



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

**ASIGNATURA: CITOLOGÍA**

**TIPO DE REGIMEN:**

Se dicta en el

**SEMESTRAL**

1er. semestre

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

Trabajos Prácticos:	hs/sem
Teóricos:	hs/sem
Teórico/Práctico:	006 hs/sem
<b>Total</b>	<b>hs/sem</b>

**CARGA HORARIA TOTAL:**

96 horas

**MODALIDAD DE CURSADA:**

Regimen tradicional

Regimen especial

**PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO:** Dr. Marcelo L. Larramendy

**E-mail de contacto:** marcelo.larramendy@gmail.com

**Otra información (Página web/otros):**

[http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/citologia/index\\_abajo.html](http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/citologia/index_abajo.html)

**Materia de las carreras:**

**Obligatoria**

**Optativa**

Licenciatura en Biología orientación Botánica

X

Licenciatura en Biología orientación Ecología

X

Licenciatura en Biología orientación Paleontología

Licenciatura en Biología orientación Zooloía

X

## 2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

### CONTENIDOS MÍNIMOS

Origen y evolución de las células. Elementos que conforman la unidad celular. Membranas biológicas. Integración dinámica y funcional entre los distintos sistemas de membranas. Sistema de endomembranas. Citoesqueleto. Uniones intercelulares. Núcleo celular. Ácidos nucleicos: replicación, transcripción, traducción y reparación de la molécula de ADN. Elementos básicos en el control de la expresión génica. La célula y su entorno: poblaciones celulares, células stem, mecanismos de reconocimiento e integración celular. Dinámica de las poblaciones celulares: ciclo celular, proliferación, diferenciación. Senescencia y muerte celular (necrosis y apoptosis). Conversión energética (mitocondrias y cloroplastos). Mecanismos de señalización celular. Biología molecular de la célula transformada. Genética molecular de procesos carcinogénicos.

### 3.- OBJETIVOS.

#### 3.1.- OBJETIVOS GENERALES.

Otorgar a los educandos conocimientos fundamentales sobre los mecanismos bioquímicos y moleculares que gobiernan las actividades celulares.

#### 3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Conocer los fundamentos y principios de la biología celular y molecular de los dominios Archaea, Bacteria y Eucaria.
- Establecer las estructuras y funciones de los componentes de las células procariotas, eucariotas, virus y priones.
- Promover la comprensión de cómo se organizan los componentes celulares.
- Relacionar cómo las células transforman y utilizan energía.
- Vincular los mecanismos de comunicación celular y su interacción en la dinámica y ciclo celular.
- Conocer la interacción e integración entre las células y su entorno.
- Acercar al discente a los conocimientos últimos de la biología molecular de la célula y la tecnología del ADN.
- Desarrollar habilidades necesarias para expresarse clara y concretamente en hechos particulares, clasificaciones, metodología dentro del área de la biología celular y molecular.
- Poner especial atención en la indagación de la evidencia empírica que lleven a formular conceptos nuevos en biología celular y molecular.
- Acercar al discente al manejo del instrumental y material de trabajo científico.
- Valorar la ciencia como medio al servicio del hombre.

### 4.-CONTENIDOS.

#### UNIDAD I: Introducción a la biología celular

- 1- Origen y evolución de las células. La primera célula hipotética. Evolución desde los procariotas hasta los eucariotas, de las células simples a los organismos pluricelulares. Principales teorías de evolución celular.
- 2- Técnicas de estudio en biología celular. Aislamiento de células y fraccionamiento subcelular. Microscopía. Técnicas de cultivos celulares. Técnicas inmunocitoquímicas y anticuerpos monoclonales.



**UNIDAD II: Membrana plasmática y sistema endomembranoso**

- 1- La membrana plasmática. La bicapa lipídica y modelos de membranas. Proteínas de membrana. Carbohidratos de membrana. Pared celular. Transporte de moléculas pequeñas y macromoléculas a nivel de membrana. Exocitosis, endocitosis y transcitosis.
- 2- Sistema endomembranoso. La compartimentación de las células superiores. Relaciones topológicas entre las diferentes organelas. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Transporte de vesículas: secreción y formación de lisosomas. Citosol.

**UNIDAD III: Citoesqueleto y uniones intercelulares**

- 1- El citoesqueleto. Organización y función. Microtúbulos. Centros organizadores y proteínas asociadas a los microtúbulos. Microfilamentos. Filamentos intermedios. Cilias y flagelos.
- 2- Uniones intercelulares: comunicantes, estancas, desmosomas. Actividades funcionales. Reconocimiento y adherencia celular. Matriz extracelular.

**UNIDAD IV: Núcleo celular**

- 1- El núcleo celular. Membrana y complejo del poro. Organización y evolución de las secuencias de ADN. Organización del ADN cromosómico. Cromosomas. Citogenética. Nucleolo. Elementos básicos en el control de la expresión génica.

**UNIDAD V: Ciclo y diferenciación celular**

- 1- Crecimiento y división celular. El control de la división celular. Componentes y reguladores del ciclo celular. Bases moleculares del control del crecimiento, proliferación y muerte de células eucariotas. Apoptosis. Desarrollo y diferenciación: células madre.

**UNIDAD VI: Señalización celular**

- 1- Principios generales de la señalización celular. Recepción, transducción y amplificación de señales intercelulares. Señalización vía receptores de superficie celular asociados a proteínas G y a otras enzimas. Transducción de señales y citoesqueleto.

**UNIDAD VII: Conversión energética. Mitocondrias y cloroplastos**

- 1- Estructura y función de las mitocondrias. Conversión energética. Implicancia de la mitocondria en la proliferación y muerte celular.
- 2- Estructura y función de los cloroplastos y otros plástidos. Estructura y función de los peroxisomas.

**UNIDAD VIII: Biología molecular de la célula transformada**

- 1- El cáncer como un proceso de microevolución. Tipos de neoplasias. Causas del cáncer. Características de las células cancerosas. Virus tumorales.
- 2- Genética molecular del cáncer. Los retrovirus. Oncogenes y proto-oncogenes. Genes supresores de tumores.

**5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.**

1-Cultivos Celulares

- Observación de cultivos celulares
- Reconocimiento morfológico de células en cultivo
- Tratamiento con enzimas proteolíticas
- Recuento y coloración diferencial de células
- Cultivo de linfocitos periféricos

#### 2-Citogenética

- Recuento y morfología cromosómica
- Bandeo G, R, Q, DAPI y de duplicación tardía
- Aberraciones cromosómicas estructurales y numéricas
- Coloración diferencial de cromátidas hermanas
- Localización centromérica en células interfásicas

#### 3-Ensayos de citotoxicidad

- Cuantificación de la actividad mitocondrial y lisosomal
- Ensayo colorimétrico de MTT y captación de Rojo Neutro
- Mecanismos de autofagia

**6.- OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA CÁTEDRA. (Seminarios, salidas de campo, viajes de campaña, aunque éstas se encuentren sujetas a posibilidades económicas, visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión, etc.)**

#### 7.- METODOLOGÍA.

Estrategias de intervención docente para estimular el proceso de aprendizaje en los discentes.

