

## Genómica, proteómica e interactómica

Código: 101948

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500890 Genética	OB	3	1

### Contacto

Nombre: Sònia Casillas Viladerrams

Correo electrónico: Sonia.Casillas@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

### Equipo docente

Alicia Roque Cordova

### Prerequisitos

Aunque no hay prerequisitos oficiales se presuponen conocimientos de Bioquímica y Biología molecular, Genética, Microbiología, Biología celular, Métodos de DNA recombinante y Estadística.

Para algunas actividades es necesario un nivel básico de comprensión lectora de inglés.

### Objetivos y contextualización

La Genómica es la ciencia que estudia la estructura, el contenido y la evolución de los genomas. Se trata de una ciencia relativamente nueva (se puede decir que nace en 1995 con la secuenciación de los primeros genomas bacterianos) y se ha desarrollado de forma explosiva durante los últimos años. El desarrollo de los métodos de secuenciación automática de ácidos nucleicos ha sido clave. El año 2001 se presenta el primer borrador de la secuencia del genoma humano, un hito histórico que abre las puertas a los estudios de genómica comparada y de evolución de la especie humana, a las claves biológicas de la naturaleza humana, a los estudios de asociación genotipo-fenotipo para encontrar genes o regiones del DNA relacionadas con enfermedades, etc.

Después de la secuenciación de genomas aparece la denominada etapa "postgenómica". Se trata de realizar análisis de la expresión de genes y genomas de forma masiva (Transcriptómica i Genómica funcional), de la identificación y análisis estructural-funcional de las proteínas (Proteómica) y de su interacciones (y con otras biomoléculas) y la formación de complejos (Interactómica). Conjuntamente con la identificación y cuantificación de todos los metabolitos presentes en una muestra de un organismo (Metabolómica) estos conocimientos dan lugar a las bases para tratar de integrar todo el conjunto y llegar a una descripción global de la biología de la célula (Biología de Sistemas).

Los principales objetivos formativos de la asignatura son: la comprensión de la diversidad y la complejidad de los genomas y proteomas; el estudio del carácter histórico y evolutivo de la información genética así como de la naturaleza, el significado y las consecuencias de la variabilidad intraspecífica e interespecífica; y finalmente

la potencialidad de las aplicaciones provenientes de la información genómica, transcriptómica y proteómica. Forma parte también de los objetivos de la asignatura conocer los métodos experimentales que se utilizan en las denominadas ciencias "ómicas".

## Competencias

- Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Conocer e interpretar las bases metabólicas y fisiológicas de los organismos.
- Conocer y aplicar las herramientas ómicas de genómica, transcriptómica y proteómica.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- Describir e identificar las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos y proteínas incluyendo sus diferentes niveles de organización.
- Describir la organización, evolución, variación interindividual y expresión del genoma humano.
- Diseñar e interpretar estudios de asociación entre polimorfismos genéticos y caracteres fenotípicos para la identificación de variantes genéticas que afectan al fenotipo, incluyendo las asociadas a patologías y las que confieren susceptibilidad a enfermedades humanas u otras especies de interés.
- Diseñar experimentos e interpretar los resultados.
- Percibir la importancia estratégica, industrial y económica, de la genética y genómica en las ciencias de la vida, la salud y la sociedad.
- Razonar críticamente.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio, en las lenguas propias y en inglés.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
2. Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
3. Argumentar la trascendencia de los avances en la generación e interpretación de datos a escala genómica para la comprensión y la manipulación tecnológica de los organismos.
4. Desarrollar el aprendizaje autónomo.
5. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
6. Describir y aplicar los métodos de análisis de proteomas, de la genómica y de la proteómica funcionales.
7. Diseñar experimentos e interpretar los resultados.
8. Explicar como el uso conjunto de las tecnologías de alto rendimiento para el estudio de la variación genética, los recursos bioinformáticos y los métodos estadísticos hacen posible la catalogación exhaustiva de las variantes genéticas que afectan al fenotipo.
9. Explicar los fundamentos de la metabólica y sus métodos.
10. Explicar y aplicar los métodos del análisis y anotación de genomas.
11. Razonar críticamente.
12. Utilizar las técnicas y las herramientas bioinformáticas que permiten describir y analizar el genoma humano.
13. Utilizar las técnicas, las herramientas y las metodologías que permiten describir, analizar e interpretar la enormes cantidades de datos producidos por la tecnologías de gran rendimiento.
14. Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio, en las lenguas propias y en inglés.

## Contenido

### PARTE I. GENÓMICA

**Tema 1.** Introducción a los genomas

**Tema 2.** Mapas genéticos y físicos

**Tema 3.** Secuenciación, ensamblaje y anotación de genomas

**Tema 4.** Transcriptómica y epigenómica

**Tema 5.** El genoma humano

**Tema 6.** Genómica comparada

**Tema 7.** Variación genómica y paleogenómica

## **PARTE II. PROTEÓMICA E INTERACTÓMICA**

**Tema 8.** Introducción y conceptos básicos.

**Tema 9.** Diversidad del proteoma.

**Tema 10.** Técnicas básicas de proteómica.

**Tema 11.** Proteómica cuantitativa.

**Tema 12.** Proteómica estructural y funcional.

**Tema 13.** Interactómica.

## **Metodología**

La asignatura consta de clases teóricas, seminarios de resolución de casos prácticos y problemas y tutorías. A continuación se describe la organización y la metodología docente que se seguirá en estos tres tipos de actividades formativas.

### **Clases de teoría:**

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor en forma de clases magistrales con soporte audiovisual. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán previamente disponibles en el aula Moodle de la asignatura. Es recomendable que los alumnos impriman este material y lo lleven a clase, para utilizarlo como apoyo a la hora de tomar apuntes. Se aconseja que los alumnos consulten de forma regular los libros recomendados en el apartado de bibliografía de esta guía docente, así como las lecturas propuestas en el aula Moodle, para consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en clase.

### **Seminarios y problemas:**

La misión de las clases de seminarios y problemas es hacer de puente entre las clases magistrales y el trabajo práctico, promoviendo un aprendizaje activo que permita desarrollar la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas. Los seminarios son sesiones con un número reducido de alumnos (máximo 30 alumnos) donde profundizar o completar los conocimientos expuestos en las clases magistrales mediante la resolución de problemas y la discusión de casos prácticos. Los alumnos recibirán periódicamente lecturas recomendadas, problemas y casos por resolver, direcciones web para aconsultar, etc.

### **Tutorías:**

Habrá hasta 3 sesiones de tutoría con el profesor. En estas sesiones se resolverán las dudas que los alumnos planteen sobre los temas del programa de teoría y que faciliten la comprensión de aspectos concretos de la asignatura.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de teoría	30	1,2	3, 8, 9, 5, 12, 13
Seminarios y problemas	15	0,6	1, 2, 4, 7, 11, 14
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Tutorías	3	0,12	3, 8, 9, 5, 12, 13
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Estudio	48	1,92	3, 8, 9, 5, 12, 13
Resolución de problemas, actividades y lecturas recomendadas	44	1,76	1, 2, 4, 7, 11, 14

## Evaluación

El sistema de evaluación se organiza en **seis actividades principales**. Habrá además un **examen de recuperación** y una **actividad opcional de mejora de la nota final**. Los detalles de las actividades son:

### Actividades de evaluación principal

#### **(A) Evaluaciones parciales.** Peso global **65%**

- **Evaluación parcial 1 (Genómica).** Peso **30%**
- **Evaluación parcial 2 (Proteómica/Interactómica).** Peso **35%**

Las evaluaciones parciales son pruebas combinadas que pueden constar de preguntas de tipo test o de preguntas de respuesta corta o problemas. Estas pruebas serán eliminatorias de materia.

Se programará una evaluación parcial correspondiente a la parte de **Genómica** con un peso del **30%** sobre la nota final de la asignatura, y una evaluación parcial correspondiente a la parte de **Proteómica/Interactómica** con un peso del **35%** sobre la nota final de la asignatura.

Para superar estas dos evaluaciones hay que alcanzar una **nota mínima de 4,0 en cada una de ellas**.

#### **(B) Evaluaciones continuadas.** Peso global **35%**

A lo largo de todo el curso el profesorado planteará problemas o seminarios relativos a la materia impartida que el alumnado deberá resolver en forma de evaluaciones, entregas o participación activa en los seminarios. Habrá cuatro tipologías diferentes:

- **Problemas semanales de Genómica.** Peso **10%**

El carácter continuado de esta evaluación hace que no se pueda evaluar la asignatura a no ser que haya una **participación mínima en un 50% de las actividades propuestas**.

- **Trabajo integrador de Genómica.** Peso **10%**

El trabajo contendrá cuestiones relativas a los diferentes temas de la parte de Genómica. Se realizará en grupos de 3-5 alumnos. El profesorado tutorizará los trabajos y evaluará el progreso semanalmente y al final de la asignatura.

Los alumnos entregarán los trabajos siguiendo las directrices de contenidos, presentación y plazos fijados.

Esta actividad es de carácter **obligatorio** y la no participación comportará la **no evaluación de la asignatura**.

- **Seminarios de Proteómica/Interactómica.** Peso **10%**

El carácter continuado de esta evaluación hace que no se pueda evaluar la asignatura a no ser que haya una **participación mínima en un 50% de las actividades propuestas**.

- **Problema integrador de Proteómica/Interactómica.** Peso **5%**

El problema contendrá cuestiones relativas a los diferentes temas de la parte de Proteómica.

Los alumnos entregarán el problema siguiendo las directrices de contenidos, presentación y plazos fijados.

Esta actividad es de carácter **obligatorio** y la no participación comportará la **no evaluación de la asignatura**.

### **Examen de recuperación**

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un **mínimo de dos terceras partes de la calificación total** de la asignatura.

Se podrán recuperar las **evaluaciones 1 y/o 2** individualmente y la nota, si es **>=4**, hará promedio con las aprobadas en los parciales. En caso de que en la/las pruebas recuperadas no se llegue a un **mínimo de 4,0**, al no poder hacer el promedio, no se aprueba la asignatura.

Las evaluaciones continuadas (problemas semanales de genómica, trabajo integrador de genómica, seminarios de proteómica/interactómica y problema integrador de proteómica/interactómica), por su carácter continuado, **no son recuperables**.

### **Mejora de la calificación final**

Los alumnos que habiendo superado las evaluaciones 1 y 2 quieran **mejorar su calificación final**, podrán optar a una prueba final. Esta prueba incluirá **la totalidad de la materia**. No es posible mejorar la nota mediante trabajos u otros tipos de actividades.

El **grado de dificultad** de esta prueba se corresponderá con el objetivo de la misma y, por tanto, **podrá ser superior al de las evaluaciones parciales**.

El alumno que se presenta en esta prueba **renuncia a las calificaciones de las evaluaciones parciales 1 y 2**. Por lo tanto, la nota de esta prueba de mejora será la que prevalecerá en la calificación final aunque sea inferior a la obtenida por parciales .

### **Fórmula de ponderación de la nota final**

**Nota final =** 
$$[(\text{Evaluación parcial 1} \times 0,3) + (\text{Evaluación parcial 2} \times 0,35) + (\text{Problemas semanales de Genómica} \times 0,1) + (\text{Trabajo integrador de Genómica} \times 0,1) + (\text{Seminarios de Proteómica/Interactómica} \times 0,1) + (\text{Problema integrador de Proteómica/Interactómica} \times 0,05)]$$

### **Aprobado**

La asignatura se considera aprobada si la **nota final es >=5**.

### **No evaluable**

El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

## **Actividades de evaluación**

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación parcial 1	30%	3	0,12	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 5, 12, 13
Evaluación parcial 2	35%	3,5	0,14	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 5, 12, 13
Problema integrador de Proteómica/Interactómica	5%	0,5	0,02	1, 2, 3, 6, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 5, 14, 12, 13
Problemas semanales de Genòmica	10%	1	0,04	1, 2, 3, 6, 4, 7, 8, 10, 11, 5, 14, 12, 13
Seminarios de Proteómica/Interactómica	10%	1	0,04	1, 2, 3, 6, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 5, 14, 12, 13
Trabajo integrador de Genómica	10%	1	0,04	1, 2, 3, 6, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 5, 14, 12, 13

## Bibliografía

### Libros de texto:

- Gibson, G. i S. V. Muse, 2009. A Primer of Genome Science. Sinauer, Massachusetts. USA. Third edition.
- Brown, T. A. 2006. Genomes. Garland Science, UK. Third edition.
- Twyman R. M. 2014. Principles of Proteomics. Garland Science, UK. Second Edition.
- Mishra N. C. 2010. Introduction to Proteomics: Principles and Applications. Wiley, Hoboken (New Jersey).

### Enlaces útiles:

- Aula Moodle de la UAB: <https://cv.uab.cat/>
- Entrez Genome Database: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/genome>
- Expasy Proteomics Server: <http://expasy.org/sprot>