



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: Introducción a la Biología Molecular y Celular

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura:
CARÁCTER:	Tache lo que no corresponde
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO/SI
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):	1
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc.)	anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas	7	16	112
Problemas	-	-	-
Laboratorios	4	9,5	38
Seminarios (incluye problemas)	4	10,5	42
Teórico- prácticos o Teórico-problemas	-	-	-
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.)			-
Carga horaria semanal máxima	15		
Carga horaria semanal mínima	7		
Carga horaria total:	192		

Asignaturas correlativas:	CBC completo y aprobado
Forma de Evaluación:	Dos exámenes parciales teóricos y un examen parcial de trabajos prácticos. Los 3 exámenes tienen sus respectivos recuperatorios. Promoción sin examen final para los que cumplan ciertas condiciones (entre ellas promedio 7).

OBJETIVOS II

La materia tiene por objeto: a) Dar una panorámica introductoria de los conceptos más modernos de las Biologías Molecular y Celular, incluyendo elementos de Ingeniería Genética y Biotecnología. b) Despertar en el alumno que recién se inicia en la carrera el interés y el apetito por la experimentación científica, a través del aprendizaje de un nuevo vocabulario específico, de la ejercitación de problemas, de la realización de experimentos y del análisis crítico de experimentos clásicos y recientes. c) Priorizar el razonamiento sobre la información; el cuestionamiento fundamentado, sobre los dogmas; la discusión sobre la aceptación incondicional de la palabra del docente.

El dictado es encarado desde un punto de vista evolutivo, realzando siempre las diferencias de cada mecanismo o proceso molecular entre los procariontes y los eucariotes, discutiendo, en la medida de lo posible, el valor adaptativo y el origen de cada proceso estudiado.

CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

ADN, ARN, proteínas. Enzimas. Genes procariontes y eucariotes. Transcripción, procesamiento del ARN mensajero, traducción. Regulación de la expresión genética. Ingeniería genética. Membrana plasmática. Organelos membranosos. Tránsito vesicular interno. Direccionamiento de proteínas. Fotosíntesis, respiración aerobia y fermentación. Transducción de señales y ciclo celular. Inmunología. Citoesqueleto.

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1) Panorama general de la estructura y función celulares. Moléculas y células. Niveles de organización. Células procariontes y eucariotes. Conceptos de evolución y mutación, valor adaptativo. Selección natural. Cómo se estudia la célula. Microscopía óptica. Microscopía electrónica de transmisión y de barrido. Fraccionamiento subcelular. Ultracentrifugación. Histoquímica. Inmunofluorescencia. Inmunohistoquímica.
- 2) Ácidos nucleicos. Estructura del DNA. Métodos para determinación de secuencia. Estructura del tRNA. RNA mensajero. RNAs ribosómicos. Actividad catalítica del RNA. Hibridación. Genes estructurales y reguladores. Estructura de los genes de eucariotes. Intrones y exones. Procesamiento (splicing) del RNA mensajero.

Procesamiento diferencial. Acoplamiento entre transcripción y procesamiento de RNA. Degradación de RNA mensajero (NMD: nonsense mediated decay).

3) Replicación del DNA. Concepto de replicón. DNA polimerasas. Actividades de proofreading y nick translation. Helicasa, primasa, ligasa, topoisomerasa. Ciclo celular. Acortamiento de telómeros y telomerasa. Transcripción. Transcripción inversa. Monitoreo de errores de replicación y transcripción. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

4) Proteínas. Estructura primaria, secundaria y terciaria. Métodos de purificación y determinación de secuencia. Cristalografía de rayos X. Estructura cuaternaria: subunidades, dominios, interacciones (cooperatividad y alosterismo). Proteínas globulares y fibrosas. Proteínas enzimáticas y proteínas estructurales. Modificaciones regulatorias. Receptores, anticuerpos, hormonas.

5) Biosíntesis de proteínas. Ribosomas. Código genético. Supresores. Modificaciones post- traduccionales. Antibióticos y síntesis de proteínas.

6) La tecnología del DNA recombinante (ingeniería genética). Enzimas de restricción. Secuencias palindrómicas. Vectores. Clonado genómico y de cDNA. Concepto de sonda de DNA. Bancos de genes y de cDNA. Rastreo de bancos. Animales transgénicos. Anulación programada de genes por recombinación homóloga ("knock out"). Biotecnología.

7) Regulación de la actividad genética. Modelo procariótico: el operón lactosa. Elementos génicos de control: genes reguladores activos en cis y en trans. Interacciones DNA- proteínas. El operón triptofano. Regulación de la traducción por RNAs anti-sentido. Interferencia por RNA (RNAi). Micro RNAs. Elementos reguladores en células eucariotas: regiones pre-promotores, "enhancers" y "silencers". Factores de transcripción.

8) La membrana plasmática. La bicapa lipídica. Proteínas de membrana. Interacciones hidrofóbicas e hidrofílicas. Métodos físicos para el estudio de la membrana. Criofractura y criograbado. El modelo de mosaico fluido. El uso de la electroforesis en geles de poliacrilamida para estudiar las proteínas de membrana. Transporte de macromoléculas. Exocitosis y endocitosis. Hoyos revestidos ("coated pits"). Fagocitosis. El tránsito vesicular de la célula.

9) La compartimentalización de las células eucariotas. El citosol. El retículo endoplasmático. Translocación de proteínas co- y post-traduccional. El aparato de Golgi. Lisosomas y peroxisomas. Organelos con doble membrana: el núcleo, la mitocondria y el cloroplasto. Metabolismo celular: glucólisis, fermentaciones, ciclo de Krebs. Respiración aerobia. El problema y la solución de la conversión de energía: mitocondrias y cloroplastos como maquinarias productoras de ATP. La cadena respiratoria. El cloroplasto y el proceso de fotosíntesis. El proceso quimiosmótico. Ácidos nucleicos en mitocondrias y cloroplastos. Hipótesis sobre el origen endosimbiótico de las organelos celulares.

10) El citoesqueleto. Movimiento ciliar. Aspectos generales de los microtúbulos y los microfilamentos como estructuras cuaternarias dinámicas. Proteínas con afinidad por la actina en células no musculares. Filamentos intermedios. Organización del citoesqueleto. Uniones celulares: estrechas, desmosomas, hemidesmosomas. La matriz extracelular: colágeno, fibronectina, laminina.

11) El núcleo celular. La organización del DNA en cromosomas. Histonas y proteínas no- histónicas. El nucléolo. La membrana nuclear. Organización de las secuencias del

DNA: repetitivas y únicas. El ciclo celular. Mitosis. Control de la división celular. Meiosis. Reseña de la genética mendeliana: genotipo, fenotipo, homocigosis, heterocigosis, dominancia, co- dominancia, alelos múltiples. Leyes de Mendel y sus bases citológicas. Transferencia de material genético.

12) La célula vegetal. La importancia clave de la pared celular. Pared primaria y secundaria. Composición y estructura. Interacción y comunicación entre células vegetales: plasmodesmos. Organización interna: plástidos, vacuola, tonoplasto. Crecimiento, división y diferenciación de células vegetales.

13) El sistema inmunitario. Bases celulares de la inmunología. Funciones de los anticuerpos. Biología molecular de la respuesta inmune: estructura de las inmunoglobulinas. Clasificación de inmunoglobulinas. La generación de la diversidad de los anticuerpos. La selección clonal. Linfocitos T y B. Receptores de membrana. Linfocitos T y la inmunidad celular. El sistema de complemento.

14) Neuronas. Los canales activados por voltaje y el potencial de acción. Transmisión sináptica. Neurotransmisores. Desarrollo y conservación de la estructura neuronal. El desarrollo de las conexiones neuromusculares. Concepto de barrera hematoencefálica. Proteínas de transporte. Las bombas protónicas. Transporte de moléculas pequeñas. Transporte activo. Gradientes iónicos. ATPasas. Bombas aspirantes e impelentes. Canales iónicos. Ionóforos.

15) Cómo se comunican las células entre sí: las señales claves. Mediadores químicos locales, hormonas y neurotransmisores. Receptores: de membrana e intracelulares. Concepto de unión (binding) de ligando a receptor. Segundos mensajeros: el AMP cíclico y el calcio. Modo de acción de los segundos mensajeros. Genes cuyos productos regulan la respuesta celular a señales externas: oncogenes.

BIBLIOGRAFIA III

Obligatoria (alguna de estas opciones)

1) Alberts et al. *Molecular Biology of the Cell* (6a edición, incluye CD interactivo). Garland Publishing, New York & London (2014). También sirve la 5a edición en inglés (2007). La 4a edición (2002) puede consultarse gratuitamente (por búsqueda) en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

2) Alberts et al. *Biología Molecular de la Célula*, traducción al español de la 6a edición. Editorial Omega, Barcelona (2016). En Bs. As. distribuye Cúspide.

3) Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. *Essential Cell Biology* (4a edición). Garland Publishing, New York & London (2013).

4) Alberts, B., Bray., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. *Introducción a la Biología Celular*. Traducción al español de la 3ra. edición. Editorial Omega, Barcelona.

5) Stryer, L. *Bioquímica*. Traducción al español de la 7a edición. Editorial Reverte, Barcelona (2013). En Bs. As. distribuye Cúspide.

La 5a edición en inglés (2002) puede consultarse gratuitamente (por búsqueda) en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21154/>

6) Lodish, H., Berk, A., Lawrence Zipurski, S., Matsudaira, P., Baltimore, D. y Darnell, J. E. *Biología Celular y Molecular*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 2005 (traducción de la 5a edición en inglés)

La 4a edición en inglés (2000) puede consultarse gratuitamente (por búsqueda) en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>

Optativa:

- 7) Watson J., Baker T., Bell S., Gann A., Levine M., Losick R. Molecular Biology of the Gene. (7a edición). Benjamin Cummings (2013)
- 8) Publicaciones periódicas: Scientific American o Investigación y Ciencia (edición en español); La Recherche o Mundo Científico (edición en español); Ciencia Hoy (la revista de divulgación científica más seria de la Argentina); Exactamente (la revista de nuestra facultad).
- 9) Freeland Judson, H. The Eighth Day of Creation. Makers of the Revolution in Biology. Penguin Books, London (1995).
- 10) Purroy, J. La era del genoma. Salvat ciencia. Barcelona (2001). Distribuye Distal. 11) Jacob, François. La estatua interior. Tusquets Editores (1989).^[SEP]12) Watson, J.D. La doble hélice. Editorial Alianza (2000).^[SEP]13) Sulston, J, Ferry, G. El hilo común de la humanidad. Siglo XXI de España (2003).

Profesores/as a cargo:	Alberto R. Kornblihtt Omar A. Coso Eduardo S. Arzt Norberto D. Iusem
Firmas y Aclaraciones	Van en versión impresa Fecha: 18 de junio de 2018

CONTENIDOS DESGLOSADOS **IV**

a) Clases de Problemas

Ver seminarios

b) Prácticos de Laboratorio

1. Soluciones

Objetivo del TP: Familiarizarse con el material de uso corriente en el laboratorio, la preparación de soluciones y el empleo de diluciones a partir de soluciones concentradas.

2. Actividad enzimática (α -amilasa salival).

Objetivo del TP: Estudiar la actividad enzimática de la α -amilasa salival y caracterizar dicha actividad.

3. Extracción de DNA cromosómico de *Escherichia coli*.

4. Preparación de DNA plasmídico de *Escherichia coli*.

5. Electroforesis en geles de agarosa.

Objetivo del TP: familiarizar el alumno con las técnicas de separación de macromoléculas en solución en forma analítica (solo por verlas) o preparativa (para purificarlas) atraídas por un campo eléctrico.

7. Transformación de *Escherichia Coli* con DNA plasmídico.

Objetivo del TP: Transformar la cepa de *Escherichia Coli* DH5 α con el plásmido purificado en el Trabajo Práctico "Preparación de DNA Plasmídico".

8. Inducción Enzimática.

Objetivo del T.P: Regulación de la expresión génica de organismos procarióticos. Inducción enzimática de operones. Sustrato, sustrato alternativo, inductores, inductores gratuitos. Represión catabólica. operón lactosa, operón triptofano. Efectos de distintos inductores sobre la síntesis de B-galactosidasa.

9. Cloroplastos.

Objetivo del TP: Aislar cloroplastos de hojas de espinaca y verificar que estén fotosintéticamente activos (reacción de Hill) e intactos (visualización al microscopio). Ensayar la acción de distintos tratamientos sobre su capacidad fotosintética (efecto de los detergentes e iluminación a diferentes longitudes de onda).

c) Seminarios (incluye también problemas)

Clase 1

Ácidos nucleicos I: estructura y duplicación del DNA

Clase 2

Proteínas I: estructura

Clase 3

Proteínas II: enzimas y geles de poliacrilamida con SDS

Clase 4

Síntesis de proteínas: traducción

Clase 5

Ácidos nucleicos II: genes y procesamiento del RNA mensajero

Clase 6

Ácidos nucleicos II: regulación de la expresión genética en eucariotas

Clase 7

Paper científico. Regulación de expresión genética en bacterias

Clase 8

Célula I: membrana plasmática

Clase 9

Célula II : direccionamiento de proteínas y tránsito vesicular

Clase 10

Inmunología I

Clase 11

Inmunología II

Clase 12

Célula III: citoesqueleto y ciclo celular

d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas

No corresponde

e) Salidas de campo/viajes^V.

No corresponde

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}

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.