- 1- Realizar pruebas diagnósticas para conocer las ideas previas en los alumnos.
- 2- Modificar o ampliar conceptos y definiciones de términos sobre la base de nuevas observaciones o ideas.
- 3- Establecer la secuencia sistema-estructura-función para optimizar su interpretación.
- 4- Promover el desarrollo de ideas a partir de experiencias o prácticas de laboratorio.
- 5- Poner especial atención en la indagación de la evidencia empírica que lleva a formular conceptos cuando se trata de fenómenos no observables en el aula.
- 6- Estimular en los alumnos la exploración de diversos tipos de metodologías alternativas o complementarias para la resolución de situaciones problemáticas a través del incremento de su autonomía y creatividad.
- 7- Fomentar la discusión en pequeños grupos.
- 8- Estimular el interés por la investigación científica.
- 9- Desarrollar el hábito en los estudiantes de formular preguntas deliberadamente.
- 10- Establecer lazos aplicables a temas conexos.
- 11- Valorar la función del biólogo en lo general y del biólogo molecular, en lo particular.
- 12- Promover el desarrollo de un pensamiento lógico, reflexivo que conduzca a la búsqueda de una posición objetiva que se acerque a la verdad.

#### 8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.

La Cátedra no cuenta con material específico otorgado por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para la realización de los trabajos prácticos. Sólo se dispone de equipamiento óptico disponible en las instalaciones de la Institución. De manera tal que para la realización de los trabajos prácticos enunciados se tendrá que disponer del equipamiento logrado a través de diferentes subsidios nacionales e internacionales otorgados al personal de la misma presentes en la Unidad Académica. De esta forma, los alumnos realizarán los trabajos prácticos supervisión del personal actuante en la Cátedra. El material disponible se detalla a continuación: 4 laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), equipados con mesadas de trabajo y suministro de agua, luz y gas. Los mismos están provistos de equipo de destilación de agua, de flujo laminar vertical, estufas de secado de material, estufas de cultivo gaseadas, balanzas analíticas, heladeras, freezer vertical, baños térmicos con circulación de agua, horno de microondas, autoclave, fuente de poder y cubetas para electroforesis horizontal, termos de nitrógeno líquido para almacenaje de muestras. Además, los laboratorios cuentan con fotomicroscopios ópticos, microscopio estereoscópicos y sistema de cámara digital para captación de imágenes, al igual que equipos de computación y base de datos de la hemeroteca de nuestro grupo de investigación. Asimismo, se cuenta con un laboratorio donde se tiene montado un sistema de mantenimiento de peces y larvas de anfibios en acuarios con aireación permanente y temperatura controlada.

#### **9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.**

- 1- La cursada se aprobará a través de una evaluación parcial unificada teórica-práctica al finalizar cada Unidad Temática, previéndose como mínimo 2 (dos) recuperatorios.
- 2- La calificación mínima para la aprobación de cada una de las evaluaciones será de 6 (seis) puntos.
- 3- Para poder incorporarse al régimen normal de aprobación de la cursada de la Asignatura con examen final, la nota mínima de aprobación deberá ser 4 (cuatro) puntos.
- 4- Cuando se desaprobe con nota inferior a 4 (cuatro) un examen parcial y sus correspondientes recuperatorios, se aplicará el régimen establecido por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para los Trabajos Prácticos.
- 5- La nota final de aprobación de la Asignatura resultará de la participación, dedicación y trabajo del alumno para elaborar un concepto, la presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y su desempeño en las evaluaciones escritas periódicas.

#### **10.- BIBLIOGRAFIA.**

##### **10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).**

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. *Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells*. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. *Lewin's Genes XI*. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. *Molecular Biology of the Gene*. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

## 10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

### UNIDAD 1

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Margullis, L. 1971. *Origin of Eukaryotic Cells*. Yale Univ. Press.

Oparin, A. 1998. *El Origen de la Vida*. Grupo Editorial Tomo.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

### UNIDAD 2

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 3

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 4

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. *Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells*. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. *Lewin's Genes XI*. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. *Molecular Biology of the Gene*. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 5

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 6

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 7

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editoral Omega.

#### UNIDAD 8

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell*. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula*. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis*. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular*. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. *Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells*. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. *Lewin's Genes XI*. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular*. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. *Molecular Biology of the Gene*. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas*. Quinta Ed. Editoral Omega.

#### ACLARACIÓN



Todas las unidades temáticas se complementaran con bibliografía de trabajos científicos actualizados . Los mismos serán provistos a los alumnos o se los remitirá a las páginas web correspondientes.

**11.- CRONOGRAMA.**

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
	Unidad I-1		1	1er. Semestre
	Unidad I-2	Parcial Unidad I	2	
Práctico 1			3	
	Unidad II-1		4	
	Unidad II-2	Parcial Unidad II	5	
	Unidad III-1		6	
	Unidad III-2	Parcial Unidad III	7	
	Unidad IV-1		8	
Práctico 2	Unidad IV-2		9	
Práctico 2		Parcial Unidad IV	10	
	Unidad V		11	
	Unidad V	Parcial Unidad V	12	
	Unidad VI	Parcial Unidad VI	13	
	Unidad VII-1		14	
Práctico 3	Unidad VII-2	Parcial Unidad VII	15	
	Unidad VIII	Parcial Unidad VIII	16	

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
			17	2do. Semestre
			18	
			19	
			20	
			21	
			22	
			23	
			24	
			25	
			26	
			27	
			28	
			29	
			30	
			31	



			32	
--	--	--	----	--

La Plata, 5 de octubre de 2016

*[Handwritten Signature]*  
Firma y aclaración  
ALEXANDRA LARRAMENDY  
Profesora Titular  
Cátedra de Citología  
Fac. Cs. Naturales y Museo  
U.N.L.P.

**PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA**

Fecha de aprobación: ...../...../..... Nro de Resolución: .....

Fecha de entrada en vigencia ...../...../.....



La Plata, 5 de octubre de 2016

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

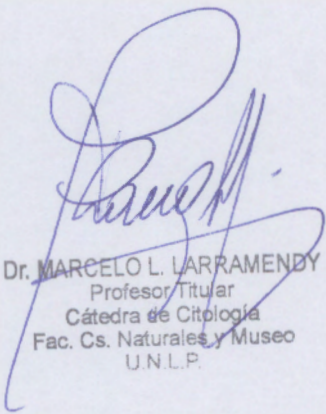
Dr. Ricardo Etcheverry

S/D

---

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a los fines de elevar el programa de la Asignatura "CITOLOGÍA." a mi cargo.

Sin otro particular, saluda a usted atentamente



Dr. MARCELO L. LARRAMENDY  
Profesor Titular  
Cátedra de Citología  
Fac. Cs. Naturales y Museo  
U.N.L.P.



31 de octubre de 2016  
Expte. 1000-006396/16

VISTO, que por Expte. 1000-006396/16 se tramita el programa de la asignatura **CITOLOGIA**, y que la presentación ha sido realizada en el formato solicitado, PASEN las presentes actuaciones al CCD ZOOLOGIA.

*Posadas*

Dra. PAULA ELENA POSADAS  
Secretaría de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

La Plata, 11 de noviembre 2016

Para dar cumplimiento con lo enunciado en los "Contenidos Mínimos" este Consejo Consultivo Departamental de Zoología sugiere incluir en la UNIDAD IV. "Núcleo celular" 4.-: Replicación, transcripción, traducción y reparación del ADN. ARN, tipos.

Pose a sus efectos a la Secretaría Académica. —

*[Signature]*  
D. B. C. Lapretto

*[Signature]*  
Com. Científicos

*[Signature]*  
CUNNINGHAM  
ROSA

*[Signature]*  
Cecilia Castanes

*[Signature]*  
ZARATE FANES  
BRENDA

La Plata 12/12/2016



D.A.E

Visto lo actuado por la C.E  
pase a consideración de la S.A.A.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "A. Dippolito", enclosed within a rectangular box.

Lic. ANDREA DIPPOLITO  
Directora de Asuntos Estudiantiles  
Facultad de Cs. Naturales y Museo



**Asunto:** Presentar nueva versión Programa Citología

**De:** Prosecretaria Academica FCNyM <prosecretaria-academica@fcnym.unlp.edu.ar>

**Fecha:** 20/02/2017 16:02

**Para:** Marcelo Larramendy <marcelo.larramendy@gmail.com>, Marcelo Luis Larramendy <larramen@museo.fcnym.unlp.edu.ar>

**CC:** Sonia Soloneski <ssoloneski@yahoo.com.ar>, "Soloneski, Sonia" <sonia\_soloneski@hotmail.com>

**Message-ID:** <db1ba486-e566-11eb-516e-45bcaafb68b0@fcnym.unlp.edu.ar>

**Agente de usuario::** Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64; rv:45.0) Gecko/20100101 Thunderbird/45.7.0

**MIME-Version:** 1.0

**Content-Type:** text/plain; charset=utf-8; format=flowed

**Content-Transfer-Encoding:** 8bit

Estimado Dr. Marcelo Larramendy

Profesor titular de CITOLOGIA

Me dirijo a Ud. en referencia al PROGRAMA DE CITOLOGÍA 2016, el cual tramita por expediente 1000-006396/16, a los efectos de

notificarlo de las obsevaciones y recomendaciones realizadas por:

-el Consejo Consultivo Departamental de Zoología a fs. 13: "Para dar cumplimiento con lo enunciado en los CONTENIDOS MINIMOS, este Consejo Consultivo Departamental de Zoología sugiere incluir en la UNIDAD IV "Núcleo celular": 1-Replicación, transcripción, traducción y reparación del ADN. ARN, tipos."

-la Comisión de Enseñanza a fs. 13 vuelta: "Visto lo presentado por el Dr. Larramendy, Marcelo, esta comisión sugiere dar curso favorable sujeto a que se explicita, en formas y tipos de evaluación, las diferencias de las dos modalidades de cursada (régimen por promoción y régimen de cursada regular)"

Asimismo solicito a Ud. la presentación de una nueva versión (papel y digital) incluyendo las sugerencias realizadas, a los efectos de poder continuar con la aprobación del Programa de Citología por el Consejo Directivo.

Sin otro particular, saluda Ud. muy atentamente.

Dra. Paula Posadas

Secretaria Académica

FCNyM-UNLP



Ref. Expte. 1000-006396/16

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

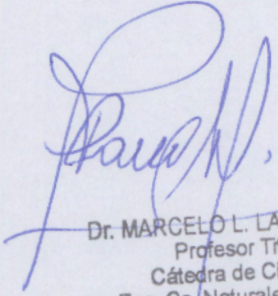
Dr. Ricardo Etcheverry

S/D

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a los fines de elevar el programa de la Asignatura "CITOLOGÍA" modificado según las observaciones y recomendaciones efectuadas por las Comisión de Enseñanza.

Sin otro particular, saluda a usted atentamente



Dr. MARCELO L. LARRAMENDY  
Profesor Titular  
Cátedra de Citología  
Fac. Cs. Naturales y M.seo  
U.N.L.P.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

**ASIGNATURA: CITOLOGÍA**

**TIPO DE REGIMEN:**

**SEMESTRAL**

Se dicta en el

**1er. semestre**

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

Trabajos Prácticos:	hs/sem
Teóricos:	hs/sem
Teórico/Práctico:	006 hs/sem
<b>Total</b>	<b>hs/sem</b>

**CARGA HORARIA TOTAL:**

**96 horas**

**MODALIDAD DE CURSADA:**

Regimen tradicional

Regimen especial

**PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO: Dr. Marcelo L. Larramendy**

**E-mail de contacto: marcelo.larramendy@gmail.com**

**Otra información (Página web/otros):**

**[http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/citologia/index\\_abajo.html](http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/citologia/index_abajo.html)**

**Materia de las carreras:**

**Obligatoria**

**Optativa**

**Licenciatura en Biología orientación Botánica**

**X**

**Licenciatura en Biología orientación Ecología**

**X**

**Licenciatura en Biología orientación Paleontología**

**Licenciatura en Biología orientación Zoología**

**X**



## 2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

### CONTENIDOS MÍNIMOS

Origen y evolución de las células. Elementos que conforman la unidad celular. Membranas biológicas. Integración dinámica y funcional entre los distintos sistemas de membranas. Sistema de endomembranas. Citoesqueleto. Uniones intercelulares. Núcleo celular. Ácidos nucleicos: replicación, transcripción, traducción y reparación de la molécula de ADN. Elementos básicos en el control de la expresión génica. La célula y su entorno: poblaciones celulares, células stem, mecanismos de reconocimiento e integración celular. Dinámica de las poblaciones celulares: ciclo celular, proliferación, diferenciación. Senescencia y muerte celular (necrosis y apoptosis). Conversión energética (mitocondrias y cloroplastos). Mecanismos de señalización celular. Biología molecular de la célula transformada. Genética molecular de procesos carcinogénicos.

### 3.- OBJETIVOS.

#### 3.1.- OBJETIVOS GENERALES.

Otorgar a los educandos conocimientos fundamentales sobre los mecanismos bioquímicos y moleculares que gobiernan las actividades celulares.

#### 3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Conocer los fundamentos y principios de la biología celular y molecular de los dominios Archaea, Bacteria y Eucaria.
- Establecer las estructuras y funciones de los componentes de las células procariotas, eucariotas, virus y priones.
- Promover la comprensión de cómo se organizan los componentes celulares.
- Relacionar cómo las células transforman y utilizan energía.
- Vincular los mecanismos de comunicación celular y su interacción en la dinámica y ciclo celular.
- Conocer la interacción e integración entre las células y su entorno.
- Acercar al discente a los conocimientos últimos de la biología molecular de la célula y la tecnología del ADN.
- Desarrollar habilidades necesarias para expresarse clara y concretamente en hechos particulares, clasificaciones, metodología dentro del área de la biología celular y molecular.
- Poner especial atención en la indagación de la evidencia empírica que lleven a formular conceptos nuevos en biología celular y molecular.
- Acercar al discente al manejo del instrumental y material de trabajo científico.
- Valorar la ciencia como medio al servicio del hombre.

