



## “Biofármacos”: curso de grado (profundización) y posgrado

### OCTAVA EDICIÓN - 2026

Este curso se ha dictado desde 2018. Con una asistencia de aproximadamente 30 estudiantes en cada año. Un tercio de ellos estudiantes de posgrado (PEDECIBA Biología, PEDECIBA Química, PROINBIO, Biotecnología). Dos tercios de ellos estudiantes de grado a nivel de profundización (Lic. en Bioquímica, Lic. en Biología, Lic. en Biología Humana, Química Farmacéutica, entre otras).

#### Calendario Semanal 2026

#### **Responsables:**

Prof. Adj. Juan Pablo Tosar ([jptosar@cin.edu.uy](mailto:jptosar@cin.edu.uy))  
Prof. Adj. Victoria Calzada ([vcalzada@cin.edu.uy](mailto:vcalzada@cin.edu.uy))  
Prof. Titular Hugo Cerecetto ([hcerecetto@cin.edu.uy](mailto:hcerecetto@cin.edu.uy))

#### **Docentes (en orden de participación):**

Dr. Hugo Cerecetto. CIN-Facultad de Ciencias, UdelaR  
Dr. Pablo Cabral. CIN-Facultad de Ciencias, UdelaR  
Dr. Marcelo Hill. Facultad de Medicina, UdelaR / Institut Pasteur de Montevideo  
Dr. Juan Pablo Tosar. CIN-Facultad de Ciencias, UdelaR  
Dr. Victoria Calzada. CIN-Facultad de Ciencias, UdelaR  
Dr. Diego Vallés. IQB-Facultad de Ciencias, UdelaR  
Q.F. Karina Cuadra. Dpto. Medicamentos, MSP  
Cr. Alfonso Fernández. Tergen S.A / Merck Healthcare KGaA  
Mag. Álvaro Alberti. ICLOS corporativo / Mega Pharma

**Lugar de realización:** Facultad de Ciencias, Universidad de la República  
Una vez por semana (2.5hs semanales, 14 semanas, curso presencial).

**Miércoles 15:30 a 18:00 hs. Salón a definir**

**Comienzo: miércoles 18 de marzo**

#### **Modalidad de curso:**

**Tipo 3:** Aprobación por exoneración total o examen

#### **Modalidad de aprobación:**

Asistencia obligatoria a más del 80% de las clases.

Para la evaluación del curso se considerará la nota del parcial final, individual e integrador (50 %), y la nota de las presentaciones orales sobre biofármacos (50 %). Con un porcentaje mayor o igual a 65 % el curso se aprueba (con exoneración del examen).



## “Biofármacos”: curso de grado (profundización) y posgrado

### Objetivos del curso:

Este curso brindará herramientas que permitirán a profesionales en áreas afines: A) conocer cuáles son los campos de investigación más activos tendientes al desarrollo de productos biológicos con potencial farmacéutico, B) conocer cuáles son las nuevas terapias que involucran medicamentos basados en macromoléculas, sus mecanismos de acción, procesos celulares en los que intervienen, etc. C) conocer cuáles son los criterios utilizados para el control de calidad y eficacia de estos biofármacos, los cuales involucran técnicas bioquímicas y moleculares en la mayoría de los casos, D) capacitarse para el trabajo multidisciplinario con el sector médico y autoridades sanitarias, desde un perfil académico.

### TEMARIO Y CALENDARIO SEMANAL

PRIMERA CLASE	Miércoles 18 de marzo [Hugo Cerecetto]
TEMARIO	<b>TEMA 1: Conceptos básicos y definiciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definición y diferencias entre medicamento, fármaco, droga. Componentes de un medicamento</li><li>- Farmacóforo, mecanismo de acción, estudios de relación-estructura actividad/toxicidad</li><li>- “Pipeline” del descubrimiento de nuevos medicamentos. Descubrimiento y desarrollo de un líder (“serendipity” vs métodos racionales). Optimización y generación de un fármaco. Fases clínicas para el desarrollo del medicamento</li><li>- ADME, farmacodinamia, farmacocinética, farmacotecnia, bioequivalencia, biosimilitud</li><li>- “Pequeños fármacos” vs biofármacos</li></ul>
SEGUNDA CLASE	25 de marzo [Hugo Cerecetto]
TEMARIO	<b>TEMA 1: Conceptos básicos y definiciones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Terapias tradicionales vs terapias en medicina personalizada</li><li>- Fármacos híbridos, simbióticos y sinérgicos</li><li>- Efectos aditivos, sinérgicos y antagónicos</li><li>- Modificaciones estructurales en la optimización de líderes y generación de fármacos</li><li>- Bases bioquímicas y moleculares en el desarrollo de biofármacos</li><li>- Bases bioquímicas y moleculares de ciertas patologías</li></ul>
TERCERA CLASE	01 de abril [Hugo Cerecetto]
TEMARIO	<b>TEMA 3: Biofármacos basados en proteínas</b> 3.2. Terapias basadas en otras proteínas recombinantes o purificadas:



