



Universidad  
de Navarra

*Epigenética (MInvB)*  
*Guía docente 2025-26*

## PRESENTACIÓN

### Epigenética

Esta asignatura está dirigida a alumnos del área de biomedicina. El objetivo general de la asignatura es familiarizar a los alumnos en el conocimiento de los mecanismos epigenéticos, técnicas de análisis de las alteraciones epigenéticas actuales en un laboratorio de Biología Molecular, su implicación en la regulación de la expresión génica en distintas alteraciones y enfermedades humanas (con especial enfoque en el cáncer) y su posible aplicación clínica. El contenido de la asignatura se presentará de manera multidisciplinar con un enfoque desde un punto de vista biológico y clínico mediante sesiones tanto básicas como de aplicabilidad clínica.

#### **Profesores:**

Dr. Xabier Agirre CIMA (profesor responsable, xaguirre@unav.es)

Dr. José Rifón, Departamento de Hematología, Clínica Universidad de Navarra

Dr. Fermín Milagro, Departamento de Nutrición, Universidad de Navarra.

**Créditos:** 2 ECTS

**Titulación:** Máster en Investigación Biomédica

**Módulo:** Módulo II: Especialidad en Cáncer

**Materia:** Aspectos fundamentales en la especialidad en Cáncer

**Departamento, Facultad:** Ciencias

**Organización temporal:** Primer semestre 2023

**Horario:** [Calendario del máster](#)

**Tipo de asignatura:** obligatoria en la especialidad de Cáncer y optativa para el resto de las especialidades.

**Idioma:** Castellano

**Aula:** 31 Edificio Biblioteca de Ciencias

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

### Competencias básicas

**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.



# Universidad de Navarra

**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 auto-dirigido o autónomo.

## Competencias generales

**CG1:** Abordar un reto biomédico en profundidad, desde distintos puntos de vista, identificando el estado de la ciencia actual.

**CG2:** Identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema biomédico y plantear los pasos que habría que dar para resolver dicha cuestión.

**CG3:** Poseer la capacidad creativa y la originalidad para poder dar respuesta a las preguntas que plantea la investigación biomédica.

**CG4:** Saber seleccionar y utilizar las técnicas adecuadas para desarrollar de manera eficaz y precisa un trabajo de investigación en biomedicina.

**CG5:** Tener capacidad técnica para obtener resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas y objetivas en el área de biomedicina.

**CG6:** Poseer capacidad crítica, tanto en la lectura de la literatura científica biomédica, como en la interpretación de los resultados experimentales.

**CG7:** Comunicar de manera oral y con soltura, tanto en español como en inglés, un tema o datos de investigación biomédica teniendo en cuenta el auditorio al que va dirigida la presentación.

## Competencias de la especialidad en Cáncer

**CEE2:** Profundizar en las bases epigenéticas de la regulación de la expresión génica y sus alteraciones en la célula cancerígena.

**CEE3:** Identificar posibles dianas para la intervención terapéutica, así como los principales mecanismos de resistencia de la célula cancerosa frente a terapias antitumorales.

**CEE6:** Conocer y comprender las estrategias seguidas a la hora de afrontar los problemas de investigación y/o diagnóstico relacionados con la biología del cáncer



**CEE7:** Saber seleccionar las técnicas adecuadas para responder una cuestión planteada en el ámbito de la investigación del cáncer y ser capaz de utilizar dichas técnicas para obtener resultados precisos y reproducibles que permitan sacar conclusiones válidas y objetivas.

## PROGRAMA

- Introducción a la Epigenética. Metilación del ADN, Código de Histonas. (Dr. Xabier Agirre)
- Técnicas para el análisis de las modificaciones epigenéticas. (Dr. Xabier Agirre)
- Hipermetilación del DNA en Cáncer. (Dr. Xabier Agirre)
- Hipometilación del DNA en Cáncer. (Dr. Xabier Agirre)
- Modificación de Histonas y su implicación en los distintos estados de la cromatina y en la regulación génica en Cáncer. (Dr. Xabier Agirre)
- Regulación epigenética de RNAs no codificantes (miRNAs, snoRNAs, lncRNAs). (Dr. Xabier Agirre)
- Epigenética y Nutrición. (Dr. Fermín Milagro)
- Aplicación del análisis epigenético en la práctica Clínica. Drogas Epigenéticas. (Dr. José Rifón)

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 1. Actividades presenciales (1,04 ECTS, 26 h)

- Clases teóricas (0,48 ECTS, 12 h)
- Tutorías (0,16 ECTS, 4 h)
- Trabajos dirigidos, comentario de artículos (0,4 ECTS, 10 h)

### 2. Actividades no presenciales (0,96 ECTS, 24 h)

- Trabajo autónomo del alumno (0,48 ECTS, 12 h)

## EVALUACIÓN

La calificación final de la asignatura se calculará teniendo en cuenta las siguientes actividades. Se indica el porcentaje de la nota final que supone cada actividad.

- Presencialidad activa (40%)
- Presentación de trabajos orales (40%)
- Capacidad de discusión de los trabajos científicos (20%)

### Notas:

10-9,0: sobresaliente (SB)

8,9-7,0: notable (NT)

5,0-6,9: aprobado (AP)



Universidad  
de Navarra

0-4,9: suspenso (SS)

Se podrá conceder una Matrícula de Honor entre aquellos alumnos cuya calificación sea igual o superior a 9.

Todos los alumnos que no superen el 5 tienen derecho a una convocatoria extraordinaria

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Los alumnos se pondrán de acuerdo con los profesores mediante correo electrónico.

Xabier Agirre: xaguirre@unav.es

## BIBLIOGRAFÍA

- Esteller M. Epigenetics in cancer. *N Engl J Med.* 2008;358:1148-59.
- Jones PA, Baylin SB. The epigenomics of cancer. *Cell.* 2007;128:683-92.
- Ko M, *et al.* Impaired hydroxylation of 5-methylcytosine in myeloid cancers with mutant TET2. *Nature.* 2010 ;468:839-843.
- Rodríguez-Paredes M, Esteller M. Cancer epigenetics reaches mainstream oncology. *Nature Medicine.* 2011;17:330-339.
- De Carvalho DD, You JS, Jones PA. DNA methylation and cellular reprogramming. *Trends Cell Biol.* 2010;20:609-17.
- You JS, Jones PA. Cancer genetics and epigenetics: two sides of the same coin? *Cancer Cell.* 2012;22:9-20.
- Dawson MA, Kouzarides T. Cancer epigenetics: from mechanism to therapy. *Cell.* 2012;150:12-27.
- Segovia C, *et al.* Inhibition of a G9a/DNMT Network Triggers Immune-Mediated Bladder Cancer Regression. *Nature Medicine.* 2019;25:1073-1081.
- Agirre X, *et al.* Long Non-Coding RNAs Discriminate the Stages and Gene Regulatory States of Human Humoral Immune Response. *Nature Communications.* 2019;10:821.
- Beekman R, *et al.* The Reference Epigenome and Regulatory Chromatin Landscape of Chronic Lymphocytic Leukemia. *Nature Medicine.* 2018;24:868-880.
- San José-Enériz E, *et al.* Discovery of First-In-Class Reversible Dual Small Molecule Inhibitors Against G9a and DNMTs in Hematological Malignancies. *Nature Communications.* 2017;8:15424.
- Jiang Y, *et al.* CREBBP Inactivation Promotes the Development of HDAC3-Dependent Lymphomas. *Cancer Discovery.* 2017;7:38-53.
- Kulis M, *et al.* Whole-genome Fingerprint of the DNA Methylome During Human B Cell Differentiation. *Nature Genetics.* 2015;47:746-56.
- Agirre X, *et al.* Whole-epigenome Analysis in Multiple Myeloma Reveals DNA Hypermethylation of B Cell-Specific Enhancers. *Genome Research.* 2015;25:478-87.