### 4.-CONTENIDOS.

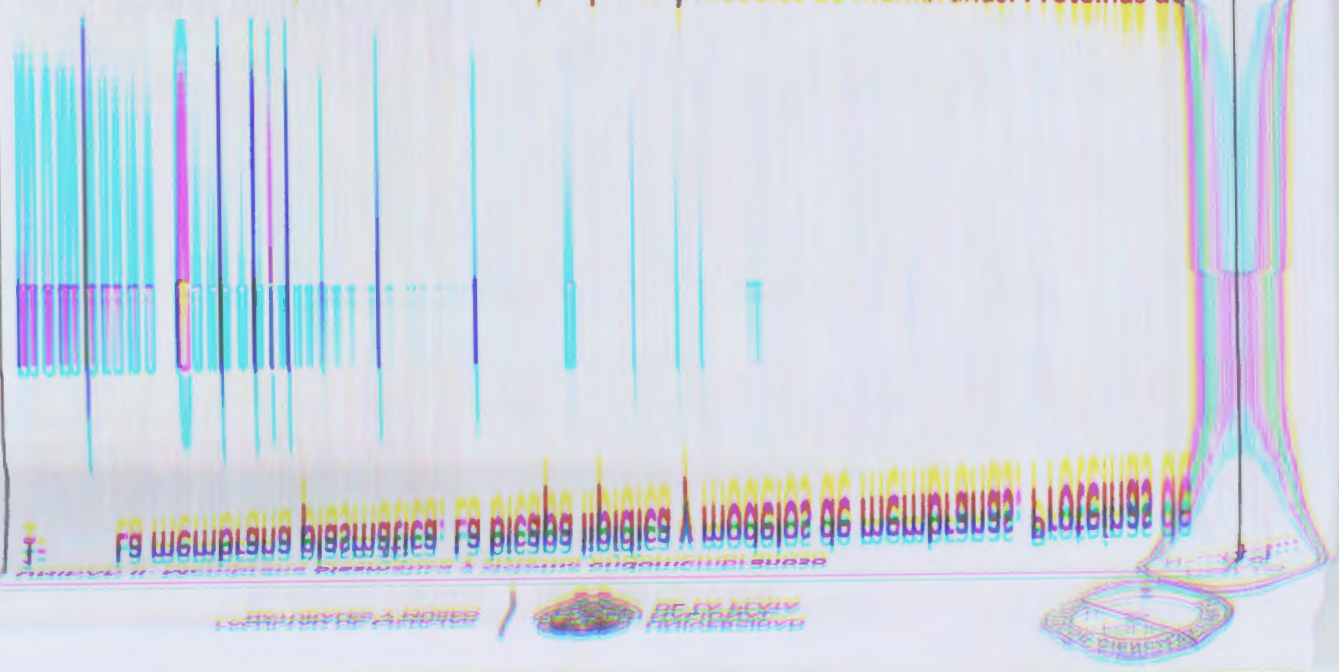
UNIDAD I: Introducción a la biología celular

- 1- Origen y evolución de las células. La primera célula hipotética. Evolución desde los procariotas hasta los eucariotas, de las células simples a los organismos pluricelulares. Principales teorías de evolución celular.
- 2- Técnicas de estudio en biología celular. Aislamiento de células y fraccionamiento subcelular. Microscopía. Técnicas de cultivos celulares. Técnicas inmunocitoquímicas y anticuerpos monoclonales.



UNIDAD II: Membrana plasmática y sistema endomembranoso

1- La membrana plasmática. La bicapa lipídica y modelos de membranas. Proteínas de





**UNIDAD II: Membrana plasmática y sistema endomembranoso**

- 1- La membrana plasmática. La bicapa lipídica y modelos de membranas. Proteínas de membrana. Carbohidratos de membrana. Pared celular. Transporte de moléculas pequeñas y macromoléculas a nivel de membrana. Exocitosis, endocitosis y transcitosis.
- 2- Sistema endomembranoso. La compartimentación de las células superiores. Relaciones topológicas entre las diferentes organelas. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Transporte de vesículas: secreción y formación de lisosomas. Citosol.

**UNIDAD III: Citoesqueleto y uniones intercelulares**

- 1- El citoesqueleto. Organización y función. Microtúbulos. Centros organizadores y proteínas asociadas a los microtúbulos. Microfilamentos. Filamentos intermedios. Cilias y flagelos.
- 2- Uniones intercelulares: comunicantes, estancas, desmosomas. Actividades funcionales. Reconocimiento y adherencia celular. Matriz extracelular.

**UNIDAD IV: Núcleo celular**

- 1- El núcleo celular. Membrana y complejo del poro. Ácidos nucleicos. Tipos de ADN y ARNs. Funciones de los mismos. Replicación, transcripción, traducción y reparación del ADN. Organización y evolución de las secuencias de ADN. Organización del ADN cromosómico. Cromosomas. Citogenética. Nucleolo. Elementos básicos en el control de la expresión génica.

**UNIDAD V: Ciclo y diferenciación celular**

- 1- Crecimiento y división celular. El control de la división celular. Componentes y reguladores del ciclo celular. Bases moleculares del control del crecimiento, proliferación y muerte de células eucariotas. Apoptosis. Desarrollo y diferenciación: células madre.

**UNIDAD VI: Señalización celular**

- 1- Principios generales de la señalización celular. Recepción, transducción y amplificación de señales intercelulares. Señalización vía receptores de superficie celular asociados a proteínas G y a otras enzimas. Transducción de señales y citoesqueleto.

**UNIDAD VII: Conversión energética. Mitocondrias y cloroplastos**

- 1- Estructura y función de las mitocondrias. Conversión energética. Implicancia de la mitocondria en la proliferación y muerte celular.
- 2- Estructura y función de los cloroplastos y otros plástidos. Estructura y función de los peroxisomas.

**UNIDAD VIII: Biología molecular de la célula transformada**

- 1- El cáncer como un proceso de microevolución. Tipos de neoplasias. Causas del cáncer. Características de las células cancerosas. Virus tumorales.
- 2- Genética molecular del cáncer. Los retrovirus. Oncogenes y proto-oncogenes. Genes supresores de tumores.

**5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.**



### **8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.**

La Cátedra no cuenta con material específico otorgado por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para la realización de los trabajos prácticos. Sólo se dispone de equipamiento óptico disponible en las instalaciones de la Institución. De manera tal que para la realización de los trabajos prácticos enunciados se tendrá que disponer del equipamiento logrado a través de diferentes subsidios nacionales e internacionales otorgados al personal de la misma presentes en la Unidad Académica. De esta forma, los alumnos realizarán los trabajos prácticos supervisión del personal actuante en la Cátedra. El material disponible se detalla a continuación: 4 laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), equipados con mesadas de trabajo y suministro de agua, luz y gas. Los mismos están provistos de equipo de destilación de agua, de flujo laminar vertical, estufas de secado de material, estufas de cultivo gaseadas, balanzas analíticas, heladeras, freezer vertical, baños térmicos con circulación de agua, horno de microondas, autoclave, fuente de poder y cubetas para electroforesis horizontal, termos de nitrógeno líquido para almacenaje de muestras. Además, los laboratorios cuentan con fotomicroscopios ópticos, microscopio estereoscópicos y sistema de cámara digital para captación de imágenes, al igual que equipos de computación y base de datos de la hemeroteca de nuestro grupo de investigación. Asimismo, se cuenta con un laboratorio donde se tiene montado un sistema de mantenimiento de peces y larvas de anfibios en acuarios con aireación permanente y temperatura controlada.

