



"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
AYACUCHO 471 - 4000 - SAN MIGUEL DE TUCUMÁN - TEL. / FAX: 00 54 381 4248169

24 MAY 2018

PROGRAMA ANUAL 2018

CARRERA: Licenciatura en Biotecnología

ASIGNATURA: **BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR**

UBICACIÓN CURRICULAR: 3er año

MODALIDAD DE DICTADO: Cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Segundo cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDAD:

Articulación con las asignaturas correlativas:

Biología, Química Biológica

Articulación con las asignaturas del mismo año:

Fisiología Microbiana, Epistemología y Economía y Sociedad

**I – FUNDAMENTACIÓN**

Importancia de la Asignatura en el Plan de Estudios

La asignatura Biología Celular y Molecular está orientada al estudio de la estructura del material genético y los mecanismos moleculares que se llevan a cabo durante la duplicación y expresión de genes en organismos eucariotas, en comparación con los que ocurren en procariotas. Su importancia dentro del Plan de estudios reside en que permite integrar conceptos ya adquiridos en otras disciplinas (principalmente Biología y Química Biológica) y a su vez sentar los conocimientos necesarios para la comprensión y aplicación de los mismos en asignaturas que abordarán con posterioridad (Introducción a la Biotecnología, Ingeniería Genética, entre otras). El estudio de diferentes funciones celulares a nivel molecular, relacionando estructura con la función, capacita al alumno para comprender los procesos fisiológicos de las células para poder utilizarlos en el estudio de biomoléculas y organismos genéticamente modificados. Los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en esta asignatura contribuyen a que los estudiantes desarrollen su capacidad crítica para la aplicación de técnicas de biología celular y molecular en diferentes campos de competencia del Biotecnólogo.

**II – OBJETIVOS**

**Objetivos Generales**

- Conocer los mecanismos moleculares de procesos celulares relacionados con el normal funcionamiento de la célula eucariota.
- Comprender la formación y funcionamiento de los complejos macromoleculares responsables de la organización subcelular.
- Estudiar la organización del material genético de la célula eucariota y los mecanismos

Bioq	Lic.Qca	
Farm.	Lic.Biot.	4

0125 2018

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUIMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

24 MAY 2018

que regulan la expresión génica.

- Conocer la estructura de secuencias genómicas utilizadas como marcadores moleculares y su aplicación en el campo de la biología y biotecnología.
- Aplicar los conocimientos de biología celular y molecular a la biotecnología de células eucariotas y la obtención de organismos modificados genéticamente.

#### Objetivos Específicos

Que el alumno:

- Desarrolle una actitud positiva para trabajar en forma autónoma y crítica que le permita integrar los conocimientos adquiridos en actividades curriculares relacionadas precedentes con los conocimientos nuevos.
- Conozca técnicas tradicionales y de última generación utilizadas en el laboratorio para el estudio de la biología celular y molecular.

Incentivar, a través de la resolución de problemas y experiencias de laboratorio, el interés y las habilidades para la experimentación científica y el desarrollo de aplicaciones de la biología celular y molecular en el campo de la biotecnología.

### III - CONTENIDOS MINIMOS

Organización de los genomas celulares. Secuencias codificantes y no codificantes. Elementos genéticos móviles. Genética de poblaciones. Ley de Hardy-Weinberg. Marcadores moleculares y mapas genéticos. Bioinformática. Bases de datos biológicas. Análisis de secuencias. Replicación del ADN. Enzimas que intervienen. Orígenes de replicación. Fábricas de replicación. Telómeros; telomerasas. Sistemas de reparación. Recombinación homóloga. Transcripción y procesamiento del ARN en eucariotas. Secuencias reguladoras. Factores de transcripción. Relación entre la estructura de la cromatina y la transcripción. Maduración del ARN. Corte y empalme alternativo. Control de la expresión de genes por señales extracelulares. La regulación génica en el desarrollo. Traducción del ARNm. Etapas. Factores. Regulación. Control postraduccional. Tráfico vesicular. División celular y puntos de control. Reguladores de la progresión del ciclo celular. Apoptosis. Biología del cáncer. Oncogenes. Genes supresores de tumores. Propiedades de las células tumorales. Angiogénesis y metástasis. Cultivos celulares. Líneas celulares inmortalizadas. Aplicaciones biotecnológicas de cultivos celulares. Biotecnología del ADN. Enzimas. Sistema de hospedador-vector. Bibliotecas de ADN y ADNc. Silenciamiento de genes. Transgénesis. Animales transgénicos. Métodos utilizados para el análisis de ácidos nucleicos.

### IV - PROGRAMA DE CONTENIDOS TEORICOS

#### UNIDAD TEMÁTICA 1. ORGANIZACIÓN DE LOS GENOMAS CELULARES

Concepto de Genoma. Estructura y complejidad del genoma. Diferencias entre la organización de los genomas entre los organismos modelo. Concepto de gen. Estructura de un gen eucariota que codifica para una proteína. Secuencias codificantes y no codificantes. Cromosomas: portadores físicos de los genes. Estabilidad del genoma: duplicación y modificación de las secuencias del ADN. Pseudogenes y pseudogenes procesados. Elementos genéticos móviles. Características generales y mecanismos de transposición (transposones y retrotransposones). Ejemplos de elementos transponibles en procariotas y eucariotas: características estructurales y mecanismos que emplean para moverse. Efectos mutagénicos y regulación de la transposición. Secuencias Alu. Significado evolutivo de los elementos transponibles.

Bioq.	Lic.Qca	
Farm.	Lic.Biot.	4

0125 2018

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

24 MAY 2018

Genética de poblaciones. Caracterización genética de una población mendeliana. Frecuencias genotípicas y alélicas. Estimación de frecuencias genotípicas y alélicas. Ley de Hardy-Weinberg. Equilibrio genético. Factores que alteran el equilibrio genético de Hardy-Weinberg. Variabilidad genética, polimorfismos genéticos, heterocigocidad. Aplicaciones de la genética de poblaciones.

Marcadores moleculares y mapas genéticos. Tipos: Polimorfismos de longitud de fragmentos de Restricción (RFLP). Polimorfismos de un solo nucleótido (SNP). Sitio de secuencia identificada (STS). Utilización de marcadores moleculares en la construcción de Mapas Genéticos: Mapas de ligamiento. Mapas físicos. Mapeo del genoma humano. Tipos de marcadores moleculares utilizados en la identificación de individuos. Métodos de identificación de individuos. Perfilado de ADN por Southern Blot. Perfilado de ADN mediante amplificación por PCR de microsatélites.

Bioinformática. Genómica y bioinformática: Bases de datos biológicas. Análisis de secuencias homólogas, parálogas y ortólogas; identidad y similitud. Búsqueda de secuencias homólogas en bases de datos nucleotídicas.

Organismos utilizados como modelos de estudio en biología celular, molecular y biotecnología. *Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Arabidopsis thaliana*, *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Mus musculus*. Ventajas, ciclo de vida, contribuciones a la genética.

## UNIDAD TEMÁTICA 2. REPLICACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL ADN GENÓMICO

Replicación del ADN. Semiconservativa. Enzimas que intervienen. Estructura y función de las ADN polimerasas. Diferencias entre procariotas y eucariotas. Moléculas que participan en las distintas etapas: iniciación, desenrollamiento, elongación, terminación. Orígenes de replicación. Fábricas de replicación. Terminación de la replicación en cromosomas lineales: telómeros; telomerasas.

Reparación del ADN. Causas y tipos de daños producidos en el ADN e implicaciones biológicas. Sistemas de Reparación del ADN: directo, de apareamientos incorrectos, por escisión de bases, por escisión de nucleótidos, de ruptura de doble cadena, acoplada a la transcripción. Recombinación homóloga como mecanismo de reparación del ADN.

## UNIDAD TEMÁTICA 3. TRANSCRIPCIÓN Y CONTROL DE LA EXPRESIÓN DE GENES

Síntesis y maduración del ARN. Transcripción en procariotas. Control negativo de la transcripción y represores. El operón bacteriano. Control positivo de la transcripción. Transcripción y procesamiento del ARN en eucariotas. Secuencias promotoras. Tipos de ARN polimerasas eucariotas. Factores de transcripción generales e iniciación de la transcripción por la ARN polimerasa II. Transcripción por las ARN polimerasas I y III.

Regulación de la transcripción en eucariotas. Secuencias reguladoras: intensificadoras, silenciadoras, aisladoras. Factores de transcripción: activadores y represores. Estructura y función. Coactivadores y correpresores. Complejo mediador. Relación entre la estructura de la cromatina y la transcripción. Código de histonas. Metilación del ADN. Maduración de los ARN ribosómicos, de transferencia y mensajero. Mecanismo de poliadenilación. Mecanismos de corte y empalme. Corte y empalme alternativo. Corrección del ARN. Transporte del ARNm al citosol. Degradación del ARNm.

Control de la expresión de genes por señales extracelulares. Vías intracelulares de transducción de señales y activación de factores de transcripción. Activación génica por hormonas esteroideas.

La regulación génica en el desarrollo. Localización del ARNm en ovocitos y embriones tempranos. Transmisión de señales mediante contacto célula-célula y difusión de morfógenos. Genes homeóticos.

0125 2018

Bioq.	Lic.Oca.	
Farm.	Lic.Biot.	4

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARZILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
CÁCANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -



24 MAY 2018

#### UNIDAD TEMÁTICA 4. MECANISMOS DE TRADUCCIÓN Y SU REGULACIÓN

Traducción del ARNm. ARN de transferencia. ARN ribosómico: ribosomas. Etapas de la traducción: iniciación, elongación, terminación. Factores que participan en cada etapa. Diferencias entre procariotas y eucariotas. Polisomas. Ultraestructura.

Regulación de la traducción. Proteínas represoras. ARN de interferencia (ARNsi). MicroARN (ARNmi). Regulación de la traducción controlada por la poliadenilación del ARNm. Modulación de la actividad de factores de iniciación. Control postraduccional: Plegamiento de proteínas. Procesamiento de proteínas. Escisión de proteínas. Glicosilación. Anclaje de lípidos. Fosforilación. Ubiquitinación.

Tráfico vesicular mediante la ruta secretora. Clasificación y procesamiento de proteínas en las etapas finales de la vía secretoria. Acoplamiento y fusión de las vesículas de transporte con sus membranas diana. Cuerpos multivesiculados. Exosomas.

#### UNIDAD TEMÁTICA 5. DIVISIÓN CELULAR Y PUNTOS DE CONTROL

El ciclo de la célula. Ciclos celulares in vivo. Regulación del ciclo celular por el crecimiento celular y por señales extracelulares. Puntos de control del ciclo celular. La replicación del ADN está restringida a una vez por ciclo celular. Reguladores de la progresión del ciclo celular. Proteínas quinasas y la regulación del ciclo celular. Factores de crecimiento y la regulación de las Cdk de G1. Puntos de control de lesiones en el ADN. Paso a la mitosis. Punto de control de ensamblaje del huso mitótico y progresión hacia la anafase. Procesos de fosforilación, defosforilación y ubiquitinización que controlan el ciclo celular. Inhibidores mitóticos. Participación de los componentes del citoesqueleto durante el ciclo celular.

Apoptosis (Muerte celular programada). Los eventos de la apoptosis. Caspasas: los ejecutores de la apoptosis. Proteínas reguladoras de la familia BCL-2. Vías de señalización que conducen a la apoptosis, vía intrínseca y vía extrínseca. Señales de supervivencia celular.

#### UNIDAD TEMÁTICA 6. CANCER

Biología del cáncer. Desarrollo y causas de cáncer. Tipos de cáncer. Proto-oncogenes/ oncogenes. Funciones de los productos oncogénicos. Genes supresores de tumores. Funciones de los productos de los genes supresores de tumores. Papel de los oncogenes y los genes supresores de tumores en el desarrollo del tumor. Propiedades de las células cancerosas. Regulación de las células cancerosas mediante las interacciones célula-célula y célula-matriz extracelular. Mecanismos involucrados en la activación de angiogénesis y metástasis.

Cultivos celulares. Transformación de las células en cultivo. Líneas celulares inmortalizadas. Propiedades de las células cancerosas. Aplicaciones biotecnológicas de cultivos celulares.

#### TEMA 7. BIOTECNOLOGÍA DEL ADN

Herramientas. Enzimas: endonucleasas de restricción, fosfatasa, quinasas, ligasas, ADN polimerasas, desoxinucleotidil transferasas terminal. Sistema de hospedador-vector: E. coli, vectores plasmídicos, derivados de bacteriófagos, cósmidos. Bibliotecas de ADN y ADNc: identificación de secuencias de interés. Modificaciones de segmentos clonados: genética inversa. Silenciamiento de genes mediante el uso de ARN de interferencia (RNAi).

Animales transgénicos. Introducción al concepto de "transgénesis". Construcción del transgen. Introducción del transgen en células animales. Técnicas empleadas para la obtención de animales transgénicos: microinyección y manipulación de células embrionarias. Obtención de animales transgénicos carentes de determinados genes (Knock out).

0125 2018

Bioq.	Lic.Oca	
Farm.	Lic.Biot.	X

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARÍA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

**V - PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS**

24 MAY 2018

**Trabajo Práctico N°1**

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE SECUENCIAS GENÓMICAS. La bioinformática al servicio de la biotecnología y viceversa**

**Contenido teórico:** Estructura general de un gen eucariota que codifica para una proteína. Complejidad de los genomas: intrones y exones, secuencias de ADN repetitivas, duplicación génica y pseudogenes. Características principales de los genomas de organismos modelos. Genómica y bioinformática: ej: Proyecto Genoma Humano. Genómica comparada. Bases de datos biológicas. Análisis de secuencias: secuencias homólogas, parálogas y ortólogas; identidad y similitud. Búsqueda de secuencias homólogas en bases de datos.

**Práctica:** Búsqueda de secuencias e interpretación de la información disponible en bases de datos de secuencias nucleotídicas. Aplicación de criterios para limitar la búsqueda. Reconocimiento de secuencias codificantes y no codificantes (exones, intrones, regiones 5' y 3' no traducidas, codones de inicio y de terminación). Búsqueda de secuencias homólogas en diferentes especies utilizando el algoritmo BLAST. Interpretación de la información obtenida (score, E value, identidad, similitud).

**Trabajo Práctico N°2**

**ASLAMIENTO Y ANÁLISIS DE ÁCIDOS NUCLEICOS**

**Contenido teórico:** ADN y ARN. Tipos de ARN y de ARN polimerasas en eucariotas. Transcripción. Procesamiento del ARN. Técnicas de biología molecular aplicadas a la detección de moléculas en células y tejidos: *Southern blot*, *Northern Blot*, Chip de ADN, Hibridación *in situ*. Fundamento de la extracción de ARN y ADN a partir de células eucariotas y tejidos. Determinación de la concentración e integridad de ARN y ADN.

**Práctica:** Extracción de ADN a partir de sangre. Extracción de ARN de tejidos. Determinación de la concentración y calidad del ADN y ARN obtenidos.

**Trabajo Práctico N° 3**

**ANÁLISIS DE EXPRESIÓN DE GENES EN EUCARIOTAS**

**Contenido teórico:** Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): Etapas, Componentes. Diseño y Cinética de una reacción de PCR. Reacción de PCR a partir de ARN (RT-PCR): Componentes, tipos de cebadores y diseño de una reacción de RT-PCR. Modificaciones de la técnica de PCR: PCR múltiple, PCR anidada, PCR por contacto, PCR por comienzo en caliente, PCR anclada e inversa, ARMS PCR. PCR en tiempo real: Fundamento y sistemas de detección.

**Práctica:** Análisis de expresión de genes en eucariotas mediante RT-PCR. Síntesis de ADNc a partir de ARN total. Amplificación de fragmentos de ADNc. Electroforesis en gel de agarosa de los productos de amplificación.

**Seminario:** El surgimiento de la Reacción en cadena de la polimerasa y sus avances actuales.

**Trabajo Práctico N° 4**

**MARCADORES MOLECULARES, MAPAS GENÉTICOS E IDENTIFICACIÓN DE INDIVIDUOS**

**Contenido teórico:** Concepto de marcadores moleculares. Mapas genéticos y mapas físicos. Mapeo genético. Marcadores para mapeo genético: polimorfismos de longitud de fragmentos de restricción (RFLP); polimorfismos de longitud de secuencias simples (SSLP); minisatélites (VNTR) y microsatélites (STR); polimorfismos de un solo nucleótido (SNP); análisis de ligamiento para el mapeo genético. Mapeo físico. Técnicas para el mapeo físico: mapeo de

0125 2018

Bioq.	Lic.Oca	
Farm.	Lic.Biot.	+

Dr. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

24 MAY 2018

restricción; hibridación *in situ* fluorescente (FISH); mapeo de los sitios de secuencia identificada (STS); etiquetas de secuencia expresada (EST), secuencias genómicas aleatorias. Marcadores moleculares utilizados en la identificación de individuos. Perfilado de ADN por *Southern Blot*: sondas de locus único (SLP) y de locus múltiple (MLP). Perfilado de ADN mediante amplificación por PCR. Electroforesis capilar. Interpretación de resultados. Criterios de Inclusión y Exclusión. Análisis de ADN mitocondrial. Análisis del cromosoma Y. Análisis de ADN no humano.

**Práctica:** Extracción de ADN de muestras de hisopado bucal. Amplificación por PCR, corrida electroforética e interpretación de los resultados. Estudio de casos de identificación de individuos.

**Seminario:** La utilización de marcadores moleculares en la resolución de casos forenses.

#### Trabajo Práctico N° 5

##### ELEMENTOS GENÉTICOS MÓVILES

**Contenido teórico:** Tipos de secuencias de ADN. Elementos genéticos móviles: características generales y mecanismos de transposición (transposones y retrotransposones). Ejemplos en procariotas y eucariotas: características estructurales y mecanismos que emplean para moverse. Efectos mutagénicos y regulación de la transposición. Significado evolutivo de los elementos genéticos móviles.

**Práctica:** Estudio de un polimorfismo de inserción de la secuencia *Alu*. Evaluación, mediante la técnica de PCR, de la presencia o ausencia de la secuencia *Alu* ACE en el intrón 16 del gen que codifica a la enzima convertidora de angiotensina I. Estrategia del diseño de cebadores utilizados. Análisis de los productos de PCR mediante electroforesis en geles de agarosa: talla de los productos amplificados y evaluación de los diferentes genotipos encontrados. Cálculo de frecuencias alélicas y genotípicas. Análisis de frecuencias genotípicas en base a la Ley de Hardy-Weinberg. Discusión sobre el comportamiento de las frecuencias alélicas de diferentes secuencias *Alu* en la población mundial.

**Seminario:** Ejemplos de la influencia de secuencias de ADN móvil en la naturaleza.

#### Trabajo Práctico N° 6

##### CULTIVOS DE CÉLULAS. APLICACIONES.

**Contenido teórico:** Cultivo de células. Cultivos primarios. Líneas celulares. Aspectos básicos: medios de cultivos y materiales, disgregación, siembra, recuento de células, pases, confluencia. Ventajas e inconvenientes de las técnicas de cultivo celular. Aplicación de cultivos celulares en el estudio del ciclo celular. Métodos utilizados para identificar las etapas del ciclo celular. Concepto de Citometría de flujo.

**Práctica:** Procesamiento de células para la obtención de cultivos primarios. Observación de cultivos celulares primarios en suspensión y en monocapa. Comparación de la organización celular en cortes histológicos y cultivos de células. Visualización de cultivos de microorganismos.

**Seminario:** El uso de células eucariotas para la producción de proteínas de interés terapéutico.

#### Trabajo Práctico N° 7

##### TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE

**Contenido teórico:** Concepto de transformación, transducción y conjugación. Clonación molecular: creación del ADN recombinante e introducción del ADN en una célula hospedadora. Enzimas utilizadas en ingeniería genética: endonucleasas de restricción (tipos, nomenclatura, protección por metilación), fosfatasa, quinasas, ADN ligasas y ADN polimerasa I. Vectores de clonado: vectores derivados de plásmidos, vectores derivados de

0125 2018

Bioq.	Lic.Oca
Farm.	Lic.Biot. <input checked="" type="checkbox"/>

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARÍA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

24 MAY 2018

bacteriófagos, vectores combinados de plásmidos y fagos (cósmidos, fásmidos) y cromosomas artificiales. Estrategias para clonar un fragmento de ADN en un vector plasmídico: inserción del fragmento de ADN en un gen de resistencia del vector, inserción del fragmento de ADN en el gen lacZ del vector, defosforilación, clonado direccional. Expresión de ADN exógeno en bacterias. Control de la expresión génica en procariotas y eucariotas. Expresión de genes eucariotas en bacterias: intrones, promotores, sitio de unión al ribosoma. **Práctica:** Ligación de un producto de amplificación por PCR del gen BMP-5 en el vector plasmídico pGEM-T Easy. Transformación por shock térmico de células competentes de *E. coli* con el producto de la ligación y siembra de las bacterias transformadas en medio LB agar ampicilina conteniendo X-Gal e IPTG, para la selección de los clones recombinantes. **Seminario:** Producción de insulina humana en células procariotas mediante técnicas de ADN recombinante.

#### Trabajo Práctico N° 8

#### ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN DE GENES MEDIANTE TÉCNICAS MOLECULARES

**Contenido teórico:** Técnicas moleculares empleadas para hallar genes de interés. Genotecas genómica y de ADNc. Búsqueda en genotecas. Clonado posicional (paseo cromosómico). Técnicas moleculares empleadas para analizar la función de los genes de interés. Genética directa e inversa. Mutagénesis al azar y dirigida. Clonado de genes en células de mamíferos: Métodos de transfección de ADN. Obtención de animales transgénicos. Característica del ratón como organismo modelo. Obtención de ratones knockout. Inactivación de genes en tejidos específicos: Sistema de recombinación loxP-Cre. Silenciamiento de genes con ARNi.

**Práctica:** Observación de ovocitos y de embriones murinos y bovinos en diferentes estadios del desarrollo embrionario. Análisis y discusión de un trabajo científico.

**Seminario:** Fundamentos y alcances futuros de la técnica CRISPR/cas9.

#### VI - ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- Clases teóricas
  - Clases teóricas-prácticas
  - Trabajos Prácticos de laboratorio
  - Seminarios
  - Clases de consultas
- 
- Clases teóricas: el docente expone los contenidos teóricos en el aula a modo de guía para el estudio del tema abordado y fijando el nivel de conocimientos adecuados para la comprensión y relación con los demás conceptos de la asignatura. Los alumnos participan tomando notas y realizando preguntas.
  - Teóricos Prácticos: el docente presenta los conceptos teóricos necesarios para la comprensión de los temas correspondientes al trabajo práctico de laboratorio a realizarse durante la semana posterior al teórico práctico, de modo que los alumnos tengan los conocimientos suficientes para realizar la parte práctica.
  - Trabajos Prácticos de laboratorio: se llevan a cabo protocolos de trabajo y se discuten las metodologías aplicadas al tema central del trabajo práctico. Los alumnos se familiarizan con el manejo del material biológico, técnicas y equipos de laboratorio.
  - Seminarios: los alumnos exponen y discuten un trabajo científico, bajo la guía de los docentes.
  - Clases de consultas: cada docente ofrece, durante el desarrollo de la materia, un espacio

0125 2018

Bioq.	Lic.Oca.	
Farm.	Lic.Biot.	4

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

24 MAY 2018

**C) TRABAJOS PRÁCTICOS:**

- N° de Trabajos Prácticos: 8
- Frecuencia Semanal: 1
- Duración: 5 h
- Carácter: obligatorio

**D) SEMINARIOS:**

- Cantidad: 6
- Frecuencia: 1:30 h
- Duración: 1 h
- Carácter: obligatorio

**E) COLOQUIOS Y DISCUSIÓN DE TEMAS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS: 20**

- Frecuencia: 1:30 h
- Duración: 1 h
- Carácter: obligatorio

**IX – EVALUACIÓN**

**A) DIAGNOSTICA (si la Cátedra realiza esta evaluación)**

**B) FORMATIVA O DE PROCESO:**

- Trabajos Prácticos: Evaluación escrita
- Trabajos prácticos recuperados: Evaluación escrita

**C) SUMATIVA O FINAL: Evaluación oral**

**X – REGIMEN DE REGULARIDAD Y/O PROMOCION**

Regularidad: Según Reglamentación vigente (Res. N° 0427/997).

**XI – CARGA HORARIA**

Formación teórica: 40 h

Formación práctica: 40 h

Formación teórica-práctica: 6 h

Seminarios: 9 h

Otras actividades:

Coloquios y discusión de temas teóricos y prácticos: 35 h

Carga horaria semanal: 10 h

Carga horaria total: 130 h

Bioq.	Lic.Oca	
Farm.	Lic.Biot.	✓

0125 2018

Dra. MARTA CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN





"2018 - año del Centenario de la Reforma Universitaria"  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN**  
FACULTAD DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
Ayacucho 471 - 4000 - San Miguel de Tucumán - Tel. / Fax: 00 54 381 4248169 -

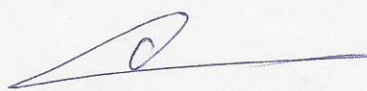
## XII - BIBLIOGRAFIA


24 MAY 2018


- "La Célula" (2014). Cooper y Hausman, 6ta Edición, Ed. Marbán.
- "Genética. Un enfoque Conceptual" (2010). Pierce, 3ra Edición, Ed. Panamericana.
- "Biología Molecular del Gen" (2016). Watson, Baker, Bell, Gann, Levine y Losik, 7ma Edición, Ed. Panamericana.
- "Introducción a la Biotecnología" (2010). Thieman y Palladino, 2da Edición, Ed. Pearson.
- "Conceptos teóricos y prácticos para el estudio de células y biomoléculas" (2008). Miceli, Abate, Winik, Valdecantos, Roldán-Olarte, Estévez, Jiménez-Díaz, Argañaraz, Barrera. Univ. Nac. de Tucumán.
- Clases teóricas

0125 2018

Bion.	Lic.Oca	
Farm.	Lic.Biot.	A

  
Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARÍA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

  
NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUÍMICA y FARMACIA  
U.N.T.

  
Dr. EDGARDO HUGO CUTIN  
DECANO  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN