



**UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA**  
 FACULTAD : CIENCIAS DE LA SALUD  
 DEPARTAMENTO : BIOMÉDICO  
 CARRERA : BIOQUÍMICA



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

ANTECEDENTES GENERALES

2024

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>      | BIOLOGIA MOLECULAR I   |
| <b>CÓDIGO DE LA ASIGNATURA</b>      | BQ 643   |
| <b>CARRERA</b>                      | BIOQUÍMICA   |
| <b>CURSO</b>                        | III AÑO  |
| <b>COORDINADOR RESPONSABLE</b>      | Dr. PEDRO ZAMORANO (pedro.zamorano@uamail.cl)                  |
| <b>EQUIPO DOCENTE</b>               | MSc. FRANCISCO SOLIS (francisco.solis@uamail.cl)               |
| <b>ÁREA DE LA ASIGNATURA</b>        | OBLIGATORIO  |
| <b>RÉGIMEN DE ESTUDIO</b>           | SEMESTRAL  |
| <b>CARACTERÍSTICAS DE LAS HORAS</b> | 4 HORAS TEORICAS-PRACTICAS                                     |
| <b>ASIGNATURAS PREVIAS</b>          | BQ 412 ENZIMOLOGÍA<br>BQ 413 METABOLISMO<br>TM 519 INMUNOLOGÍA |
| <b>REQUISITO PARA</b>               | BQ 744 BIOLOGÍA MOLECULAR II                                   |
| <b>FECHA DE INICIO</b>              | 12 DE AGOSTO DE 2024   |
| <b>FECHA DE TÉRMINO</b>             | 06 DE DICIEMBRE DE 2024  |

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura proporciona los conocimientos necesarios para comprender la codificación, lenguaje, mantención y expresión de la información biológica a nivel molecular, describiendo la estructura y función de sus componentes y de su participación en los procesos de replicación, reparación, transcripción y expresión que permiten explicar el flujo de la información y el funcionamiento celular.

## OBJETIVOS

### 1. OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los diversos niveles de codificación de la información biológica, su organización molecular y su expresión en el funcionamiento celular.
- Entender el flujo de la información genética.
- Entender la base conceptual y práctica de las tecnologías utilizadas en aproximaciones experimentales en biología molecular.
- Comprender las aproximaciones de genómica, transcriptómica y proteómica para entender el funcionamiento celular.

## 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender estructuralmente las moléculas que portan la información biológica.
- Describir la estructura del DNA, el almacenamiento, replicación y mantención de la información biológica.
- Entender el concepto de gen, su organización estructural, mecanismos de evolución y organización cromosomal en procariotas y eucariotas.
- Entender el concepto de unidad transcripcional su organización genómica. Evolución de genomas de mamíferos y diversidad proteica.
- Comprender la expresión diferencial de genes y su rol en la función y diferenciación celular.
- Comprender el código genético, su universalidad y su uso en ciencia y tecnología.
- Comprender la importancia de la expresión genética en el funcionamiento y diferenciación celular.
- Conocer el proceso de síntesis de proteínas y su regulación a nivel molecular.
- Entender el uso de metodologías de biología molecular en la manipulación de la información biológica y su aplicación al método científico para la generación de conocimiento nuevo en el entendimiento de la función celular.

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

---

### **I UNIDAD: ESTRUCTURA DE LAS MOLECULAS QUE PORTAN INFORMACION BIOLÓGICA, ORGANIZACIÓN Y EVOLUCION EN GENOMAS**

#### CONTENIDOS

1.1 Organización del curso e introducción al estudio molecular de la función celular. Flujo de la información biológica. Codificación de la información biológica. Desarrollo de tecnologías para su manipulación.

1.2 Estructura de los ácidos nucleicos. Importancia de la doble hélice en la mantención de la información genética. RNAs como moléculas catalíticas.

1.3 Flujo de la información genética: Dogma central de la biología molecular. Estructura de gen en procariontes y eucariontes. Genes como unidades transcripcionales. Evolución de genes y generación de diversidad proteica.

1.4 Organización de genes en genomas. Organización del genoma humano. Elementos del genoma humano LINES, SINES, retrotransposones y su importancia en la evolución de genomas.

## **II UNIDAD: BASES MOLECULARES DE LA REPLICACIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO Y SU EXPRESION**

### CONTENIDOS

2.1 Replicación de la información genética y evidencia experimental de este proceso. Maquinaria molecular encargada de replicar el DNA.

2.2 Mecanismos de mantención de la fidelidad de la información en los procesos de replicación.

2.3 Factores que alteran la información genética. Modificaciones que sufre el DNA en la célula. Cambios en la secuencia puede alterar el producto del gen.

2.4 Mecanismos de mantención y reparación de la información genética.

## **III UNIDAD: REGULACION DE LA EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN GENETICA: ROL EN LA FUNCION CELULAR.**

### CONTENIDOS

3.1 Bases moleculares de la expresión génica en procariontes y eucariontes.

3.2 Expresión diferencial de genes y regulación de la expresión génica.

3.2 Factores de transcripción: Estructura y conceptos modulares. Activadores y represores.

3.3 Traducción de la información genética y síntesis de proteínas.

3.4 Universalidad del código genético y su aplicación tecnológica. El código genético un lenguaje en evolución.

3.5 Regulación de la síntesis de proteínas, degradación y función celular

## **METODOLOGÍA**

---

### **1. ESTRATEGIAS DEL APRENDIZAJE**

La estrategia didáctica del curso está basada en una asignatura Teórico-Práctica, cuyas clases teóricas y los laboratorios serán realizados en forma presencial. La plataforma MS-TEAMS será utilizada para la administración e intercambio de información de material de clases.

Los contenidos son entregados en clases en que se entregarán conceptos teóricos y se trabajará en actividades prácticas orientadas a fortalecer y aplicar estos conocimientos para una comprensión teórico-práctica de la asignatura.

Las clases teóricas son clases expositivas y de trabajo de conceptos en Biología Molecular por parte del profesor. Los alumnos deben estudiar la lectura complementaria entregada antes de cada clase y que se indica en este programa antes de la clase. En clases se revisará el marco conceptual de los conocimientos que debe poseer el alumno. Además, se entregará lectura complementaria en forma de publicaciones, videos diagramas y materias relacionada con el tópico cada clase, con el propósito de discutirlo en clases y complementar la formación del estudiante. Se evaluará la participación en clases de los alumnos respecto de la revisión de conceptos y está nota ponderará en la nota final de presentación a examen.

Al completar cada Unidad de Aprendizaje se realizará un taller de revisión de conceptos. En este taller se realizará una Prueba de Entrada corta y una prueba de desarrollo al finalizar el taller. Estas notas ponderarán en la nota de final de presentación del examen como se indica más abajo.

Las actividades prácticas son clases centradas en el alumno quien aprenderá los fundamentos metodológicos de la manipulación de la información biológica. Las actividades prácticas se realizarán de acuerdo al Programa de la asignatura, guiado por el profesor de Actividades Prácticas.

## 2. TECNOLOGÍA, AUXILIARES DIDÁCTICOS Y EQUIPOS AUDIOVISUALES

Las clases teóricas expositivas se realizan proyectando las clases en un televisor desde un computador personal. Las clases prácticas son realizadas con 15 alumnos por laboratorio, en base a una guía de Biología Molecular en el que se encuentra la introducción teórica, un cuestionario dirigido al tema a tratar, la descripción de las actividades y el espacio para la anotación de resultados, observaciones, análisis y conclusiones. El material para los experimentos es de uso personal, lo que considera material y equipamiento de uso regular en el laboratorio (vasos, matraces, pipetas, placas Petri, tubos, etc), instrumentos como microondas, microcentrífuga, estufa, baño termo-regulado, pHmetros, micropipetas, fuentes de poder, sistemas de electroforesis vertical y horizontal, transiluminador y un stock de reactivos químicos y biológicos para experimentos en Biología Molecular.

## EXIGENCIAS DE LA ASIGNATURA

---

**Artículo 29 (1):** “La asistencia a trabajos prácticos y taller será obligatoria en un 100% para todos los estudiantes, no obstante, las justificaciones que puedan presentarse al órgano competente, por motivos de duelo, fuero, enfermedad del alumno, su hijo o cualquiera otra que el Director de Departamento en cuestión estimare pertinente. Cada Carrera establecerá la modalidad más adecuada para cumplir con las exigencias”.

La asistencia a clases teóricas-prácticas, no podrá ser inferior a un 75%, exceptuando a aquellas asignaturas teóricas prácticas que por acuerdo de los comités de carrera exijan 100% de asistencia, situación que se estipulará en el respectivo programa de asignatura, guía de aprendizaje y en el Reglamento de Carrera.

**Artículo 30 (2):** El estudiante que no asista a una evaluación será calificado con la nota mínima (1.0). Sin embargo, podrá ser sometido a otra especial aquel alumno que justifique su inasistencia por motivos tales como fuero, duelo, enfermedad del alumno/alumna, su hijo/hija o las que el Director de Departamento correspondiente estimare pertinentes. Dicha evaluación especial, se realizará siempre mediante solicitud presentada para su resolución a la Dirección del Departamento que dicta la asignatura, dentro de los tres días hábiles siguientes al término de la causal que provocó su inasistencia.

Los certificados médicos que se presenten deberán ser visados por SEMDA. El Director del Departamento tendrá tres días hábiles para responder la solicitud.

En caso de aprobarse la solicitud, la nueva evaluación deberá realizarse antes que finalice el semestre e inicie el periodo de exámenes.

En esta oportunidad los contenidos a evaluar deberán ser los evaluados en la oportunidad en la que el estudiante faltó.

Si la inasistencia ha sido al examen en 1º oportunidad el estudiante se presentará, automáticamente, al examen en 2º oportunidad. Si el estudiante no asistiera al examen en las dos oportunidades deberá elevar la solicitud fundada y con los respaldos adecuados a la unidad que dicta la asignatura, la que resolverá y estipulará, en su caso, los plazos para regularizar la situación, teniendo derecho a los dos exámenes.

## EVALUACIÓN

---

Los procedimientos de evaluación y el rendimiento académico se rigen por el Reglamento General del Estudiante de Pregrado (RGE) de la Universidad de Antofagasta.

Las pruebas e informes serán evaluadas a una exigencia del 60% para la nota aprobatoria (4.0)

Los aspectos por evaluar en la parte teórica son la comprensión de conceptos, principios, procesos y aplicaciones de la biología molecular y su aplicación a la función celular.

Los instrumentos de evaluación son de preferencia pruebas objetivas con preguntas de desarrollo. La parte teórica se podrá evaluar también por la presentación del desarrollo de un tema en que se consideran aspectos de manejo de conceptos, comprensión de lectura asignada, capacidad de expresión, selección y uso de métodos audiovisuales.

En la parte práctica se evalúa el manejo de técnicas, metodologías y la capacidad de análisis y resolución de problemas. El trabajo práctico se evalúa a través de pruebas destinadas a la resolución de problemáticas experimentales basándose en la comprensión de los conceptos de cada trabajo práctico.

### NOTA DE TEORIA (60%)

Se realizarán dos (2) controles de los contenidos destinados a evaluar los conceptos teóricos tratados en el semestre, los que ponderan un 20 % c/u de la nota final de la asignatura. La participación en clases pondera un 5%, las Pruebas de Entrada (Quiz) un 5% y la prueba de final de Taller un 10%.

### NOTA DE LABORATORIO (40%)

Durante el semestre se realizará un control teórico-práctico de laboratorio. El control evaluará la parte práctica destinada fundamentalmente al montaje de experimentos, desarrollo y ejecución de abordajes experimentales en biología molecular, su interpretación y discusión correspondiente. Igualmente se evaluarán los aspectos teóricos relacionados a los fundamentos de los abordajes experimentales en biología molecular. Esta parte teórico-práctico será ponderada en un 25% de la nota de presentación a examen.

Además, se realizarán actividades de laboratorio evaluadas de cada actividad práctica con pruebas de entrada ponderadas con un 10% y un informe de actividad realizado al finalizar el laboratorio con un 5%.

### NOTA FINAL ASIGNATURA.

La nota final, se obtiene de la suma de las ponderaciones indicada de las pruebas parciales teóricas, de laboratorio y seminarios.

Los alumnos que obtengan una nota igual o superior a 4.0 (cuatro coma cero) podrán eximirse del examen. Aquellos que obtengan nota entre 3,9 (tres coma nueve) y 3.0 (tres coma cero) deberán rendir examen oral y los que obtengan nota inferior a 3,0 (tres coma cero) no tendrán derecho a examen.

### PRESENTACIÓN A EXAMEN:

**El examen será evaluado en una examinación oral.** Los alumnos que acceden y realicen examen, la nota final de la asignatura será obtenida de la suma del 60% de la nota de presentación a examen y el 40% de la nota obtenida en el examen final de la asignatura.

|              | <b>Evaluaciones</b>     | <b>Final (%)</b> | <b>Ponderación (%)</b> |
|--------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| LABORATORIOS | Teórico-Práctico        | 40               | 25                     |
|              | Informes de Laboratorio |                  | 5                      |
|              | Prueba de Entrada       |                  | 10                     |
| CÁTEDRAS     | Cátedra I               | 60               | 20                     |
|              | Cátedra II              |                  | 20                     |
|              | Participación clases    |                  | 5                      |
|              | Quiz                    |                  | 5                      |
|              | Prueba Final Taller     |                  | 10                     |

## BIBLIOGRAFÍA

### BÁSICA

- **Genes X**; Lewin B, John & Bartlett Publishers, MA, EEUU. 576.5 KRE
- **Molecular Biology of The Cell**; Bruce, Alberts; 4ª Ed.; Garland Publishing; 2003; EEUU\* 571.6 ALB
- **Molecular Cell Biology**; Lodish, Harvey; 4ª Ed.; WH Freeman & Co; 2003; EEUU\* 571.6 LOD
- **Biología Celular y Molecular: Conceptos y Experimentos**. Karp G. 5ª Ed 2009, McGraw-Hill. 571.6 KAR 2006

\*Estos libros están disponibles online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

### COMPLEMENTARIA

- **Guías de actividades prácticas de laboratorio en Biología Molecular**. Unidad de Biología Celular y Molecular. Universidad de Antofagasta-Chile.
- **Genomes**; Brown, T.A. New York and London: Garland Science; c2002\*.
- **Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction**. 6th edition. By T.A. Brown. Published 2010 by Blackwell Publishing.
- **Fundamentos y aplicaciones de técnicas de biología molecular en el laboratorio**. Depix MS. 2012.
- **Laboratory investigations in molecular biology**. Williams S.A., et al; 2006.

### RECURSOS DIGITALES

- Artículos seleccionados de revistas de corriente principal relacionados al área.
- [https://www.uantof.cl/biblioteca/pg/recursos\\_digitales.php](https://www.uantof.cl/biblioteca/pg/recursos_digitales.php).
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
- <http://www.scielo.com/>.

## CRONOGRAMA DE CLASES TEORICAS.

Las clases teóricas serán dictadas en el Laboratorio de Biología Molecular los días: martes (15:00-16:30 horas) y miércoles (15:00-16:30 horas).

| SESIÓN | FECHA    | CONTENIDOS TEORICOS  | LECTURA PRELIMINAR<br>"Biología Molecular de la Célula" Bruce Alberts, 4ª edición o superior:  |
|--------|----------|--|--|
| 1      | 13/8     | Flujo de la información genética. Estructura y conformaciones del ADN y ARN. RNAs como moléculas prebióticas. Genes como unidades transcripcionales funcionales. Evolución de genes y generación de proteínas. | <b>Capítulo 1:</b><br>Características Universales de la Célula en la Tierra. La diversidad de Genoma y el árbol de la vida.<br><b>Capítulo 6:</b><br>El mundo de ARN y el origen de la vida. |
| 2      | 14/8     | Organización genómica. LINES, SINES, transposones, replicones y otros elementos cromosomales. Retro-elementos como escultores del genoma. Cromosomas procarióticos y eucarióticos.                             | <b>Capítulo 1:</b><br>La Información genética en eucariotas.<br><b>Capítulo 4:</b><br>Estructura y función de ADN.   |
| 3      | 20/8     | <b>Taller: Organización genómica</b>   | Sesiones 1 y 2   |
| 4      | 21/8     | Bases moleculares de la replicación de la información genética.  | <b>Capítulo 5:</b> Replicación, reparación y recombinación del ADN   |
| 5      | 27/8     | Bases moleculares de la reparación y mantención de la información genética   | <b>Capítulo 5:</b> Replicación, reparación y recombinación del ADN   |
| 6      | 28/8     | <b>Taller: Bases moleculares de la replicación</b>   | Sesiones 4 y 5   |
| 7      | 3/9      | <b>Prueba I (Sesiones 1-5)</b>   |  |
| 8      | 4/9      | Estructura de la unidad transcripcional de procariontes y eucariontes.   | <b>Capítulo 6:</b> Del ADN al ARN.   |
| 9      | 10/9     | Unidades transcripcionales y mecanismos de la regulación de la expresión génica.   | <b>Capítulo 7:</b> Control de la expresión génica  |
|        | 16-20/9  | <b>Receso Fiestas Patrias</b>  |  |
| 10     | 24/9     | <b>Taller: Unidades transcripcionales y su expresión</b>   | Sesiones 8 - 10  |
| 11     | 25/9     | Ribosomas como traductores de la información genética.   | <b>Capítulo 6:</b> Del ARN a la Proteína.  |
| 12     | 1/10     | Universalidad de la información genética. Mecanismos de diversidad proteica. Degradación de proteínas, proteosoma.   | <b>Capítulo 6:</b> Del ARN a la Proteína.  |
| 13     | 2/10     | <b>Taller: Traducción de proteínas</b>   | Sesiones 12 y 13   |
| 14     | 8/10     | <b>Prueba II (sesiones 7-12)</b>   |  |
|        | 16-20/10 | <b>Semana de salud mental</b>  |  |
| 15     | 10-11/12 | <b>Examen I</b>  |  |
| 16     | 17-18/12 | <b>Examen II</b>   |  |

**Sesiones de Laboratorio**

Miércoles: 15:00 a 16:30h.

Las actividades de laboratorio se realizarán en el laboratorio de Biología Molecular del Dpto. Biomédico en el edificio de Cs. de la Salud. Las asistencias a las actividades prácticas son obligatorias.

**Profesores Laboratorios:**

- Francisco Solís MSc.
- Pedro Zamorano PhD

| <b>SESIÓN</b> | <b>FECHA</b> | <b>CONTENIDOS</b>  |
|---------------|--------------|--|
| 1             | 30/10        | Introducción a herramientas y uso de software de Biología Molecular. Introducción a en Biología Molecular/ Sistemas de expresión recombinante. |
| 2             | 06/11        | Aislamiento de DNA genómico de células bacterianas. Precipitación de Ac. Nucleicos. Cuantificación de DNA/RNA/Proteínas.                       |
| 3             | 13/11        | Purificación de DNA plasmidial de bacterias. Análisis del fraccionamiento de ADN (genómico y plasmidial) en geles de agarosa.                  |
| 4             | 20/11        | Ensayos de restricción enzimática. Análisis de DNA plasmidial con enzimas de restricción en geles de agarosa.                                  |
| 5             | 27/12        | Transformación genética bacteriana (bases y fundamentos). Sistemas de expresión de proteínas recombinantes en bacterias.                       |
| <b>6</b>      | <b>4/12</b>  | <b>Prueba Teórico y Práctica I</b>   |

**Horario Atención Alumnos, lunes: 12:00-13:00 horas, Laboratorio Biología Molecular (previa coordinación con los profesores).**