## “Biofármacos”: curso de grado (profundización) y posgrado

*insulina, gonadotrofinas, somatotropina, eritropoyetina, interleuquinas, interferones*

CUARTA CLASE	08 de abril [Pablo Cabral / Marcelo Hill]
TEMARIO	<b>TEMA 3: Biofármacos basados en proteínas</b> 3.1. Anticuerpos monoclonales - Tipos de inmunoglobulinas utilizadas a nivel clínico - Producción de anticuerpos monoclonales 3.1.a. (Pablo Cabral) - Conjugación de anticuerpos monoclonales a radionucleidos y a moléculas fluorescentes para diagnóstico y terapia 3.1.b. (Marcelo Hill) - Terapias con anticuerpos monoclonales dirigidas a blancos inmunológicos (anticuerpos anti-TNF-alpha, PD-1, PDL-1, CTLA-4, etc)
QUINTA CLASE	22 de abril [Andrés Abin]
TEMARIO	<b>TEMA 2: Introducción al control de calidad de biofármacos</b>
SEXTA CLASE	29 de abril [Juan Pablo Tosar]
TEMARIO	<b>TEMA 4: Biofármacos basados en ácidos nucleicos</b> 3.1. Oligonucleótidos y mRNAs - Terapias basadas en ARNs pequeños (siRNA, miRNA, ASOs) y mRNAs
SÉPTIMA CLASE	06 de mayo [Victoria Calzada]
TEMARIO	<b>TEMA 4: Biofármacos basados en ácidos nucleicos</b> 4.2. Aptámeros - Diagnósticos y terapias basadas en aptámeros
OCTAVA CLASE	13 de mayo [Hugo Cerecetto, Diego Vallés]
TEMARIO	<b>TEMA 5: Otros biofármacos</b> 5.1. Hormonas de bajo peso molecular (lipídicas, peptídicas, etc) 5.2. Pequeños péptidos 5.3. Péptidos anti-microbianos
NOVENA CLASE	20 de mayo [Juan Pablo Tosar]
TEMARIO	<b>TEMA 5: Otros biofármacos</b> 5.3 Terapia génica 5.4 Terapia celular (stem cells, iPS cells, CAR-T, etc)
DÉCIMA CLASE	27 de mayo [Pablo Cabral]



## “Biofármacos”: curso de grado (profundización) y posgrado

TEMARIO	<b>TEMA 6: Vehiculización</b> 6.1. Biofármacos como vehículos de fármacos 6.2. Vehículos de biofármacos. Nanovehiculización
---------	---

DÉCIMO PRIMERA CLASE	03 de junio [Karina Cuadra ]
TEMARIO	<b>TEMA 7: Marco regulatorio nacional</b> <b>TEMA 8: Marco regulatorio internacional y Farmacoeconomía</b> <b>ENTREGA DE LOS PROYECTOS A CADA ESTUDIANTE</b>

DÉCIMO SEGUNDA CLASE	10 de junio
TEMARIO	<b>TEMA 8: Producción, distribución y comercialización de biofármacos: una mirada desde la industria</b>

DÉCIMO TERCERA CLASE	17 de junio
TEMARIO	<b>TALLER:</b> presentaciones orales sobre biofármacos asignados a cada estudiante

DÉCIMA CUARTA CLASE	24 de junio
TEMARIO	<b>TALLER:</b> presentaciones orales (20 min aprox) sobre biofármacos asignados a cada estudiante

DÉCIMA CUARTA CLASE	01 de julio
TEMARIO	Parcial integrador escrito. Preguntas de tipo múltiple opción y desarrollo. Con material