



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
Área: Biología Molecular

(Programa del año 2016)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 19/05/2017 12:17:11)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BIOLOGIA MOLECULAR	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	11/06	2016	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MARSA, SILVANA MARIEL	Prof. Responsable	P.Adj TC	30 Hs
ARCE, MARIA ELENA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
DELLA VEDOVA, MARIA CECILIA	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	3 Hs	3 Hs	3 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/03/2016	24/06/2016	14	120

### IV - Fundamentación

En este curso se trabajará en la adquisición de los conocimientos y habilidades básicas de esta disciplina. Se pretende desarrollar el escepticismo crítico que permita al educando analizar contenidos, asociarlos y deducir soluciones a problemas concretos. El alumno debe profundizar los conocimientos relacionados con la replicación, transcripción de células eucarióticas, y traducción.

Los alumnos obtendrán conocimientos sobre biología molecular en plantas. Se dan las bases sobre los mecanismos moleculares que ocurren durante los procesos malignos

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Identificar las estructuras primaria, secundaria y terciaria de ácidos nucleicos.
- Conocer la organización del genoma de los seres vivos
- Comprender e identificar los distintos procesos implicados en el mantenimiento y transferencia de la información contenida en el DNA.
- Analizar el papel de las enzimas y orgánulos implicados en estos procesos: DNA polimerasas, RNA polimerasas y Ribosomas
- Analizar los mecanismos de Transcripción y Traducción en eucariotas.
- Conocer y comprender las técnicas básicas utilizadas en el laboratorio de Biología Molecular
- Adquirir los conocimientos de Biología Molecular en plantas y Biología Molecular del Cáncer

## **VI - Contenidos**

### **UNIDAD 1: ESTRUCTURA Y EMPAQUETAMIENTO DE ÁCIDOS NUCLEÍCOS**

**Estructura del DNA. Desnaturalización y renaturalización. Topología del DNA. Topoisomerasas I y II. Estructura del RNA. Ribozima. Plegamiento del RNA en estructuras terciarias. Pruebas químicas para predicción de estructura del RNA. Algunos RNA como enzimas. DNA eucariota. Secuencias específicas que unen DNA a una matriz de interfase. Cromatina. Centrómeros. Telómeros. El nucleosoma. Organización del octámero de histonas. Aislantes. Estructura cromatínica de orden superior. Regulación de la estructura cromatínica. Características de los cromosomas en metafase. Interacciones DNA proteínas en los centrómeros y los telómeros. Organización de los genes en el genoma nuclear. Dominios de cromatina. Remodelación de la cromatina. Acetilación de histonas. Modificación de la cromatina y expresión del genoma. Fosforilación y metilación de histonas. Epigenética. Metilasas y metiltransferasas. Cromosoma X. Condensinas.**

### **UNIDAD 2: AISLAMIENTO, FRAGMENTACIÓN Y MARCADO DE ACIDOS NUCLEICOS**

**Métodos de obtención de ADN y ARN. Determinación de la concentración y pureza del ADN y ARN. Purificación de DNA plasmídico. Geles desnaturalizantes y no desnaturalizantes. Enzimas de restricción. Clasificación I, II y III. Mapeo de restricción. Endonucleasa Homing Electroforesis en geles de agarosa y de poliacrilamida. Electroforesis RNA. ADN polimerasas. Mecanismos de acción de la DNA polimerasa dependiente de molde. Fragmento de Klenow. ARN polimerasa ARN dependiente. T4 polinucleótido quinasa. Desoxinucleotidil terminal transferasa. Preparación de sondas de ADN y ARN. Marcación radiactiva y no radiactiva. Transcriptasas reversas. Uso de sondas oligonucleotídicas sintéticas: síntesis, purificación y marcado. Fosfatasa y quinasas Nucleasas**

### **UNIDAD 3: TÉCNICAS DE TRANSFERENCIA E HIBRIDACIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS Y SECUENCIACION**

**Transferencias a soportes sólidos e hibridaciones de ADN, ARN y proteínas. Dot blot. Slot blot. Southern blot. Northern blot. Secuenciación de AND; metodo ddNTPs (Sanger) y de nueva generación (Next Generation Sequencing; NGS). Pirosecuenciación. Mapeo y secuenciación de genomas. Estrategias “shotgun”, “clone by clone” e híbridadas. Aplicación de la secuenciación masiva a genómica. Genómica funcional; estrategias masivas para el estudio funcional de los genes.**

