



PROGRAMA DE ASIGNATURA AÑO 2025

1. ANTECEDENTES GENERALES

Carrera	Ingeniería en Biotecnología			
Unidad responsable	Departamento de Biotecnología			
Nombre de la asignatura	Ingeniería genética y metabólica			
Código de la asignatura	IBBT73			
Año/Semestre	Cuarto año / VII Semestre			
Coordinador Académico	Dra. Ana Verónica Mercado Seguel			
Equipo docente	Dra. Ana Verónica Mercado Seguel		(Ana.Mercado@uantof.cl)	
	Dr. Angello Retamal Diaz		(Angello.retamal@uantof.cl)	
Área de formación	Básica			
Créditos SCT	8 créditos			
Horas de dedicación	Horas Presenciales Directas	6	Horas De Trabajo Autónomo	7,5
Fecha de inicio	07 de abril del 2025			
Fecha de término	15 de agosto del 2025			

2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura es del área de formación Básica, es obligatoria, y de tipo teórica y práctica (T/P). Tributa a la competencia específica: "(2.1.) Utiliza fundamentos científicos-tecnológicos de ciencias básicas para resolver problemas de su ámbito profesional", en un nivel de estándar de egreso: "(2.1.3.) Utiliza fundamentos científicos-tecnológicos de ciencias básicas para resolver problemas del ámbito profesional". En esta asignatura el estudiante será capaz de analizar los procesos de manipulación genética, el diagnóstico genético, generar organismos modificados genéticamente y evaluar cambios metabólicos para su aplicación biotecnológica.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resultados de aprendizajes de la competencia específica (según Decreto Exento N°1119 del 28 de agosto 2017, modificado fusionando los R.A el año 2020):

2.1.3.6. Analiza el funcionamiento y los procesos de manipulación genética que utilizan métodos de ADN recombinante con énfasis en aplicación Biotecnológica.

2.1.3.7. Explica el diagnóstico genético para el análisis de organismos modificados genéticamente, enfermedades genéticas, disfunciones metabólicas e identificación de patógenos.

2.1.3.8. Genera Organismos modificados genéticamente. Integra información molecular y enzimática a través de la bioinformática.

2.1.3.9. Aplica las técnicas analíticas requeridas para la evaluación de los cambios metabólicos con énfasis en aplicación biotecnológica.



4. UNIDADES DE APRENDIZAJE

4.1 Unidad I. Manipulación genética

(**R.A.2.1.3.6.** Analiza el funcionamiento y los procesos de manipulación genética que utilizan métodos de ADN recombinante con énfasis en aplicación Biotecnológica).

- 4.1.1 Procesos generales de manipulación genética.
 - 4.1.1.1 Tipos de manipulación, elementos de manipulación (Organismo modelo, vectores, técnicas de manipulación, screening y selección).
 - 4.1.1.2 Procariotas: Bacteria como modelo
 - 4.1.1.3 Eucariotas: Organismos modelo: Unicelulares (Levadura, microalgas), planta, animales.
- 4.1.2 Procesos específicos para la creación de Organismos genéticamente manipulados (OGM) y su aplicación biotecnológica

4.2 Unidad II. Generación de OGM y su caracterización

(**RA2.1.3.8.** Genera Organismos modificados genéticamente. Integra información molecular y enzimática a través de la bioinformática).

- 4.2.1 Producción de OGM en el laboratorio
- 4.2.2 Genómica funcional, transcriptómica, metabolómica.
- 4.2.3 Modelos metabólicos en OGM

4.3 Unidad III. Diagnóstico genético

(**R.A.2.1.3.7.** Explica el diagnóstico genético para el análisis de organismos modificados genéticamente, enfermedades genéticas, disfunciones metabólicas e identificación de patógenos).

- 4.3.1 Análisis de organismos modificados genéticamente
- 4.3.2 Diagnóstico de enfermedades genéticas y disfunciones metabólicas.
- 4.3.3 Identificación de patógenos para humanos.

4.4 Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica

(**RA.2.1.3.9.** Aplica las técnicas analíticas requeridas para la evaluación de los cambios metabólicos con énfasis en aplicación biotecnológica).

- 4.4.1 Técnicas analíticas para la evaluación de los cambios metabólicos
- 4.4.2 Ejemplo de aplicaciones biotecnológicas

5. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN



5.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	*ESTRATEGIA DIDÁCTICA / TÉCNICA DIDÁCTICA	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
R.A.2.1.3.6.	<p>ESTRATEGIA</p> <ul style="list-style-type: none">• Clases Online complementado con videos• Lectura de libros y artículos científicos• Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) o “Guías de ejercicios” <p>RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plataforma UCampus• Guías de ejercicios• Lecturas	<p>EVALUACIONES FORMATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuestionario /Pauta de evaluación.• Informe de Trabajo Práctico /Pauta de evaluación. <p>EVALUACIÓN SUMATIVA:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prueba N°1 escrita sumativa / Pauta de evaluación, lista de cotejo y rúbrica.
R.A.2.1.3.7.	<p>ESTRATEGIA</p> <ul style="list-style-type: none">• Clases Online• Lectura de libros y artículos científicos• Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)• Estrategia aprendizaje experiencial en Laboratorios• <p>RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plataforma UCampus• Guías de ejercicios	<p>EVALUACIONES FORMATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informe de Trabajo Práctico /Pauta de evaluación. <p>EVALUACIÓN SUMATIVA:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prueba N°1 escrita sumativa / Pauta de evaluación, lista de cotejo y/o rúbrica.
R.A.2.1.3.8.	<p>ESTRATEGIA</p> <ul style="list-style-type: none">• Clases Online• Lectura de libros y artículos científicos• Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	<p>EVALUACIONES FORMATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informe de Laboratorio 1 y 2 / Pauta de evaluación. <p>EVALUACIÓN SUMATIVA:</p>



	<p>RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plataforma UCampus• Guías de ejercicios	<p>Prueba N°2 escrita sumativa / Pauta de evaluación, lista de cotejo y/o rúbrica.</p>
R.A.2.1.3.9.	<p>ESTRATEGIA</p> <ul style="list-style-type: none">• Clases Online• Lectura de libros y artículos científicos• Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) <p>RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Plataforma UCampus• Guías de ejercicios	<p>EVALUACIONES FORMATIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuestionario /Pauta de evaluación. <p>EVALUACIÓN SUMATIVA:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prueba N°2 escrita sumativa / Pauta de evaluación, lista de cotejo y/o rúbrica.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica:

- 6.1.1 KREUZER, H., MASSEY, A. MOLECULAR BIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY; A GUIDE FOR STUDENTS. 3 ED; ASM PRESS: 2008.
Código Biblioteca: 572.8 KRE 2008. 5 ejemplares.
- 6.1.2 GREEN, M., SAMBROOK, J. MOLECULAR CLONING: A LABORATORY MANUAL; 4 ED; COLD SPRING HARBOR LABORATORY, NEW YORK, 2012.
Código Biblioteca: 572.8 GRE 2012. 15 ejemplares.
- 6.1.3 LEWIN, B. GENES IX, IX ED., JONES AND BARTLETT PUBLISHERS, 2008.
Código Biblioteca: 576.5 LEW 2008. 6 ejemplares.
- 6.1.4 SCHALKHAMMER, T. ANALYTICAL BIOTECHNOLOGY, BIRKHAUSER VERLAG, 2002.
Código Biblioteca: 660.6 A532a 2002 2002. 5 ejemplares
- 6.1.5 Los apuntes, *papers* y lecturas recomendadas por cada docente se pondrán a disposición en formato electrónico, en UCampus, mientras dure la pandemia, para facilitar el trabajo *on-line*.

6.2 Bibliografía complementaria:



6.2.1 BENÍTEZ, A. AVANCES RECIENTES EN BIOTECNOLOGÍA VEGETAL E INGENIERÍA GENÉTICA DE PLANTAS; 1 ED; REVERTÉ, BARCELONA, 2005.

Código Biblioteca: 631.523 BEN 2005. 8 ejemplares.

6.2.2 E-BOOKS <http://www.esp.org/> Libros clásicos de genética

7 CRONOGRAMA

Horario:

Teoría:

- lunes 8:30-11:00 Sala M15

Práctico:

- Grupo 1. miércoles: de 15:00 a 17:30, Laboratorio 1.
- Grupo 2. jueves 8:30 a 12:00 Lab Microsc LEA

Profesores: Dra. Ana Mercado Seguel (AM), Dr. Angello Retamal Díaz (ARD).

(*) La asistencia a prácticos (P), evaluaciones y a laboratorios es obligatoria, debe justificar si no las realiza, para agendar una fecha de recuperación. Las actividades se muestran a continuación:

Número Sesión	Semana	Día	Fecha	Detalle	Tipo de horas (*)	Profesor	HRS Prof. AMS	HRS Prof. ARD
1	1	Lu.	07/04/25	TEORÍA: Inscripción en el curso, división de grupos. Entrega del Programa y Guía de aprendizaje	T	AM	3	
2	1	Mi.	09/04/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Unidad I. Manipulación genética Revisión Lecturas (Seminario sin nota)	P	AM	3	
3	1	Ju.	10/04/25	PRÁCTICO: GRUPO 2	P	AM	3	
4	2	Lu.	14/04/25	TEORÍA: Clase: Unidad I. Manipulación genética.	T	AM	3	
5	2	Mi.	16/04/25	TEORÍA: Clase: Unidad I. Manipulación genética. 1) Procesos generales de manipulación genética. Procariotas: Bacteria como modelo y Eucariotas (Levadura, mamíferos, etc.) revisiones Demain y Ferrer	P	AM	3	



6	2	Ju.	17/04/25	TEORÍA: Clase: Unidad I. Manipulación genética. 1) Procesos generales de manipulación genética. Procariotas: Bacteria como modelo y Eucariotas (Levadura, mamíferos, etc.) revisiones Demain y Ferrer	P	AM	3	
7	3	Lu.	21/04/25	TEORÍA: Clase: Unidad I. Manipulación genética. 1) Procesos generales de manipulación genética. c) Eucariotas: Organismos modelo: Unicelulares (Levadura), planta, animales.	T	AM	3	
	3	Mi.	23/04/25	PRÁCTICO: Unidad I. Manipulación genética				
8	3	Ju.	24/04/25	PRÁCTICO: Cuestionario N°1. Unidad I. Manipulación genética	P	AM	3	
9	4	Lu.	28/04/25	PRÁCTICO: Laboratorio N° 1. Manipulación genética en bacteria Parte N°1 (GRUPO 1 y 2)	T	AM	3	
10	4	Mi.	30/04/25	TEORÍA: Clase: Unidad II. Generación de OGM y su caracterización (Plantas) Revisar Cuestionario N°1. Unidad I. Manipulación genética	P	AM	3	
	4	Ju.	01/05/25	Feriado Día Nacional del Trabajo, Irrenunciable				
11	5	Lu.	05/05/25	PRÁCTICO: Laboratorio N° 1. Manipulación genética en bacteria Parte N°2 (GRUPO 1)	T	AM	3	
12	5	Mi.	07/05/25	PRÁCTICO: GRUPO 2	P	AM	3	
13	5	Ju.	08/05/25	TEORÍA: Clase: Unidad II. Generación de OGM y su caracterización (Plantas)	P	AM	3	



14	6	Lu.	12/05/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Laboratorio N° 1. Manipulación genética en bacteria Parte N°3 (GRUPO 1) Entrega de Informe de Laboratorio N°1 y Revisión (Disertación grupal)	T	AM	3	
15	6	Mi.	14/05/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Laboratorio N° 1. Manipulación genética en bacteria Parte N°3 (GRUPO 1) Entrega de Informe de Laboratorio N°1 y Revisión (Disertación grupal)	P	AM	3	
16	6	Ju.	15/05/25	PRUEBA SUMATIVA N°1 (Unidades I y II)	P	AM	3	
17	7	Lu.	19/05/25	FERIADO Glorias Navales	T	AM	3	
	7	Mi.	21/05/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 y 2 Laboratorio N° 1. Manipulación genética en bacteria				
18	7	Ju.	22/05/25	TEORÍA: Clase: Unidad III. Diagnóstico genético (R.A.2.1.3.7. Explica el diagnóstico genético para el análisis de organismos modificados genéticamente, enfermedades genéticas, disfunciones metabólicas e identificación de patógenos.). 1) Modificación genética de mamíferos (Clase 1: Métodos)	P	AM	3	
19	8	Lu.	26/05/25	SEMANA CHUNGUNGA, cambio de actividades a partir de las 13:30 hrs., de lunes a viernes. Se excuyen las prácticas e Internados.	T	AR		3
20	8	Mi.	28/05/25	PRÁCTICO. GRUPO 1. Unidad III. 1) Modificación genética de mamíferos (Clase 2: Aplicaciones)	P	AR		3
21	8	Ju.	29/05/25	PRÁCTICO: GRUPO 2. Unidad III. 1) Modificación genética de mamíferos (Clase 2: Aplicaciones)	P	AR		3
	9	Lu.	02/06/25	Semana de Salud de Mental				



	9	Mi.	04/06/25	Semana de Salud de Mental				
	9	Ju.	05/06/25	Semana de Salud de Mental				
22	10	Lu.	09/06/25	TEORÍA: Clase: Unidad III. Clase: Biología Molecular Aplicada al Diagnóstico: Alteraciones Cromosómicas.	T	AR		3
23	10	Mi.	11/06/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Laboratorio N° 2. Parte N°1. Herramientas informáticas. Estudio de bases de datos de polimorfismos.	P	AR		3
24	10	Ju.	12/06/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Laboratorio N° 2. Parte N°1. Herramientas informáticas. Estudio de bases de datos de polimorfismos.	P	AR		3
25	11	Lu.	16/06/25	TEORÍA: Clase: Unidad III. Aplicaciones de ingeniería genética en el diagnóstico clínico.	T	AR		3
26	11	Mi.	18/06/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Laboratorio N° 2. Parte N°2 (Presentación seminario bibliográfico Polimorfismos)	P	AR		3
27	11	Ju.	19/06/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Laboratorio N° 2. Parte N°2 (Presentación seminario bibliográfico Polimorfismos)	P	AR		3
28	12	Lu.	23/06/25	TEORÍA: Unidad III. Clase: Aplicaciones de la PCR en el diagnóstico de patógenos humanos	T	AR		3
29	12	Mi.	25/06/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Laboratorio N° 3. Diagnóstico molecular de virus respiratorios.	P	AR		3
30	12	Ju.	26/06/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Laboratorio N° 3. Diagnóstico molecular de virus respiratorios.	P	AR		3
31	13	Lu.	30/06/25	PRUEBA SUMATIVA N°2 (unidad 3)	T	AR		3
32	13	Mi.	02/07/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Laboratorio N° 3. (Presentación Diagnóstico molecular de virus respiratorios)	P	AR		3



33	13	Ju.	03/07/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Laboratorio N° 3. (Presentación Diagnóstico molecular de virus respiratorios)	P	AR	3	
34	14	Lu.	07/07/25	TEORÍA: Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica (RA.2.1.3.9. Aplica las técnicas analíticas requeridas para la evaluación de los cambios metabólicos con énfasis en aplicación biotecnológica.). 1) Técnicas analíticas para la evaluación de los cambios metabólicos 2) Ejemplo de aplicaciones biotecnológicas	P	AM	3	
35	14	Mi.	09/07/25	PRÁCTICO: GRUPO 1 Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica	P	AM	3	
36	14	Ju.	10/07/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica	P	AM	3	
37	15	Lu.	14/07/25	TEORÍA: Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica	P	AM	3	
	15	Mi.	16/07/25	Feriado Día de la Virgen del Carmen				
38	15	Ju.	17/07/25	PRÁCTICO: GRUPO 2 Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica	P	AM	3	
39	16	Lu.	21/07/25	Cuestionario N°3. Unidad IV	P	AM	3	
40	16	Mi.	23/07/25	PRÁCTICO: Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica	P	AM	3	
41	16	Ju.	24/07/25	PRÁCTICO: Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica	P	AM	3	



42	17	Lu.	28/07/25	TEORÍA: Clase: Unidad IV. Evaluación de Cambios Metabólicos y aplicación biotecnológica (RA.2.1.3.9. Aplica las técnicas analíticas requeridas para la evaluación de los cambios metabólicos con énfasis en aplicación biotecnológica.). 1) Técnicas analíticas para la evaluación de los cambios metabólicos 2) Ejemplo de aplicaciones biotecnológicas	P	AM	3	
43	17	Mi.	30/07/25	TEORICO - PRÁCTICO -Recuperación Evaluaciones	P	AM	3	
44	17	Ju.	31/07/25	TEORICO - PRÁCTICO -Recuperación Evaluaciones	P	AM	3	
		Lu.	04/08/25	Examen 1ª oportunidad	TP	AM	3	
		Mi.	06/08/25					
		Ju.	07/08/25					
		Lu.	11/08/25	Examen 2a oportunidad	TP	AM	3	
				Total horas			93	45

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 reprobó 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
Ingeniería Genética y Metabólica
(IBBT73)

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