



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas

<http://cccbfcen.wixsite.com/cccb>

Int. Güiraldes 2620

Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso

CPA: C1428EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 ARGENTINA.

☎: +54 11 4576-3349 / 5285-8665

I

Asignatura: INGENIERÍA GENÉTICA

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura: 7111
CARÁCTER:	Tache lo que no corresponde
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO
Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019)	Electivo/Optativo

Duración de la asignatura (en semanas)	16
Cuatrimestre(s) en que dicta (indicar cuatrimestre o verano):	segundo
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc.)	anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas	6	12	72
Problemas			
Laboratorios	4	16	64
Seminarios	6	4	24
Teórico- prácticos o Teórico-problemas			
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.)			
Carga horaria semanal máxima	10		
Carga horaria semanal mínima	10		
Carga horaria total:	160		

Asignaturas correlativas:	<u>Genética I</u>
Forma de Evaluación:	Parciales y Final (promoción con 8 pts promedio)

OBJETIVOS II

Ingeniería Genética es una materia modular que profundiza en diversos tópicos de importancia fundamental en la biología molecular, genómica funcional y biología de sistemas moleculares desde una perspectiva tanto mecánica como tecnológica aplicada a la resolución de problemas celulares y de sistemas en áreas de ciencia básica y aplicada como la salud humana y la biotecnología.

CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

Expresión génica en eucariotas. Regiones regulatorias de la transcripción. Epigenética y dinámica de la cromatina. Transgénesis en mamíferos: ratones y animales de granja. Desarrollo de modelos animales de enfermedades humanas y aplicaciones biotecnológicas a partir de modificaciones en el genoma. Transgenes de fusión. Proteínas reporteras. Ablación celular y tisular. Mutantes: genética directa y reversa. Recombinación homóloga en células embrionarias multipotentes (ES cells). Ratones mutantes nulos (knockout). Ratones mutantes con cambios de función (knockin). Ratones mutantes condicionales con control temporal y/o espacial. Recombinación somática. Integrasa Phi31C, recombinasa Cre y Flpasa. Sistemas inducibles a nivel transcripcional y post-transcripcional. Mutaciones dirigidas al genoma. Nucleasas acopladas a zinc fingers, TALEs y CRISPR. Transgénesis en pez cebra. Morfolinos antisentido y knockdown de genes. Aplicaciones comerciales de transgénesis animal. Diseño, construcción y uso in vivo de vectores virales. Metagenómica: de los genes a los genomas. Metagenómica y ecosistemas: medicina, agricultura, ciencias ambientales, y bioenergía. Proteómica funcional. Interacciones proteína-proteína. Networking. Producción proteica de alto rendimiento. Proteómica estructural. Geles de dos dimensiones. ICAT. Espectrometría de masa. Fosfoproteómica. Proteómica cuantitativa e intracelular. Protein Microarrays: "kinase chips". Biología de Sistemas Moleculares. Motivos moleculares en redes bioquímicas. Comportamientos cuantitativos dinámicos emergentes. Respuestas graduales. Switches y osciladores moleculares.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: Estudio de la expresión y función de genes mediante el uso de animales vertebrados modificados genéticamente.

Producción y estudio de Ratones Transgénicos. Estrategias para la construcción de modelos animales de enfermedades humanas y aplicaciones biotecnológicas a partir de modificaciones en el genoma. Transgenes de fusión. Proteínas reporteras. Identificación de enhancers transcripcionales. Ablación celular y tisular. Producción de proteínas recombinantes de interés comercial en animales transgénicos. Producción de ratones mutantes mediante recombinación homóloga en células embrionarias multipotentes (ES cells): del genotipo al fenotipo, mutantes nulos (knockout) y mutantes con cambios de función (knockin). Producción de ratones mutantes condicionales con control temporal y/o espacial. Sistemas de recombinación somática Cre/loxP y Flp/frt. Sistemas inducibles a nivel transcripcional y post-transcripcional.

Mutaciones dirigidas al genoma mediante nucleasas acopladas a zinc fingers, TALEs y CRISPR. Inducción de mutaciones al azar: del fenotipo al genotipo. Peces transgénicos: el pez cebra como modelo de estudio de genética del desarrollo. Microinyección de morfolidos y knockdown de genes. Aplicaciones comerciales en especies de interés agronómico.

UNIDAD 2: Metagenómica

Conceptos generales y herramientas de análisis. Procesamiento de la información contenida en metagenomas: de los genes a los genomas. Uso de la metagenómica para comprender el funcionamiento de ecosistemas: aplicaciones en medicina, agricultura, ciencias ambientales, bioenergía.

UNIDAD 3: Proteómica funcional

Proteómica y networking. Proteómica funcional. Producción proteica de alto rendimiento ("high throughput"). Proteómica estructural. Aislamiento e identificación de proteínas: Geles de dos dimensiones. ICAT. Espectrometría de masa. Fosfoproteómica. Proteómica cuantitativa e intracelular. Protein Microarrays: "kinase chips". Mapas de interacción proteína-proteína.

UNIDAD 4: Biología de Sistemas Moleculares

Introducción a la biología de sistemas. Motivos moleculares recurrentes en redes bioquímicas. Comportamientos cuantitativos dinámicos resultantes de cascadas de reacciones: respuestas graduales, "switches" y osciladores moleculares. Aplicación a sistemas de transducción de señales, ciclo celular y decisión de destino celular. Introducción al modelado teórico/práctico utilizando ecuaciones diferenciales ordinarias.

BIBLIOGRAFIA III

- Alberts *et al*; Molecular Biology of the Cell.
- Davis *et al* (Dulbecco); Microbiology.
- De Robertis y De Robertis; Biología Molecular y Celular.
- Watson; Molecular Biology of the Gene.
- Stryer; Biochemistry.
- Lewin, Genes V.
- "Molecular Cloning". Sambrook, J. & Russell D. Cold Spring Harbor (ed.). 3ra. edición (3 tomos) (2001).
- "Recombinant DNA. A short course". Watson, J.D., Tooze, J. and Kurtz, D.T.W.H. Scientific American Books (Ed.) Freeman and Company; 41 Madison Ave., New York 10010, USA (1994).
- "Genetic Engineering", Vols 1, 2, 3, 4. Robert Williamson (Ed.). Academic Press Inc. 111, 5th. Avenue, New York 10003, USA (1981, 1982, 1983).

Profesor a cargo:

Marcelo Rubinstein

ANEXO I

CONTENIDOS DESGLOSADOS ^{IV}

a) **Clases de Problemas** No hay

b) **Prácticos de Laboratorio**

Se realiza una única práctica secuencial a lo largo de todo el cuatrimestre titulada “Estudio de una vía de señalización de MAPK a nivel poblacional y de células individuales”. El objetivo de este trabajo práctico es aprender una variedad de técnicas fundamentales de biología molecular e ingeniería genética coordinadas para resolver un problema concreto vinculado a la vía de señalización prototípica de MAP quinzas en levaduras.

c) **Seminarios**

Se seleccionan publicaciones científicas originales (papers) recientes y clásicas para el estudio profundo y discusión con cada docente.

a) **d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas** No hay

b) e) **Salidas de campo/viajes^V**. No hay

ANEXO II Adjuntar un ejemplo del cronograma de la Materia, o de los cronogramas en caso de que tenga distintas formas (cuatrimestrales, verano, etc.) ^{VI}

INGENIERIA GENETICA y BIOLOGÍA de SISTEMAS MOLECULARES

CRONOGRAMA 2018

Teóricas y Seminarios Obligatorios: MARTES (aula) Y JUEVES (aula) 18-21 hs, PabII

Trabajos prácticos: MIÉRCOLES 18-22 hs, (aula o lab.) PabII

Semana	Martes	6 a 9 PM	Miércoles	6 a 10 PM	Jueves	6 a 9 PM
1	14 Ago	MR1	15 Ago	Semana 1	16 Ago	MR2
2	21 Ago	MR3	22 Ago	Semana 2	23 Ago	MR4
3	28 Ago	MR5	29 Ago	Semana 3	30 Ago	MR6
4	4 Sep	MR7	5 Sep	Semana 4	6 Sep	MR8 Consulta
5	11 Sep	Parcial 1 MR	12 Sep	Semana 5	13 Sep	LE1
6	18 Sep	LE2	19 Sep	Semana 6	20 Sep	LE3
7	25 Sep	LE4	26 Sep	Semana 7	27 Sep	JPM1
8	2 Oct	JPM2	3 Oct	Semana 8	4 Oct	JPM3
9	9 Oct	JPM4	10 Oct	Semana 9	11 Oct	Consulta LE/JPM
10	16 Oct	Parcial 2 LE/JPM	17 Oct	Semana 10	18 Oct	LIBRE
11	23 Oct	ACL 1	24 Oct	Semana 11	25 Oct	ACL 2
12	30 Oct	ACL 3	31 Oct	Semana 12	1 Nov	ACL 4
13	6 Nov	ACL 5	7 Nov	Semana 13	8 Nov	ACL 6
14	13 Nov	ACL 7	14 Nov	Semana 14	10 Nov	Computación
15	20 Nov	Computación	21 Nov	Semana 15	17 Nov	Computación
16	27 Nov	Consulta ACL	28 Nov	LIBRE	29 Nov	Parcial 3 ACL

Profesores

Marcelo Rubinstein (MR)

Leonardo Erijman (LE)

Jorge P. Muschietti (JPM)

Alejandro Colman-Lerner (ACL)

Docentes Trabajos Prácticos

Gustavo Vasen - JTP

Daiana Sapochnik - Ay. 1

Ezequiel Calvo - Ay. 2

Juan Cristóbal Muñoz - Ay. 2

Notas:

^I El contenido de este documento se ratificará o rectificará bianualmente

^{II} Objetivos: redactados en función de los aprendizajes buscados (no en función de lo que los docentes hacen para alcanzar esa meta). Por ejemplo, la redacción de cada objetivo debería comenzar con alguna frase como "Que los/as estudiantes sean capaces de... conozcan... comprendan..., etc."

Por favor evitar frases *imprecisas* (ej.; "Se hará énfasis en las distintas estrategias y en las distintas metodologías de estudio") o *incorrectas* (ej.; "El docente fomentará...")

Si un el objetivo es que el/la estudiante priorice el espíritu crítico sobre dogmas, entonces, debería estar redactado de ese modo, en términos de lo que debe lograr el/la estudiante. Si se incluyen estos objetivos cognitivos de largo plazo como el anterior deben ser coherentes con las actividades y evaluaciones que permitan alcanzar los mismos. Para la elaboración y/o redacción de los objetivos puede consultar al CEFIEC a través de los emails: emeinardi@gmail.com o leomgalli@gmail.com

^{III} Bibliografía obligatoria. De manera optativa bibliografía sugerida para ampliar temas.

^{IV} De acuerdo a lo indicado en los ítems de "Actividad": Títulos y muy breve descripción del tema a desarrollar, de 160 caracteres como máximo.

^v Máximo: 320 caracteres.

^{vi} Los cronogramas pueden ser enviado en cualquier formato.