### **9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.**

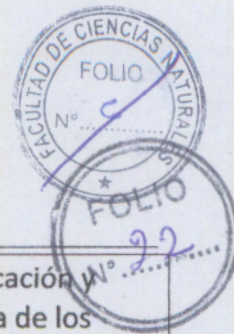
Los mecanismos de evaluación y aprobación de la Asignatura estarán sujetos a dos regímenes:

#### **A. RÉGIMEN POR PROMOCIÓN**

- 1- Asistencia mínima a clases teórico-prácticas del 85% de las clases efectivamente dadas.
- 2- La cursada se aprobará a través de una evaluación parcial unificada teórica-práctica al finalizar cada Unidad Temática, previéndose como mínimo 2 (dos) recuperatorios.
- 3- La calificación mínima para la aprobación de cada una de las evaluaciones será de 6 (seis) puntos.
- 4- Cuando se desaprobe con nota inferior a 4 (cuatro) un examen parcial y sus correspondientes recuperatorios, se aplicará el régimen establecido por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para los Trabajos Prácticos.
- 5- La nota final de aprobación de la Asignatura resultará de la participación, dedicación y trabajo del alumno para elaborar un concepto, la presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y su desempeño en las evaluaciones escritas periódicas.

#### **B. RÉGIMEN DE CURSADA REGULAR**

- 1- Asistencia mínima a clases teórico-prácticas del 80% de las clases efectivamente dadas.
- 2- La cursada se aprobará a través de una evaluación parcial unificada teórica-práctica al finalizar cada Unidad Temática, previéndose como mínimo 2 (dos) recuperatorios.
- 3- La calificación mínima para la aprobación de cada una de las evaluaciones será de 4 (cuatro) puntos.
- 4- Cuando se desaprobe con nota inferior a 4 (cuatro) un examen parcial y sus correspondientes recuperatorios, se aplicará el régimen establecido por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para los Trabajos Prácticos.



5- La nota final de aprobación de la Asignatura resultará de la participación, dedicación y trabajo del alumno para elaborar un concepto, la presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y su desempeño en las evaluaciones escritas periódicas.

## 10.- BIBLIOGRAFIA.

### 10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. Molecular Biology of the Gene. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

### 10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

#### UNIDAD 1

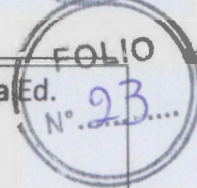
Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Margullis, L. 1971. Origin of Eukaryotic Cells. Yale Univ. Press.

Oparin, A. 1998. El Origen de la Vida. Grupo Editorial Tomo.



Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed.* Editorial Omega.

#### UNIDAD 2

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed.* Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula. Sexta Ed.* Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed.* Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular. 8va. Ed.* Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular. Séptima Ed.* Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed.* Editorial Omega.

#### UNIDAD 3

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed.* Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula. Sexta Ed.* Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. *Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed.* Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. *Biología celular y molecular. 8va. Ed.* Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

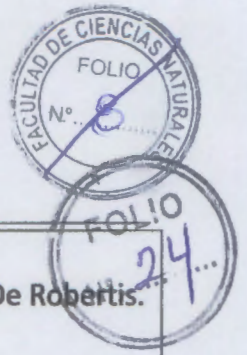
Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. *Biología celular y molecular. Séptima Ed.* Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. *Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed.* Editorial Omega.

#### UNIDAD 4

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. *Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed.* Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. *La Célula. Sexta Ed.* Editorial Marbán.



De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. Molecular Biology of the Gene. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 5

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 6

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.



De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editoral Omega.

#### UNIDAD 7

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editoral Omega.

#### UNIDAD 8

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

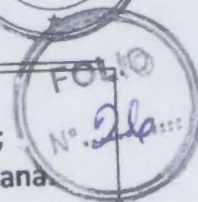
Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Press.



Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. Molecular Biology of the Gene. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

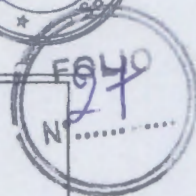
**ACLARACIÓN**

Todas las unidades temáticas se complementaran con bibliografía de trabajos científicos actualizados . Los mismos serán provistos a los alumnos o se los remitirá a las páginas web correspondientes.

**11.- CRONOGRAMA.**

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
	Unidad I-1		1	1er. Semestre
	Unidad I-2	Parcial Unidad I	2	
Práctico 1			3	
	Unidad II-1		4	
	Unidad II-2	Parcial Unidad II	5	
	Unidad III-1		6	
	Unidad III-2	Parcial Unidad III	7	
	Unidad IV-1		8	
Práctico 2	Unidad IV-2		9	
Práctico 2		Parcial Unidad IV	10	
	Unidad V		11	
	Unidad V	Parcial Unidad V	12	
	Unidad VI	Parcial Unidad VI	13	
	Unidad VII-1		14	
Práctico 3	Unidad VII-2	Parcial Unidad VII	15	
	Unidad VIII	Parcial Unidad VIII	16	

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
			17	2do.
			18	Semestre



			19
			20
			21
			22
			23
			24
			25
			26
			27
			28
			29
			30
			31
			32

La Plata, 02 de 03 de 2014

*[Handwritten Signature]*  
Firma y aclaración  
Prof. Titular  
Cátedra de Otolología  
Fac. Cs. Naturales y Museo  
U.N.L.P.

PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA

Fecha de aprobación: ...../...../..... Nro de Resolución: .....

Fecha de entrada en vigencia ...../...../.....

FACULTAD DE CIENCIAS  
NATURALES Y MUSEO



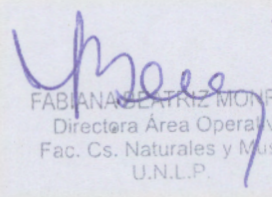
UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA



Expte.Cod. N° 1000-6396/16/01

///Dirección Operativa, 3 de marzo de 2017.-

VISTO; pase a la Secretaría Académica a sus efectos.-

  
FABIANA BEATRIZ MONROY  
Directora Área Operativa  
Fac. Cs. Naturales y Museo  
U.N.L.P.

FOLIO  
N° 29

Secretaría de Asuntos Académicos  
FACULTAD DE CIENCIAS  
NATURALES Y MUSEO



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Expte. 1000-006396/16

El Consejo Directivo, en sesión ordinaria del 17 de Marzo de 2017, por el voto positivo de dieciséis de sus dieciséis miembros presentes y atento a la presentación del **Dr. Marcelo L. Larramendy**, aprobó el Programa de contenidos de la asignatura **Citología**, provisto que en el ítem 9 (Formas y tipos de evaluación), punto 2: se deberá especificar que es para la modalidad de promoción de la asignatura.