Bioinformática. Caminata cromosómica. Ensamblaje de secuencias contiguas. Método de contigios de clones. Secuenciación aleatoria. Localización de genes. Determinación de las funciones de cada gen. Hibridación “in situ”. MLPA. Ms-MLPA. Microarrays. Test de metilación. HCG. Detección de mutaciones epigenéticas

### **UNIDAD 4: AMPLIFICACIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA Y SUS APLICACIONES**

**Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). ADN polimerasas termoestables. Principios y estrategias de optimización de protocolos de PCR. Primers. Diseño de primers. Los nucleótidos. Las polimerasas. Identificación de los productos de PCR. RT PCR. Long PCR. Hot Start. PCR in situ. Nested PCR. PCR asimétrica. PCR reversa. PCR inversa. Colony PCR. PCR multiplex, cuantitativa, competitiva. PCR Real Time. Clonación de productos de PCR. Mutagénesis por PCR. Detección directa de mutaciones por PCR. PCR ASO. Detección de mutaciones inestable. PCR SSCP. Tetra primers ARMS PCR. PCR con primers degenerados. PCR SSP. PCR SBT. RACE PCR. PCR RFLP. PCR Booster. PCR-3SR. NASBA PCR. Reacción en cadena de la ligasa. Emulsión PCR. Branched DNA. Amplificación de sondas de RNA con la QB replicasa. Reacción SRA. PCR-SSO. Aplicaciones**

### **UNIDAD 5: MARCADORES MOLECULARES**

**Marcadores moleculares clásicos. Isoenzimas. Polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (RFLP). Amplificación al azar de ADN polimórfico (RADP). Polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados por PCR (AFLPs). VNTR. Minisatélites. Microsatélites (SSRs). Polimorfismo de nucleótido simple (SNPs). Origen de la variación y comparación. QTL. Mapeo por asociación. EST. SCARS**

## **UNIDAD 6: REPLICACIÓN EN EUCARIOTAS**

**Síntesis del DNA en Eucariotas. Mecanismo de la DNA polimerasa Eucariota. Horquilla de replicación. Especialización de las DNAs polimerasa. Iniciación de la duplicación del DNA. Unión y desenrollamiento: Selección y activación del origen por la proteína iniciadora. Regulación de la iniciación de la replicación. Elongación de la replicación. Terminación de la duplicación. Mantenimiento de los extremos de una molécula de DNA lineal. Telomerasa. Telómeros. Telosoma. TERRA. Errores de la duplicación y su reparación. Lesión del DNA. Reparación de las lesiones del DNA. Reparación por escisión. Corrección de errores de replicación. Reparación de roturas del DNA.**

## **UNIDAD 7: RECOMBINACIÓN**

**Modelo para la recombinación homóloga. Máquinas proteicas de la recombinación homóloga. Recombinación homóloga en los eucariontes. Conversión del tipo de apareamiento. Consecuencias genéticas del mecanismo de la recombinación homóloga. Recombinación específica de sitio conservadora. Funciones biológicas de la recombinación específica de sitio.**

## **UNIDAD 8: TRANSCRIPCIÓN EN EUCARIOTAS**

**Promotores. Complejo de preiniciación. Factores de transcripción. Complejo mediador. Alargamiento y terminación. Química del empalme del RNA. Maquinaria del ayustosoma. Mecanismo del empalme. Empalme alternativo. Mezcla exónica. Edición del RNA. Transporte del mRNA. Regulación post-transcripcional**

## **UNIDAD 9: TRADUCCIÓN EN EUCARIOTAS**

**Marcos de lectura abiertos. Modificaciones del mRNA. RNA de transferencia. Unión de los aminoácidos al tRNA. El ribosoma. Iniciación de la traducción. Prolongación y terminación de la traducción. Código genético. Bamboleo.**

## **UNIDAD 10: MODIFICACIONES POST TRADUCCIONALES**

**Plegamiento modificación y degradación de proteínas. Chaperonas y chaperoninas. Proteomas. Síntesis de proteínas para mitocondrias, cloroplastos y mecanismos para llegar a destino. Síntesis de proteínas para peroxisomas y mecanismo de llegada a destino. Mecanismos de secreción. Translocación de las proteínas de secreción a través de la membrana del retículo endoplasmático. Glucosilación de las proteínas en el retículo endoplásmico y el complejo de Golgi Clasificación y procesamiento proteolítico de las proteínas en el Golgi y posgolgi. Transporte citoplasma- núcleo**

## **UNIDAD 11: BIOLOGÍA MOLECULAR EN PLANTAS**

**Cultivo de tejidos vegetales. Morfogénesis. Citogenética molecular e inmunocitogenética**

en el estudio de los genomas vegetales. FISH y GISH en vegetales. Mapeo por amplificación directa de secuencias de interés por PCR in situ (PRINS). Análisis de la expresión génica en tejidos por ARN-ISH. QUISH. Polinización y Fertilización In-vitro. Hibridación somática. Métodos de Fusión. Identificación de plantas híbridas. Epigenética y evolución en vegetales. Variación Somaclonal. Aplicación en el mejoramiento genético. Usos del silenciamiento génico para el análisis funcional de genes candidatos. Silenciamiento post-transcripcional. Regulación génica por microRNAs. Metodologías para el análisis de genes candidatos que implican transgénesis. Silenciamiento génicos inducido por virus. Métodos para acelerar programas de mejoramiento e identificación varietal. Aplicaciones de los marcadores moleculares. Banco de germoplasma. Mapas genéticos. Selección asistida por marcadores moleculares. Retrocruzadas. Diseño de genotipos y germoplasma.

## **UNIDAD 12: CANCER**

**Células tumorales e Inicio del cáncer. Bases genéticas del cáncer. Mutaciones oncogénicas en las proteínas que promueven la proliferación celular. Mutaciones que provocan pérdida de inhibición del crecimiento y controles del ciclo celular. Carcinógenos y reparación del DNA en el cáncer.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

TP de Aula:

- Estructura del ADN
- Enzimas de restricción, Diseño de primers y Secuenciación
- Marcadores Moleculares
- Replicación
- Transcripción
- Traducción
- Biología Molecular de plantas
- Biología Molecular del cáncer

Trabajos prácticos de laboratorio:

- Extracción y cuantificación de ADN en vegetales. Electroforesis
- PCR Alelo Específica (PCR-ASO)
- Marcadores moleculares: RFLP
- VNTRs
- ARMS - PCR. Electroforesis
- RFLP.: Amplificación por PCR y digestión de los productos mediante enzimas de restricción

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Régimen de Regularidad

1. Resultan alumnos de un curso aquellos que están en condiciones de incorporarse al mismo de acuerdo al régimen de correlatividades establecido en el plan de estudio de la carrera y que hayan registrado su inscripción en el periodo establecido (2do año aprobado).
2. La fundamentación teórica de los Trabajos Prácticos se dará en clases y se indicara la bibliografía adecuada, antes de la realización de los mismos.
3. La bibliografía de cada uno de los temas a desarrollar estará a disposición de los alumnos de la Cátedra y conocerán la que se encuentra en biblioteca para su consulta.
4. Previo a la realización de los trabajos prácticos, durante o al final de su desarrollo, los alumnos serán realizados cuestionarios por el personal docente para evaluar sus conocimientos sobre la fundamentación teórica de los Trabajos.
5. Para la aprobación de los Trabajos Prácticos y para considerarse regulares, los alumnos deben obtener resultados adecuados, responder satisfactoriamente a los interrogatorios y aprobar los Exámenes Parciales de cada tanda de Trabajos Prácticos.

6. En referencia a los seminarios: el alumno debe asistir en carácter de obligatorio al 100% de los mismos, en caso de inasistencias justificadas (las cuales no deberán ser mayores del 20%) deberá recuperarlo. Se consideran seminarios tanto los realizados por los alumnos como así también las defensas de las tesis de grado de la Lic. en Biología Molecular que se desarrollen durante la cursada de la materia.
7. De acuerdo con la reglamentación vigente (Ord. N° 13/03) los alumnos deberán aprobar el ciento por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos y de la Examinaciones Parciales sobre los mismos.
8. Por la misma reglamentación los alumnos deben aprobar, en primera instancia, el setenta y cinco por ciento (75%) o su fracción entera menor, de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y de aula, completando el 90% o su fracción entera menor, en la primera recuperación. En la segunda recuperación deberá totalizar la aprobación del cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y de aula.
9. Para poder rendir cada Examen Parcial sobre los temas de Trabajos Prácticos, los alumnos deberán tener aprobado el cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos cuyo contenidos se evalúan en dicha examinación. Estas evaluaciones podrán ser escritas u orales.
10. Teniendo en cuenta la misma reglamentación, cada parcial tendrá al menos una recuperación y no mas de dos.
11. El alumno que trabaja y la alumna madre con hijos de hasta seis años, tendrán derecho a una recuperación mas de Exámenes parciales sobre el total de los mismos. ( Resol. N° 371/85).
12. La condición de Regular será mantenida por el término de 2 (dos) años a partir de la finalización de su cursado. Vencido dicho plazo podrá optar por rendir en carácter de libre, (siempre que esta condición este contemplada en el régimen de aprobación del programa correspondiente) o cursar nuevamente.
13. Los alumnos que no logren aprobar el curso en cuatro (4) exámenes finales, perderán la condición de alumno regular del mismo.
14. La pérdida de regularidad en un curso, significara la suspensión de la regularidad hasta tanto el alumno normalice su situación académica.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] - Biología Molecular del Gen: Watson, Baber, Bell, Gann, Levine y Losick. 5ta Edición. 2005
- [2] - Genomas: Brown T., 3ra edición, 2007
- [3] - Biotecnología y mejoramiento Vegetal II, Levitus G., Echenique V., Rubistein C., Hopp E. y Mrogirski L. Editorial: INTA
- [4] - Biología Celular y Molecular: Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipursky y Darnell. 5ta Edición. 2005
- [5] - Molecular Biology of the gene. Tomo I y II: JD Watson, N Hopkins and R Jeffrey. 4ed. 1987.
- [6] - The Biochemistry of Plants. P K Stumpf and E E Conn. 1989. Academic Press
- [7] - PCR Primer. Dieffenbach c. and Diveksler G. 1995. Cold Spring Harbor Laboratory Press
- [8] - DNA Synthesis. Arthur Kornberg. 2da ed. 1974
- [9] - Nonradiative labeling and detection of Biomolecules. Kessler C. 1992. Springer Verlag Berlin Heidelberg

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] 1- Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM):
- [2] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=Limits&DB=omim>
- [3] 2-National Center for Biotechnology Information (NCBI):
- [4] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- [5] 3- Ensembl Genome Data Resources (The Wellcome Trust Sanger Institute):
- [6] <http://www.ensembl.org/>
- [7] 4- UCSC Genome Bioinformatic Site:
- [8] <http://genome.ucsc.edu/>
- [9] 5- Glosario de términos de genética molecular (Human Genome Project Information):
- [10] [http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/glossary/](http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/glossary/)
- [11] 6- Genetics Education Center University of Kansas Medical Center. (Incluye glosarios
- [12] de genética):
- [13] <http://www.kumc.edu/gec/>
- [14] 7- Recursos en torno al Proyecto Genoma Humano:
- [15] <http://www.gdb.org/gdb/hgpResources.html>

- [16] 8- Diccionarios médicos On-line:  
[17] <http://www.tirgan.com/glossary.htm>  
[18] 9- Kimball's Biology Pages:  
[19] <http://www.ultranet.com/~jkimball/BiologyPages/>  
[20] 10- Recursos de Citogenética Humana:  
[21] <http://www.slh.wisc.edu/cytogenetics/index.html>  
[22] <http://www.infobiogen.fr/services/chromcancer/>

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Identificar las estructuras de ácidos nucleicos.
- Conocer la organización del genoma
- Comprender e identificar los distintos procesos implicados en el mantenimiento y transferencia de la información contenida en el DNA.
- Analizar los mecanismos de Transcripción y Traducción en eucariotas.
- Conocer y comprender las técnicas básicas utilizadas en el laboratorio de Biología Molecular
- Adquirir los conocimientos de Biología Molecular en plantas y Biología Molecular del Cáncer

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD 1: EMPAQUETAMIENTO DE ÁCIDOS NUCLÉICOS

UNIDAD 2: AISLAMIENTO, FRAGMENTACIÓN Y MARCADO DE ACIDOS NUCLEICOS

UNIDAD 3: TÉCNICAS DE TRANSFERENCIA E HIBRIDACIÓN DE ACIDOS NUCLEICOS Y SECUENCIACION

UNIDAD 4: AMPLIFICACIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA Y SUS APLICACIONES

UNIDAD 5: MARCADORES MOLECULARES

UNIDAD 6: REPLICACIÓN EN EUCARIOTAS

UNIDAD 7: RECOMBINACIÓN

UNIDAD 8: TRANSCRIPCIÓN EN EUCARIOTAS

UNIDAD 9: TRADUCCIÓN EN EUCARIOTAS

UNIDAD 10: MODIFICACIONES POST TRADUCCIONALES

UNIDAD 11: BIOLOGÍA MOLECULAR EN PLANTAS

UNIDAD 12: CANCER

## **XIII - Imprevistos**

Los prácticos de laboratorios solo podrán ser dictados si se cuenta con los reactivos necesarios y el equipamiento está en condiciones de poder ser utilizados

## **XIV - Otros**

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: