



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica**

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**PROGRAMA DEL CURSO BIOQUÍMICA DESCRIPTIVA
PLAN 2021**

CÓDIGO: 21101

Primer Semestre del Primer Año

CARGA HORARIA POR ESTUDIANTE: 42 h presenciales.

CRÉDITOS: 5

VALIDEZ: ANUAL

Aprobado por el Consejo de Facultad de Veterinaria

**Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica de Bioquímica**

2024



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica**

- 1. Nombre de la unidad curricular:** Bioquímica Descriptiva
- 2. Plan (año):**2021
- 3. Sede en la que se dicta:** Montevideo y CENUR-Litoral Norte, Sede Salto.
- 4. Ubicación curricular (año de la carrera y semestre/bimestre):** Primer año, primer semestre.
- 5. Régimen de cursado (matriculado, libre matriculado y/o libre).** Libre matriculado y/o libre.
- 6. Modalidad de cursado (presencial, semipresencial, a distancia):** Presencial, modalidad a distancia para aquellos estudiantes con justificación.
- 7. Modalidad de enseñanza (Clases teóricas/teórico-prácticas/prácticas, tutorías, etc.):** Clases teóricas, talleres teórico-prácticos y prácticos.
- 8. Carga horaria (total y semanal):** 42 h, 5 h semanales.
- 9. Créditos¹:** 5
- 10. Docente responsable**
 - Nombre:** Juan Pablo Damián
 - Título académico:** DMTV, MSc, PhD
 - Grado:** 4
 - Dedicación horaria semanal:** 40 h, DT
- 11. E-mail de contacto con la UC:** bioquimicafvetuy@gmail.com
- 12. Otros docentes participantes**
 - Nombre:** Marcelo Rodríguez Piñón
 - Título académico:** DMTV, MSc, PhD

¹ "Artículo 8.- Se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el plan de estudios. Se emplea un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil, que comprenda las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal." Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria. Fuente: https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2013/12/documento_ordenanza_de_grado_corregida_paginas_simples.pdf

Grado: 5

Dedicación horaria semanal: 40 h, DT

Nombre: Inés Sacchi Terradas

Título académico: DMTV

Grado: 2

Dedicación horaria semanal: 40 h

Nombre: Cecilia López González

Título académico: DCV

Grado: 2

Dedicación horaria semanal: 34 h

Nombre: Aline Freitas de Melo

Título académico: MV, MSc, PhD

Grado: 2

Dedicación horaria semanal: 40 h, DT

Nombre: Daniela Casuriaga Mallmann

Título académico: DCV, MSc

Grado: 2

Dedicación horaria semanal: 40 h

Nombre: Leticia de Soto Berneda

Título académico: DCV

Grado: 2

Dedicación horaria semanal: 40 h

Nombre: Camila Espasandín Cola

Título académico: Lic. Biol.

Grado: 2

Dedicación horaria semanal: 30 h

Nombre: Antonella Galliazzi

Título académico: DCV.

Grado: 1

Dedicación horaria semanal: 40 h

Nombre: Gonzalo García

Título académico: Aux. Farm.

Grado: 1

Dedicación horaria semanal: 30 h

13. Conocimientos previos recomendados

13.1. Conceptos: se requieren conocimientos generales de biología, química básica, química orgánica y termodinámica adquiridos en secundaria.

13.2. Habilidades²: manejo básico de procesadores de texto y planillas electrónicas, manejo de bibliografía en papel y digital, reconocimiento y manipulación de instrumental y reactivos básicos de laboratorio.

14. Objetivo/s general/es

Al finalizar el curso, el estudiante debe ser capaz de:

- 1) Reconocer las principales biomoléculas presentes en los seres vivos. Comprender la composición química de la célula, reconocer las principales biomoléculas que la integran, sus estructuras y propiedades químicas e importancia en animales de interés veterinario.
- 2) Entender la organización molecular de la célula, relacionándola con su estructura y su función biológica.
- 3) Comprender los procesos energéticos y de catálisis enzimática que ocurren en los seres vivos.
- 4) Conocer la metodología básica de laboratorio y poder aplicar el método científico para el abordaje de situaciones problema.
- 5) Actuar respetuosa, crítica y éticamente, en forma ordenada y disciplinada, utilizando la terminología técnica apropiada, cooperando en el trabajo grupal y contrastando opiniones basadas en el conocimiento científico y en evidencias experimentales.

² Por ejemplo: representar gráficamente la evolución de una enfermedad, usar un microscopio, resolver ecuaciones de segundo grado, realizar una sutura simple, etc.

15. Objetivos específicos

1. Comprender las teorías de la evolución prebiótica y el origen de la célula eucariota.
2. Identificar los componentes químicos de la célula, analizar el comportamiento ácido/base de los compuestos orgánicos y comprender el concepto de buffer y sus interacciones en el medio acuoso.
3. Analizar y comprender la estructura y las propiedades físico/químicas de los carbohidratos, nucleótidos, ácidos nucleicos, lípidos, aminoácidos, vitaminas, oligoelementos, cofactores y coenzimas de importancia biológica en animales de interés veterinario.
4. Describir e identificar los diferentes niveles de organización de la estructura proteica, comprender sus propiedades fisicoquímicas en relación a sus funciones e importancia biológica.
5. Analizar los principios básicos de la termodinámica, describir los compuestos biológicos ricos en energía, comprender los principios del acoplamiento de reacciones y su importancia biológica.
6. Comprender el efecto de la catálisis enzimática sobre las reacciones químicas, describir las características principales de las enzimas y conocer los factores que afectan la velocidad de las reacciones catalizadas por éstas.
7. Utilizar correctamente los reactivos e instrumental de laboratorio y conocer las metodologías básicas del laboratorio de Bioquímica, como la espectrofotometría y los métodos de migración diferencial, así como sus aplicaciones en las ciencias veterinarias.
8. Adquirir los fundamentos básicos de la metodología científica en actividades prácticas de experimentación en Bioquímica.
9. Elaborar informes escritos de experimentos, comunicar en forma escrita y oral el análisis y la resolución de situaciones problema de conceptos integrados de la disciplina.
10. Hacer un uso correcto y ético de las fuentes bibliográficas.

16. Metodología (Clases expositivas, resolución de ejercicios, debates, estudio de casos, trabajo grupal, etc.)

- Teóricos: Se dejarán disponibles en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) los videos expositivos correspondientes a 2 o 3 teóricos de la misma Unidad Temática (UT), acompañados de los documentos con las diapositivas usadas en el video, de un texto de apoyo y un foro de consultas temático. Posteriormente a la apertura de la disponibilidad en EVA del material, se realizarán, en forma electiva y para 2 o 3 teóricos de la misma UT, una clase presencial, para consultas y/o aclaración de dudas mediante discusión dialogada y participativa de los temas. Al final de cada instancia, se dará disponibilidad

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

en EVA a un cuestionario breve, con tiempo limitado, restringido solo a los estudiantes que asistieron presencialmente o virtualmente y que tengan como realizada la actividad de lectura del material teórico (ppt. y video).

- Prácticos: Se dejará disponible en EVA un video polimedia, el documento con las diapositivas usadas en el polimedia, el capítulo correspondiente de la Guía de Bioquímica Descriptiva con el diseño experimental, la tabla de datos, las consignas de trabajo y ejercicios. También se dejarán disponibles tutoriales para graficar y de resolución de ejercicios, un foro de consultas del práctico y la sección correspondiente de la Guía de ejercicios de Bioquímica práctica. Posteriormente a la apertura de la disponibilidad en EVA del material, se realizará, en forma electiva, una clase práctica presencial, para la obtención de datos y consultas del procesamiento y análisis de los mismos. Se realizará también una clase práctica sincrónica en un aula virtual para los alumnos que cursen a distancia.
- Talleres de prácticos: Posteriormente a la realización del práctico, se realizarán, en forma electiva, un taller un taller presencial, para consultas y/o aclaración de dudas y repaso de ejercicios. Se realizará también un taller sincrónico en un aula virtual para los alumnos que cursen a distancia.
- Evaluaciones: Las Evaluaciones I y IV serán cuestionarios individuales a través del EVA, a distancia y asincrónica la primera y presencial y sincrónica la segunda). La Evaluación II consistirá en la entrega de un informe escrito de carácter individual de una de las prácticas experimentales a entregar a través del EVA. La Evaluación III consistirá en la resolución grupal de una situación problema preestablecida, donde se integran conceptos de varias Unidades Temáticas y la defensa oral presencial de la misma (en una aula virtual, para los alumnos que cursen a distancia). Para la Evaluación III se realizarán, en forma electiva, talleres presenciales, para guía, consultas y/o aclaración de dudas acerca de la propuesta de Trabajo. Se realizarán también talleres sincrónicos en un aula virtual para los alumnos que cursen a distancia.
- Además de las 4 evaluaciones mencionadas, los estudiantes presentes en el aula (o en el aula virtual) de la clase teórica y que tengan como realizada la actividad de lectura del material teórico (ppt. y video), podrán acceder a realizar un cuestionario de una sola pregunta múltiple opción, individual, presencial (a distancia para el grupo virtual) en el cual se evaluarán los contenidos teóricos de la semana.

Distribución: 42 h totales por alumno

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

- Clases Teóricas: 6 talleres de teórico sincrónicos (presenciales o virtuales) de 90 min cada uno (9 h) y lectura/estudio/preparación del material de 12 teóricos de 60 minutos cada uno (12 h). Total **21 h**.
- Prácticos/Talleres: 9 Talleres sincrónicos (presenciales o a distancia) de 90 min cada uno (13.5 h) y lectura/estudio/preparación del material de 6 prácticos/talleres de 60 min cada uno (6 h). Total de **19.5 h**.
- Evaluaciones: **1.5 h** de lectura/estudio/preparación de las Evaluaciones I, II, III y IV.

17. Contenidos conceptuales y procedimentales

Unidad temática	Contenido/s conceptual/es	Contenido/s procedimental/es ³
I. Composición química de la célula.	<p>Teorías de la evolución prebiótica y el origen de la célula eucariota.</p> <p>Componentes químicos de la célula y sus interacciones en el medio acuoso. Concepto de buffer biológico y factores que afectan la capacidad amortiguadora.</p>	<p>Realización de la titulación de un ácido fuerte y un ácido débil orgánico. Reconocimiento de sus comportamientos diferenciales frente a la titulación mediante la representación gráfica de los resultados. Identificación del comportamiento buffer del ácido débil. Cálculo de concentración de ambos ácidos y del pKa del ácido débil.</p> <p>Realización de un experimento para demostrar la capacidad amortiguadora de un buffer biológico y como es afectada por su concentración y su relación sal/ácido.</p>
II. Descriptiva de biomoléculas.	<p>Carbohidratos, nucleótidos, ácidos nucleicos, lípidos y aminoácidos de importancia biológica: estructura,</p>	<p>Realización de la titulación de un aminoácido. Reconocimiento de su comportamiento frente a la titulación mediante la</p>

³ Los contenidos procedimentales se refieren al campo del «saber hacer», por lo tanto, implican una sucesión de acciones con el fin de alcanzar un propósito. Abarcan tanto operaciones motrices como cognitivas, por ejemplo: la elaboración de resúmenes o la siembra de microorganismos.

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

	<p>propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas.</p> <p>Proteínas: diferentes niveles de organización estructural, propiedades fisicoquímicas y funciones biológicas.</p> <p>Principios básicos de la espectrofotometría y de los métodos de migración diferencial y sus aplicaciones en las ciencias veterinarias</p>	<p>representación gráfica de los resultados. Identificación de los rangos de amortiguación y cálculo de concentración y de pKas.</p> <p>Determinación de la concentración de proteínas séricas de diferentes especies animales mediante espectrofotometría.</p> <p>Elaboración de una actividad de evaluación escrita relacionada a los resultados del experimento anterior (Evaluación II).</p> <p>Identificación de proteínas de diferente peso molecular mediante electroforesis en SDS-PAGE.</p>
III. Bioenergética.	<p>Principios básicos de la termodinámica, compuestos biológicos ricos en energía y principios del acoplamiento de reacciones.</p>	<p>Realización de ejercicios para el cálculo de la variación de energía libre estándar y real de reacciones y/o sistemas biológicos concretos e interpretación de su importancia biológica.</p>
IV. Enzimas.	<p>Catálisis enzimática, características principales de las enzimas y factores que afectan la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas.</p> <p>Vitaminas, oligoelementos, cofactores y coenzimas de importancia en las ciencias veterinarias.</p>	<p>Realización de un experimento de cinética enzimática para estudiar el efecto de la concentración del sustrato sobre la velocidad de reacción y determinación de los parámetros cinéticos V_m y K_m del sistema.</p>
I, II y IV		<p>Uso correcto y preciso del instrumental de laboratorio básico.</p>

17.1. Actividades y Contenidos temáticos

Unidad temática I. Composición química de la célula.

Objetivos:

- I. Comprender las teorías de la evolución prebiótica y el origen de la célula eucariota.
- II. Identificar los componentes químicos de la célula, analizar el comportamiento ácido/base de los compuestos orgánicos y comprender el concepto de buffer.
- III. Utilizar correctamente los reactivos, el instrumental básico de laboratorio y conocer las metodologías básicas de laboratorio de Bioquímica.

Clases Teóricas

- 1) Inauguración del Curso. Evolución prebiótica y Composición química de la célula. (Teórico).

Los seres vivos, origen y evolución: desde las primeras moléculas hasta células eucariotas. Composición química de la célula: características que distinguen a los seres vivos de la materia inerte. Elementos estructurales, iones y oligoelementos. Adaptabilidad para formar estructuras moleculares. Organización en grupos funcionales y en biomoléculas simples, macromoléculas y estructuras supramoleculares. Interacciones reversibles entre biomoléculas: enlaces iónicos, fuerzas de Van Der Waals, interacciones hidrofóbicas y enlaces de hidrógeno: definición y características. El agua: estructura, propiedades fisicoquímicas y biológicas. Equilibrio de disociación del agua y definición de pH. Aplicación de las propiedades del agua a la disolución y transporte de sustancias.

Clases Prácticas y Talleres

- 1) Titulación de ácidos fuertes y débiles (Práctico).

Realización de la titulación de un ácido fuerte y un ácido débil orgánico de concentración desconocida con una base fuerte.

- 2) Titulación de ácidos fuertes y débiles (Taller).

Análisis de los resultados de la titulación de un ácido fuerte y un ácido débil orgánico. Reconocimiento de sus comportamientos diferenciales respecto al pH inicial y frente a la titulación, mediante la representación gráfica de los resultados. Identificación del comportamiento buffer del ácido débil. Introducción al concepto de capacidad amortiguadora de una solución. Cálculo de las concentraciones y de pKa experimental del ácido débil.

- 3) Soluciones Buffer (Práctico).

Realización de un experimento para demostrar la capacidad amortiguadora de un buffer biológico y como es afectada por su concentración y su relación sal/ácido.

4) Soluciones Buffer (Taller).

Análisis de los resultados de un experimento para demostrar la capacidad amortiguadora de un buffer biológico y la relación entre la concentración y la relación sal/ácido de un buffer y su capacidad amortiguadora. Concepto buffer, importancia biológica de los mismos en los animales. Realización de ejercicios para la comprensión del mecanismo de acción de un buffer a través de la ecuación de Henderson y Hasselbalch.

Unidad temática II. Descriptiva de biomoléculas.

Objetivos:

- I. Reconocer carbohidratos, nucleótidos, ácidos nucleicos, lípidos y aminoácidos de importancia biológica, analizar su estructura y comprender sus propiedades fisicoquímicas en relación a sus funciones biológicas en animales de interés veterinario.
- II. Describirlos diferentes niveles de organización de la estructura proteica y comprender sus propiedades fisicoquímicas en relación a sus funciones e importancia biológicas.
- III. Utilizar correctamente los reactivos, el instrumental básico de laboratorio y conocer las metodologías básicas de laboratorio de bioquímica, como la espectrofotometría y los métodos de migración diferencial y sus aplicaciones en las ciencias veterinarias.
- IV. Comprender los fundamentos básicos de la metodología científica en actividades prácticas de experimentación en Bioquímica.

Clases Teóricas

1) Carbohidratos. (Teórico).

Definición, clasificación y estructuras moleculares. Propiedades fisicoquímicas y biológicas. Isomería. Monosacáridos, oligosacáridos, polisacáridos y glucoconjugados. Funciones biológicas de los carbohidratos. Carbohidratos de importancia biológica.

2) Nucleótidos y ácidos nucleicos. (Teórico).

Definición. Estructura: bases nitrogenadas: púricas y pirimidínicas, azúcares: ribosa y desoxirribosa, grupo fosfato. Enlace N-β-glicosídico. Nucleósidos y nucleótidos. Funciones: activación y transporte de subunidades en procesos biosintéticos, intermediarios

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

en el metabolismo energético, constituyentes de los ácidos nucleicos, mensajeros de la acción hormonal. Propiedades, ubicación y ocurrencia. Ácidos nucleicos: estructura y función. Modelo de Watson y Crick de la molécula de ADN, reglas de Chargaff.

3) Lípidos. (Teórico).

Definición e importancia biológica, introducción a la estructura y función de los lípidos. Ácidos grasos, saturados y no saturados, número par e impar de carbonos, propiedades fisicoquímicas y estructurales. Clasificación de los lípidos por función: lípidos de reserva energética, lípidos estructurales y lípidos con funciones específicas: estructuras, propiedades e importancia biológica de triacilglicéridos, fosfoglicéridos y esfingolípidos, vitaminas liposolubles, hormonas esteroides y prostaglandinas.

4) Aminoácidos. (Teórico).

Definición de Aminoácidos. Funciones biológicas. Fórmula estructural general. Aminoácidos que forman parte de las proteínas: clasificación y características generales. Aminoácidos poco frecuentes en las proteínas y que no forman parte de las proteínas. Estereoisomería de los aminoácidos. Propiedades iónicas: aminoácidos neutros, ácidos y básicos: pKa y pI. Propiedades espectrofotométricas.

5) Proteínas I. (Teórico).

Definición. Péptidos, formación e hidrólisis del enlace peptídico. Péptidos de importancia biológica. Proteínas, definición y funciones biológicas. Clasificación y propiedades fisicoquímicas. Estructura primaria, composición y secuencia aminoacídica. El enlace peptídico y sus características. Estructura secundaria, plegamientos regulares de la cadena peptídica y enlaces e interacciones que la estabilizan: alfa- hélice, lámina plegada beta y hélice de colágeno. Estructuras suprasecundarias.

6) Proteínas II. (Teórico).

Estructura terciaria, configuración tridimensional y enlaces e interacciones que la estabilizan. Estructura cuaternaria, subunidades y oligómeros, ordenamiento espacial de los mismos y naturaleza de los contactos específicos. Conformación nativa, estabilidad y desnaturalización.

Clases Prácticas y Talleres

1) Titulación de aminoácidos (Práctico).

Realización de la titulación de un aminoácido de concentración desconocida con una base fuerte.

2) Titulación de aminoácidos (Taller).

Análisis de los resultados de la titulación de un aminoácido mediante la representación gráfica de los resultados. Identificación del comportamiento buffer y de los rangos de amortiguación. Cálculo de pKas, pI y concentración normal y molar del aminoácido a partir de los datos experimentales. Realización de ejercicios de disociación de otros aminoácidos y análisis de sus curvas de titulación.

3) Espectrofotometría (Práctico).

Determinación de la concentración de proteínas séricas de un animal doméstico por el método de Biuret, realizando una curva estándar y utilizando la espectrofotométrica como herramienta.

4) Espectrofotometría (BQ Taller).

Principios básicos de la técnica espectrofotometría. Análisis de la determinación espectrofotométrica de la concentración de proteínas séricas de diferentes especies animales. Análisis de la curva de calibración, concepto de recta de mejor ajuste y regresión lineal. Cálculo de la concentración de proteínas séricas y aplicaciones en Medicina Veterinaria. Elaboración de actividad de evaluación escrita relacionada al práctico (Evaluación II).

5) Electroforesis (Práctico).

Principios básicos de los métodos de migración diferencial y de la electroforesis en particular. Identificación de proteínas de diferente peso molecular mediante electroforesis en SDS-PAGE. Aplicaciones de la electroforesis en Ciencia Veterinarias. Proteinograma sérico en especies de interés veterinario.

Unidad temática III. Bioenergética.

Objetivos:

- I. Analizar los principios básicos de la termodinámica, describir los compuestos biológicos ricos en energía y comprender los principios del acoplamiento de reacciones y su importancia biológica.

Clases Teóricas

1) Bioenergética I. (Teórico).

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

Definición de Bioenergética. Elementos de la Termodinámica. Primer Principio de la Termodinámica y concepto de Entalpía (ΔH). Segundo Principio de la Termodinámica y concepto de Entropía (ΔS). Seres vivos como sistemas termodinámicos. Estado estacionario dinámico y principales características. Energía Libre (ΔG): concepto, definición, importancia biológica.

2) Bioenergética II. (Teórico).

Relación entre ΔG , ΔH y ΔS . Signo de ΔG . Procesos espontáneos a P y T constantes. Importancia del ΔG en las reacciones químicas biológicas. Reacciones exergónicas y endergónicas. Relación entre ΔG y cociente de reacción. Ecuación fundamental de la Bioenergética. Concepto y definición de ΔG^0 . Relación entre ΔG^0 y K_{eq} . Velocidad de las reacciones químicas. Concepto de energía de activación y de estado de transición.

3) Compuestos ricos en energía y Acoplamiento de Reacciones. (Teórico).

Definición de compuestos ricos en energía, características bioenergéticas y papel del ATP en los procesos de transferencia de energía. Principales compuestos ricos en energía y sus características. Acoplamiento de reacciones: definición, importancia y características bioenergéticas. Compuestos intermediarios comunes a procesos exergónicos y endergónicos. Actividad de las energías libres.

Clases Prácticas y Talleres

1) Bioenergética (BQ Taller).

Calculo de la variación de energía libre estándar y real de reacciones y/o sistemas biológicos concretos e interpretación de su importancia biológica.

Unidad temática IV. Enzimas.

Objetivos:

- I. Comprender el efecto de la catálisis enzimática sobre las reacciones químicas, describir las características principales de las enzimas y conocer los factores que afectan la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas. Analizar su inhibición y regulación.
- II. Conocer la estructura y función de vitaminas, oligoelementos, cofactores y coenzimas de importancia en las ciencias veterinarias.

- III. Utilizar correctamente los reactivos y el instrumental básico de laboratorio, conocer la aplicación de la espectrofotometría aplicada al seguimiento de reacciones enzimáticas.
- IV. Conocer la metodología básica de laboratorio y poder aplicar el método científico para el abordaje de estudios cinéticos.
- V. Elaborar informes escritos de experimentos, comunicar en forma escrita y oral el análisis y resolución de situaciones problema de conceptos integrados de la disciplina.

Clases Teóricas

1) Vitaminas, Oligoelementos, Cofactores y Coenzimas. (Teórico).

Definición de vitaminas. Estructura, clasificación y funciones más importantes de las vitaminas de interés en las Ciencias Veterinarias. Definición de macrominerales y microminerales (oligoelementos) y su importancia biológica en distintas especies. Definición de cofactores, coenzimas y grupo prostético.

2) Enzimas I. (Teórico).

Definición e importancia biológica de las enzimas. Naturaleza química y localización celular y extracelular de las mismas. Principales características. Clasificación. Catálisis enzimática. Mecanismos de acción: proximidad y orientación, catálisis covalente y ácido-base, acoplamiento inducido.

3) Enzimas II. (Teórico).

Cinética enzimática. Cinética de reacción: molecularidad y orden de reacción factores que influyen sobre la velocidad de reacción: tiempo, concentración de sustrato y enzima, temperatura, pH, fuerza iónica, cofactores, inhibidores y moduladores. Influencia del tiempo, definición de velocidad inicial. Influencia de la concentración del sustrato, modelo de Michaelis-Menten (M-M), parámetros cinéticos V_m y K_m . Modelo de Lineweaver-Burk (L-B), ventajas y desventajas de este modelo cinético, comparación con el de M-M. Influencia de la concentración de enzima sobre la velocidad de reacción. Constante catalítica (k_{cat} , k_2). Influencia de la temperatura, pH y fuerza iónica sobre la actividad enzimática. Rangos de temperatura óptima, pH óptimo y fuerza iónica óptima.

4) Enzimas III. (Teórico).

Definición de inhibición enzimática y estudio de los diferentes tipos de inhibición. Inhibición enzimática reversible (competitiva, no competitiva y acompetitiva) e irreversible. Inhibición competitiva, características cinéticas, importancia biológica y ejemplos. Inhibición no competitiva, características cinéticas, importancia biológica y ejemplos. Inhibición irreversible, importancia biológica y ejemplos. Regulación enzimática y sus mecanismos.

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

Regulación de la actividad enzimática y de la cantidad de enzima. Modulación alostérica: enzimas alostéricas, características estructurales, cinética e importancia biológica; moduladores positivos y negativos. Regulación covalente: tipos de regulación, mecanismos que activan la fosforilación y desfosforilación de enzimas; activación y desactivación de enzimas. Señales hormonales. Proteólisis limitada: mecanismos, enzimas que se sintetizan como proenzimas (zimógenos), activación por proteólisis parcial.

Clases Prácticas y Talleres

1) Cinética de la Ureasa (Práctico).

Realización de un experimento de cinética enzimática para estudiar el efecto de la concentración de sustrato sobre la velocidad de reacción.

2) Cinética de la Ureasa (Taller).

Análisis de un experimento de cinética enzimática para estudiar el efecto de la concentración de sustrato sobre la velocidad de reacción. Determinación de los parámetros cinéticos V_m y K_m del sistema urea-ureasa.

3) Evaluación III (Taller).

Resolución grupal de situaciones problema basadas en los contenidos anteriores y presentación oral/audiovisual grupal.

18. Contenidos actitudinales⁴ que se trabajarán durante el desarrollo de la unidad curricular

- Respeto por la opinión de otros, cooperación en el trabajo grupal, formación de grupos de estudio.
- Relación sana y respetuosa entre estudiantes y docentes, desarrollo del trato profesional y ético.
- Contrastación de opiniones mediante la argumentación basada en el conocimiento científico y en evidencias experimentales.
- Desarrollo del trabajo ordenado, disciplinado, seguro y metódico en el laboratorio.

⁴ Los contenidos actitudinales se refieren al campo del «saber ser, del saber valorar» y tienen que ver con la disposición a actuar de determinada manera, por ejemplo: el respeto por la opinión de otros o la cooperación y la responsabilidad grupal.

- Utilización correcta de la terminología técnica.
- Utilización ética de la bibliografía.

19. Evaluación de los aprendizajes (Pruebas escritas estructuradas/semiestructuradas/no estructuradas, pruebas orales, pruebas de ejecución, informes, proyectos, etc.):

	Tipo de evaluación ⁵	Modalidad individual o grupal:	Distribución del puntaje (%)
Evaluación continua de teóricos	Cuestionario semanal de una sola pregunta de la clase teórica de la semana, múltiple opción, individual, presencial y a distancia y restringido a los estudiantes que tengan como realizada la actividad de lectura del material teórico (ppt. y video) y que estén presentes en el aula (o en el aula virtual).	individual	Puntaje extra de 1% en cada cuestionario (total 10 cuestionarios)
Evaluación I	Cuestionario múltiple opción a distancia, individual y asincrónico durante 24 h, a través del EVA y con tiempo definido, donde se evaluarán los temas teóricos correspondientes a las unidades temáticas I y II.	individual	10
Evaluación II	Informe escrito de una de las prácticas experimentales según premisas preestablecidas a entregar a través del EVA, de carácter individual y con un plazo de entrega de una semana luego de la actividad práctica.	individual	20
Evaluación III	Presentación grupal a entregar a través del EVA y defensa oral grupal en un taller de presentación, en la cual se trabaja sobre la resolución de consignas	grupal	20

⁵ej: Pruebas escritas estructuradas/ semiestructuradas/no estructuradas, pruebas orales, pruebas de ejecución, informes, proyectos, etc.)

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

	preestablecidas y se evalúan los contenidos temáticos previos.		
Evaluación IV	Cuestionario presencial, individual y sincrónico, con preguntas múltiple opción, de carácter globalizador, con tiempo definido a través del EVA.	individual	50

20. Aprobación de la unidad curricular

Ganancia del Curso (requisitos): Los estudiantes lograrán la ganancia del curso y el consiguiente derecho a examen reglamentado, al alcanzar como mínimo el 50% del puntaje total de las evaluaciones (Art. 23 Reglamento del Plan de estudios 2021).

Los estudiantes que logren entre el 60 y el 74 % del puntaje total de las evaluaciones, tendrán derecho a un examen bonificado. La bonificación consistirá en la obtención de puntos que se sumarán al momento del examen, tanto para aprobar como para mejorar la calificación. En el caso que el porcentaje obtenido esté entre el 60 y el 64% del puntaje total, se le asignan 5 puntos porcentuales y entre el 65 y el 74% se le asignaran 10 puntos porcentuales al examen (Art. 25 Reglamento del Plan de estudios 2021).

Exoneración del Examen (requisitos): Los estudiantes lograrán la ganancia del curso y la exoneración del examen al alcanzar como mínimo el 75% del puntaje total de las evaluaciones, aprobando por completo la Unidad Curricular y obteniendo los créditos correspondientes (Art. 26 Reglamento del Plan de estudios 2021). Aquellos estudiantes que alcancen entre 70 y 74% de la ganancia del curso, tendrán la posibilidad opcional de dar una prueba complementaria oral para lograr la exoneración del curso.

Aprobación del Examen (requisitos): Los estudiantes lograrán la aprobación del examen al alcanzar como mínimo el 60% del puntaje total de la prueba, aprobando por completo la Unidad curricular y obteniendo los créditos correspondientes (Art. 28 Reglamento del Plan de estudios 2021). En caso de exámenes bonificados con 5 o 10 %, se deberá alcanzar como mínimo 55% o 50%, respectivamente.

El examen consistirá de un cuestionario individual idéntico a la Evaluación IV, es decir con preguntas múltiple opción, de carácter globalizador, con tiempo definido a través del EVA.

Examen libre (factible/no): Si. Será la misma prueba que la del examen reglamentado, en el mismo día del mismo período. Se aprueba con un mínimo de 60% del puntaje total de la prueba.

21. Bibliografía básica:

- Lehninger, Principios de Bioquímica. Nelson & Cox. Ediciones Omega 5ta Edición 2009, 6ta Edición 2015, 7ª Edición 2018.



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA
Departamento de Biociencias Veterinarias
Unidad Académica Bioquímica

- Guía de Bioquímica 2021. Unidad de Bioquímica, Departamento de Biociencias Veterinarias, Facultad de Veterinaria, UdelaR.
- Guía de Ejercicios de Bioquímica 2021. Unidad de Bioquímica, Departamento de Biociencias Veterinarias, Facultad de Veterinaria, UdelaR.
- Material digital del Curso de Bioquímica Descriptiva de la Plataforma EVA, FVet, UdelaR, 2021

22. Bibliografía complementaria (optativa):

- Voet & Voet. Biochemistry. Ed. Wiley&SonsInc, Ed. Médica Panamericana, 4ª ed 2016, 3ª ed 2015, 2ª ed 2013.
- Mathews & van Holde. Bioquímica. Ediciones McGraw-Hill Interamericana 3ª ed 2004, Ed. Pearson 4ª ed 2013.
- Stryer. Bioquímica, Ed. Reverté, 6ª ed 2007.
- Bruce Alberts Introducción a la Biología Celular, Ed. Omega, 3ª ed 2011 y Bruce Alberts Biología molecular de la Célula. Ed. Omega, 6ª ed 2016.
- Harper Bioquímica ilustrada, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 31ª ed. 2018, 30ª ed 2016, 29ª ed 2013.

23. Otros datos de interés:

24. Esta asignatura se ofrece como electiva para otro servicio (Si/No). Si.

24.1. En caso afirmativo definir cupo. 20 estudiantes.