



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

PLANIFICACIÓN DOCENTE - 2023
(Plan de estudios 2004)



Departamento: Fundamentación Biológica.

ASIGNATURA-MÓDULO-ÁREA:
Química Biológica. Curso Intensivo de Invierno

1. Ubicación del espacio curricular en el Plan de Estudios:

- *Ciclo: Conocimientos Básicos.*
- *Área:*
- *Año y cuatrimestre: 2º año, 1º cuatrimestre, Receso de Invierno.*

2. Características del espacio curricular:

- *Carácter: Asignatura.*
- *Condición: Obligatoria.*
- *Carga Horaria Total: 80 horas.*
- *Carga Horaria Semanal: Semana 1: 30 hs. Semana 2: 33,5 hs. Semana 3: 16,5 hs*
- *Créditos: 8*

3. Asignaturas Correlativas:

Para cursar:

Regularizado: **Química Orgánica**

Acreditado: **Química General e Inorgánica**

Otra Condición: **Haber cursado Química Biológica durante el cursado normal y que no aprobaron o regularizaron la asignatura (libre o insuficiente).**

Para acreditar:

Acreditado: **Biología Celular, Química General e Inorgánica, Química Orgánica**

4. Equipo docente

Coordinador: Dr. Nelson R. Grosso

Nombre y Apellido	Título	Categoría y dedicación	Funciones docentes
Dr. Rubén Olmedo	Dra. en Ciencias Agropecuarias	Prof. Adjunto – DS	Realización de las actividades de coordinación de la Asignatura. Dictado de clases teóricas Coordinación y participación de la reunión de Asignatura. Preparación, toma y corrección de exámenes de suficiencia, recuperatorios, integradores y finales. Atención de horas de consulta por semana.
Lic. Elizabeth Oroná	Lic. En Tecnología de los Alimentos	Prof. Ayudante - DS	Actividades Prácticas: Dictado de comisión. Participación de la reunión de Asignatura. Participación en la preparación, toma y corrección de exámenes de suficiencia, recuperatorios, integradores y finales. Atención de horas de consulta por semana.

Página Web: [Cátedra Química Biológica / Otro sitio más de Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNC](#)

5. Fundamentación del espacio curricular:

La Química Biológica se encuentra dentro del grupo de Asignaturas del Ciclo de Conocimientos Básicos. Provee conocimientos y aptitudes para otras asignaturas del Ciclo de Conocimientos Básicos Profesionales (como Fisiología Vegetal, Anatomía y Fisiología Animal, Genética, Nutrición Animal, entre otras) y para las materias del Ciclo de Conocimientos Profesionales (Producciones y otras).

Sus contenidos hacen a la comprensión de los fenómenos químicos vitales e integran los conocimientos que el alumno adquirió en Biología Celular, Química General e Inorgánica y en Química Orgánica logrando una síntesis de conceptos que el estudiante de Ciencias Agropecuarias utilizará en los Ciclos siguientes de su aprendizaje.

En el curso se analizan:

- Los diferentes constituyentes celulares, su función y organización.
- El intercambio de materia y energía en el organismo vivo.
- La transmisión de la información para la actividad biológica y su regulación.

La integración de los distintos subejos se realiza a través de síntesis parciales; finalizando el curso con una integración total de los procesos metabólicos a través del análisis de las distintas manifestaciones vitales.

El desarrollo de la asignatura permite visualizar que los procesos vitales son una compleja interacción de reacciones químicas, interacciones moleculares y mecanismos de regulación.

6. Objetivos del espacio curricular

Generales

- Comprender la estructura y función de los componentes químicos de los seres vivos y las intracciones químicas de las moléculas que hacen posible el metabolismo celular y la vida de las células.
- Desarrollar habilidades y destrezas a partir del conocimiento de la Química Biológica para la resolución de problemas en la práctica agropecuaria.
- Valorar el espíritu de superación, la responsabilidad, cooperación y respeto para el logro de una eficiente labor en el transcurso de las actividades planteadas en Química Biológica.

Específicos

- Identificar la secuencia de reacciones de las biomoléculas que ocurren dentro de las células teniendo en cuenta la localización subcelular de cada proceso.
 - Analizar el significado biológico de las reacciones químicas que conforman el metabolismo Celular.
 - Interpretar el funcionamiento integrado de los metabolismos y la regulación de los mismos.
 - Adquirir destrezas para manejarse en el laboratorio y para la resolución de situaciones problemáticas.
-

7. Contenidos

EJE:

Las moléculas constituyentes de los organismos vivos, su compartimentalización, y las reacciones químicas en las que intervienen como generadoras de los distintos procesos biológicos.

SUBEJE 1: COMPONENTES QUÍMICOS CELULARES, SU LOCALIZACIÓN Y FUNCIÓN

- 1.1. Biomoléculas y sus funciones
- 1.2. La célula y sus sistemas de membranas

.SUBEJE 2: LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO INTERCAMBIO Y FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA A TRAVÉS DE LOS PROCESOS METABÓLICOS

- 2.1. Metabolismo General
 - 2.1.1. Principios del metabolismo.
 - 2.1.2. Metabolismo de Hidratos de Carbono.
 - 2.1.3. Metabolismo de Lípidos.
 - 2.1.4. Metabolismo de Aminoácidos.
- 2.2. Balance de materia y energía
 - 2.2.1. El Ciclo de Krebs.
 - 2.2.2. Producción de energía en las células y balance de oxido-reducción.
 - 2.2.3. Fotosíntesis.
 - 2.2.4. Ciclo del Nitrógeno.

SUBEJE 3: TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA.

- 3.1. Ácidos nucleicos
 - 3.1.1. Estructura tridimensional.
 - 3.1.2. Biosíntesis.
- 3.2. Flujo de la información genética.
 - 3.2.1. Código genético.
 - 3.2.2. Biosíntesis de proteínas.

SUBEJE 4: REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA

- 4.1. Mecanismo de Regulación de la Actividad Biológica.

- 4.1.1. Mecanismo de Regulación Genética
- 4.1.2. Mecanismo de Regulación Enzimática.
- 4.1.3. Aplicación de Mecanismos de Regulación Metabólica:
- 4.1.4. Mecanismo de Regulación Hormonal en animales.
- 4.1.5. Mecanismo de Regulación Hormonal en Vegetales.

SUBEJE 5: LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO RESULTANTE DEL CONJUNTO DE PROCESOS BIOQUÍMICOS ESTUDIADOS

- 5.1. Ejemplos integradores de la Actividad Biológica.
 - 5.1.1. Introducción a la Bioquímica del Rumen.
 - 5.1.2. Introducción a la Bioquímica de la germinación.
 - 5.1.3. Clase de cierre. Integración sobre mapa metabólico.

PROGRAMA ANALÍTICO DE QUÍMICA BIOLÓGICA

EJE:

Las moléculas constituyentes de los organismos vivos, su compartimentalización, y las reacciones químicas en las que intervienen como generadoras de los distintos procesos biológicos.

SUBEJE 1: COMPONENTES QUÍMICOS CELULARES, SU LOCALIZACIÓN Y FUNCIÓN

1.1. Biomoléculas y sus funciones

1.1.1. **Proteínas.** Aminoácidos: polaridad y comportamiento ácido-base. Estructuras: Primaria: enlace peptídico. Secundaria: α -hélice, configuración β y orientación al azar. Terciaria: globular y fibrilar. Cuaternaria: oligómeros y protómeros. Interacciones y tipo de uniones que estabilizan los distintos niveles de conformación. Desnaturalización e hidrólisis. Glicoproteínas y lipoproteínas. Importancia como biomoléculas.

1.1.2. **Enzimas, catalizadores biológicos.** Poder catalítico. Especificidad. Nomenclatura y Clasificación. Sitio activo. Factores que modifican la actividad enzimática. Concepto de Km. Afinidad. Velocidad máxima.

1.1.3. **Carbohidratos.** Estructura: Monosacáridos. Isómeros. Disacáridos: maltosa, celobiosa, sacarosa, lactosa. Polisacáridos: glucanos, fructanos, glucógeno, almidón y celulosa (fibras). Importancia funcional.

1.1.4. **Lípidos.** Estructura: Ácidos grasos. Propiedades físicas y químicas. Clasificación. Triglicéridos, fosfolípidos, glicolípidos y esteroides (colesterol). Importancia funcional.

1.1.5. **Ácidos nucleicos.** Unidades estructurales: nucleótidos. Su importancia como macromolécula. ADN y ARN. Función biológica.

1.2. La célula y sus sistemas de membranas

1.2.1.: **Membranas Biológicas.** Sus constituyentes químicos: proteínas, lípidos y sus derivados glicosilados. Ultraestructura de la membrana. Modelos de Membrana. Compartimentalización. Propiedades físico-químicas de la membrana: fluidez, difusión lateral de lípidos y proteínas, rol del colesterol. Asimetría. Permeabilidad selectiva. Transporte: Difusión simple y facilitada, transporte activo primario, transporte activo secundario: co y contratransporte. Endocitosis y Exocitosis.

SUBEJE 2: LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO INTERCAMBIO Y FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA A TRAVÉS DE LOS PROCESOS METABÓLICOS

2.1. Metabolismo General

2.1.1. **Principios del metabolismo.** Catabolismo y Anabolismo. Reacciones exergónicas y endergónicas. Flujo de materia y energía en la biosfera. Estado de oxidación: dador y aceptor de electrones. Tipos de reacciones metabólicas. Compuestos de alto potencial de transferencia de energía. Coenzimas. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

2.1.2. **Metabolismo de Hidratos de Carbono.** Glucólisis y Gluconeogénesis. Balance energético. Fermentaciones. Vía de las Pentosas. Nucleótidos Azúcares (Activación de los monosacáridos). Interconversión de azúcares. Glucogenolisis y Glucogenogénesis.

2.1.3. **Metabolismo de Lípidos.** Degradación de triacilglicéridos. Catabolismo de los ácidos grasos. Activación del ácido graso. Transporte (rol de la carnitina). Proceso de β -oxidación en ácidos grasos saturados e insaturados. Anabolismo de ácidos grasos. Transporte (rol del citrato). Formación de Malonil-CoA. Ácido Graso sintetasa (AGS). Rol de la Proteína Transportadora de acilos (PTA). Elongación e insaturación. Síntesis de triacilglicéridos. Biosíntesis de isoprenoides, colesterol, vitaminas y hormonas derivadas.

2.1.4. **Metabolismo de Aminoácidos.** Origen y destino del nitrógeno en los organismos. Destino de los aminoácidos. Principales reacciones de los aminoácidos: Transaminación. Aminación/Deaminación. Decarboxilación. Vías metabólicas del amoníaco: organismos amoniotélicos, uricotélicos y ureotélicos. Ciclo de la Urea. Vía del Ácido Siquímico: Biosíntesis de aminoácidos aromáticos, taninos y alcaloides.

2.2. Balance de materia y energía

2.2.1. **El Ciclo de Krebs.** Visión global y análisis del Ciclo. Su importancia en la interrelación del metabolismo de los Hidratos de Carbono, Lípidos y Proteínas. Producción de

energía y coenzimas de oxido-reducción. Vías anapleróticas. El Ciclo del Glioxalato como una alternativa del Ciclo de Krebs.

2.2.2. **Producción de energía en las células y balance de oxido-reducción.**

Cadena de transporte de electrones. Fosforilación oxidativa. Comparación de la eficiencia energética de la Respiración y la Fermentación. Carga energética celular y su relación con los procesos de degradación y de biosíntesis.

2.2.3. **Fotosíntesis.** Ecuación general de la Fotosíntesis. Reacciones fotoquímicas.

Fosforilación cíclica y acíclica. Reacciones bioquímicas: Ciclo de Calvin. Alternativas de fijación de CO₂: plantas C₃, C₄ y Metabolismo Ácido de las Crasuláceas (CAM). Fotorrespiración. Relaciones de la Fotosíntesis con el Metabolismo General.

2.2.4. **Ciclo del Nitrógeno.** Nitrogenasa: estructura y mecanismo de acción.

Amonificación. Nitritación y Nitratación.

SUBEJE 3: TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA.

3.1. Ácidos nucleicos

3.1.1. **Estructura tridimensional.** DNA. Doble hélice, cadenas complementarias.

RNA. RNA mensajero, ribosomal y de transferencia.

3.1.2. **Biosíntesis.** Replicación del DNA.

Complementariedad de bases. Rol general de las enzimas Polimerasas. Sentido de copia. Transcripción. Síntesis del RNAm. Iniciación. Elongación. Terminación. Cadena molde y codificadora. Sentido de copia. Modificaciones postranscripcionales del RNAm en organismos eucariotas.

3.2. Flujo de la información genética.

3.2.1. **Código genético.** Características. RNAt. Anticodón y codón.

3.2.2. **Biosíntesis de proteínas.** Dirección de la síntesis. Activación de los aminoácidos. Iniciación. Elongación. Terminación. Diferencia entre organismos procariotas y eucariotas.

SUBEJE 4: REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA

4.1. Mecanismo de Regulación de la Actividad Biológica.

4.1.1. **Mecanismo de Regulación Genética:** Regulación en organismos procariotas.

Concepto de Operón. Operón Lactosa. Operón Triptofano. Regulación en organismos eucariotas.

4.1.2. **Mecanismo de Regulación Enzimática.** Inducción y activación. Enzimas alostéricas o reguladoras. Modificación covalente. Zimógenos. Ejemplos y modos de acción.

4.1.3. **Aplicación de Mecanismos de Regulación Metabólica:** Regulación de Glucólisis y Gluconeogénesis. Regulación del Ciclo de Krebs. Regulación de Cadena respiratoria.

4.1.4. **Mecanismo de Regulación Hormonal en animales.** Mecanismo de acción de hormonas peptídicas y esteroideas.

4.1.5. **Mecanismo de Regulación Hormonal en Vegetales.** Mecanismo de acción de giberelinas y auxinas.

SUBEJE 5: LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA COMO RESULTANTE DEL CONJUNTO DE PROCESOS BIOQUÍMICOS ESTUDIADOS

5.1. Ejemplos integradores de la Actividad Biológica.

5.1.1. Introducción a la Bioquímica del Rumen.

5.1.2. Introducción a la Bioquímica de la germinación.

5.1.3. Clase de cierre. Integración sobre mapa metabólico.

8. Metodología de Enseñanza y de Aprendizaje

La asignatura se desarrolla a través de clases teóricas y clases prácticas (trabajos de laboratorio y actividades de resolución de problemas).

Las clases teóricas se desarrollan mediante exposición dialogada. Mientras que las actividades prácticas se llevan a cabo en forma de trabajo grupal utilizando como estrategias de enseñanza la resolución de problemas, y la utilización de mapas y redes conceptuales. Además se realizan trabajos de laboratorio en donde a través de experimentaciones y reacciones bioquímicas el estudiante realiza el estudio de algunos casos particulares que representan al metabolismo celular.

9. Plan de actividades obligatorias

SEMANAS	MODALIDAD	LUGAR	CARGA HORARIA	UNIDAD TEMÁTICA
Día 1	Teórico	Aula	2 h	Proteínas y Enzimas.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Actividad Práctica 1: Integración de contenidos de Biomoléculas. Trabajo a Campo
Día 2	Teórico	Aula	2 h	Metabolismo. Vitaminas. Glucólisis, Fermentación y Gluceogénesis.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Trabajo de Lab. 2: Enzimas.
Día 3	Teórico	Aula	2 h	Vía de las Pentosas, Inter. azúcares, Glucógeno.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Actividad Práctica N° 2 (segunda parte): Resol. de problemas de Enzimas.
Día 4	Teórico	Aula	2 h	Ciclo de krebs y Cadena Respiratoria
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 4: Trabajo de Laboratorio de Laboratorio: Papa. Act. Práctica Metabolismos de hidratos de Carbono
Día 5	Teórico	Aula	2 h	Degradación de ácidos grasos. Síntesis de ácidos grasos. Ciclo del Glioxilato.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 5: Resolución de problemas: Metabolismo de hidratos de Carbonos. Oxidación Completa y Fermentación. Trabajo Laboratorio de Fermentación.
Día 6	Teórico	Aula	2 h	Estructura de aminoácidos y proteínas. Metabolismo de aminoácidos y Ciclo de la Urea.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 6: Resolución de problemas: Metabolismo de hidratos de Carbonos. Vía de las Pentosas e Interconversión de Azúcares.
Día 7	Evaluación de suficiencia 1	Aula	3,5 h	Biomoléculas, Enzimas y Metabolismo de hidratos de Carbonos, C. Krebs y Cadena Respiratoria.

Día 7	Teórico	Aula	2 h	Integración de Metabolismo. Clase especial: Bioq. De la germinación.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 7: Resolución de problemas: Met. de lípidos y Glioxilato.
Día 8	Teórico	Aula	2 h	Fotosíntesis: Reac. Fotoquím. Fotosíntesis: Reac. Bioquím.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 8: Resolución de problemas: Metabolismo de aminoácidos.
Día 9	Teórico	Aula	2 h	Estructura de ácidos nucleicos. Duplicación.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 8: Trabajo de Laboratorio y Trabajo a Campo de Fotosíntesis.
Día 10	Teórico	Aula	2 h	Transcripción. Síntesis de proteínas.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 9: Resolución de problemas: Fotosíntesis.
Día 11	Teórico	Aula	2 h	Regulación Enzimática, Metabólica y Genética
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 11: Integración de metabolismos. Mapas Metabólicos.
Día 12	Teórico	Aula	2 h	Regulación Hormonal.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 12: Resolución de problemas: Genética.
Día 13	Teórico	Aula	2 h	Integración y Cierre de metabolismo.
	Laboratorio	Laboratorio	3 h	Act. Prac. N° 13: Actividad Práctica: Integración y Cierre
Día 14	Teórico	Aula	1 h	Cierre espacio
Día 14	Evaluación de suficiencia 2		3,5 h	Metabolismos de lípidos y aminoácidos, Fotosíntesis, Genética, Regulación
Día 15	Recuperatorio	Aula	3,5 h	Parcial 1 y/o parcial 2
Día 16	Evaluación de Integración	Aula	3,5 h	Todo los contenidos

- 1- Clases Teóricas: 1 por día de 2 horas de duración (Presenciales/Remotas/Híbridas).
- 2- Clases de Actividades Prácticas: 1 clase por día de 3 horas de duración.
- 3- Campus Virtual: Aula Virtual de Química Biológica con todo el material didáctico disponible y grabaciones de todas las clases.

10. Evaluación

Tipos e instrumentos de evaluación

Evaluación Diagnóstica.

Se realiza en la primera clase de actividades prácticas a través de preguntas escritas que hacen los docentes responsables de cada comisión. Los temas abordados se relacionan con contenidos correspondientes a materias correlativas como Biología Celular y Química Orgánica.

Instrumentos: cuestionario escrito.

Evaluación Formativa.

Esta evaluación se realiza de forma sistemática y continua durante el cursado de la materia. La misma se implementa a través de preguntas orales que realizan los docentes a sus estudiantes para evaluar el avance del proceso de enseñanza-aprendizaje. Normalmente se realiza al término de cada unidad y previo a las evaluaciones parciales.

Instrumentos: Cuestionarios orales.

Evaluación Sumativa.

Comprenden cuestionarios escritos que evalúan contenidos teóricos y de actividades prácticas que fueron presentados durante el cursado de la Asignatura.

Instrumentos: Cuestionarios escritos que comprenden preguntas de desarrollo teórico y la resolución de situaciones problemáticas aplicando contenidos teóricos y prácticos. En tales preguntas se busca que los estudiantes vayan integrando los conocimientos adquiridos recientemente con contenidos precedentes y desarrollen la capacidad de aplicar esos contenidos teóricos a resolver situaciones problemáticas de temáticas propias de la Asignatura y que se relacionan con las ciencias agropecuarias. Estos cuestionarios escritos se toman para las evaluaciones de suficiencia y la de integración y transferencia.

Evaluaciones de suficiencia:

Comprende 1 cuestionario escritos en donde se evalúa contenidos teóricos y de actividades prácticas de manera parcializada integrando contenidos de evaluaciones de suficiencia anteriores.

Evaluación de Integración y Transferencia:

Comprende un examen integrador oral que evalúa de manera integrada la totalidad de los contenidos dados durante las clases teóricas y las actividades prácticas.

Criterios de evaluación:

- a) Capacidad para relacionar contenidos entre unidades e integrar los temas de Química Biológica.
- b) Capacidad para interpretar gráficos, esquemas y resultados experimentales.
- c) Claridad conceptual.
- d) Capacidad de juicio crítico.

- e) Capacidad para realizar síntesis.
 - f) Precisión en el uso del vocabulario técnico.
 - g) Participación individual.
 - h) Capacidad para transferir los conocimientos de la Asignatura hacia las Ciencias Agropecuarias.
-

11. Condición de los alumnos:

- **Estudiante promocionado:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y apruebe las evaluaciones de suficiencia y la evaluación de integración y transferencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos o apruebe todas las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 7 (siete). Para acceder a la acreditación por promoción el estudiante deberá haber cumplimentado los requisitos de correlatividad al momento de iniciar el cursado de Química Biológica.
 - **Estudiante regular:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y apruebe las evaluaciones de suficiencia con una nota igual o superior a 4 (cuatro) puntos. Esta condición se mantendrá por el término de dos años y medio del calendario académico correspondiente desde la finalización del cursado de la Asignatura.
 - **Estudiante libre por nota:** El que habiendo asistido al 80% de las actividades obligatorias y cumplimentado sus requerimientos y no obtenga un mínimo de 4 (cuatro) puntos en todas las evaluaciones de suficiencia.
 - **Estudiante libre por faltas:** el que no asistió al 80% de las actividades obligatorias o a alguna de las evaluaciones de suficiencia como tampoco a su correspondiente recuperatorio.
 - **Estudiante ausente:** El que nunca asistió a las clases del espacio curricular.
-

12. Bibliografía

- **ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K; WATSON, J. D.** *Biología Molecular de la Célula*. 5° edición. Editorial Omega. 6° Edición. 2016.
- **BARCELÓ COLL, J; NICOLAS RODRIGO, G; SABOTER GARCÍA, B; SÁNCHEZ TAMÉS, R.** *Fisiología Vegetal*. Editorial Pirámide. 2010.
- **BLANCO, A.** *Química Biológica*. 10° edición. Editorial Ateneo. Buenos Aires. 2015.

- **BOHINSKI, R.** *Bioquímica*. 5° edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamerica. México DF. 1998.
- **CHURCH, DAVID.** *El Rumiante: Fisiología Digestiva y Nutrición*. Editorial Acribia. España. 1993.
- **CURTIS, H; BARNES, N.S; MARGALEF, R.** *Invitación a la Biología*. 7° edición. Editorial Medico Panamericana. 2007.
- **De ROBERTI, E.M; HIB, J.** *Fundamento de Biología Celular y Molecular de De Robertis*. Cuarta Edición. Editorial El Ateneo. Bs As. Argentina. 2004
- **DE ROBERTIS, E.D; DE ROBERTIS, E.M; HIB, J.; PONZIO, R.** *Biología Celular y Molecular*. Decimoquinta edición. Editorial El Ateneo. Bs As. Argentina. 2008.
- **LEHNINGER, A; NELSON, D. COX, M.** *Principles of Biochemistry*. 8° edición. Editorial Freeman and Company. New York, EEUU. 2021.
- **SIVORI, E. M; MONTALDI, E.R; CASO, O.H; BRENNER, R.R;** *Fisiología Vegetal*. Editorial Hemisferio Sur. 1986.
- **SMITH, C.A; WOOD, E.J; BONFIL OLIVERA, M; GAÑI VICELOY, F.M; MACARULLO, J.M;** *Biología Molecular*. Editorial Addison-Wesley Longman. 1998.
- **STRYER, L; BERG, J.; TYMOCZKO, J; CLARKE, N.; MACARULLA, J.M;** *Bioquímica*. 7° edición. Editorial Reverté. Barcelona, España. 2016.
- **VOET, D; VOET, J;** *Biochemistry*. 5° Edición. Editorial John Wiley and Sons. New York. EEUU. 2013.


 Dr. Nelson R. Grosso
 Profesor Titular
 Facultad de Ciencias Agropecuarias
 Universidad Nacional de Córdoba

.....

FIRMA

Julio de 2023



Universidad Nacional de Córdoba
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico

Número:

Referencia: PLANIF. DOCENTE DEL ESPACIO CURRICULAR "QUÍMICA BIOLÓGICA" CURSO INTENSIVO DE INVIERNO 2023

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 13 pagina/s.