



## PROGRAMA DE ASIGNATURA AÑO 2025

### 1. ANTECEDENTES GENERALES

<b>Carrera</b>	Ingeniería en Biotecnología			
<b>Unidad responsable</b>	Departamento de Biotecnología			
<b>Nombre de la asignatura</b>	Principios de oncología y genética molecular del cáncer			
<b>Código de la asignatura</b>	IBFP15			
<b>Año/Semestre</b>	Quinto Año/ IX Semestre			
<b>Coordinador Académico</b>	Dr. Angello Retamal Díaz			
<b>Equipo docente</b>	Dr. Angello Retamal Díaz ( <a href="mailto:Angello.retamal@uantof.cl">Angello.retamal@uantof.cl</a> ) Invitados a seminarios: Eu. Andrea Contreras Msc. Carolina Goic Dr. Enrique Castellón Dr. Bruno Nervi Dr. Christian Muñoz Dr (C). Valeria Escobar Dra. Priscila Brebi Dr. Flavio Salazar Dr. Héctor Contreras Dr. Alexis Salas			
<b>Área de formación</b>	Profesional			
<b>Créditos SCT</b>	6 créditos			
<b>Horas de dedicación</b>	Horas Presenciales Directas	4P	Horas De Trabajo Autónomo	6C
<b>Fecha de inicio</b>	07 de abril del 2025			
<b>Fecha de término</b>	15 de agosto del 2025			

### 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura de Formación Electiva, de carácter Teórica-Práctica (TP). Tributa competencias específicas: "(2.1.) Utiliza fundamentos científicos tecnológicos de ciencias básicas para resolver problemas del ámbito", en un nivel de desarrollo inicial: "(2.2.1.) Maneja técnicas de laboratorio de biotecnología, considerando la legislación y normativas de bioseguridad y gestión ambiental"; "2.2. Desarrolla procesos biotecnológicos en laboratorios y sistemas productivos, en el marco de la normativa nacional e internacional vigente" en su nivel inicial.

Este curso tiene como objetivo proporcionar la comprensión integral de la oncología y la genética molecular del cáncer, centrado tanto en el contexto global como en la realidad específica de Chile. A lo largo de cuatro unidades didácticas, los estudiantes adquirirán conocimientos profundos en la epidemiología, biología celular y molecular, inmunología, y los desafíos presentados por el cáncer metastásico, resistencia y recurrencia.

#### 2.1 Objetivos Generales:

- 2.1.1 **Epidemiología del Cáncer:** Los estudiantes comenzarán explorando los datos epidemiológicos más relevantes del cáncer a nivel mundial y nacional, con un enfoque en Chile, comprendiendo las tendencias, desafíos y políticas de salud pública relacionadas.
- 2.1.2 **Biología Celular y Molecular del Cáncer:** Se profundizará en los fundamentos de la genómica del cáncer, analizando genes críticos, mecanismos carcinogénicos, y el papel de las células troncales tumorales, junto con una introducción a la farmacogenética y farmacogenómica.
- 2.1.3 **Inmunología del Cáncer:** La unidad se centra en la relación entre el sistema inmunológico y el cáncer, abordando tanto los mecanismos de respuesta antitumoral como los de evasión tumoral, y examinando las terapias inmunológicas contemporáneas.
- 2.1.4 **Cáncer Metastásico, Resistencia y Recurrencia:** Los estudiantes explorarán los desafíos clínicos y de investigación en el manejo del cáncer avanzado, incluyendo la metástasis, la resistencia a los tratamientos actuales, y las estrategias para combatir la recurrencia.

Al finalizar el curso, los participantes estarán equipados con conocimientos avanzados sobre los aspectos fundamentales de la oncología y la genética molecular del cáncer, habilidades críticas de análisis y



evaluación de información científica, y una comprensión más profunda de las estrategias terapéuticas actuales y futuras en el tratamiento del cáncer.

## 2.2 Público Objetivo

Este curso está dirigido a estudiantes avanzados de Medicina, Ingeniería en Biotecnología, Bioquímica, Odontología, Obstetricia y Puericultura, Química, Química y Farmacia, Tecnología médica, Kinesiología, Terapeutas Ocupacionales, Enfermería, Nutricionistas, Fonoaudiología, Psicología y otro/as profesiones afines. interesados en especializarse en oncología y genética molecular.

## 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

---

Resultados de aprendizajes de la competencia específica (según Decreto Exento N°1119 del 28 de agosto 2017):

2.1.1.4. Explica que la estructura de los seres vivos se sustenta sobre los elementos presentes en la naturaleza y en los principios físicos químicos que rigen para la materia.

2.1.1.5. Conoce el funcionamiento celular, tanto del metabolismo como la expresión génica, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.

Resultado de aprendizaje del electivo:

- Demostrar un conocimiento integral y avanzado de la oncología y la genética molecular del cáncer, aplicando este conocimiento en el análisis y evaluación de información científica relevante.
- Comprender y valorar críticamente las estrategias terapéuticas actuales y futuras para la prevención y el tratamiento del cáncer, con un enfoque en la innovación y la personalización del tratamiento.

## 4. UNIDADES DE APRENDIZAJE

---

### 4.1 Unidad I: Introducción. Epidemiología del Cáncer.

- 4.1.1 Conocer los datos epidemiológicos más relevantes del cáncer a nivel mundial
- 4.1.2 Conocer la información epidemiológica del cáncer en Chile, sus limitaciones y falencias.
- 4.1.3 Conocer la normativa oncológica de Chile.

### 4.2 Unidad II: Biología Celular y Molecular del Cáncer.

- 4.2.1 Comprender los conceptos fundamentales de la genómica del cáncer
- 4.2.2 Analizar las características y funcionamiento de los genes críticos del cáncer
- 4.2.3 Analizar las bases genéticas del cáncer
- 4.2.4 Analizar los mecanismos carcinogénicos y los distintos agentes involucrados
- 4.2.5 Analizar los procesos de transición epitelio mesénquima y el papel de las células troncales tumorales
- 4.2.6 Comprender los conceptos fundamentales de la farmacogenética y farmacogenómica

### 4.3 Unidad III: Inmunología del Cáncer

- 4.3.1 Comprender los conceptos fundamentales de la inmunología del cáncer
- 4.3.2 Analizar las bases celulares y moleculares de la respuesta antitumoral.
- 4.3.3 Analizar los mecanismos involucrado en la evasión de la respuesta antitumoral
- 4.3.4 Comprender las bases de las terapias inmunológicas contra el cáncer

### 4.4 Unidad IV: Cáncer Metastásico, Resistencia y Recurrencia.

- 4.4.1 Comprender los conceptos fundamentales de la diseminación metastásica del cáncer.
- 4.4.2 Analizar los mecanismos y consecuencias de la metástasis linfonodular y a distancia
- 4.4.3 Analizar los mecanismos principales de la recurrencia del cáncer
- 4.4.4 Analizar los mecanismos principales de la resistencia a los distintos tratamientos oncológicos.
- 4.4.5 Analizar el papel de las células troncales tumorales en los procesos de metástasis, recurrencia y resistencia del cáncer.

### 4.5 Seminarios:

- 4.5.1 Se realizará un seminario en grupos interdisciplinarios de estudiantes.

## 5. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Enfoque didáctico. Se declara que las estrategias didácticas son centradas en el estudiante y con orientación al desarrollo de competencias.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN: INSTRUMENTOS
<p>Demostrar un conocimiento integral y avanzado de la oncología y la genética molecular del cáncer, aplicando este conocimiento en el análisis y evaluación de información científica relevante.</p>	<p><b>Conferencias Interactivas:</b></p> <p>Utilizar clases para presentar conceptos clave y desarrollos recientes en oncología y genética molecular.</p> <p>Incluir discusiones interactivas y sesiones de preguntas y respuestas para fomentar la participación de los estudiantes.</p> <p>Presentar estudios de casos reales para ilustrar cómo se aplica el conocimiento teórico en contextos prácticos.</p> <p><b>Seminarios de Análisis Crítico:</b></p> <p>Organizar seminarios donde los estudiantes analicen y discutan artículos de investigación recientes y relevantes. Fomentar el debate crítico sobre metodologías, resultados y conclusiones de estos estudios.</p> <p>Guiar a los estudiantes para que identifiquen lagunas en la investigación actual y propongan posibles áreas de estudio futuro.</p> <p><b>Uso de Tecnología y Recursos Online:</b></p> <p>Teams para clases on-line.</p> <p>Plataformas de aprendizaje online para ofrecer recursos adicionales, como vídeos, podcasts y seminarios web.</p> <p>Animar a los estudiantes a utilizar bases de datos académicas para la investigación y el análisis de literatura científica.</p>	<p>Organizar presentaciones donde los estudiantes compartan sus investigaciones, interpretaciones y conclusiones de artículos científicos con la clase.</p>
<p>Comprender y valorar críticamente las estrategias terapéuticas actuales y futuras para la prevención y el tratamiento del cáncer, con un enfoque en la innovación y la</p>	<p><b>Proyectos de Investigación:</b></p> <p>Asignar proyectos de investigación en grupos y por parejas, donde los estudiantes elijan un tema específico dentro</p>	<p>Organizar presentaciones finales donde los estudiantes compartan sus descubrimientos con la clase.</p>

<p>personalización del tratamiento.</p>	<p>de la oncología y genética molecular para explorar en profundidad. Fomentar la búsqueda de fuentes primarias y la compilación de datos actuales para apoyar sus hallazgos. <b>Uso de Tecnología y Recursos Online:</b> Teams para clases on-line.</p> <p>Plataformas de aprendizaje online para ofrecer recursos adicionales, como vídeos, podcasts y seminarios web.</p> <p>Animar a los estudiantes a utilizar bases de datos académicas para la investigación y el análisis de literatura científica.</p>	
---	---	--

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

---

### 6.1 Bibliografía Básica:

- 6.1.1 Karp, G. (2011). *Biología celular y molecular: conceptos y experimentos* (6a. McGraw Hill Mexico.
- 6.1.2 Uzman, A. (2003). *Molecular biology of the cell*: Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P.
- 6.1.3 Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A. D., Lewis, J., Raff, M., ... & Walter, P. (2015). *Essential cell biology*. Garland Science.
- 6.1.4 Lodish, H. F. (2008). *Molecular cell biology*. Macmillan.

### 6.2 Bibliografía Complementaria

- 6.2.1 Weinberg, R. A. (2014). *The Biology of Cancer* (2nd ed.). Garland Science.
- 6.2.2 Pecorino, L. (2012). *Molecular Biology of Cancer: Mechanisms, Targets, and Therapeutics* (3rd ed.). Oxford University Press.
- 6.2.3 DeVita Jr, V. T., Lawrence, T. S., & Rosenberg, S. A. (Eds.). (2018). *Cancer: Principles & Practice of Oncology* (11th ed.). Wolters Kluwer Health.
- 6.2.4 Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of Cancer: The Next Generation. *Cell*, 144(5), 646–674. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.02.013>
- 6.2.5 Butterfield, L. H., Kaufman, H. L., & Marincola, F. M. (Eds.). (2017). *Cancer Immunotherapy Principles and Practice*. Demos Medical Publishing.
- 6.2.6 Ginsburg, G. S., & Willard, H. F. (Eds.). (2017). *Genomic and Precision Medicine: Oncology* (3rd ed.). Academic Press.
- 6.2.7 Pezzella, F., Tavassoli, M., & Kerr, D. (Eds.). (2019). *Oxford Textbook of Cancer Biology*. Oxford University Press.

## 7. CRONOGRAMA

Unidad	Fecha	Contenidos
Unidad I: Introducción. Epidemiología del Cáncer.	15-04-25	-Conocer los datos epidemiológicos más relevantes del cáncer a nivel mundial -Conocer la información epidemiológica del cáncer en Chile, sus limitaciones y falencias.
	16-04-25	-REPASO: Biología Celular: procesos de replicación celular y reparación.
Unidad II: Biología Celular y Molecular del Cáncer.	22-04-25	-REPASO: Respuesta inmunológica.
	23-04-25	-REPASO: Respuesta inmunológica.
	29-04-25	-Comprender los conceptos fundamentales de la genómica del cáncer
	30-04-25	-Comprender los conceptos fundamentales de la genómica del cáncer
	06-05-25	-Analizar los mecanismos de transformación neoplásica y los distintos agentes involucrados
	07-05-25	Seminario: Virus del papiloma humano y prevención del cáncer cervicouterino. (Dr. Christian Muñoz, Dra (c) Valeria Escobar, Universidad de Antofagasta).
	13-05-25	-Analizar los procesos de transición epitelio mesénquima y el papel de las células troncales tumorales -Comprender los conceptos fundamentales de la farmacogenética y farmacogenómica
Unidad III: Inmunología del Cáncer	14-05-25	Seminario: Modelos celulares para el estudio del cáncer. Dr. Héctor Contreras (Investigador Centro para la Prevención y Control del Cáncer, Universidad de Chile)
	20-05-25	-Comprender los conceptos fundamentales de la inmunología del cáncer
	21-05-25	-Comprender los conceptos fundamentales de la inmunología del cáncer
	27-05-25	-Comprender los conceptos fundamentales de la inmunología del cáncer
	28-05-25	-Analizar las bases celulares y moleculares de la respuesta antitumoral. -Analizar los mecanismos involucrado en la evasión de la respuesta antitumoral
	03-06-25	- Comprender las bases de las terapias inmunológicas contra el cáncer
	04-06-25	Seminario: Inmunoterapia contra el cáncer. Dr. Flavio Salazar (Investigador Instituto Milenio en Inmunología e Inmunoterapia, Universidad de Chile)
	10-06-25	Seminario: Inmunoterapia contra el cáncer (Investigadora Instituto Milenio en Inmunología e Inmunoterapia Universidad de la Frontera)
Unidad IV: Cáncer Metastásico, Resistencia y Recurrencia.	11-06-25	Seminario 1: Estudiantes.
	17-06-25	Seminario 1: Estudiantes.
	18-06-25	- Comprender los conceptos fundamentales de la diseminación metastásica del cáncer.
	24-06-25	-Analizar los mecanismos principales de la recurrencia del cáncer -Analizar los mecanismos principales de la resistencia a los distintos tratamientos oncológicos.
	25-06-25	-Analizar el papel de las células troncales tumorales en los procesos de metástasis, recurrencia y resistencia del cáncer.
Unidad I: Introducción. Epidemiología del Cáncer.	01-07-25	Seminario: Estudio molecular del microambiente tumoral en la resistencia a quimioterapias. Dr. Bruno Nervi (Director Centro para la Prevención y Control del Cáncer, Pontificia Universidad Católica de Chile).
	02-07-25	-Conocer la normativa oncológica de Chile. Carolina Goic (Directora Ejecutiva Centro para la Prevención y Control del Cáncer, Pontificia Universidad Católica de Chile).
Unidad V: Aplicaciones biotecnológicas para el diagnóstico y tratamiento del cáncer.	08-07-25	-Introducción a metodologías de investigación en Salud Pública. Dra. Paula Margozzini (Investigadora Centro para la Prevención y Control del Cáncer, Pontificia Universidad Católica de Chile).
	09-07-25	Seminario: Aplicaciones de la bioinformática en Cáncer. Dr. Alexis Salas (Universidad de Concepción).
	15-07-25	Avance 1: Proyectos Estudiantes
	16-07-25	Avance 1: Proyectos Estudiantes
	22-07-25	Seminario: Contribución de bacterias en el desarrollo del cáncer oral. (Estefanía Nova, Universidad de Concepción).
	23-07-25	Seminario: Dr. Enrique Castellón.
	29-07-25	Presentación final
	30-07-25	Presentación final
	05-08-25	Examen primera oportunidad
	06-08-25	
12-08-25	Examen segunda oportunidad	
13-08-25		

## 8. OTROS

### 8.1 Evaluación y Resultados de Aprendizaje

El Artículo 39 establece que los estudiantes deben aprobar todos los resultados de aprendizaje de una asignatura, con un promedio igual o superior a 4,0, para aprobar la actividad académica. Los estudiantes que reprobren algún resultado de aprendizaje tienen derecho y obligación a realizar actividades de evaluación en primera y segunda oportunidad, siempre que hayan participado en evaluaciones parciales. La calificación final de la asignatura se calculará a partir del promedio de las calificaciones de cada resultado de aprendizaje. Si un estudiante aprueba la evaluación en segunda oportunidad, se le asignará un 4,0 en el resultado de aprendizaje no aprobado.

Si después de estas evaluaciones se reprobaba un resultado de aprendizaje, se reprobará la asignatura con la calificación más baja obtenida. No se aplicará este derecho de evaluación a asignaturas que requieran actividades pedagógicas colectivas, como prácticas grupales, donde no se pueda evaluar individualmente el logro de los resultados de aprendizaje. Esta excepción debe ser acordada por el comité de carrera y especificada en el programa de la asignatura.



## 8.2 Asistencia y justificaciones

Artículo 29: La asistencia a trabajos prácticos, laboratorios, prácticas e internados es obligatoria al 100% para todos los estudiantes. Se pueden justificar inasistencias por motivos de salud (a través del SEMDA) y situaciones especiales (cuidadores, maternidad, etc.) ante la Dirección de Desarrollo Estudiantil, registrándose como faltas justificadas. No se permiten justificaciones para inasistencias a clases regulares, salvo para evaluaciones programadas, que requieren respaldo en los plazos establecidos. La asistencia a clases teóricas debe ser del 75% mínimo, a menos que se estipule un porcentaje mayor en el programa de la asignatura. El incumplimiento conlleva la reprobación de la asignatura, reemplazando la nota final por un 2.0. Se considera atraso si el estudiante llega hasta 5 minutos tarde; después, se cuenta como inasistencia.

Artículo 30: Si un estudiante no asiste a una evaluación, recibirá la nota mínima (1.0), pero puede solicitar una reprogramación si justifica su inasistencia dentro de tres días hábiles. La evaluación reprogramada debe realizarse antes del final del semestre. Si falta al examen de primera oportunidad, será calificado con 1.0 y deberá presentarse al examen de segunda oportunidad; si no asiste a este último, también obtendrá 1.0.

## 8.3 Faltas Graves y Sanciones

Cualquier falta grave relacionada con copias, plagio en pruebas, evaluaciones o trabajos será sancionada de acuerdo con el [DECRETO EXENTO N° 955 \(23/08/2018\)](#), que regula el Procedimiento Disciplinar del Estudiante de Pregrado de la Universidad de Antofagasta.

La normativa y reglamentos pueden ser consultados en la Jefatura de Carrera. Adicionalmente, algunos documentos relevantes están disponibles en los siguientes enlaces:

<http://desarrollocurricular.uantof.cl/wp-content/uploads/2021/03/D.E.-N%C2%B0538-2018-REGLAMENTO-DEL-ESTUDIANTE-DE-PREGRADO-.pdf>

<http://desarrollocurricular.uantof.cl/wp-content/uploads/2021/03/Manual-del-Chungungo-Mechones-2021.pdf>

Enlace visación certificados SEMDA: <https://forms.office.com/r/m7RkCRphzp>

Documento : Programa de la Asignatura  
Principios de oncología y genética molecular del cáncer  
(IBFP15)  
Carrera : Ingeniería en Biotecnología  
Creado por : Departamento de Biotecnología  
Facultad : Facultad De Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos  
Visado por : Jefatura de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología  
Autorizado por : 07/04/2025

Vinko Zadjelovic Varas  
Jefe de Carrera de Ingeniería en Biotecnología