



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC:0059578/2017

VISTO:

El presente expediente por el cual el Departamento FISIOLÓGIA, solicita aprobación de los Programas Analíticos de la Asignaturas "GENÉTICA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA" para la Carrera de CIENCIAS BIOLÓGICAS; y

CONSIDERANDO:

Con el aval de la Escuela de BIOLOGÍA y de la Secretaría Académica Área Biología;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar los Programas Analíticos y Sintéticos de la Asignatura "GENÉTICA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA" para la Carrera de CIENCIAS BIOLÓGICAS (Plan 2015), según ANEXO I de la presente Resolución.

Art. 2º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a la Escuela de Biología, a la Secretaría Académica Área Biología, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS VEINTITRES DÍAS DEL MES DE FEBRERO DEL AÑO DOS MIL DIECIOCHO.

[Firma]

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



[Firma]

Mgter. Ing. PABLO G. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION Nº 69 -H.C.D.- 2018.-

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA	Vpr/
	<i>[Firma]</i>
	<i>[Firma]</i>

ANEXO I DE LA RESOLUCION N° 69-HCD-2018.-

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	Programa de: Genética Molecular y Citogenética Código:	
Carrera: Ciencias Biológicas Escuela: Biología Departamento: Fisiología	Plan: 261-2015 Carga Horaria: 50 Semestre: 1° Carácter: Selectiva no curricular	Créditos: 5 Hs. Seman: 5 Año: 4 ^{to} o 5 ^{to} .
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">▪ Conocer y comprender las principales metodologías utilizadas en Genética molecular y Citogenética.▪ Desarrollar habilidades y destrezas para realizar algunas técnicas y programas utilizados en el área.▪ Conocer y evaluar los principales campos de aplicación de estas disciplinas dentro de la biología.		
Programa Sintético Comprender los fundamentos de citogenética y genética molecular 1- Estructura molecular del genoma y cromosomas 2- Herramientas básicas para el estudio de la diversidad genómica 3- Hibridación <i>in situ</i> , variantes y aplicaciones 4- Secuenciación de fragmentos y genomas 5- Análisis de secuencias (alineamientos, secuencias consenso y motivos) y bases de datos		
Programa Analítico de foja: 2 a foja: 4		
Programa Combinado de Examen (si corresponde) de foja: a foja:		
Bibliografía de foja: 5 a foja: 5		
Correlativas Obligatorias: Genética		
Correlativas Aconsejadas: Genética de Poblaciones y Evolución		
Rige: 2015		
Aprobado H.C.D.: Res.: Modificado/Anulado/Sust H.C.D. Res.: Fecha: Fecha: El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) números y fecha(s) que anteceden, Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

9

7



FUNDAMENTACION DE LOS CONTENIDOS

Esta materia está diseñada a partir de la materia "Genética Molecular e ingeniería genética" del plan 90 con algunas modificaciones.

La materia Genética molecular y citogenética comprende el desarrollo de los conceptos básicos de estas dos grandes áreas, necesarios para que el alumno adquiera mayor destreza en las técnicas de biología molecular. Por otra parte, es importante destacar que actualmente es imprescindible que los alumnos de la carrera de Biología realicen prácticas, en la cursada, de técnicas complejas de laboratorio y de uso de programas de biología molecular.

El programa de la materia ha sido diagramado para dictar clases teórico-práctico donde se comenzará con los contenidos teóricos de la unidad y a continuación el práctico: técnicas de laboratorio, interpretación de resultados, resolución de problemas o uso de programas específicos en salas de computación.

Los contenidos que se desarrollaran son algunas técnicas básicas de laboratorio para el aislamiento, purificación, amplificación mediante PCR, caracterización de fragmentos (ADN y ARN) y genomas, como también de técnicas de citogenética molecular (bandeos e hibridación *in situ*).

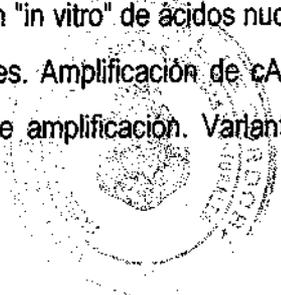
PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1. Estructura del genoma

Historia de la Genética Molecular. Estructura molecular del gen y organización del genoma procariotas y eucariotas. Genoma nuclear y extra nuclear. Tamaño y variación del genoma. Perspectiva histórica de las tecnologías de análisis y manipulación de ácidos nucleicos. Propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos utilizadas en el análisis molecular. Obtención, acondicionamiento y conservación de muestras para el análisis molecular. Extracción y purificación de ácidos nucleicos. Criterios de pureza y viabilidad.

Unidad 2: Herramientas para el estudio de la diversidad genómica

Síntesis "in vitro" de ácidos nucleicos. ADN y ARN polimerasas. Replicación y transcripción "in vitro": enzimas implicadas. Amplificación "in vitro" de ácidos nucleicos: Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Diseño de cebadores. Amplificación de cADN (RT-PCR). PCR cuantitativa. PCR en tiempo real. Otras técnicas de amplificación. Variantes del PCR dependientes de la



Handwritten marks: a stylized signature or symbol on the left and a large number '2' below it.

muestra y objetivos del análisis. Introducción al análisis de datos de transcriptómica y microarrays. Tipos de Secuenciación del ARN (ARN-Seq). Regulación genómica, epigenómica y factores de transcripción. Inmunoprecipitación de la Cromatina (ChIP). ChIP-Seq. Inmunoprecipitación del ARN asociado a Cromatina. Metilación del ADN y tipos de análisis. Determinación de la secuencia y detección de polimorfismos empleando microarreglos y chips de ADN.

Unidad 3: Hibridación de ácidos nucleicos

Organización de la cromatina, Eucromatina, heterocromatina, ADN repetitivo. Historia de la citogenética molecular. Hibridación molecular: Fundamento físico químico de las reacciones de hibridación. Reacciones de hibridación en medios líquidos y sólidos. Técnicas de Southern blot, Northern blot, Western blot, hibridación *in situ*. Sondas: métodos de obtención y de marcaje. Hibridación *in situ*, variantes y aplicaciones (FISH, GISH), en diferentes organismos. Métodos de análisis. Interacción entre la citogenética y la genómica. Análisis e interpretación de los avances desde un enfoque evolutivo. Aplicación de la citogenética molecular en las diferentes áreas de la biología.

Unidad 4: Secuenciación de ADN

Secuenciación de fragmentos y genomas. Anatomía del genoma nuclear eucariota. Secuenciación de ADN. Fundamentos teóricos. Método químico y enzimático de secuenciación del ADN. Secuenciación automática. Nuevos métodos de secuenciación en gran escala. Análisis e interpretación de las secuencias de ADN. Bases de datos genómicas y aplicaciones informáticas especializadas. Técnicas en genómica. Métodos de secuenciación de nueva generación: 454, Illumina y Solid. Métodos de secuenciación de tercera generación. Aplicaciones de la ultrasecuenciación.

Unidad 5: Métodos comparativos de secuencias

Análisis de secuencias Formatos, Manipulación y edición de secuencias. Bases de Datos y servidores remotos. NCBI, EBI, GENOMES, PDB. Búsqueda y adquisición de data (Secuencias de nucleótidos, Proteínas, Genomas). Búsqueda de similitud, Homología, Motivos, Familias de Proteínas. Conceptos de Alineamiento y BLAST. Alineamientos de proteínas y nucleótidos (Alineamientos múltiples, Secuencias consenso y motivos). CLUSTALW, MUSCLE, otros Diseño



de Oligos para la PCR. Predicción de genes y ORF. Predicción de estructura secundaria de proteínas. Marcadores moleculares, tipos, selección y tratamiento. (SNPs, microsatélites).
Introducción al uso de secuencias, diversidad nucleotídicas, Epidemiología molecular y Filogenia.

Programa de Prácticos

Los mismos se desarrollarán en laboratorios de prácticos y en aulas de computación

Unidad 1. Estructura del genoma

Herramientas moleculares, Extracción y cuantificación de ADN y ARN. Electroforesis como una herramienta para cuantificar.

Realización de preparaciones cromosómicas en diferentes organismos.

Unidad 2: Herramientas para el estudio de la diversidad genómica

La PCR (Fundamentos y Aplicaciones de la PCR)

Preparación de ADN para secuenciación.

Marcado de Sondas. ARN sílico

Unidad 3: Hibridación de ácidos nucleicos

Técnica de FISH aplicada a las preparaciones cromosómicas

Aplicación de técnicas diferenciales, bandeos cromosómicos

Hibridación *in situ* de ARN Análisis de secuencias de ARN

Unidad 4: Secuenciación de ADN

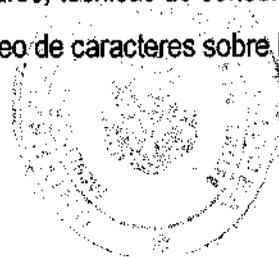
Edición, Alineamiento (alineamientos múltiples, Secuencias consenso y motivos) y BLAST de secuencias de nucleótidos y proteínas. CLUSTALW, MUSCLE. Búsqueda de similaridad, Homología, Motivos, Familias de Proteínas. Diseño de cebadores.

Unidad 5: Métodos comparativos de secuencias

Análisis filogenético de datos moleculares, técnicas de consenso, soportes y confianzas estadísticas de grupos y árboles. Mapeo de caracteres sobre las filogenias. Redes de haplotipos.

o

→



DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

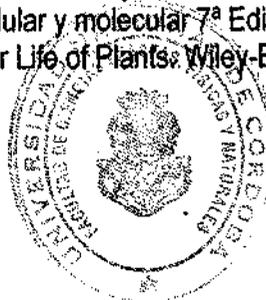
ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	30
FORMACIÓN PRACTICA:	40
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	70

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	20
PREPARACION PRACTICA:	10
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
○ <i>PROYECTO Y DISEÑO</i>	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	30

BIBLIOGRAFÍA

- Alberts B, et al. 1996 *Biología Molecular de la Célula* (3a Edición) Omega, S.A., Barcelona.
- Ausubel, F.M. *et al.* (publicación periódica). *Current protocols in Molecular Biology*. John Wiley and Sons, Inc.
- Barnes, M. 2007. *Bioinformatics for geneticists* (2nd Ed.) Wiley.
- Brown, T. A. 2007. *Genomes*. 3a edició. Garland Science.
- Doležel, J.; et al. 2007. *Flow Cytometry With Plant Cells: Analysis of Genes, Chromosomes and Genomes*. Wiley-VCH, Weinheim.
- Gibson, G. i S. V. Muse, 2009. *A Primer of Genome Science*. Sinauer, Massachusetts. 3rd edition.
- Griffiths A.J.F., et al. 2015 *An Introduction to Genetic Analysis* W.H. Freeman and Co., 11th Edition,
- Griffiths *et al.* 2002. *Genética*. 7ma Edición Mc Graw Hill Interamericana.
- Guerra, M. & Souza, M.J. 2002. *Como observar cromossomos*. Ribeirão Preto, FUNPEC.
- Guerra, M. 2004. *FISH – Conceitos e aplicações na Citogenética*. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Genética.
- Lewin, B. 2007. *Genes IX*, Oxford University Press, UK.
- Lodish H et al. 2016. *Biología celular y molecular* 7ª Edición, Editorial Panamericana.
- Russell et al. 2013. *The Molecular Life of Plants*. Wiley-Blackwell, American Society of Plant Biologists.



Schwarzacher, T. & Heslop-Harrison, P. 2000. *Practical in situ hybridization*. Oxford, BIOS Scientific Publishers Limited.

Docente a cargo: Las Peñas, M. L.

Docentes: Arias C., Acosta M. C., Musri M. Scaldaferro M. y Urdampilleta J.

Periodo: primer semestre (5 semanas, 50 horas)

Lugar de dictado: Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, sede centro y Ciudad Universitaria.

MODALIDAD DE DICTADO

10 clases teórico-prácticas, las mismas estarán divididas en:

6 clases se dictarán en laboratorio de facultad centro

4 clases en aulas de computación de ciudad universitaria.

Días y horarios a convenir.

Sistema de promoción sin examen final.

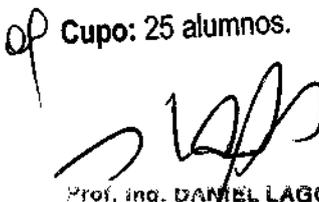
Los exámenes podrán ser de interpretación de resultados, resolución de problemas o de desarrollo de temas específicos.

Lectura de bibliografía específica de Genética Molecular y citogenética.

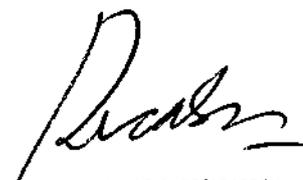
Tribunal examinador: Las Peñas M. L., Scaldaferro M., Marina Chiappero

Dirigido a: Alumnos avanzados de la carrera de Ciencias Biológicas.

Cupo: 25 alumnos.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Ing. Ing. PABLO G. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba