



CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL CÁNCER

**Máster en Biología y Clínica del Cáncer**



Centro de Investigación del Cáncer  
Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer  
Universidad de Salamanca – CSIC  
Campus Miguel de Unamuno  
37007, Salamanca  
España

Tel. : 923 294720  
Fax: 923 294743

[www.cicancer.org/masterbio.php](http://www.cicancer.org/masterbio.php)

ASIGNATURA: "Análisis de Proteínas Mediante Técnicas Citómicas: Aplicaciones en el Estudio de la Biología y Clínica del Cáncer"		
Código: 3030014		
Tipo <sup>1</sup> : OPTATIVA Semestre: PRIMERO	Créditos ECTS: 3	Horas de aprendizaje
		Teoría:35 Prácticas:15 Trabajo Personal y otras actividades:25
Profesores que imparten la asignatura:		
Profesores responsables:		
Profesor Responsable 1	Dr. Alberto Orfao de Matos Correia e Vale	
Centro	Centro de Investigación del Cáncer CIC	
Laboratorio	Lab.11	
Dirección de Mail	<a href="mailto:orfao@usal.es">orfao@usal.es</a>	
Teléfono:	+34 923294811	
URL Web	<a href="http://www.cicancer.org/masterpdfs/Optativas/1Semestre/Ana_Prot_Tecn_Citomicas_Apli_Est_BiologiaClinicaCancer.pdf">http://www.cicancer.org/masterpdfs/Optativas/1Semestre/Ana_Prot_Tecn_Citomicas_Apli_Est_BiologiaClinicaCancer.pdf</a>	
Plataforma	Plataforma	moodle.usal.es
	URL	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>
Profesor Responsable 2	Dra. Julia M <sup>a</sup> Almeida Parra	
Centro	Centro de Investigación del Cáncer CIC	
Laboratorio	Lab.11	
Dirección de Mail	<a href="mailto:jalmeida@usal.es">jalmeida@usal.es</a>	
Teléfono:	+34 923294811	
URL Web	<a href="http://www.cicancer.org/masterpdfs/Optativas/1Semestre/Ana_Prot_Tecn_Citomicas_Apli_Est_BiologiaClinicaCancer.pdf">http://www.cicancer.org/masterpdfs/Optativas/1Semestre/Ana_Prot_Tecn_Citomicas_Apli_Est_BiologiaClinicaCancer.pdf</a>	
Plataforma	Plataforma	moodle.usal.es
	URL	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>



CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL CÁNCER

Máster en Biología y Clínica del Cáncer



Centro de Investigación del Cáncer  
Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer  
Universidad de Salamanca – CSIC  
Campus Miguel de Unamuno  
37007, Salamanca  
España

Tel. : 923 294720  
Fax: 923 294743

[www.cicancer.org/masterbio.php](http://www.cicancer.org/masterbio.php)

Otros profesores:

Profesor	Dr. Manuel Fuentes García
Centro	Centro de Investigación del Cáncer CIC
Laboratorio	Lab.11
Dirección de Mail	<a href="mailto:mfuentes@usal.es">mfuentes@usal.es</a>
Teléfono:	+34 923294811

Profesor	Dr. Martín Pérez de Andrés
Centro	Centro de Investigación del Cáncer CIC
Laboratorio	Lab.11
Dirección de Mail	<a href="mailto:mmmar@usal.es">mmmar@usal.es</a>
Teléfono:	+34 923294811

Profesor	Dra. M <sup>o</sup> Aránzazu Rodríguez Caballero
Centro	Centro de Investigación del Cáncer CIC
Laboratorio	Lab.11
Dirección de Mail	<a href="mailto:arocab@usal.es">arocab@usal.es</a>
Teléfono:	+34 923294811

Profesor	Dr. Sergio Matarraz Sudón
Centro	Centro de Investigación del Cáncer CIC
Laboratorio	Lab.11
Dirección de Mail	<a href="mailto:smats@usal.es">smats@usal.es</a>
Teléfono:	+34 923294811

Lugar de impartición:  
*Aula de la Biblioteca* del Centro de  
Investigación del Cáncer CIC

Fecha:  
Comienzo: 6 de noviembre de 2017  
Fin: 7 de diciembre de 2017

Horario:  
Días: De lunes a jueves  
Horario: 16.00 a 18.00



CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL CÁNCER

Máster en Biología y Clínica del Cáncer



Centro de Investigación del Cáncer  
Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer  
Universidad de Salamanca – CSIC  
Campus Miguel de Unamuno  
37007, Salamanca  
España

Tel. : 923 294720  
Fax: 923 294743

[www.cicancer.org/masterbio.php](http://www.cicancer.org/masterbio.php)

ACTIVIDAD	HORAS/CARACTER	COMPETENCIAS
Clase magistral.	25 hs+10 hs de preparación de las clases teóricas	CG6-Adquirir una visión práctica de modelos de cáncer humano en los que se ven alteradas de forma primordial diferentes aspectos funcionales de la célula maligna
Prácticas	15 hs	CG3-Adquirir destreza práctica y saber interpretar los resultados de las técnicas citómicas básicas de uso habitual en la actualidad y utilidad multidisciplinaria de aplicación en el estudio fenotípico de las células tumorales y sus productos, así como de su interacción con el micromedioambiente tumoral.
Exposición y discusión en seminarios	5hs+5hs de preparación	CE8-Entender la aplicabilidad de los resultados derivados de los estudios citómicos en la práctica Clínica y el manejo de los pacientes con cáncer.
Tutorías (atención personalizada)	3 hs	CG3
Consulta y análisis de fuentes documentales		
Evaluación	10 hs de preparación del examen fina 2 hs	
Total	75 hs	

**Objetivos de contenidos:**

Conocer el concepto de Citómica y su campo de estudio, como aquella disciplina centrada es el análisis exhaustivo del fenotipo de una célula, a su vez resultante de la interacción entre el genotipo del individuo y la exposición a factores externos e internos, y que por tanto integra los conocimientos de la genómica y la proteómica con la función dinámica de los sistemas celulares complejos (citomas).

Conocer las principales técnicas de análisis citómico, que fundamentalmente engloban la citometría de flujo, la citometría de escaneo con láser y la microscopía en sus diferentes modalidades, y sus aplicaciones en el estudio tanto biológico como clínico del cáncer.

Por su parte, la formación práctica en esta materia pretende que el alumno adquiera conocimiento de las técnicas citómicas básicas de uso habitual en la actualidad y utilidad multidisciplinaria de aplicación en el estudio genérico (biológico y clínico) del cáncer humano.

**Competencias y habilidades que el alumno debe desarrollar:**

Adquirir una visión práctica de modelos de cáncer humano en los que se ven alteradas de forma primordial diferentes aspectos funcionales de la célula maligna.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL CÁNCER

Máster en Biología y Clínica del Cáncer



Centro de Investigación del Cáncer  
Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer  
Universidad de Salamanca – CSIC  
Campus Miguel de Unamuno  
37007, Salamanca  
España

Tel. : 923 294720  
Fax: 923 294743

[www.cicancer.org/masterbio.php](http://www.cicancer.org/masterbio.php)

Adquirir destreza práctica y saber interpretar los resultados de las técnicas citómicas básicas de uso habitual en la actualidad y utilidad multidisciplinaria de aplicación en el estudio fenotípico de las células tumorales y sus productos, así como de su interacción con el micromedioambiente tumoral.

Entender la aplicabilidad de los resultados derivados de los estudios citómicos en la práctica clínica y el manejo de los pacientes con cáncer.

#### **Metodología:**

El alumno deberá asistir a las sesiones teóricas evaluables del curso (25 horas) habiendo leído y comprendido previamente la bibliografía recomendada; la primera sesión se centrará en el planteamiento de las sesiones y su organización, y en proporcionar una visión general de los contenidos del curso.

El alumno deberá asistir a las prácticas (15 horas, organizadas en 9 días).

El alumno deberá asistir a los seminarios (5 horas) en los que cada alumno expondrá un trabajo reciente o controvertido publicado en una revista científica, de interés de acuerdo con los contenidos de la asignatura, y se establecerá un diálogo crítico evaluable con el resto de los alumnos y con el profesor.

#### **Evaluación**

Examen escrito final sobre los contenidos de las clases teóricas: (40% de la nota final).

Evaluación de la participación activa en las sesiones teóricas, prácticas y seminarios (25% de la nota final).

Preparación y presentación de una sesión de revisión de un tema de interés en el ámbito de los objetivos del curso, a partir de la discusión de un artículo publicado (dirigido y asesorado por el tutor) (30% de la nota final).

Realización de la evaluación del curso por escrito (5% de la nota final).

#### **Programa de la Asignatura:**

Clases teóricas (25 horas presenciales + 10 horas no presenciales para el alumno):

Tema 1. La célula tumoral y su contrapartida normal (2 horas).

Tema 2. Métodos de análisis de células. (2 horas).

Tema 3. Técnicas de preparación de muestras para análisis fenotípicos de células individuales (2 horas).

Tema 4. Aplicaciones de la citometría de flujo al estudio de las neoplasias: identificación inmunofenotípica y multiparamétrica de células tumorales individualizadas (2 horas).

Tema 5. Ensayos funcionales. Cuantificación de moléculas de la membrana celular mediante citometría de flujo (2 horas).

Tema 6. Identificación y cuantificación de moléculas solubles por citometría de flujo (2 horas).

Tema 7. Concepto de heterogeneidad tumoral y vías de evolución clonal. Purificación celular para análisis bioquímicos y moleculares (2 horas).

Tema 8.- Célula tumoral con capacidad clonogénica. Modelos de estudio de la célula stem tumoral (2 horas).

Tema 9. Alteración de la proliferación en células tumorales: evaluación del índice proliferativo de un tumor y de las vías de señalización alteradas (2 horas).

Tema 10. Trastornos de la diferenciación en células tumorales: evaluación fenotípica de bloqueos madurativos y maduración displásica (2 horas).

Tema 11.- Supervivencia, senescencia y muerte celular en tumores. Medida de la muerte celular por citometría de flujo y sus aplicaciones en el estudio de la biología de las células tumorales (2 horas).

Tema 12. Análisis de expresión génica: evaluación de los perfiles de expresión, señalización e interacción proteica en células tumorales (2 horas).



CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DEL CÁNCER

*Máster en Biología y Clínica del Cáncer*



Centro de Investigación del Cáncer  
Instituto de Biología Molecular y Celular del Cáncer  
Universidad de Salamanca – CSIC  
Campus Miguel de Unamuno  
37007, Salamanca  
España

Tel. : 923 294720  
Fax: 923 294743

[www.cicancer.org/masterbio.php](http://www.cicancer.org/masterbio.php)

Tema 13. Técnicas citómicas como estrategia de estudio en Farmacología y Toxicología (1 hora).

**Prácticas de análisis fenotípico de casos (15 horas presenciales):**

Práctica 1. Citómetro de flujo. Calibración del citómetro de flujo y adquisición de muestras (2 horas).

Práctica 2. Técnicas de marcaje de moléculas de membrana e intracelulares (2 horas).

Práctica 3. Programas informáticos de adquisición de datos en el citómetro de flujo (2 horas).

Práctica 4. Nuevas estrategias de análisis fenotípico de datos de citometría de flujo aplicadas al estudio de las neoplasias (2 horas).

Práctica 5. Separación de poblaciones celulares mediante citometría de flujo (1 hora).

Práctica 6. Separación de poblaciones celulares mediante métodos inmunomagnéticos (1 hora).

Práctica 7. Sistemas combinados de cromatografía y arrays de microesferas para análisis de patrones de expresión génica a nivel de proteínas (2 horas).

Práctica 8. Citómica funcional (2 horas).

Práctica 9. Detección de proteínas de fusión derivadas de translocaciones cromosómicas (2 horas).

**Seminarios (5 horas presenciales + 5 horas no presenciales del alumno):**

Se propondrá a los alumnos que presenten de forma individualizada artículos científicos sobre temas actuales y/o controvertidos en el campo del análisis citómico en cáncer, que serán objeto de discusión en conjunto, o bien sobre aspectos relevantes (relacionados con los contenidos de la asignatura) de interés para sus trabajos de fin de máster.