Notifíquese al Dr. Larramendy

Resérvese en Secretaría Académica

Dra. PAULA ELENA POSADA  
Secretaria de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo



**Asunto:** notificarlo aprobación de programa y solicitud

**De:** Prosecretaria Academica <prosecretaria-academica@fcnym.unlp.edu.ar>

**Fecha:** 20/03/2017 02:41 p.m.

**A:** Marcelo Larramendy <marcelo.larramendy@gmail.com>, ssoloneski@yahoo.com.ar

Estimado Dr. Marcelo Larramendy

Profesor titular de CITOLOGIA

Me dirijo a Ud. en referencia al PROGRAMA DE CITOLOGÍA 2016, el cual tramita por expediente 1000-006396/16, a los efectos de

**notificarlo de la resolución y obsevaciones realizadas por el CONSEJO DIRECTIVO:**

**"El Consejo Directivo, en sesión ordinaria del 17 de Marzo del 2017, por el voto positivo de dieciseis de sus dieciseis miebros presentes ya tento a la presentación del Dr. Marcelo L. Larramendy, aprobó el Programa de contenidos de la asignatura Citología, provisto que en el item 9 (Formas y tipos de evaluación), punto 2: se deberá especiaficar que es para la modalidad de promoción de la asignatura"**

Asimismo solicito a Ud. la presentación de una nueva versión (papel y digital) incluyendo las sugerencias realizadas, a los efectos de poder continuar la prosecución de trámite del Programa.

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atentamente.

Dra. Paula Posadas

Secretaria Académica

FCNyM-UNLP

La Plata, 21 de marzo de 2017

Ref. Expte. 1000-006396/16

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Dr. Ricardo Etcheverry

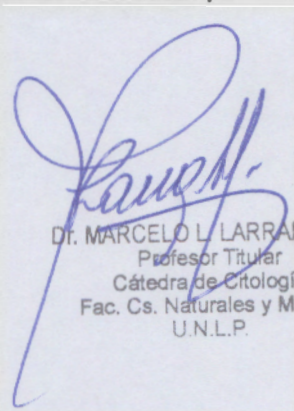
S/D

---

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a los fines de elevar el programa definitivo de la Asignatura "CITOLOGÍA" modificado según las observaciones y recomendaciones efectuadas por la Comisión de Enseñanza.

Sin otro particular, saluda a usted atentamente



DT. MARCELO L. LARRAMENDY  
Profesor Titular  
Cátedra de Citología  
Fac. Cs. Naturales y Museo  
U.N.L.P.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO**

**ASIGNATURA: CITOLOGÍA**

**TIPO DE REGIMEN:**  
Se dicta en el

**SEMESTRAL**  
1er. semestre

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

Trabajos Prácticos:      hs/sem  
Teóricos:                    hs/sem  
Teórico/Práctico:        006 hs/sem  
Total                         hs/sem

**CARGA HORARIA TOTAL:**

96 horas

**MODALIDAD DE CURSADA:**

Regimen tradicional

Regimen especial

**PROFESOR TITULAR/PROFESOR A CARGO: Dr. Marcelo L. Larramendy**

**E-mail de contacto: marcelo.larramendy@gmail.com**

**Otra información (Página web/otros):**

**[http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/citologia/index\\_abajo.html](http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/citologia/index_abajo.html)**

**Materia de las carreras:**

**Obligatoria**

**Optativa**

**Licenciatura en Biología orientación Botánica**

**X**

**Licenciatura en Biología orientación Ecología**

**X**

**Licenciatura en Biología orientación Paleontología**

**Licenciatura en Biología orientación Zoología**

**X**

## 2.- CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA.

### CONTENIDOS MÍNIMOS

Origen y evolución de las células. Elementos que conforman la unidad celular. Membranas biológicas. Integración dinámica y funcional entre los distintos sistemas de membranas. Sistema de endomembranas. Citoesqueleto. Uniones intercelulares. Núcleo celular. Ácidos nucleicos: replicación, transcripción, traducción y reparación de la molécula de ADN. Elementos básicos en el control de la expresión génica. La célula y su entorno: poblaciones celulares, células stem, mecanismos de reconocimiento e integración celular. Dinámica de las poblaciones celulares: ciclo celular, proliferación, diferenciación. Senescencia y muerte celular (necrosis y apoptosis). Conversión energética (mitocondrias y cloroplastos). Mecanismos de señalización celular. Biología molecular de la célula transformada. Genética molecular de procesos carcinogénicos.

### 3.- OBJETIVOS.

#### 3.1.- OBJETIVOS GENERALES.

Otorgar a los educandos conocimientos fundamentales sobre los mecanismos bioquímicos y moleculares que gobiernan las actividades celulares.

#### 3.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Conocer los fundamentos y principios de la biología celular y molecular de los dominios Archaea, Bacteria y Eucaria.
- Establecer las estructuras y funciones de los componentes de las células procariontas, eucariotas, virus y priones.
- Promover la comprensión de cómo se organizan los componentes celulares.
- Relacionar cómo las células transforman y utilizan energía.
- Vincular los mecanismos de comunicación celular y su interacción en la dinámica y ciclo celular.
- Conocer la interacción e integración entre las células y su entorno.
- Acercar al discente a los conocimientos últimos de la biología molecular de la célula y la tecnología del ADN.
- Desarrollar habilidades necesarias para expresarse clara y concretamente en hechos particulares, clasificaciones, metodología dentro del área de la biología celular y molecular.
- Poner especial atención en la indagación de la evidencia empírica que lleven a formular conceptos nuevos en biología celular y molecular.
- Acercar al discente al manejo del instrumental y material de trabajo científico.
- Valorar la ciencia como medio al servicio del hombre.

### 4.-CONTENIDOS.

#### UNIDAD I: Introducción a la biología celular

- 1- Origen y evolución de las células. La primera célula hipotética. Evolución desde los procariontas hasta los eucariotas, de las células simples a los organismos pluricelulares. Principales teorías de evolución celular.
- 2- Técnicas de estudio en biología celular. Aislamiento de células y fraccionamiento subcelular. Microscopía. Técnicas de cultivos celulares. Técnicas inmunocitoquímicas y anticuerpos monoclonales.

**UNIDAD II: Membrana plasmática y sistema endomembranoso**

- 1- La membrana plasmática. La bicapa lipídica y modelos de membranas. Proteínas de membrana. Carbohidratos de membrana. Pared celular. Transporte de moléculas pequeñas y macromoléculas a nivel de membrana. Exocitosis, endocitosis y transcitosis.
- 2- Sistema endomembranoso. La compartimentación de las células superiores. Relaciones topológicas entre las diferentes organelas. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Transporte de vesículas: secreción y formación de lisosomas. Citosol.

**UNIDAD III: Citoesqueleto y uniones intercelulares**

- 1- El citoesqueleto. Organización y función. Microtúbulos. Centros organizadores y proteínas asociadas a los microtúbulos. Microfilamentos. Filamentos intermedios. Cilias y flagelos.
- 2- Uniones intercelulares: comunicantes, estancas, desmosomas. Actividades funcionales. Reconocimiento y adherencia celular. Matriz extracelular.

**UNIDAD IV: Núcleo celular**

- 1- El núcleo celular. Membrana y complejo del poro. Ácidos nucleicos. Tipos de ADN y ARNs. Funciones de los mismos. Replicación, transcripción, traducción y reparación del ADN. Organización y evolución de las secuencias de ADN. Organización del ADN cromosómico. Cromosomas. Citogenética. Nucleolo. Elementos básicos en el control de la expresión génica.

**UNIDAD V: Ciclo y diferenciación celular**

- 1- Crecimiento y división celular. El control de la división celular. Componentes y reguladores del ciclo celular. Bases moleculares del control del crecimiento, proliferación y muerte de células eucariotas. Apoptosis. Desarrollo y diferenciación: células madre.

**UNIDAD VI: Señalización celular**

- 1- Principios generales de la señalización celular. Recepción, transducción y amplificación de señales intercelulares. Señalización vía receptores de superficie celular asociados a proteínas G y a otras enzimas. Transducción de señales y citoesqueleto.

**UNIDAD VII: Conversión energética. Mitocondrias y cloroplastos**

- 1- Estructura y función de las mitocondrias. Conversión energética. Implicancia de la mitocondria en la proliferación y muerte celular.
- 2- Estructura y función de los cloroplastos y otros plástidos. Estructura y función de los peroxisomas.

**UNIDAD VIII: Biología molecular de la célula transformada**

- 1- El cáncer como un proceso de microevolución. Tipos de neoplasias. Causas del cáncer. Características de las células cancerosas. Virus tumorales.
- 2- Genética molecular del cáncer. Los retrovirus. Oncogenes y proto-oncogenes. Genes supresores de tumores.

**5.- LISTA DE TRABAJOS PRACTICOS.**



#### 1-Cultivos Celulares

- Observación de cultivos celulares
- Reconocimiento morfológico de células en cultivo
- Tratamiento con enzimas proteolíticas
- Recuento y coloración diferencial de células
- Cultivo de linfocitos periféricos

#### 2-Citogenética

- Recuento y morfología cromosómica
- Bandeo G, R, Q, DAPI y de duplicación tardía
- Aberraciones cromosómicas estructurales y numéricas
- Coloración diferencial de cromátidas hermanas
- Localización centromérica en células interfásicas

#### 3-Ensayos de citotoxicidad

- Cuantificación de la actividad mitocondrial y lisosomal
- Ensayo colorimétrico de MTT y captación de Rojo Neutro
- Mecanismos de autofagia

**6.- OTRAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA CÁTEDRA. (Seminarios, salidas de campo, viajes de campaña, aunque éstas se encuentren sujetas a posibilidades económicas, visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión, etc.)**

#### 7.- METODOLOGÍA.

Estrategias de intervención docente para estimular el proceso de aprendizaje en los discentes.

- 1- Realizar pruebas diagnósticas para conocer las ideas previas en los alumnos.
- 2- Modificar o ampliar conceptos y definiciones de términos sobre la base de nuevas observaciones o ideas.
- 3- Establecer la secuencia sistema-estructura-función para optimizar su interpretación.
- 4- Promover el desarrollo de ideas a partir de experiencias o prácticas de laboratorio.
- 5- Poner especial atención en la indagación de la evidencia empírica que lleva a formular conceptos cuando se trata de fenómenos no observables en el aula.
- 6- Estimular en los alumnos la exploración de diversos tipos de metodologías alternativas o complementarias para la resolución de situaciones problemáticas a través del incremento de su autonomía y creatividad.
- 7- Fomentar la discusión en pequeños grupos.
- 8- Estimular el interés por la investigación científica.
- 9- Desarrollar el hábito en los estudiantes de formular preguntas deliberadamente.
- 10- Establecer lazos aplicables a temas conexos.
- 11- Valorar la función del biólogo en lo general y del biólogo molecular, en lo particular.
- 12- Promover el desarrollo de un pensamiento lógico, reflexivo que conduzca a la búsqueda de una posición objetiva que se acerque a la verdad.



#### **8.- RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES.**

La Cátedra no cuenta con material específico otorgado por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para la realización de los trabajos prácticos. Sólo se dispone de equipamiento óptico disponible en las instalaciones de la Institución. De manera tal que para la realización de los trabajos prácticos enunciados se tendrá que disponer del equipamiento logrado a través de diferentes subsidios nacionales e internacionales otorgados al personal de la misma presentes en la Unidad Académica. De esta forma, los alumnos realizarán los trabajos prácticos supervisión del personal actuante en la Cátedra. El material disponible se detalla a continuación: 4 laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), equipados con mesadas de trabajo y suministro de agua, luz y gas. Los mismos están provistos de equipo de destilación de agua, de flujo laminar vertical, estufas de secado de material, estufas de cultivo gaseadas, balanzas analíticas, heladeras, freezer vertical, baños térmicos con circulación de agua, horno de microondas, autoclave, fuente de poder y cubetas para electroforesis horizontal, termos de nitrógeno líquido para almacenaje de muestras. Además, los laboratorios cuentan con fotomicroscopios ópticos, microscopio estereoscópicos y sistema de cámara digital para captación de imágenes, al igual que equipos de computación y base de datos de la hemeroteca de nuestro grupo de investigación. Asimismo, se cuenta con un laboratorio donde se tiene montado un sistema de mantenimiento de peces y larvas de anfibios en acuarios con aireación permanente y temperatura controlada.

#### **9.- FORMAS Y TIPOS DE EVALUACIÓN.**

Los mecanismos de evaluación y aprobación de la Asignatura estarán sujetos a dos regímenes:

##### **A. RÉGIMEN DE CURSADA ESPECIAL CON PROMOCIÓN Y SIN EXÁMEN Y CON CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS**

- 1- Asistencia mínima a clases teórico-prácticas del 85% de las clases efectivamente dadas.
- 2- La cursada se aprobará a través de una evaluación parcial unificada teórica-práctica al finalizar cada Unidad Temática, previéndose como mínimo 2 (dos) recuperatorios.
- 3- La calificación mínima para la aprobación de cada una de las evaluaciones será de 6 (seis) puntos para el régimen de promoción.
- 4- Cuando se desapruebe con nota inferior a 4 (cuatro) un examen parcial y sus correspondientes recuperatorios, se aplicará el régimen establecido por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para los Trabajos Prácticos y el alumno pasará automáticamente al régimen de cursada regular.
- 5- La nota final de aprobación de la Asignatura resultará de la participación, dedicación y trabajo del alumno para elaborar un concepto, la presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y su desempeño en las evaluaciones escritas periódicas.

##### **B. RÉGIMEN DE CURSADA REGULAR**

- 1- Asistencia mínima a clases teórico-prácticas del 80% de las clases efectivamente dadas.
- 2- La cursada se aprobará a través de una evaluación parcial unificada teórica-práctica al finalizar cada Unidad Temática, previéndose como mínimo 2 (dos) recuperatorios.
- 3- La calificación mínima para la aprobación de cada una de las evaluaciones será de 4 (cuatro) puntos.

4- Cuando se desaprobe con nota inferior a 4 (cuatro) un examen parcial y sus correspondientes recuperatorios, se aplicará el régimen establecido por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo para los Trabajos Prácticos.

5- La nota final de aprobación de la Asignatura resultará de la participación, dedicación y trabajo del alumno para elaborar un concepto, la presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y su desempeño en las evaluaciones escritas periódicas.

## 10.- BIBLIOGRAFIA.

### 10.1.- BIBLIOGRAFIA GENERAL (si la hubiera).

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. Molecular Biology of the Gene. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

### 10.2.- BIBLIOGRAFIA POR UNIDAD TEMATICA.

#### UNIDAD 1

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Margullis, L. 1971. Origin of Eukaryotic Cells. Yale Univ. Press.

Oparin, A. 1998. El Origen de la Vida. Grupo Editorial Tomo.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 2

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 3

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecula de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 4

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecular de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells. Cuarta Ed. Wiley-Liss.

Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. Molecular Biology of the Gene. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 5

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecular de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 6

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecular de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 7

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecular de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

#### UNIDAD 8

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Morgan, D.; Raff, M. 2014. Molecular Biology of the Cell. Sexta Ed. Taylor and Francis.

Cooper, G. M.; Hausman, R. E. 2015. La Célula. Sexta Ed. Editorial Marbán.

De Robertis, E.D.P.; Hib, J. 2014. Fundamentos de Biología Celular y Molecular de De Robertis. 16ta Ed. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

Karp, G. 2009. Biología celular y molecular. 8va. Ed. Editorial Interamericana. Mexico. D. F.

Heim, S.; Mitelman, F. 2015. Cancer Cytogenetics: Chromosomal and Molecular Genetic Aberrations of Tumor Cells. Cuarta Ed. Wiley-Liss.



Krebs, J., Goldstein, E.; Kilpatrick, S. 2013. Lewin's Genes XI. Jones and Barlett Press.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaíra, P.; Kaiser, C. A.; Krieger, M.; Scott, M. P.; Zipurksy, L.; Darnell, J. 2016. Biología celular y molecular. Séptima Ed. Editorial Médica Panamericana.

Watson, J.; Baker, T.; Bell, S.; Gann, A; Levine, M; Losick, R. 2013. Molecular Biology of the Gene. Séptima Ed. Benjamin Cummings Pub.

Wilson, J.; Hunt, T. 2010. Biología Molecular de la Célula. Libro de Problemas. Quinta Ed. Editorial Omega.

**ACLARACIÓN**

Todas las unidades temáticas se complementaran con bibliografía de trabajos científicos actualizados . Los mismos serán provistos a los alumnos o se los remitirá a las páginas web correspondientes.

**11.- CRONOGRAMA.**

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		
	Unidad I-1		1	1er. Semestre
	Unidad I-2	Parcial Unidad I	2	
Práctico 1			3	
	Unidad II-1		4	
	Unidad II-2	Parcial Unidad II	5	
	Unidad III-1		6	
	Unidad III-2	Parcial Unidad III	7	
	Unidad IV-1		8	
Práctico 2	Unidad IV-2		9	
Práctico 2		Parcial Unidad IV	10	
	Unidad V		11	
	Unidad V	Parcial Unidad V	12	
	Unidad VI	Parcial Unidad VI	13	
	Unidad VII-1		14	
Práctico 3	Unidad VII-2	Parcial Unidad VII	15	
	Unidad VIII	Parcial Unidad VIII	16	

ACTIVIDAD			SEMANA	SEMESTRE
TP	TEORICO	OTROS (Detallar)		



			17	2do. Semestre
			18	
			19	
			20	
			21	
			22	
			23	
			24	
			25	
			26	
			27	
			28	
			29	
			30	
			31	
			32	

La Plata, 21 de 03 de 2014

  
Firma y Aclaración  
Profesor Titular  
Cátedra de Citología  
Fac. Cs. Naturales y Museo  
U.N.L.P.

PARA USO DE LA SECRETARIA ACADEMICA

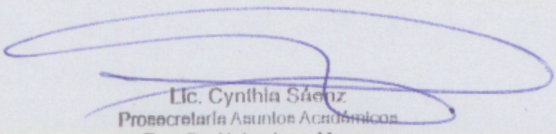
Fecha de aprobación: ...../...../..... Nro de Resolución: .....

Fecha de entrada en vigencia ...../...../.....



27 de marzo de 2017

VISTO, la nueva versión presentada por el Dr. Marcelo Larramendy, profesor titular de CITOLOGIA, y atento lo resuelto por El Consejo Directivo en fecha 17/03/2017 a fs. 29, pase a Secretaría Administrativa a los fines de dictar el acto administrativo correspondiente.

  
Lic. Cynthia Sáenz  
Prosecretaría Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo



Expte. N° 1000-006396/16

///La Plata, 27 MAR 2017

**VISTO;**

que por las presentes actuaciones se tramita la presentación del Dr. Marcelo LARRAMENDY del Programa de la Asignatura Citología;

**CONSIDERANDO;**

que las modificaciones solicitadas por el Consejo Consultivo Departamental de Zoología y la Comisión de Enseñanza fueron realizadas;

que el Consejo Directivo en sesión de fecha 17 de marzo de 2017 por el voto positivo de dieciséis de sus dieciséis miembros presentes aprobó el Programa de contenidos de la asignatura Citología;

**ATENTO;**

a las atribuciones conferidas por el art. 80° inc. 1) del Estatuto de la UNLP;

**Por ello;**

***EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO***

**RESUELVE:**

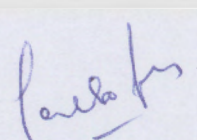
**ARTICULO 1°.**-Aprobar el Programa de contenidos de la Asignatura Citología, presentado por el Dr. Marcelo LARRAMENDY, dejando constancia que el programa entrara en vigencia por tres años a partir del ciclo lectivo 2017.-

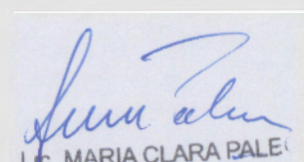
**ARTICULO 2°.**- Regístrese por el Departamento de Mesa de Entradas. Cumplido, pase a la Dirección de Profesorado y Concursos quien notificará al Dr. Marcelo LARRAMENDY. Hecho, comuníquese a la Secretaría de Extensión y gírese a sus efectos a Biblioteca.

  
E.M.G.

**RESOLUCIÓN CD N°: 023-17**

**En sesión de fecha: 17/03/2017**

  
Dra. PAULA ELENA POSADA  
Secretana de Asuntos Académicos  
Fac. Cs. Naturales y Museo

  
LIC. MARIA CLARA PALEI  
SECRETARIA  
Fac. Cs. Naturales y Museo



La Plata, 03 de abril de 2017.

En el día de la fecha me notifico de la Resolución N°  
023/17.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marcelo Larramendy', written over a light blue rectangular background.

Dr. Marcelo LARRAMENDY