según los protocolos habituales en los Másteres de la Universidad de Zaragoza.

Previsión de adquisición de los recursos necesarios y no disponibles

Las Facultades de Medicina y de Ciencias y el CIBA poseen los laboratorios, la infraestructura y el material científico adecuado para la implantación e impartición del Máster en Inmunología Tumoral e Inmunoterapia del Cáncer. No existen por tanto

necesidades ni previsiones de mejora especiales. El mantenimiento y la renovación normal de las infraestructuras y equipamientos se realizará dentro de los programas existentes de la Universidad de Zaragoza o del Gobierno de Aragón en colaboración la Universidad. El mantenimiento normal de equipos e instalaciones se realiza por personal contratado por las Facultades de Medicina y de Ciencias y el CIBA.

Accesibilidad universal

La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes. Establece, la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información la Ley establece en su disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en telenseñanza.

La Universidad de Zaragoza ha dado recientemente un paso más en esta dirección suscribiendo un nuevo convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre- FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 51/2003.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad.

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la universidad y su actualización

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios en la universidad, así como los mecanismos para su actualización son los propios de la Universidad de Zaragoza. La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros Universitarios.

Este servicio se presta por tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los Centros, se ha creado una estructura de Campus que permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo humano lo forman treinta y dos personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los cinco campus actuales: San Francisco y Parainfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento y una serie de técnicos y oficiales de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento que está dirigida por un Ingeniero Superior y cuenta, además, con el apoyo de un Arquitecto Técnico.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8 a 15 h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además, se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una atención específica que permita cumplir las exigencias legales, cuando sea el caso.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SUJUSTIFICACIÓN

Basándonos en los datos de los Másteres que se imparten en la Facultad de Medicina y del Máster Universitario en Biología Molecular y Celular, también próximo en su temática, se estiman los siguientes valores:

Tasa de graduación: 98%
Tasa de abandono: 2%
Tasa de eficiencia: 98%

- En el caso del Máster de Iniciación a la Investigación en Medicina, la tasa de graduación ha sido del 100% en el curso 2020/21, del 98% en el curso 2019/2020 y del 100% en el curso 2018/2019; en el caso del Máster en Biología Molecular y Celular, la tasa de graduación ha sido del 100% en el curso 2020/21, del 96% en el curso 2019/2020 y del 95% en el curso 2018/2019.
- Tasa de Graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.
- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- Tasa de Rendimiento: es la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos matriculados. Expresa el grado de eficacia del alumnado y de la Universidad con relación a su actividad académica.

8.2. PROGRESO Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INFORME ANUAL DE LA CALIDAD Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Según se dispone en el art. 36 del *Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y de máster universitario de la Universidad de Zaragoza*:

- 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.
- 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.

- Asimismo, se incluirá la situación actual de las acciones propuestas en el Plan Anual de Innovación y Mejora del curso anterior.
- 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.

Descripción y desarrollo del proceso

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. (<https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>). En dicho procedimiento se indica lo siguiente:

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 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/acpua> 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	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	DICIEMBRE	Remite automáticamente la v.1 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
- Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director - Vicerrector con competencias en política académica		Plazo para realizar alegaciones y/o aportaciones al Informe	
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación	ENERO	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	
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: http://estudios.unizar.es/site/acpua para ser consultado por ACPUA	v.2

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

<https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO

CURSO	IMPLANTACIÓN MÁSTER	TITULACIÓN A EXTINGUIR
2022/2023	1º	-
2023/2024	2º	-

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN: No aplica

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN: No aplica

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO