

**Programa de la Unidad Curricular:
"Introducción a la biología celular y molecular" (UC N° 1)**

1- Ubicación curricular: Esta unidad curricular (UC) se ubica como parte del ciclo de introducción a las ciencias de la salud (CICS), en el primer semestre de la carrera Doctor en Medicina, Facultad de Medicina, UDELAR.

2- Unidades docentes participantes:

Departamento de Bioquímica, Departamento de Bacteriología y Virología, Departamento de Genética y Departamento de Educación Médica.

3- Fundamentación y objetivos generales: Esta UC pretende abordar conceptos que resultan básicos y fundamentales para comprender fenómenos biológicos variados. Si bien muchos de los temas que analizaremos ya resultan conocidos en mayor o menor medida por haberlos estudiado en distintos momentos de la educación media, resulta importante en esta etapa afianzar lo aprendido y construir sobre esos pilares nuevos conocimientos.

En este curso, pretendemos que el estudiante se interese por comprender las bases químicas de los procesos biológicos, la composición molecular de los seres vivos así como la estructura y función de las biomoléculas. Pretendemos además, que el curso posibilite comprender el modo en que las células se multiplican, cómo se trasmite la información genética así como la importancia de la interacción de los microorganismos con el ser humano para determinar los procesos de salud.

El abordaje de estos conceptos básicos resulta fundamental para poder en etapas futuras de la carrera avanzar en la comprensión de los procesos biológicos que determinan la salud humana.

4- Metodología de enseñanza: Los temas se abordarán en 8 actividades de asistencia controlada guiadas por un docente tutor y con el apoyo de tutores pares, trabajando con una metodología de estudio de casos. Estas actividades, están orientadas a aplicar los conocimientos de la materia y a la adquisición de habilidades para el trabajo en grupo. Además, se realizarán 17 talleres de observaciones prácticas, resolución de ejercicios y discusión grupal, que serán dirigidos por docentes del Departamento de Bioquímica, Departamento de Genética y Departamento de Bacteriología y Virología. Además habrá actividades disponibles en EVA, incluyendo cuestionarios de evaluación, material audiovisual y bibliografía.

5- Organización de la unidad curricular: Esta UC se enmarca en el quinto **objetivo general** del CICS "Abordar conceptos científicos y biológicos básicos en relación a la salud humana". Como se especifica en este objetivo general, se abordarán distintos contenidos temáticos, que se organizan en **4 unidades didácticas** (Tabla 1). El anexo 1 detalla el programa y contenido temático de cada una de las unidades didácticas.

6- Carga horaria y créditos: Se estima un total de 150 horas de dedicación horaria, considerando la asistencia a todas las actividades presenciales, actividad en EVA y estudio individual y grupal.

	Horas teóricas	Horas prácticas
Horas presenciales	46	4
Horas no presenciales	17	17
Total horas:	63	21

La aprobación de esta UC, permitirá la asignación de 10 créditos ($63 \times 2/15 + 21 \times 1,5/15$).

7- Forma de evaluación, ganancia y aprobación: Cada uno de los objetivos y temas que presentan como metodología estudio de casos, se evaluarán por medio de un sistema de evaluación continua a cargo de los docentes tutores responsables de los grupos. La evaluación continua considerará las actividades realizadas en el grupo guiado por docente-tutor incluyendo la asistencia y evaluará el compromiso con el estudio, la capacidad de trabajo en equipo, el trabajo en EVA, la entrega de tareas y la evolución del estudiante en estos aspectos. La evaluación continua podrá incluir también la realización de tareas y/o actividades pautadas por los docentes en los talleres. La calificación continua será conceptual y se hará en la siguiente escala: Insuficiente, Suficiente y Buena. Cada estudiante deberá obtener una calificación mínima "Suficiente" para poder aprobar la UC, como se detalla en la pauta para la evaluación continua de Estudio de casos, en el Anexo 2: documento de información para el estudiante.

La devolución de la evaluación continua será realizada en al menos dos instancias a lo largo del curso, de forma individual presencial.

Los objetivos abordados en la modalidad de talleres, serán evaluados mediante evaluación sumativa. Esta consistirá en la realización de 2 pruebas parciales escritas. Cada estudiante deberá obtener un mínimo del 40% en el promedio de estas pruebas para aprobar el curso.

El estudiante podrá exonerar el examen si obtiene más de un 70% en el promedio de las pruebas parciales y una calificación "Buena" en la evaluación continua correspondiente. Aquellos estudiantes que ganen el curso pero no obtengan derecho de exoneración, deberán rendir un examen final para aprobar la unidad curricular. Este examen final se aprobará obteniendo el 60% o más del puntaje de la prueba.

La devolución al estudiante de los resultados de las pruebas sumativas se realizará vía EVA, explicando las respuestas correctas a cada pregunta.

Los criterios de aprobación y exoneración se resumen en la tabla 2.

En el documento de información al estudiante del CICS, se encuentra el detalle de los criterios para la calificación de curso y examen.

Tabla 1- Unidades didácticas de la UC y sus objetivos generales.

Unidades didácticas	Objetivos generales de la unidad didáctica	Talleres*	Trabajo grupal de aplicación y profundización
Agua, soluciones y pH	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos. - Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas. 	1 al 4 (Depto. Bioquímica)	2 instancias
Estructura de las biomoléculas	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas. - Conocer la estructura de los principales polímeros biológicos y relacionarla con las propiedades de sus monómeros y con los distintos tipos de interacciones que establecen. - Entender la relación entre la estructura de las macromoléculas y sus funciones biológicas. 	5, 6, 7 y 8 (Deptos. Bioquímica y Genética)	2 instancias
Introducción a la Genética Mendeliana	<ul style="list-style-type: none"> - Entender cómo se dividen las células y se distribuye el material hereditario a las células hijas. - Conocer las leyes de la herencia Mendeliana y la importancia de las mismas en la medicina. 	9, 10 y 11 (Depto. Genética)	2 instancias
Microorganismos y salud humana	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer las principales características de bacterias y virus. - Comenzar a analizar las diversas interacciones entre el hombre y los microorganismos, reconociendo su importancia para la salud. 	12, 13, 14 y 15 (Depto. Bacteriología y Virología)	2 instancias

* Incluye también 2 talleres de consultas/dudas.

Tabla 2- Criterios para la aprobación de la UC.

Promedio parciales	Continuas		
	Insuficiente	Suficiente	Buena
De 0 a 39%	Reprueba	Reprueba	Reprueba
De 40 a 69%	Reprueba	Examen	Examen
De 70 a 100%	Reprueba	Examen	Exonera

Anexo 1: Programa detallado y contenidos temáticos.

I- Unidad didáctica "Agua, soluciones y pH" (TALLERES 1, 2, 3, 4 y 2 instancias grupales de estudio de casos).

Objetivos generales:

- Comprender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos.
- Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.

Objetivos específicos

Al finalizar el tema, el estudiante podrá reconocer y describir los fundamentos teóricos referidos a:

- La estructura y propiedades fisicoquímicas del agua. (Taller 1)
- Definición de enlace de hidrógeno y ejemplos de cómo se forman (Taller 1).
- Estudiar las interacciones del agua con otras moléculas (Taller 1).
- Disociación del H₂O y producto iónico (Taller 1 y 3).
- Definición y escala de pH (Taller 3).
- Ácidos fuertes y ácidos débiles. Cálculo de pH. Curva de titulación. (Taller 3)
- Sistemas amortiguadores (Taller 4)
- Soluciones. Medidas de concentración: molaridad, normalidad, %. (Taller 2)
- Propiedades coligativas (Taller 1 y 2)
- Ósmosis y osmolaridad. (Taller 2)

Además, deberá estar capacitado para:

- Emplear adecuadamente la terminología.
- Calcular la composición y concentración de sistemas en solución.
- Realizar cálculos para determinación de pH.
- Definir un sistema buffer e identificar sus componentes.

II- Unidad didáctica "Biomoléculas" (TALLERES 5, 6, 7, 8 y 2 instancias grupales de estudio de casos)

Objetivos generales:

- Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas
- Conocer la estructura de los principales polímeros biológicos y relacionarla con las propiedades de los monómeros constituyentes así como con los distintos tipos de interacciones que estos establecen entre sí y con las moléculas de disolvente.
- Entender la relación entre la estructura de las macromoléculas y sus funciones biológicas.

IIa- Aminoácidos (TALLER 5)

Objetivos específicos:

Al finalizar el tema, el estudiante podrá reconocer y describir los fundamentos teóricos referidos a:

- Estructura y clasificación de aa.
- Características físico-químicas de los distintos aminoácidos.

Asimismo estará capacitado para:

- Definir qué es un aminoácido, escribir su fórmula general y reconocer su diversidad debida a sus radicales.
- Graficar la curva de titulación de los distintos aa

Iib- Proteínas (TALLER 6)

Objetivos específicos:

Al finalizar el tema, el estudiante podrá reconocer y describir los fundamentos teóricos referidos a:

- Enlace peptídico. Estructura primaria.
- Estructura secundaria: hélices alfa y láminas beta.
- Factores que determinan las estructuras primaria y secundaria. Propiedades físico-químicas de las proteínas.
- Estructura terciaria y estructura cuaternaria. Factores que determinan las estructuras terciaria y cuaternaria. Dominios.
- Termodinámica del plegado de proteínas. Chaperonas.
- Modificaciones post-traduccionales. Degradación proteica.
- Enfermedades conformacionales. Ejemplos: Anemia falciforme. Encefalopatía espongiiforme ("Vaca Loca"). Priones.

Iic- Nucleótidos y Ácidos Nucleicos (TALLER 7).

Objetivos de específicos:

Al finalizar el tema, el estudiante podrá reconocer y describir los fundamentos teóricos referidos a:

- Estructura química de las subunidades nucleotídicas del ADN y del ARN.
- Enlace fosfodiéster y polaridad de la cadena polinucleotídica.
- Complementariedad de las bases nitrogenadas.
- Estructura secundaria de la doble hélice y su relación con el mecanismo de herencia.

Iid- Biomoléculas en la célula (TALLER 8)

Objetivos específicos:

Al finalizar el tema, el estudiante podrá reconocer y describir los fundamentos teóricos referidos a:

- bases estructurales de los distintos grupos de biomoléculas
- relación entre la estructura de las distintas biomoléculas y su rol en la biología celular

I y II- Taller consultas/dudas

III- Unidad didáctica "Introducción a la genética mendeliana" (TALLERES 9, 10 y 11 y 2 instancias grupales de estudio de casos).

Objetivos generales:

- Entender como se dividen las células y se distribuye el material hereditario a las células hijas.
- Conocer las leyes de la herencia Mendeliana y la importancia de las mismas en la medicina.

IIIa- Mitosis y Meiosis (TALLER 9).

Objetivos específicos:

- El cromosoma como elemento de transmisión de la información genética.

- Reconocer la importancia de la mitosis y la meiosis en la transmisión de la información genética.
- Segregación de las cromátidas hermanas.

IIIb- Leyes de Mendel y modos de herencia en humanos (TALLERES 10 y 11).

Objetivos específicos:

- Reconocer y analizar los principios mendelianos de la herencia.
- Describir y aplicar la primera y segunda Ley de Mendel.
- Abordar el concepto de gen y flujo de la información genética.
- Adquirir las habilidades para la construcción de genealogías y el reconocimiento de patrones de herencia a partir de éstas.

IV- Unidad didáctica MICROORGANISMOS Y SALUD HUMANA (TALLERES 12, 13, 14, 15 y 2 instancias grupales de estudio de casos).

Objetivos generales:

- Reconocer las principales características biológicas de bacterias y virus.
- Introducir al estudiante al conocimiento de las interacciones entre el hombre y los microorganismos, reconociendo su importancia en la determinación de los estados de salud o en su alteración.

IVa- La célula bacteriana, estructura, morfología (TALLER 12).

Objetivos específicos:

- Reconocer al microscopio morfologías bacterianas
- Describir la estructura básica de una célula bacteriana
- Reconocer diferencias estructurales entre las células eucariotas y procariotas
- Reconocer y describir las principales morfologías bacterianas
- Describir el proceso básico de replicación bacteriana

IVb- Rol de las poblaciones microbianas en salud humana: la microbiota (TALLER 13).

Objetivos específicos:

- Reconocer la importancia de la microbiota para la salud humana
- Reconocer los sitios anatómicos estériles y no estériles
- Describir las principales funciones de la microbiota intestinal
- Reconocer estructuras bacterianas al microscopio en relación con tejidos humanos
- Abordar el concepto de cultivos bacteriano, concepto de colonias, cultivos puros y mixtos

IIIc- Biología Viral, estructura y replicación (TALLER 14).

Objetivos específicos:

- Describir la estructura y composición básica de los virus
- Nombrar ejemplos de virus desnudos y envueltos con distintos tipos de genomas
- Describir las etapas del ciclo de replicación viral
- El VIH como modelo: Describir su estructura y ciclo de replicación
- Describir distintas formas de interacción entre virus y el hombre

IIId- Relaciones hospedero-microorganismo (TALLER 15).

Objetivos específicos:

- Reconocer el concepto de microorganismo patógeno

- Describir ejemplos de especies bacterianas y virales patógenas para el hombre
- Diferenciar colonización, infección, enfermedad infecciosa
- Abordar el concepto de portador
- Reconocer y describir distintas vías de transmisión de las enfermedades infecciosas
- Reconocer y describir distintas formas de prevención de las mismas

III y IV- Taller consultas/dudas

Bibliografía:

- Principios de Bioquímica de Lehninger, 3ª edición en adelante.
- Bioquímica de Stryer. 2ª edición en adelante
- Bioquímica de Voet- 3ª edición.
- Temas de Bacteriología y Virología Médica, 3ra edición, 2008.
- Microbiología e Inmunología online. Disponible en:
<http://www.microbiologybook.org/Spanish/bact-span.htm>
- Todar's online textbook of bacteriology. http://textbookofbacteriology.net/kt_toc.html
- Genética, autores Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin, Gelbar

Nota: habrá bibliografía recomendada disponible en el espacio correspondiente a la UC en EVA.