



## 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

☎ Fax: +54 11 4576-3384

I

### Asignatura *Organización y Función Celular*

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas        | Código de la carrera: 05        |
|   | <b>Código de la asignatura:</b> |
| <b>CARÁCTER:</b>                                    | Tache lo que no corresponde     |
| Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)       | <b>NO/SI</b>                    |
| Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019) | Electivo/ <del>Optativo</del>   |

|   |       |
|---|-------|
| 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 | de | Horas totales |
|---|-----------------|-------------------|----|---------------|
| Teóricas  | 6               | 14                |    | 84            |
| Problemas   | -               | -                 |    | 0             |
| Laboratorios  | 8               | 6,5               |    | 52            |
| Seminarios  | 3               | 8                 |    | 24            |
| Teórico- prácticos o Teórico- problemas   | -               | -                 |    | 0             |
| Si corresponde, especifique las horas de otras actividades (salidas de campo, etc.) |                 |                   |    | -             |
| Carga horaria semanal máxima  | 17              |                   |    |               |
| Carga horaria semanal mínima  | 6               |                   |    |               |
| Carga horaria total:  | 160             |                   |    |               |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Asignaturas correlativas:</b> | <b>QUIMICA BIOLOGICA (con final)</b><br><b>GENETICA I (con final)</b>   |
| <b>Forma de Evaluación:</b>      | <p>Dos parciales teóricos escritos que incluyen todos los temas de las teóricas con ejercicios de distinta naturaleza (interpretación de resultados experimentales, conceptos a desarrollar, “verdadero o falso”, etc) (70% de la nota final en caso de promoción).</p> <p>Una exposición oral individual de un artículo experimental asignado por los profesores a cargo de las clases teóricas (5% de la nota). Se evalúa la comprensión de los experimentos y conclusiones principales del paper y cómo este se integra con los conceptos básicos discutidos a lo largo de la materia.</p> <p>La evaluación del TP (25 % de la nota en caso de promoción) consiste en i) un examen escrito individual sobre las estrategias experimentales empleadas en el TP (80 % de la nota de TP). ii) en la elaboración grupal de un informe escrito con formato de artículo científico (20% de la nota del TP). Se evalúa entre otros, la pericia en el manejo e interpretación de los datos obtenidos, la pertinencia de las conclusiones y conceptos desarrollados y del manejo bibliográfico</p> <p><b>Condiciones para la promoción:</b></p> <p>-Calificación mínima de 7 (siete) sobre 10 (diez) en las cuatro siguientes items: i) cada uno de los dos parciales teóricos; ii) trabajo práctico; iii) exposición oral del seminario asignado.</p> <p>-Asistencia al 80% de las clases de Seminarios y de laboratorio (llegadas tarde son consideradas media inasistencia)</p> <p>-Entrega en tiempo y forma del informe de Trabajos Prácticos</p> <p>Si no se cumplen todos estos requisitos, debe rendirse un examen final. Este es oral y/o escrito y abarca todos los temas del programa teórico.</p> |
|                                  |   |

## OBJETIVOS II

La materia Organización y Función Celular tiene tres objetivos principales:

1. Adquirir conocimiento básico y actualizado de los mecanismos y procesos celulares que gobiernan la organización y función de las células eucariotas, desde la arquitectura y dinámica de la compartimentalización subcelular hasta la relación con su entorno. Ejercitar la comprensión y lectura crítica de artículos científicos relevantes en el gran área de Biología Celular.
2. Adquirir manejo práctico y teórico de técnicas y estrategias experimentales de biología celular moderna y ejercitar el análisis de datos experimentales.
3. Ejercitar la redacción de artículos científicos con fuerte contenido experimental.

## CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

Compartimentalización subcelular; Importación/exportación nuclear; vía secretoria, retículo endoplásmico y aparato de Golgi; endocitosis, exocitosis, transporte a mitocondrias. Arquitectura celular; estructura y organización del citoesqueleto; motores moleculares, función y regulación; asimetrías y polaridad subcelular. Ciclo celular; transducción de señales; respuesta celular a estrés, apoptosis. Modulación de la traducción proteica en respuesta a estrés. Sistema ubiquitina-proteasoma. Respuesta transcripcional a hipoxia; autofagia. Matriz extracelular; composición y función; interacción celular matriz. Mecanotransducción; respuesta celular a estrés mecánico; vías de transducción del estímulo mecánico.

## PROGRAMA ANALÍTICO

I) Arquitectura Celular: Citoesqueleto: Composición y Función de los microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios Regulación de la dinámica del citoesqueleto. Motores moleculares: estructura y mecanismo de acción de miosinas, kinesinas y dineínas. Transporte axonal. Regulación de los distintos motores moleculares y su relevancia funcional.

II) Compartimentalización Celular: Distribución de moléculas en los distintos compartimentos subcelulares. Transporte nuclear, incluyendo importación y exportación nuclear de proteínas y de RNAs. Funciones del transporte como mecanismos regulatorios y como mecanismos de control de calidad. Señales de tránsito conformacionales y secuenciales; sistema RanGap. Vía Secretoria: Síntesis de proteínas asociada a retículo endoplásmico; función de los distintos tipo de glicosilación y su función en el transporte a través del retículo, el aparato de Golgi, el tránsito hacia lisosomas y hacia la vía exocítica. Control de calidad del plegamiento de las proteínas mediante mecanismos de sensado de la glicosilación. Importación de proteínas a mitocondria; sistema TIM/TOM; señales que median la importación. Exocitosis y endocitosis.

III) Transducción de Señales y Respuesta a Estrés: Vías intracelulares de transducción de señales. Receptores asociados a membrana y receptores solubles. Vía de la proteína quinasa A. Mecanismos de procesamiento de ligandos y de su activación en la vía secretoria. Estrategias en cultivos celulares y estrategias genéticas para el estudio de la vías de transducción. Respuestas celulares a estrés. Deprivación nutricional y regulación de la vía TOR. Control del proceso de Autofagia. Autodigestión de componentes celulares, incluyendo organelas y proteínas mal plegadas. Mecanismos de regulación. Sistema Ubiquitina/Proteasoma. Respuesta transcripcional a hipoxia. Adaptaciones fisiológicas a hipoxia de tipo sistémico y autónomo de célula. Sistema HIF y sus mecanismos de control. Sensado de oxígeno a través de las prolin hidroxilasas. Respuesta celular a estrés. Proteínas de choque térmico. Regulación transcripcional y traduccional. Arresto traduccional en respuesta a estrés celular. Gránulos de estrés, formación y relevancia funcional. Apoptosis. Relevancia en el desarrollo y en condiciones de estrés. Vías apoptóticas intrínseca y extrínseca. Rol de las caspasas. Ciclo celular: Ciclinas y quinasas dependientes de ciclina. Arresto del ciclo y respuesta al daño genotóxico.

IV) Matriz Extracelular y Mecanismos de Mecanotransducción: Matriz extracelular; componentes y funciones de la matriz extracelular; regulación de la adhesión; proliferación; polaridad y migración celular. Mecanismos de remodelado de la matriz por metaloproteasas. Modelos de cultivo celular y de animales transgénicos para el estudio de la relevancia funcional de la Matriz. La matriz extracelular como regulador de funciones tejido-específicas. Interacción célula-matriz y consecuencias celulares de la alteración de dicha interacción el

proceso de tumorigenesis. Respuesta celular a estrés mecánico. Modelo de la “tensegridad”. Fuerzas percibidas por la célula y métodos de cuantificación de las mismas. Vías de transducción de señales asociadas a estrés mecánico. Rigidez tisular y diferenciación celular. Rigidez celular y fenotipo maligno.

## **BIBLIOGRAFIA III**

### **-Molecular Biology of the Cell, 4th edition**

Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter. New York: Garland Science; 2002.

ISBN-10: 0-8153-3218-1 ISBN-10: 0-8153-4072-9

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

-artículos tipo “review”, de acceso libre o provistos por los docentes, que se actualizan cada año. Son fuentes frecuentes Nature Review Molec and Cell Biol, Nature Cell Biology Reviews, TICBs, Current Opinion in Cell Biology, entre otros.

|                                      |  |               |
|--------------------------------------|--|---------------|
| <b>Profesores/as a cargo:</b>        | <b>Anabella Srebrow</b><br><b>Pablo Wappner</b><br><b>Graciela Boccaccio x</b> |               |
| <b>Firmas</b><br><b>Aclaraciones</b> | <b>y</b>   | <b>Fecha:</b> |

## CONTENIDOS DESGLOSADOS <sup>IV</sup>

### **a y b) Prácticos de Laboratorio y clases de problemas (combinadas)**

Los Trabajos prácticos están orientados a adquirir manejo de las siguientes técnicas de biología celular: i) manipulación de líneas celulares de mamíferos; ii) ensayos de viabilidad celular, iii) transfección de células en cultivo; iv) inmunofluorescencia indirecta, v) hibridización *in situ* fluorescente (FISH), vi) microscopía de epifluorescencia y microscopía confocal, análisis de imágenes.

Los trabajos prácticos tienen como eje temático la “Respuesta celular a estrés” e incluyen la preparación de un manuscrito con formato de artículo científico en donde los estudiantes ejercitan:

- i) El análisis de los datos obtenidos (significancia estadística, reproducibilidad, etc)
- ii) La preparación de figuras de distinto formato (imágenes de microscopía, gráficos, tablas)
- iii) La redacción científica, incluyendo la revisión de bibliografía relevante, la construcción de un modelo teórico a partir de los datos obtenidos

Las clases de problemas están integradas al TP y la guía de problemas está (incluida en la guía de TP) abarca todas las estrategias empleadas durante el TP y otras relevantes, específicamente, fraccionamiento subcelular en gradientes de densidad (por densidad de flotación y por velocidad de sedimentación); detección de proteínas por western blot, etc.

### **c) Clases de Seminarios**

En las clases de seminarios los alumnos ejercitan la comprensión y exposición de un artículo científico relevante a los contenidos teóricos de la materia. Los artículos son seleccionados cada año por los profesores a cargo de los temas teóricos y son presentados en forma individual por cada estudiante. Además de la exposición oral, los estudiantes preparan un conjunto de diapositivas diseñadas y llevadas a cabo por ellos con el asesoramiento de los profesores. Estos actúan como moderadores e incentivan a la audiencia a elaborar el análisis crítico de los contenidos del artículo en discusión. Las sesiones de preguntas y respuestas siguen un formato similar a la de congresos científicos y luego el profesor a cargo hace un resumen de la información novedosa aportada por cada trabajo que se discute.

### **d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas**

El análisis de problemas de carácter teórico (por ejemplo interpretación de resultados de experimentos, diseño de experimentos para testear hipótesis) están incluidos en las clases teóricas, en las clases de consulta de los teóricos y en las clases de seminarios.

e) **Salidas de campo/viajes<sup>V</sup>**: 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.) <sup>VI</sup>

Organización y Función Celular - 2018

Clases Teóricas: miércoles y viernes 10-13

Seminarios, Turno A: lunes 10-13 hs

Seminarios, Turno B: miércoles 18-21 hs

| Fecha                | Actividad  | Mes   |
|----------------------|--|-------|
| mie 21               | Teórica 1: Clase introductoria y confirmación distribución de alumnos por turnos | MARZO |
| vie 23               | Teórica 2: Transducción de señales I   |       |
| lunes 26             | seminario fecha libre  |       |
| miércoles 28         | seminario fecha libre  |       |
| miércoles 28         | Teórica 3: Transducción de señales II  |       |
| vi 30                | FERIADO  |       |
| lunes 2 abril        | FERIADO  | ABRIL |
| miércoles 4          | seminario fecha libre  |       |
| mi 4                 | Teórica 4: Motores y Citoesqueleto   |       |
| viernes 6            | Teórica 5: Motores y Citoesqueleto   |       |
| lunes 9              | Turno A: seminario 1: transducción de señales I y II y citoesqueleto I           |       |
| miércoles 11         | Turno B: seminario 1: transducción de señales I y II y citoesqueleto I           |       |
| miércoles 11         | Teórica 6: Motores y Citoesqueleto   |       |
| vi 13                | Teórica 7: Compartimentalización I   |       |
| lunes 16             | Turno A: seminario 2: motores y citoesqueleto                                    |       |
| miércoles 18         | Turno B - seminario 2: motores y citoesqueleto                                   |       |
| miércoles 18         | Teórica 8: Compartimentalización II  |       |
| viernes 20           | Teórica 9: Compartimentalización III   |       |
| lunes 23             | Turno A: seminario 3: Compartimentalización I y II                               |       |
| miércoles 25         | Turno B: seminario 3: Compartimentalización I y II                               |       |
| miércoles 25         | Teórica 10: Compartimentalización IV   |       |
| viernes 27           | Teórica 11: Transducción de señales III  |       |
| lunes 30             | FERIADO  | MAYO  |
| miércoles 2 mayo     | seminario Turno B libre  |       |
| miércoles 2          | Teórica 12: repaso pre-parcial teórico (10 a 12 hs)                              |       |
| viernes 4            | PRIMER PARCIAL TEORICO (9 a 13 hs)   |       |
| lunes 7              | seminario Turno A libre  |       |
| miércoles 9          | seminario Turno B libre  |       |
| miércoles 9          | Teórica 13: Respuesta a estrés ( Hipoxia I)                                      |       |
| viernes 11           | Teórica 14: Respuesta a estrés (Autofagia)                                       |       |
| lunes 14             | Turno A: seminario 4: transducción de señales III e hipoxia                      |       |
| miércoles 16         | Turno A: seminario 4: transducción de señales III e hipoxia                      |       |
| miércoles 16         | Teórica 15 Respuesta a estrés y apoptosis  |       |
| vi 18                | Teórica 16: Respuesta a estrés- Arresto traduccional                             |       |
| lunes 21             | Turno A: seminario 5: Autofagia  |       |
| miércoles 23         | Turno B: seminario 5: Autofagia  |       |
| miércoles 23         | Teórica 17: Ciclo celular y daño al DNA  |       |
| viernes 25           | FERIADO  | JUNIO |
| lunes 28             | Turno A: seminario 6: Stress y Apoptosis   |       |
| miércoles 30         | Turno B: seminario 6: Stress y Apoptosis   |       |
| miércoles 30         | Teórica 18: Matriz Extracelular I -Composición y Función                         |       |
| viernes 1 de junio   | Teórica 19: Matriz Extracelular II -Composición y Función                        |       |
| lunes 4 de junio     | Turno A: seminario 7; temas varios   |       |
| miércoles 6 de junio | Turno B: seminario 7; temas varios   |       |
| miércoles 6 de junio | Teórica 20: Matriz Extracelular III -Señalización y diferenciación celular       |       |
| viernes 8            | Teórica 21: Matriz Extracelular IV -Señalización y estrés mecánico               |       |
| lunes 11             | Turno A: seminario 8- Matriz extracelular  |       |
| miércoles 13 junio   | Turno B: seminario 8- Matriz extracelular  |       |
| miércoles 13 junio   | fecha libre  |       |
| viernes 15           | Teórica 22: repaso pre-parcial teórico (10 a 12 hs)                              |       |
| lunes 18             | seminario Turno A libre  |       |
| miércoles 20         | FERIADO  |       |
| viernes 22           | SEGUNDO PARCIAL TEORICO (9 a 13 hs)  |       |

## CRONOGRAMA TTPP 2018

### **Martes 8/5 :-Cultivo Celular.**

- min-*Teórica*: Bioseguridad y cultivo de células (\*)
- Tripsinización, conteo y pasaje de células

### **Jue 10/5**

- Viabilidad celular I. Incubación de U2OS con H<sub>2</sub>O desionizada como agente estresor
- Fijación, incubación con Cristal Violeta y lavados.
- *Teórica*: Viabilidad celular, problemas: cultivo celular (\*)

**Ma 15/5:** Viabilidad celular II. Lectura de Absorbancia de las células teñidas con Cristal Violeta  
Discusión sobre tratamiento de datos y armado de figuras y leyendas con los resultados de viabilidad  
-*mini-Teórica*: Fraccionamiento subcelular. Centrifugación en gradientes (\*)  
Problema cultivo si quedo sin hacer

### **Jue 17/5 aula**

- Teórica*: Introducción global al TP (\*)
- discusión de los resultados del TP de viabilidad. Problemas.
- Práctica de armado de figuras y leyendas para escritura de paper

### **martes 22/5**

- Discusión experimentos a realizar en el TP
- Preparación de células para FISH I: fijación, lavado y congelado
- Formación de gránulos de estrés en respuesta a arsenito
- Efecto de agentes farmacológicos

### **Jue 24/5**

- FISH II: bloqueo y agregado de sonda
- min-*Teórica*: Técnica de FISH, inmunofluorescencia y microscopía de fluorescencia (\*)

**Mar 29/5-** FISH III: lavados, tinción con DAPI y montaje

**Jue 31/5 y Mar 5/6:** Microscopía de epifluorescencia.

**Jue 7/6:** Microscopía confocal. Practico y Teórico

- *mini-Teórica*: *Introducción de ácidos nucleicos exógenos en células (Transfección, transducción)*(\*)
- *mini-Teórica*: *microscopía* (\*)

### **Mar 12/6 (aula de computadoras)**

- Discusión de criterios para cuantificar la respuesta.
- Conteo de células positivas, análisis de imágenes y construcción de gráficos
- Análisis del efecto de cicloheximida y puromicina

### **Jue 14/6**

- Problemas I
- Instrucciones para la confección del informe con formato de artículo científico

**Martes 19:** Problemas II

**Jueves 21/6:** Problemas III

**Mar 26/6:-** Presentación oral del esquema del "paper" por los grupos

**Jue 28/6** PARCIAL DE LABORATORIO-Consultas finales para la redacción del manuscrito

**Lunes 2/7** Fecha límite de entrega del informe escrito

**Jue 5/7:** RECUPERATORIO PARCIAL DE LABORATORIO

---

<sup>I</sup> El contenido de este documento se ratificará o rectificará bianualmente

<sup>II</sup> Objetivos (máximo 200 caracteres): 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 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 a Elsa Meinardi o Leonardo González Galli del CEFIEC a través de los emails: [emeinardi@gmail.com](mailto:emeinardi@gmail.com) o [leomgalli@gmail.com](mailto:leomgalli@gmail.com)  
Este mismo estilo debe ser respetado en la sección "Actividades".

<sup>III</sup> Bibliografía obligatoria. De manera optativa bibliografía sugerida para ampliar temas.

---

<sup>IV</sup>De acuerdo a lo indicado en los ítems de “Actividad”: Títulos y muy breve descripción del tema a desarrollar, de 160 caracteres como máximo.

<sup>V</sup>Máximo: 320 caracteres.

<sup>VI</sup> Los cronogramas pueden ser enviados en cualquier formato.

PARA ACCEDER A LA INFORMACION DEL PLAN ELEVADO, LAS MATERIAS, CARGAS Y CONTENIDOS VISITE EL LINK

[http://docs.wixstatic.com/ugd/79541a\\_887bd92717e24496bfda15ff7df10f52.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/79541a_887bd92717e24496bfda15ff7df10f52.pdf)