



**Universidad Nacional de Salta**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA  
TELEF. (0387) 4255404/330/332  
TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N° **091-20**

SALTA, **27 ABR 2020**  
Expediente N° 12.104/2020

**VISTO:**

Las presentes actuaciones, mediante las cuales, la Comisión de Carrera de Medicina, eleva los Programas de las diferentes asignaturas correspondientes a la Nueva Carrera de Medicina, cuyo Plan de Estudios fue aprobado por Resolución del Consejo Superior N° 038/20; y,

**CONSIDERANDO:**

Que el Programa "Bioquímica", correspondiente al Primer Año, de Régimen Anual de la Carrera, cumple con los requisitos establecidos por el Reglamento de Planificación Obligatoria – Resolución Interna N° 516/05 y 225/02.

Que la Comisión de Docencia, Investigación y Disciplina del Consejo Directivo, emite Despacho N° 35/2020 y aconseja aprobar el mismo.

**POR ELLO;** y en uso de las atribuciones que le son propias,

**LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
(Ad-Referéndum del Consejo Directivo)

**RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.-** Aprobar y poner en vigencia el Programa Analítico de la Asignatura "BIOQUIMICA", correspondiente al Primer Año, de Régimen Anual, de la Carrera de Medicina – Plan de Estudios C.S. N° 038/2020, el que obra como **ANEXO** de la presente Resolución.

**ARTICULO 2°.-** Hágase saber y remítase copia a: Comisión de Carrera de Medicina, Docentes Responsables de la Asignatura, Dirección de Alumnos, Centro de Estudiantes de la Facultad y siga a la Dirección General Administrativa Académica de la Facultad, a sus efectos.

MA

Lic. NÉLIDA ELINA CONDORÍ  
Secretaría Académica  
Facultad de Ciencias de la Salud - UNSa



Lic. María Silvia Forsyth  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud - UNSa



**Universidad Nacional de Salta**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA  
TELEF. (0387) 4255404/330/332  
TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N° **091-20**

SALTA, **27 ABR 2020**  
Expediente N° 12.104/2020

**ANEXO**

**CARRERA:** MEDICINA.

**ASIGNATURA:** BIOQUÍMICA

**AÑO DE LA CARRERA:** PRIMER AÑO **PLAN DE ESTUDIOS:** Res. CS N°038/20

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Anual

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 5 (cinco) horas – Teóricas 2 Hs. Prácticas 3 Hs.

**PERÍODO LECTIVO:** 2021

**EQUIPO DOCENTE:**

DOCENTE	CATEGORÍA	DEDICACIÓN
María Paola Zago	Prof. Adjunto	Semiexclusivo
María Julia Vaira	Jefa Trabajos Prácticos	Semiexclusivo
Daniela Martinis Mercado	Jefa Trabajos Prácticos	Semiexclusivo
Emiliano Emanuel Campos	Jefe Trabajos Prácticos	Semiexclusivo

**DESTINATARIOS:**

Alumnos del primer año de la Carrera de Medicina, que hayan aprobado la asignatura Introducción a los Estudios de Medicina.

**OBJETIVOS:**

**Generales:**

1. Conocer los mecanismos moleculares del funcionamiento del organismo humano en el estado de salud y de enfermedad.
2. Integrar el conocimiento de los procesos biológicos moleculares en la estructura y función de las células, tejidos y el organismo.
3. Utilizar los conocimientos bioquímicos y de biología molecular como herramientas.



# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA,

27 ABR 2020

Expediente N° 12.104/2020

4. Comprender la utilidad de los conocimientos científicos básicos en la resolución de los planteos médicos prácticos, teniendo en cuenta la permanente evolución dinámica de los mismos, para el diagnóstico de las enfermedades.

### Específicos

- Identificar las principales moléculas que componen la arquitectura celular y sus cambios energéticos.
- Reconocer las transformaciones metabólicas más importantes del organismo.
- Relacionar las alteraciones moleculares con los trastornos patológicos que desencadenan.
- Analizar los aportes de la bioquímica médica para el establecimiento de las bases terapéuticas de las patologías moleculares.
- Adquirir destreza en el manejo del instrumental analítico.
- Demostrar en experiencias simples de laboratorio conceptos teóricos básicos, mediante la implementación de procedimientos específicos del método científico.
- Interpretar los resultados obtenidos en el laboratorio.
- Valorar la contribución que las ciencias básicas aportan a su futura formación. Haber desarrollado juicio crítico y actitud reflexiva para el análisis y resolución de problemas, de acuerdo con la metodología científica.
- Integrar horizontal y verticalmente los conocimientos adquiridos.

### **CONTENIDOS:**

#### **Mínimos.**

Bioquímica de los componentes del cuerpo humano. Señales químicas entre células. Biología molecular. Metabolismo: generalidades. Respiración celular. Energética en procesos bioquímicos. Metabolismo de lípidos, hidratos de carbono, aminoácidos y ácidos nucleicos. Concepto de enzimas, coenzimas y enzimología clínica. El laboratorio como apoyo al diagnóstico: fundamentos e interpretación de hallazgos. Integración metabólica (mecanismos integradores fisiológicos). Nutrición. Reguladores del metabolismo: hormonas. Mecanismos generales de desintoxicación del organismo.

#### **Tema 1: Enzimas y sus aplicaciones en Medicina**

- 1.1. Enzimas. Definición. Mecanismo de acción. Especificidad. Clasificación. Reacciones multisustrato. Coenzimas. Zimógenos. Factores que modifican la velocidad de una reacción catalizada por una enzima: concentración de sustrato, definición de  $K_m$  e interpretación, pH, temperatura, inhibidores competitivos y no competitivos. Enzimas alostéricas: importancia, acción de efectores alostéricos.



RESOLUCION D N° **091-20**

SALTA, **27 ABR 2020**  
**Expediente N° 12.104/2020**

1.2. Importancia clínica de la detección de enzimas en plasma: transaminasas, fosfatasa, gamma-glutamiltanspeptidasa. Ejemplos de isoenzimas, (Creatinkinasa, láctico deshidrogenasa). Enzimas utilizadas en terapéutica. Aspectos bioquímicos en la patología: infarto agudo de miocardio (CKMB, mioglobina, troponina). Hepatopatías (transaminasas, enzimas marcadoras de colestasis).

### Tema 2: Introducción al metabolismo celular - Bioenergética

2.1 Metabolismo: concepto. Diferencias entre catabolismo y anabolismo. Vías metabólicas. Formas de regulación de las mismas. Macromoléculas biológicas y sus unidades estructurales. Interrelación entre el metabolismo de Hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

2.2. Bioenergética y metabolismo oxidativo. Papel de las moléculas portadoras de alta energía, significación y utilidad bioquímica como unidades mediadoras de transformaciones energéticas. El acoplamiento energético posibilita los procesos endergónicos. El ATP como moneda de cambio energético en la célula. Razones bioquímicas del elevado potencial de transferencia del grupo fosfato. Fases de la respiración celular. Moléculas ricas en energía. Cadena de transporte de electrones: localización, complejos que la integran. ATP sintasa. Teoría quimiosmótica. Inhibidores y Desacoplantes.

2.3. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Ciclo de Krebs. Producción y utilización de acetil-CoA: Descarboxilación oxidativa del piruvato: Complejo enzimático, mecanismo, coenzimas intervinientes, y regulación. Otras fuentes de acetil-CoA. Utilización de acetil-CoA: Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbóxicos. Análisis de las reacciones del ciclo: Intermediarios, enzimas y cofactores de las diferentes etapas. Localización celular. Fosforilación a nivel de sustrato por succinil-CoA sintetasa. Reacciones anapleróticas alimentadoras del ciclo y su vinculación con vías anabólicas. Reacciones irreversibles del ciclo y su importancia regulatoria. Balance energético.

2.4 Cadena de transporte de electrones mitocondrial: Sistema de oxidación mitocondrial. Localización. Mecanismos involucrados en el transporte electrónico. Bombeo de protones al espacio intermembrana por los complejos I, III y IV. Fosforilación oxidativa: Acoplamiento con la cadena de transporte de electrones y el gradiente de protónico. Estructura y funcionamiento de F<sub>1</sub>-F<sub>0</sub> ATP sintetasa. Catálisis rotacional, la ATP sintetasa como un motor molecular transductor de energía. Balance energético de la eficiencia de la ATP sintetasa. Balance energético de la oxidación completa del grupo acetilo de acetil-CoA. Hipoxia, inhibidores de la cadena respiratoria, desacoplantes de la fosforilación oxidativa e inhibidores de la fosforilación oxidativa. Importancia fisiológica y médica.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N° 091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

### Tema 3: Metabolismo de los hidratos de carbono

3.1. Hidratos de carbono. Estructura, clasificación. Digestión de glúcidos: Enzimas que intervienen, características. Deficiencias genéticas de enzimas digestivas: Intolerancia a la lactosa. Absorción intestinal de monosacáridos. Transporte activo de glucosa por cotransporte con Na<sup>+</sup> (SGLT1). La glucosa como el principal monosacárido utilizado en los seres vivos. Captación de glucosa por los tejidos. Transportadores pasivos de glucosa (GLUT). Diferentes isoformas, distribución tisular, propiedades cinéticas y regulatorias (afinidad por glucosa y activación por insulina).

3.2. Fosforilación de glucosa: Hexoquinasas. Diferentes isoformas: características de afinidad, especificidad y propiedades regulatorias. Importancia para la captación preferencial de glucosa por hígado o los tejidos dependiendo de la glucemia. Inhibición diferencial de hexoquinasa II muscular y hexoquinasa IV (glucoquinasa hepática) por glucosa-6-fosfato o fructosa-6-fosfato.

3.3. Vías metabólicas de la glucosa. Localización celular, etapas, enzimas reguladoras.

Glucólisis: Ubicación central de la vía glicolítica en el metabolismo. Objetivos y fases de esta vía. Reacciones, enzimas y cofactores intervinientes, etapas reversibles e irreversibles. Etapas consumidoras de ATP. Formación de fructosa-1,6-difosfato y gliceraldehído-3-fosfato. Etapas generadoras de ATP: Formación de 1,3-bifosfoglicerato y piruvato. Estrategias regulatorias de la glucólisis. Destinos del piruvato en aerobiosis y anaerobiosis: Fermentaciones, su importancia y condiciones metabólicas asociadas. Acetil-CoA, o lactato: destino del piruvato en diferentes condiciones y tejidos (hígado, eritrocito, músculo). Regeneración de NAD en anaerobiosis: rol de la enzima lactato deshidrogenasa. Regeneración del NAD en aerobiosis: lanzaderas del malato y del glicerolfosfato, características, direccionalidad y rendimiento energético. Balance energético de la glicólisis aeróbica y anaeróbica.

Interconversión entre monosacáridos (glucosa ↔ galactosa). Ingreso de otros azúcares a la vía glicolítica: (fructosa y galactosa), vinculación con alteraciones conducentes a patologías asociadas al metabolismo de azúcares.

Gluconeogénesis: Objetivos y significado fisiológico. Tejidos gluconeogénicos. Compartimentos celulares. Mecanismo. Rodeo de las reacciones irreversibles de la glicólisis. Síntesis de glucosa a partir de diferentes precursores (piruvato, lactato, aminoácidos e intermediarios del ciclo de Krebs).

AC



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 21 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

Ciclo de Cori y ciclo de la alanina, su importancia bioquímica-funcional. Gluconeogénesis a partir de glicerol. Costo energético de la gluconeogénesis a partir de lactato, alanina y glicerol.

Regulación de glucólisis y gluconeogénesis: Coordinación y regulación por variación de la actividad de enzimas pre-existentes, modificación de la concentración de enzimas o su compartimentalización celular. Regulación de glucólisis en hígado y músculo. Influencia de la carga energética. Efecto Pasteur y Crabtree. Regulación alostérica de fosfofructoquinasa I y piruvato quinasa. Regulación por citrato. Rol de la fructosa-2,6-bisfosfato. Su síntesis y degradación, diferencias organo-específicas y sus implicancias metabólicas. Regulación coordinada de glucólisis y gluconeogénesis en hígado. Efectos de adrenalina, glucagón e insulina: Rol de la fructosa-2,6-bisfosfato, diferencias regulatorias entre hígado y músculo, activación del ciclo de Cori por adrenalina. Regulación de la piruvato quinasa, piruvato carboxilasa y fosfoenolpiruvato carboxiquinasa, diferencias entre tejidos. Efecto de la insulina sobre las vías glicolítica y gluconeogénica.

Vía de las pentosas fosfato: Importancia metabólica. Objetivos de la vía y tejidos que la utilizan. Fase oxidativa y rama no oxidativa. Posibilidad de interconversión de azúcares de 3 a 7 carbonos y de oxidar completamente la glucosa a CO<sub>2</sub>. Rama oxidativa: oxidación de glucosa 6-fosfato a fosfopentosa. Producción de NADPH y ribosa-5-fosfato. Rama no oxidativa: interconversión entre fosfopentosas e intermediarios glicolíticos. Regulación de la vía. Diferentes modos de funcionamiento de la vía en relación a las necesidades metabólicas: Producción simultánea de NADPH y ribosa-5-fosfato. Producción exclusiva de NADPH. Producción exclusiva de ribosa-5-fosfato. Metabolismo del glucógeno: Tejidos que almacenan glucógeno. Mecanismos de la glucogenolisis. Activación de monosacáridos, etapas, enzimas y cofactores intervinientes. Glucógeno sintetasa. Mecanismo de ramificación. Importancia de los extremos no reductores del glucógeno. Degradación del glucógeno. Etapas y enzimas participantes. Glucógeno fosforilasa. Enzima desramificante. Ventajas comparativas entre hidrólisis y fosforólisis. Diferencia entre la glucogenolisis hepática y muscular. Coordinación y regulación hormonal del metabolismo de glucógeno. Efectos de adrenalina, glucagón, Ca<sup>++</sup> e insulina. Amplificación de las señales regulatorias.

3.4. Hormonas pancreáticas: insulina y glucagón. Origen. Naturaleza química. Receptores. Mecanismo de acción. Acciones metabólicas. Regulación hormonal de la glucemia. 3.5 Aspectos bioquímicos en la patología: Galactosemia esencial. Diabetes mellitus: Síndrome metabólico. Patologías asociadas con el almacenamiento y metabolismo del glucógeno. Deficiencia genética de glucosa-6-fosfato-deshidrogenasa, etc.

*[Handwritten signature]*



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

**Tema 4: Metabolismo de los lípidos**

4.1. Lípidos. Estructuras, clasificación, funciones. Fosfolípidos. Triglicéridos: síntesis y degradación. Lipasa sensible a hormonas. Ácidos grasos: clasificación, nomenclatura.

4.2. Digestión de lípidos. Lipasas digestivas, origen y descripción. Bilis: composición y función. Ácidos biliares. Mecanismos de absorción de los lípidos. Transporte de lípidos en sangre. Lipoproteínas: diferentes tipos. Metabolismo de las lipoproteínas plasmáticas. Enzimas que intervienen en el mismo: lipoprotein-lipasa, lecitina-colesterol acil-transferasa, acil- CoA-colesterol acil-transferasa.

4.2. Lipoproteínas: estructura básica, tipos, diferencias. Metabolismo de las lipoproteínas: transporte de lípidos exógenos y endógenos, interrelaciones entre las lipoproteínas.

4.3. Metabolismo del tejido adiposo. Lipogénesis y lipólisis: localización celular, etapas, enzimas y coenzimas. Biosíntesis de ácidos grasos. Transporte de acetil-CoA mitocondrial al citosol. Acetil-CoA carboxilasa. Ácido graso sintetasa. Reacciones secuenciales para la síntesis del ácido palmítico. Elongación de la cadena. Desaturación de ácidos grasos. Familias de ácidos grasos. Ácidos grasos esenciales. Regulación del metabolismo de los ácidos grasos. Biosíntesis de triacilglicéridos. Ciclo del fosfatidilinositol fosfato. Degradación de los fosfoglicéridos. Funciones de las fosfolipasas. Comparación entre síntesis y beta oxidación de ácidos grasos. Destino de los acetil CoA generados en la beta oxidación. Balance energético de la beta oxidación de ácidos grasos. Elongación y desaturación. Ácidos grasos esenciales. Activación de los ácidos grasos. Transporte de acil-CoA dentro de la mitocondria. Rol de la carnitina.  $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos: etapas, balance energético y material. Regulación de esta ruta catabólica. Oxidación de ácidos grasos insaturados y de cadena impar. Oxidación peroxisomal. Regulación hormonal del metabolismo del tejido adiposo. Lipasa hormonosensible. Otras formas de regulación

4.4. Cetogénesis: localización, etapas, enzimas. Cetosis. Utilización y excreción de cuerpos cetónicos.

4.5. Eicosanoides: características, tipos. Efectos fisiológicos. Biosíntesis: ciclooxigenasa, lipooxigenasa. Acción de antiinflamatorios sobre su síntesis.

4.6. Colesterol: importancia biológica. Síntesis: etapas, tipos de control metabólico a los que está sometido la enzima reguladora. Inhibidores de su biosíntesis Formación de colesterol esterificado. Excreción, ácidos biliares. Fuentes y destinos del colesterol hepático.



# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020

Expediente N° 12.104/2020

4.7 Aspectos bioquímicos de la patología: Hiperlipoproteinemias: características, clasificación. Defectos genéticos asociadas a ellas. Aterosclerosis. Dislipemias primarias y secundarias (Ej. Hipercolesterolemia familiar. Hipertrigliceridemia).

### Tema 5: Aspecto nutricionales del metabolismo proteico y de los aminoácidos

5.1. Necesidad proteínica del organismo humano. Fuentes de aminoácidos esenciales. Digestión de proteínas y péptidos (exo- y endopeptidasas, carboxi- y aminopeptidasas, función del HCl estomacal). Absorción intestinal de aminoácidos: descripción del modelo de transporte trans-epitelial en intestino y túbulo renal. Transporte inter-celular de aminoácidos (ciclo del  $\gamma$ -glutamilo).

5.2. Principales transformaciones bioquímicas de los aminoácidos. Transaminaciones: mecanismo, ejemplos de importancia en el diagnóstico y pronóstico de patologías humanas. Desaminaciones: mecanismo, ejemplos y clasificación. Requerimientos de coenzimas en cada caso. Destino metabólico del amonio. Síntesis de glutamato y glutamina: importancia biológica. Ciclo de la urea: función biológica, intermediarios, enzimas y cofactores intervinientes. Regulación del ciclo. Interrelación con otros metabolismos. Participación hormonal. Destino del esqueleto carbonado. Aminoácidos glucogénicos y cetogénicos

5.3. Formación e importancia de otros compuestos nitrogenados no proteicos: creatina, creatinina. Glutación, funciones. Bases púricas y pirimídicas: síntesis y catabolismo. Formación de ácido úrico. Aspectos bioquímicos en la patología: gota, síndrome de Lesh-Nyhan.

5.4. Metabolismo particular de los aminoácidos: alanina, glicina, serina.. Fenilalanina y tirosina. Histidina. Triptofano. Aminoácidos azufrados. Aminoácidos como precursores de compuestos biológicamente activos: Arginina (óxido nítrico), triptófano (serotonina y melatonina), fenilalanina y tirosina (dopamina, catecolaminas, melanina, hormonas tiroideas). Descarboxilaciones: formación de aminas de interés biológico (espermina, histamina, serotonina, etc.).

5.5. Aspectos bioquímicos de la patología: El metabolismo de aminoácidos y proteínas en diferentes patologías humanas. Efectos metabólicos de la hiperamoniemia. Principales alteraciones bioquímicas en el albinismo, la oligofrenia fenilpirúvica, la cistinuria, alcaptonuria y otras enfermedades congénitas del transporte o por deficiencias enzimáticas. Deficiencias de las enzimas del ciclo de la urea.

### Tema 6: Proteínas: estructura, niveles de organización.

af  
[Firma manuscrita]





# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

6.1 Relación con sus funciones: ej. inmunoglobulinas, Hemoglobina, Colágeno, proteínas musculares.

6.2. Proteínas plasmáticas: tipos, origen, funciones, separación electroforética e inmunolectroforética. Concepto de coagulación sanguínea.

6.3. Inmunoglobulinas: estructura química, tipos. Especificidad de la unión antígenoanticuerpo, su aplicación a determinaciones de laboratorio: reacciones de precipitación y aglutinación. Inmunodifusión radial simple, inmunolectroforesis, ELISA, RÍA. Aspectos bioquímicos en la patología: Disproteidemias. Hipergammaglobulinemias: policlonales y monoclonales

6.4. Hemoglobina: Estructura, tipos, derivados de la hemoglobina. Síntesis: etapas, enzima reguladora. Catabolismo: formación y circulación de bilirrubina libre y conjugada. Formación y excreción de bilinógenos. Factores de eritropoyesis. Metabolismo del hierro. Transporte y almacenamiento del hierro. Aspectos bioquímicos en la patología: Drepanocitosis y talasemias. Porfirias y Porfirinopatías. Degradación del grupo hemo. Reacciones de la hemo-oxigenasa y bilirrubina reductasa. Solubilidad de la bilirrubina, efecto de la fotoisomerización. Conjugación hepática con glucuronato. Excreción biliar de bilirrubina conjugada. Reducción intestinal a urobilinógeno. Circulación enterohepática. Transportadores involucrados. Excreción por heces y orina. Toxicidad de la bilirrubina. Ictericias: Diferentes causas y diagnóstico diferencial.

6.5. Síntesis proteica: etapas, moléculas involucradas. Procesamiento post-transcripcional del ARNm. Splicing alternativo. Concepto de gen. El código genético. Biosíntesis de proteínas. Modificaciones post-traduccionales de las proteínas. Tránsito de las proteínas en la célula. Proteólisis intracelular. Sistema ubiquitina-proteasoma. Acción de antibióticos sobre la replicación, transcripción y traducción.

### Tema 7: Metabolismo de nucleótidos.

Biosíntesis ribonucleótidos. Síntesis "de novo" de ribonucleótidos purínicos y pirimidínicos. Regulación de las vías. Quinasas de nucleósidos mono- y difosfato: reacciones catalizadas y propiedades de especificidad por la base o la pentosa. Reciclado de bases púricas y Síndrome de Lesch-Nyhan y aciduria orótica hereditaria.

Biosíntesis de desoxiribonucleótidos. Ribonucleótido reductasa. Mecanismo catalítico y regulación de su actividad y especificidad. Biosíntesis del deoxitimidilato (dTMP): Reacciones de la timidilato sintasa, dihidrofolato reductasa y serina hidroximetil transferasa. Activación de la síntesis de dTMP en la fase S del ciclo celular. Agentes farmacológicos que inhiben la síntesis de dTMP: su utilidad en la terapia anti cáncer.

AS  
①



**Universidad Nacional de Salta**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020

Expediente N° 12.104/2020

Catabolismo de los nucleótidos y bases nitrogenadas. Degradación de nucleótidos pirimidínicos. Productos generados por uracilo o timina. Alanina o aminoisobutirato: utilidad diagnóstica de su detección en orina. Catabolismo de nucleótidos purínicos: enzimas y reacciones involucradas. Patologías asociadas a la degradación de purinas: Inmunodeficiencias por actividad deficiente de ADA y PNP; Gota. Inhibidores de xantina oxidasa (allopurinol).

Biosíntesis de coenzimas nucleotídicas: Síntesis de NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, FMN, FAD y Coenzima A.

### **Tema 8: Tejidos especiales. Biotransformación. Detoxificación especies oxidantes**

8.1. Bioquímica del sistema nervioso central. Características salientes del metabolismo neuronal. Procesos bioquímicos involucrados en la conducción del impulso nervioso. Estructuras bioquímicas implicadas en la sinapsis. Neurotransmisores: estructura, síntesis y efectos biológicos. Metabolismo de GABA, dopamina, adrenalina, nor-adrenalina, serotonina, y acetilcolina. Estudio de líquido céfalo raquídeo. Examen físico y químico. Aspectos bioquímicos en la patología: alteraciones del líquido céfalo raquídeo en meningitis.

8.2. Bioquímica de la contracción muscular. Proteínas intervinientes: Microfilamentos de actina. El motor molecular de la contracción: la actina, miosina II. Troponina y tropomiosina. Fuentes de energía del proceso. Rol del calcio. Rol del óxido nítrico en la contracción del músculo liso.

8.3. Tejidos hepático y renal en el metabolismo de compuestos endógenos y exógenos.

a) Renal: Formación de orina. Examen de orina completo. Toma de muestra. Compuestos químicos normales y anormales en la orina. Concepto de umbral renal. Clearance.

b). Hepático: Concepto de biotransformación. Reacciones de funcionalización y de síntesis. Reacciones de funcionalización o de Fase I. Oxidasas de función mixta microsomal. Sistema de los citocromos "P450": isoformas genéticas y funciones biológicas. Inducción e inhibición enzimática. Reacciones de síntesis o de Fase II. Procesos de conjugación. Otros sistemas enzimáticos que metabolizan xenobióticos. Biotransformación del alcohol etílico, etapas de su oxidación. Consecuencias metabólicas del consumo exagerado de alcohol.

8.4. Sangre y sistema retículo endotelial. Proteínas involucradas en la homeostasis del Fe: transferrina, lactoferrina, ferritina y apoferritina, hemosiderina, ferroxidasas y ferredoxinas. Absorción intestinal del Fe: mecanismo en la mucosa duodenal y su



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA,

27 ABR 2020

Expediente N° 12.104/2020

regulación. Control por hierro de la síntesis de ferritina y transferrina. Utilización del Fe: DMT, IRP e IRE. Aplicación a casos clínicos: anemia ferropénica, ataxia cerebelar y ataxia de Friedreich, déficit de ceruloplasmina, y hemocromatosis de tipo I y de tipo II.

Proteínas y cascadas de coagulación.

8.5. Especies reactivas del oxígeno (ROS), nitrógeno (RNS), azufre y otros elementos. Generación endógena y fuentes exógenas. El oxígeno como bi-radical. Clasificación de los ROS y RNS. Reacciones de Fenton y de Haber-Weiss (variantes). Etapas en la propagación del daño por radicales libres. Biomarcadores de daño. Utilidad clínica. Sistemas de defensa antioxidante: componentes enzimáticos y no enzimáticos. Mecanismo de acción del ascorbato, glutatión, tocoferoles, retinoides, y otros antioxidantes de ocurrencia natural. Interacción entre los sistemas enzimáticos y no enzimáticos. Respuesta celular al estrés oxidativo. Rutas de necrosis y de apoptosis redox-dependientes. Radicales libres en la patología: enfermedades neurodegenerativas, diabetes, artritis reumatoidea, infecciones virales crónicas (Hep-B y HIV). Radicales libres y envejecimiento. El papel de los "scavengers" en la transformación maligna y en la regulación del ciclo celular.

**Tema 9: Agua -compartimientos acuosos del organismo.** Variación del porcentaje de agua corporal según la edad y el sexo. Regulación del equilibrio hidroelectrolítico. Rol del pulmón y del riñón. Metabolismo del agua, sodio y potasio. Manejo renal del sodio y del potasio. Sistema renina-angiotensina. Acciones de la vasopresina, la aldosterona y del péptido natriurético atrial. Papel del intestino en el manejo del agua y electrolitos. Alteraciones del equilibrio hídrico y de la homeostasis del sodio y del potasio. Otros componentes minerales del organismo, oligoelementos. Equilibrio ácido-base. Regulación del pH de la sangre. Sustancias amortiguadoras. Transporte de gases en sangre: oxígeno y dióxido de carbono. Importancia de la hemoglobina en el transporte de gases. Regulación respiratoria y renal de la concentración de hidrogeniones. Trastornos del equilibrio ácido-base. Acidosis y alcalosis (metabólica y respiratoria). Deshidratación e hiperhidratación Estudios de laboratorio. Ionograma plasmático. Aspectos bioquímicos de la patología: ejemplos de situaciones que conducen a alteraciones del pH normal de la sangre.

**Tema 10: Introducción al Sistema Endocrino y mecanismos de transducción de señales**

Sistema endócrino. Hormonas autocrinas, paracrinas y endocrinas. Naturaleza química de las hormonas: esteroides, derivados de amino ácidos, derivados de ácidos grasos, péptidos y proteínas. Regulación hormonal del metabolismo. Tipos de acciones promovidas por hormonas: Acción sobre el transporte de membranas, modificación de la



RESOLUCION D N° 091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

actividad enzimática, modificación de la síntesis de proteínas. Acciones de las principales hormonas: insulina, glucagón y adrenalina sobre el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas.

Mecanismos de acción hormonal. Concepto de receptores y segundos mensajeros. Especificidad, amplificación e integración de señales. Canales iónicos activados por voltaje y por ligando. Receptores con actividad tirosina quinasa intrínseca. Estructura del receptor de insulina y factor de crecimiento epidérmico. Autofosforilación y fosforilación de IRS-1. Proteínas adaptadoras. Proteínas G monoméricas (Ras). Serina-treonina quinasas. Cascadas de proteínas quinasas. Señalización hacia el núcleo y regulación de la expresión génica. Vía de las MAP quinasas. Proteína quinasa B (PKB) y su activación por insulina: PI-3K y PDK1. Sustratos y acciones metabólicas de PKB: Fosforilación de GSK3 y regulación del metabolismo del glucógeno. Movilización de GLUT 4 a la membrana plasmática. Receptores con actividad tirosina quinasa asociada. Citoquinas y sistema JAK-STAT. Receptores con actividad guanil ciclasa: Guanil ciclasas de membrana y citosólicas. Efectos del cGMP en diferentes tejidos. Señalización por NO. Proteína quinasa G. Fosfodiesterasa de cGMP. Utilidad farmacológica de inhibidores de fosfodiesterasa de cGMP. Receptores asociados a proteínas G heterotriméricas. Estructura de receptores serpentina. Receptor de glucagón y receptor adrenérgico. Proteínas G heterotriméricas: subunidades, características, actividad GTPasa intrínseca y ciclo funcional. Proteínas G activadoras e inhibidoras de adenilato ciclasa. Producción de cAMP por adenilato ciclasa. Proteína quinasa A (PKA) y su activación por c-AMP. Sustratos y efectos metabólicos de PKA: Regulación covalente de enzimas y de la expresión génica por PKA. Fosfodiesterasa de cAMP. Desensibilización del receptor. Otras hormonas que usan cAMP como segundo mensajero. Toxinas que interfieren con la transducción por proteínas G heterotriméricas: toxina colérica y de Bordetella pertussis. Proteína Gq y activación de fosfolipasa C. IP3 y diacilglicerol como segundos mensajeros. Hormonas que activan fosfolipasa C. Proteínas quinasas C: isoformas, mecanismos de activación y efectos metabólicos. Calmodulina. Su rol en la respuesta al calcio. Ejemplos de enzimas reguladas por calcio/calmodulina. CAM quinasas.

### Tema 11: Hormonas específicas

11.1. Ejes hormonales. Hormonas reguladoras del hipotálamo, hormonas secretadas por la hipófisis anterior y posterior. y hormonas de la adenohipofisis. Somatotrofina. Estructura química, funciones metabólicas, regulación. TSH: estructura, mecanismo de acción. Hormonas de la tiroides: estructura química, etapas para su síntesis (transporte del yoduro, activación, organificación, acoplamiento) y liberación al plasma, transporte, mecanismo de acción, acciones metabólicas. Regulación de la liberación de hormonas tiroideas. Aspectos bioquímicos en la patología: hipo e hipersecreción de Somatotropina



# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



091-20

RESOLUCION D N°

SALTA, 27 ABR 2020

Expediente N° 12.104/2020

y de hormonas tiroideas. 11.2. FSH y LH. Hormonas de las gónadas masculinas y femeninas. Estructura, síntesis, función. Hormonas del embarazo. Prueba de embarazo. Líquido seminal. Líquido amniótico. Prolactina. Estructura química, funciones. Compuestos biológicamente activos de la leche materna.

11.3. ACTH: estructura, mecanismo de acción. Hormonas de la corteza suprarrenal. Cortisol: estructura, biosíntesis, regulación, acciones metabólicas. Ritmo circadiano. Andrógenos. Aldosterona: naturaleza química, acciones, regulación, mecanismo de acción. Sistema renina-angiotensina. Aspectos bioquímicos en la patología: hipo e hiperfunción de la corteza adrenal.

11.4. Hormonas de la neurohipófisis. Oxitocina y vasopresina. Estructura, funciones. Aspectos bioquímicos en la patología: diabetes insípida

11.5. Hormonas de la médula suprarrenal. Estructura química. Síntesis. Mecanismo de acción. Receptores. Acciones metabólicas. Degradación.

11.6. Hormonas que regulan la calcemia. Calcitriol: activación, mecanismo de acción. Hormona paratiroidea, calcitonina. Naturaleza química, mecanismo de acción. Metabolismo del calcio y fósforo.

### Tema 12: Nutrición.

12.1. Digestión y absorción de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Secreciones digestivas: saliva, jugo gástrico, jugo pancreático, jugo intestinal, bilis. Enzimas digestivas, origen, activación de enzimas proteolíticas. Hormonas gastrointestinales. Destinos metabólicos de los aminoácidos (función calorígena, proteogénica, balance nitrogenado). Nociones sobre el rol de las proteínas en nutrición humana. Fuentes naturales de proteínas para alimentación humana. Aminoácidos esenciales: definición, requerimientos diarios. Desnutrición proteica y proteico-calórica (grados y consecuencias más importantes). Importancia de la nutrición durante la gestación y lactancia y en las enfermedades crónicas.

12.2. Concepto de Metabolismo basal. Requerimiento energético diario. Requerimientos energéticos.

12.3. Macronutrientes, glúcidos, lípidos y proteínas. Aminoácidos y ácidos grasos esenciales y ácidos grasos trans. Valor biológico de una proteína. Índice glucémico. Importancia de las fibras.

12.4. Minerales macro- y oligoelementos. Calcio y fósforo. Importancia de la hormona paratiroidea. Sodio, potasio y cloro. Metabolismo del hierro: absorción, circulación,

Handwritten signature/initials in blue ink.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



091-20

27 ABR 2020

depósito tisular y organificación. Vitaminas: generalidades. Propiedades físicas y químicas de las diferentes vitaminas. Riqueza vitamínica de los alimentos más comunes. Vitaminas hidrosolubles. Complejo B. Tiamina. Riboflavina. Ácido nicotínico. Piridoxina. Ácido pantoténico. Ácido fólico. Cianocobalamina. Biotina. Ácido ascórbico. Vitamina P. Vitaminas liposolubles. A, D, E. y K. Participación de las vitaminas en procesos enzimáticos. Noción de vitaminas como agentes terapéuticos

Aspectos bioquímicos en la patología: intolerancia a la lactosa, enfermedad celíaca, pancreatitis.

### **Tema 13: Integración Metabólica. El metabolismo en la abundancia y en el ayuno.**

Principales vías metabólicas y niveles de control intracelular: Regulación del metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas. Compartimentalización intracelular de las rutas metabólicas, integración de los tres metabolismos entre sí, el ciclo de los ácidos tricarboxílicos y la fosforilación oxidativa. Modulación de las enzimas claves. Control hormonal integrado del metabolismo energético.

Interdependencia de los principales órganos en el metabolismo de los combustibles en el ser humano. Especialización y división metabólica del trabajo entre los principales órganos: cerebro, músculo, tejido adiposo, hígado y sangre. Adaptación del metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas a diferentes situaciones fisiológicas: Estrés agudo y crónico, ayuno temprano y prolongado, ejercicio aeróbico y anaeróbico, embarazo y lactancia

Desregulaciones del metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas en diferentes situaciones patológicas: Desnutrición calórico-proteica, Diabetes mellitus, Síndrome metabólico (resistencia periférica a la insulina), Obesidad, Alcoholismo. Insuficiencia hepática e insuficiencia renal.

### **Tema 14: Biología Molecular. Importancia para el diagnóstico y tratamiento médico**

14.1 Flujo de la información genética. Replicación, transcripción y traducción. Regulación de la expresión génica. Mecanismo de acción de los virus. Comentarios de casos clínicos relacionados: enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, xerodermia pigmentosa.

14.2 Mutaciones. Bases moleculares de enfermedades genéticas Mutaciones genéticas: mutaciones puntuales y cambios estructurales en los cromosomas. Enfermedades genéticas: enfermedades monogénicas y enfermedades cromosómicas o citogenéticas. Bases moleculares del cáncer. Protooncogenes y genes oncosupresores. Comentarios de casos clínicos relacionados: fibrosis quística, daltonismo y hemofilia.

14.3 Manipulación del ADN: Tecnología del ADN recombinante. Clonación de genes. Utilización de las endonucleasas de restricción. Vectores de clonación. Técnica de clonado de genes. Bibliotecas de ADN. Vectores de expresión. Aislamiento de clones



# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N° **091-20**

SALTA, **27 ABR 2020**

**Expediente N° 12.104/2020**

específicos mediante la utilización de sondas. Secuenciación de ADN y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Etapas para la producción de cADN su expresión en bacterias. Transferencia de ADN a procariotas y eucariotas. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. Sobre y subexpresión de genes en cultivos celulares y modelos animales transgénicos. ARN antisentido. ARN de interferencia. Modelos animales (knockout). Mutagénesis dirigida. Polimorfismos de genes humanos. Diagnóstico de enfermedades genéticas. Estudios forenses y de filiación. Técnicas de microarray e interferencia por ARN. El proyecto genoma humano. Terapia génica.

### Cronograma de trabajos prácticos de laboratorio y seminarios

TP 1: Soluciones. Espectrofotometría.

TP 2: Enzimas. Enzimología en Medicina.

TP 3: Hidratos de Carbono.

TP 4: Lípidos. Lipoproteínas. Colesterol.

TP 5: Seminario. Discusión de casos clínicos.

#### PRIMER PARCIAL

TP 5: Proteínas plasmáticas.

TP 6: Compuestos nitrogenados no proteicos.

TP 7: Sangre. Metabolismo del Hierro (Fe). Hemoglobina.

TP 8: Biotransformación. Bilirrubina.

TP 9: Seminario. Discusión de trabajos científicos y casos clínicos.

#### SEGUNDO PARCIAL

TP 7: Líquidos biológicos. Orina.

TP 8: Alteraciones metabólicas.

TP 9: Secreciones digestivas.

TP 10: Hormonas.

TP 11: Seminario. Discusión de trabajos científicos y casos clínicos.

#### TERCER PARCIAL

TP 12: Biotransformación.

TP 13: Agua. Balance hidromineral.

TP 14: Nutrición.

TP 15: Biología molecular aplicada a Medicina.

TP 16: Seminario. Discusión de trabajos científicos y casos clínicos.

#### CUARTO PARCIAL

### COMPETENCIAS

La organización del programa supone que el alumno al finalizar la cursada posee las siguientes competencias:



# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

### Competencias intelectuales

- Entiende la importancia de la Bioquímica en la Medicina.
- Reconoce los mecanismos de regulación enzimática para el normal funcionamiento de las distintas vías metabólicas.
- Conoce las distintas vías metabólicas, sus sustratos, productos y enzimas claves.
- Integra las distintas vías metabólicas en el marco fisiológico y patológico.
- Conoce el destino y función de las principales biomoléculas en los distintos tejidos y su modificación frente a las diferentes condiciones fisiológicas y patológicas.
- Reconoce el valor de los macronutrientes, micronutrientes y el valor de la dieta nutricional adecuada.

### Competencias Procedimentales

- Procede a la búsqueda de información, incluyendo el uso de internet.
- Selecciona, recolecta y organiza la información.
- Comprende textos científicos.
- Se acerca a la lectura de publicaciones en inglés.
- Potencia destrezas en la resolución de problemas.
- Interpreta datos experimentales y resultados de laboratorio, valorando la utilidad del análisis bioquímico para evaluar el estado clínico del paciente.

### Competencias actitudinales

- Adopta destrezas interpersonales, asociadas a la capacidad y a los hábitos del trabajo en equipo.
- Incorpora Normas de Bioseguridad.
- Utiliza vocabulario preciso y técnico.
- Adquiere actitud crítica en el saber y en el hacer.
- Comprende la responsabilidad y el rol que tendrá en la sociedad como profesional de la salud humana.

### **METODOLOGÍA:**

#### **Actividades de enseñanza:**

Nuestra asignatura aplica el método de enseñanza centrado en el alumno. La característica principal del mismo es que el proceso didáctico se centra en la actividad del alumno, el profesor entonces trabaja ayudándolo directamente. De esta forma cobra especial importancia el aprender y el proceso de enseñanza se subordina a que el aprendizaje se desarrolle de la mejor manera, priorizando la labor formativa sobre la informativa.

Para alcanzar mejores resultados aplicando este método, es necesario que exista un trabajo previo del estudiante que debe realizar una lectura y comprensión de los





RESOLUCION D N° **091-20**

SALTA, 27 ABR 2020.  
Expediente N° 12.104/2020

contenidos de cada clase antes de asistir a la misma. Así entonces buscamos especificar el proceso de enseñanza llegando al alumno concreto e individual.

Los grupos reducidos nos permiten una atención y un seguimiento altamente personalizado y una comunicación con un elevado grado de individualización.

Es por ello que al comenzar el año se le entrega al alumno el programa de la materia juntamente con el cronograma a seguir a lo largo del año.

En otras ocasiones las guías o temas a desarrollar, se trabajan en grupos pequeños para ayudar a los estudiantes a discutir y esclarecer las dificultades surgidas sobre el tema en cuestión, para luego hacer una puesta en común de la temática tratada por parte del docente.

Nuestra enseñanza en grupos reducidos nos permite promover un pensamiento crítico y más lógico, ayudando a los estudiantes a resolver problemas y a hacer aplicaciones prácticas de las teorías, también a obtener práctica en la presentación oral de informes y discutir la labor de los estudiantes.

Este tipo de enseñanza también proporciona al profesor una visión retrospectiva sobre el progreso de los estudiantes, así como de las actitudes de éstos, y también de la efectividad de la enseñanza.

El docente en todos los casos puede detectar las dificultades y ayudar al estudiante a resolverlas, planteándole ejercicios o preguntas adicionales que lo guíen especialmente en su camino en la búsqueda de las respuestas apropiadas.

#### **Instancias de enseñanza**

Todas las semanas se dicta una **Clase Teórica** con la finalidad de brindarles a los alumnos la información más importante y actualizada para cada unidad temática, se lo orientará en el modo de abordar el estudio y se les brindará información de difícil acceso bibliográfico para ellos.

Esta instancia tendrá un momento expositivo pero también de interacción con los alumnos, invitándolos a participar a través de clases dinámicas, utilizar el pensamiento lógico y conectar los conceptos aprendidos en la asignatura introductoria con implementación de diferentes recursos didácticos.

Las clases teóricas serán presentaciones esquemáticas de los temas en soporte Power Point con inserción de videos o imágenes digitales que les permita asimilar mejor los conceptos. Todo el material quedará en la plataforma Moodle con links a soportes que les permitan la interrelación de conceptos y evacuar dudas con ayuda de los docentes.

Al finalizar cada bloque conceptual, en la semana previa a cada Examen Parcial, se desarrollan **Sesiones de Tutorías intensivas** para abordar las dudas de los alumnos y resolver los interrogantes más comunes. Es una instancia optativa para el alumno pero de gran utilidad al momento de integrar los conocimientos.



**Universidad Nacional de Salta**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA  
TELEF. (0387) 4255404/330/332  
TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

27 ABR 2020

SALTA,

Expediente N° 12.104/2020

Se realizarán además, **Doce (12) Trabajos Prácticos de Laboratorio**, los cuales introducen al alumno en el manejo de material biológico y métodos de diagnósticos. Los mismos permiten que los alumnos visualicen y fijen los conceptos previamente adquiridos, así como iniciarlos en el manejo de instrumental.

Los alumnos reciben previamente la guía de trabajos laboratorios, donde figuran los fundamentos del práctico de laboratorio, los materiales a utilizar y la metodología o pasos a seguir para la realización del mismo.

Los alumnos deben volcar dichos resultados en un informe de laboratorio que deben entregar para su corrección, incluyendo los resultados obtenidos y la discusión de los mismos.

Para los trabajos de laboratorio los alumnos deben cumplir con los requisitos necesarios en este tipo de prácticas: asistir con la vestimenta adecuada (guardapolvo o ambo), utilizar los elementos de protección que correspondan a la experiencia a realizar (gafas protectoras, guantes, barbijos, etc), conocer y respetar los puntos más importantes de las normas de bioseguridad que el profesor explica al comenzar la cursada de la materia. También se realizarán **4 (cuatro) Seminarios/Talleres de Discusión de Trabajos Científicos y casos clínicos** (1 por cada módulo conceptual) con el fin de introducir al alumno al uso de bibliografía especializada, la interpretación de la información científica, la posibilidad de discusión grupal de los hallazgos y aplicar estos conocimientos a la actividad diaria del profesional.

También en estos talleres se interpretan casos clínicos donde se aplican los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en las otras instancias de enseñanza. El objetivo es fomentar una actitud participativa y una voluntad de intercambio de experiencias como fuente de aprendizaje.

Las estrategias y técnicas didácticas utilizadas en esta asignatura en particular son:

- **Exposición:** su objetivo es presentar de manera organizada, información a un grupo. Por lo general es el profesor quien expone, sin embargo, en algunos casos también pueden hacerlo los alumnos. Entre sus ventajas podemos destacar que esta técnica nos permite presentar información de manera ordenada sin importar el tamaño del grupo al que se la presenta. Se utilizará para: hacer la introducción a la revisión de contenidos, presentar una conferencia de tipo informativo, exponer resultados o conclusiones de una actividad.

- **Métodos de Casos:** su objetivo es acercar una realidad concreta a un ambiente académico, por medio de un caso real o diseñado. Entre sus ventajas se destaca la motivación e incentivación al aprendizaje, el desarrollo de habilidades para el análisis y la síntesis. Permite que el contenido sea más significativo para los alumnos. Resulta un método útil para iniciar la discusión de un tema, para promover la investigación sobre



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

ciertos contenidos. También se puede plantear un caso para verificar los aprendizajes logrados. Para lograr los objetivos esperados es importante que el caso esté bien elaborado y expuesto, que los participantes tengan muy clara la tarea y reflexionar con el grupo en torno a los aprendizajes logrados.

**- Talleres/Seminarios:** luego de una breve introducción teórica, los alumnos divididos en comisiones y grupos de hasta cinco integrantes, recibirán material preparado por los docentes los cuales deberán analizar en función a las consignas entregadas. Durante la última hora se realizará una puesta en común de las conclusiones grupales. Los alumnos contarán con bibliografía facilitada por la cátedra para la resolución de cada propuesta.

**- Métodos de Preguntas:** su objetivo es lograr que a través de la formulación de preguntas se conduzca al alumno a la discusión y análisis de información pertinente a la materia, entre sus ventajas destacamos que promueve la investigación, estimula el pensamiento crítico, desarrolla habilidades para el análisis y síntesis de información.

Los estudiantes aplican verdades "descubiertas" para la construcción de conocimientos y principios. Es muy útil para iniciar la discusión de un tema, para guiar la discusión del curso, para pro-mover la participación de los alumnos y para generar controversia creativa en el grupo.

Es fundamental para el desarrollo de esta metodología que el profesor desarrolle habilidades para el diseño y planteamiento de las preguntas.

Esta metodología se utilizará para resolución de:

**-Laboratorios:** Realizarán doce (12) trabajos prácticos de laboratorio, de frecuencia semanal de acuerdo al cronograma detallado en el punto precedente. Estas actividades tienen un alto componente procedimental.

Al finalizar, los alumnos serán evaluados con un coloquio oral o escrito.

Esta tarea está orientada a que el alumno logre destrezas básicas en operaciones de laboratorio y en redacción de informes.

**Seminarios de trabajo científico y discusión de casos:** Se realizará uno por cada módulo de aprendizaje (4 en total), previo a cada examen parcial. Ver en el cronograma presente la propuesta. En esta actividad la función del docente es orientadora y moderadora.

Tiene por objetivo la investigación o estudio intensivo de un tema, constituye un verdadero grupo de aprendizaje activo, pues los alumnos no reciben la información ya elaborada, sino que la indagan por su propios medios en un clima de colaboración recíproca.

Los estudiantes reciben un trabajo científico y guías con preguntas para interpretación y resolución de casos clínicos. Se trabaja en grupos de 4 a 6 estudiantes sobre problemas,



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

resolución de casos, respuestas a preguntas, análisis de esquemas y representaciones gráficas.

Finalmente se lleva a cabo la evaluación de la tarea realizada, mediante una exposición oral.

### EVALUACIÓN:

La evaluación es una actividad inherente al proceso educativo. Su objeto de estudio es el aprendizaje entendido como un proceso y no solamente como resultado, por lo que debe permitir el análisis de las características de este proceso, las condiciones que lo afectaron y retroalimentarlo, o sea dar prioridad a los aspectos formativos.

Mediante la evaluación se busca determinar el grado de cumplimiento del propósito pretendido a través de una actividad de aprendizaje, comparando las ejecuciones de los estudiantes con los objetivos fijados por el docente. Es decir, mediante la evaluación se valoran los resultados obtenidos en el proceso educativo.

Este proceso de control a través de las evaluaciones sirve, a su vez, de mecanismo de información. El análisis de los errores más frecuentes cometidos por los alumnos en los exámenes permite diseñar un proceso de enseñanza mejorado para la continuidad de ese curso y de los cursos siguientes. El conocimiento de los fallos nos guía para insistir en los aspectos que resultan más difíciles de comprender para los alumnos.

La evaluación del aprendizaje tiene efectos sobre el proceso de seguir aprendiendo.

Se hará una evaluación continua, en la que se valorará, además de los conocimientos adquiridos (examen teórico), la asistencia y la participación activa en las clases, la calidad de los trabajos presentados y la exposición de los mismos, así como la participación activa en las clases prácticas y la presentación de los resultados correspondientes a las mismas.

Criterios de evaluación		
Aspecto valorable	Criterios	Instrumento
Asistencia y participación en clases teóricas	*Asistencia a clases *Participación en clases teóricas	*Control de asistencia *Contestación a preguntas realizadas en clase



RESOLUCION D N° **091-20**

SALTA, **27 ABR 2020**  
Expediente N° 12.104/2020

Conocimientos teóricos adquiridos	*Dominio de los conocimientos teóricos de la materia	*Examen teórico
Prácticas	*Asistencia a clases *Participación en clases prácticas	*Control de asistencia *Contestación a preguntas realizadas en el práctico. Valoración del cuaderno
Laboratorio	*Asistencia a clases *Participación en clases prácticas *Entrega de informe	*Control de asistencia *Contestación a preguntas realizadas en coloquio *Corrección de informe
Trabajo grupal (Seminario/Taller de caso clínico o trabajo científico)	*Calidad de los trabajos, claridad y capacidad de interpretación y síntesis *Claridad en la exposición	*Observación del profesor

Durante los exámenes, sólo se permite el uso de calculadora científica. No está permitido el uso de otros aparatos electrónicos como celulares, tablets, etc

La ausencia a cualquiera de los exámenes (de teoría o de laboratorio) así como a las sesiones de laboratorio debe ser justificada a más tardar cinco días hábiles después si el estudiante desea reponer el examen. Queda a criterio del profesor la aceptación de ésta u otro tipo de justificación. La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria. Solo una ausencia a estas sesiones podrá ser justificada. Dos ausencias injustificadas a las sesiones de laboratorio implican la reprobación del laboratorio. Una llegada tardía de 30 minutos se considera como ausencia.

#### Instrumentos para la evaluación

Las metodologías empleadas para la evaluación son exámenes de tipo escrito y oral.

Los exámenes parciales, total de cuatro, serán escritos constituidos por preguntas de elección múltiple y de respuesta abierta, también podrán implementarse otros tipos de



# Universidad Nacional de Salta

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

TELEF. (0387) 4255404/330/332

TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA,

27 ABR 2020

Expediente N° 12.104/2020

ejercicios objetivo-estructurados como frases para completar, respuestas pareadas o enunciados con respuestas verdadero / falso, que se acompañan de la correspondiente justificación mediante una explicación escrita de carácter abierto. Las preguntas abarcarán aspectos desarrollados tanto en las clases teóricas como en los trabajos practicos/talleres/seminarios La duración del examen es dos horas.

Los alumnos tendrán derecho a la revisión de los parciales luego de haber sido publicada las calificaciones. La revisión será en forma plenaria, con los alumnos que se encuentren presentes.

Sólo se podrá recuperar un examen parcial. Los parciales y sus recuperatorios se aprueban con el 60% de las preguntas correctas.

**Examen Final para el alumno regular:** Será oral y el alumno deberá sacar una tarjeta, las cuales fueron confeccionadas con 4 temas correspondientes a distintas unidades temáticas del programa, un tema por cada módulo. El alumno elegirá una tarjeta entre 30 y tendrá 15-20min para organizar su exposición. Los docentes podrán indagar sobre otros temas del Programa de la Asignatura.

**La clasificación será de 0 a 10. La aprobación será con calificación mínima de cuatro (4) o más puntos.**

**Los alumnos que tengan la condición de alumno libre:** deberán pasar por una instancia escrita de 100 preguntas que deberán aprobar con el 60%, similar a un examen parcial pero global de la materia. Luego pasarán por una instancia en el Laboratorio donde se les indicará la realización de alguna actividad práctica realizada durante el cursado. Y **por último deberá pasar por una instancia oral similar al alumno regular** con el método de tarjetas.

### CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y/O PROMOCIONALIDAD:

- a) La regularidad de la materia se obtiene cumpliendo las siguientes condiciones y en el orden planteado:

1°. Asistencia a los trabajos prácticos de laboratorio/seminarios y su aprobación: Cada módulo precedente al Examen parcial consiste en 4 encuentros que pueden ser trabajos prácticos y/o seminarios. Se deben aprobar 3 de los 4 encuentros. La evaluación se realiza por coloquios precedentes al ingreso del trabajo práctico o seminario que evidencian que el alumno realizó la instancia de aprendizaje previa necesaria para completar la tarea conjunta de construcción del conocimiento.



**Universidad Nacional de Salta**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
AV. BOLIVIA 5150 – A4402FDO SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA  
TELEF. (0387) 4255404/330/332  
TELEF. FAX (0387) 4255456



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

2° Aprobar el 75% de las evaluaciones parciales (3 de 4 parciales) a las que pueden acceder habiendo cumplimentado el punto precedente. El examen parcial se aprueba con 6 (seis).

3° Recuperación: Para cumplimentar la regularidad, tendrán derecho a recuperar aquellos alumnos que al finalizar todas las instancias de evaluación parciales reúnan las siguientes condiciones: a) haber cumplido la aprobación de los prácticos como se especifica en el punto 1 y b) haber desaprobado como máximo el 50% de los parciales, de modo tal que sólo podrá recuperar 1 examen parcial para alcanzar el 75% de aprobación de tales evaluaciones especificado en el punto 2°. ¿Cuál examen debe recuperar?: recuperará el último parcial desaprobado. Por ejemplo si el alumno desaprobó los exámenes parciales 2 y 3 pero aprobó los parciales 1 y 4, recuperará sólo el Parcial 3.

**Resumiendo:**

Luego de las instancias de evaluación y recuperación, el alumno alcanzará la regularidad al:

- Asistir y aprobar 12 de los 16 trabajos prácticos/ seminarios
- Aprobar 3 de los 4 parciales con 6 (seis).
- La **aprobación de la materia es sólo por Examen Final Oral** que debe aprobarse con nota mínima de 4 (cuatro) puntos.
- Esta asignatura NO es PROMOCIONAL.

AS



RESOLUCION D N°

091-20

SALTA, 27 ABR 2020  
Expediente N° 12.104/2020

BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

AUTOR	TÍTULO	EDITORIAL	LUGAR Y AÑO DE EDICIÓN
Catedra de Bioquímica	de Guía de Trabajos Prácticos: Métodos, fundamentos y aplicaciones clínicas	Catedra de Bioquímica	de 2021
Catedra de Bioquímica	de Material de estudio publicado en el Campus virtual	Catedra de Bioquímica	de 2021
Denise Ferrier	Bioquímica LIR Ed.7°	Wolters Kluwer	2018
Antonio Blanco Gustavo Blanco	Química Biológica. Ed 10°	El Ateneo	2016
Michael Lieberman, Alisa Peet	MARKS. Bioquímica Médica Básica. Un enfoque clínico. 5ª Edición	Wolters Kluwer	2018
John W. Baynes, Marek H. Dominiczak	Bioquímica médica, 5ª Edición	Elsevier	2019

2. COMPLEMENTARIA:

David L. Nelson, Michael M Cox	Principios de Bioquímica de Lehninger, 6ª Edición	Omega	2014
Victor Rodwell, Bender David, y otros	Harper Bioquímica Ilustrada 31° Edicion	McGraw-Hill	2019
Herrera, Ramos, Viana	Bioquímica Basica. 1° Edicion	Elsevier	2014
Donald Voet, y otros	Fund. de Bioquímica. 4° Edición	Panamericana	2016

Lic. NÉLIDA ELINA CONDORI  
Secretaría Académica  
Facultad de Ciencias de la Salud - UNSa



Lic. María Silvia Forsyth  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud - UNSa.