



Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

*“Las Malvinas son argentinas”  
“50 aniversario de la UNSa.  
Mi sabiduría viene de esta tierra”*

**R-DNAT-2022-0590**

**Salta, 20 de mayo de 2022**

**EXPEDIENTE N° 10.907/2021**

**VISTAS:**

Las presentes actuaciones mediante las cuales el Dr. Julio Rubén Nasser, eleva matriz curricular de contingencia perteneciente a la asignatura Biología Molecular, correspondiente al Plan de Estudio 2013 de la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas que se dicta en esta Unidad Académica, y

**CONSIDERANDO:**

Que el marco normativo de la presente, es la resolución CDNAT-2013-0611, mediante la que se aprueba el Reglamento para la presentación y aprobación de los contenidos programáticos de los espacios curriculares de esta facultad.

Que el Decreto n° 297/2020 estableció la vigencia del aislamiento social, preventivo y obligatorio, medida que fue promulgada y adecuada conforme con la evolución de la pandemia y en virtud de ellos las clases presenciales se encuentran suspendidas para el nivel universitario.

Que la Facultad de Ciencias Naturales, aprobó el reconocimiento de acciones virtuales dado que los equipos de cátedra de las carreras han construido espacios virtuales utilizando las herramientas tecnológicas que consideraron adecuadas para sostener la comunicación y el trabajo académico con los estudiantes.

Que la resolución CDNAT-2020-0094, de fecha doce de junio de dos mil veinte, aprueba el procedimiento para la aprobación de la matriz curricular de contingencia.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias:

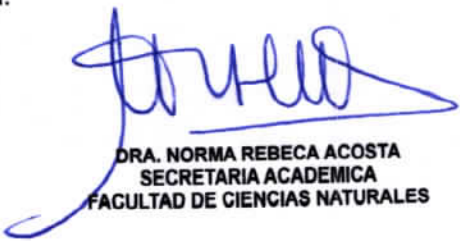
**LA VICEDECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**


**R E S U E L V E :**

**ARTÍCULO 1º.- APROBAR** y poner en vigencia para el periodo lectivo 2020 la Matriz Curricular de contingencia de la asignatura Biología Molecular - carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas – plan 2013, elevados por el docente Dr. Julio Rubén Nasser, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.- HACER** saber a quien corresponda, CUECNa, Escuela de Biología, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra y para la Dirección de Alumnos y siga a esta para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

mc

  
DRA. NORMA REBECA ACOSTA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

  
DRA. MARTA CRISTINA SANZ  
VICEDECANA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



R-DNAT-2022-0590  
Salta, 20 de mayo de 2022  
EXPEDIENTE N° 10.907/2021

MATRIZ CURRICULAR DE CONTINGENCIA VIRTUAL		
Periodo Académico 2020		
<b>DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR</b>		
<b>ASIGNATURA: BIOLOGÍA MOLECULAR</b>		
<b>CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS</b>	<b>PLAN DE ESTUDIOS: 2013</b>	
<b>Régimen <sup>a</sup>: Cuatrimestral- 1°Cuatrimestre</b>		
<b>DATOS DEL EQUIPO DOCENTE</b>		
<b>Responsable/s a cargo de la actividad curricular</b>		
Nasser Julio Rubén	Doctor	Prof. Asoc. (exclusivo)
Alvarez Adriana Elisabet	Doctora	Prof. Adj. (exclusiva)
<b>Auxiliar/es:</b>		
<b>Apellido y Nombres</b>	<b>Grado académico máximo</b>	<b>Cargo (Categoría)</b>
Cimino Rubén Oscar	Doctor	JTP (simple)
López Quiroga Inés Raquel	Lic. Esp. Doc. Universitaria	JTP (simple)
Machado Assefh Cristina R	Doctora	JTP (simple)
Gil Fernando José	Doctor	JTP (semiexclusiva)
Floridia Yapur Noelia A	Doctora	JTP (semiexclusiva)
Nuria Martínez	Alumna	Aux. Dte 2da
<b>DATOS ESPECÍFICOS DEL ESPACIO CURRICULAR</b>		
<b>Objetivos generales:</b>		
- Brindar al estudiante herramientas cognitivas y metodológicas para que comprenda las bases de la biología molecular y se familiarice con las tecnologías aplicadas en esta área		

*[Handwritten signature]*



R-DNAT-2022-0590

Salta, 20 de mayo de 2022

EXPEDIENTE Nº 10.907/2021

científica.

- Capacitar al estudiante para que desarrolle destreza en la búsqueda y lectura crítica de trabajos científicos en el área de la biología molecular y sus aplicaciones. – Incentivar al estudiante el desarrollo del pensamiento crítico-científico. – Conocer y adquirir las destrezas básicas para el trabajo en el laboratorio experimental. y técnica del laboratorio de la biología molecular y su campo de aplicación.
- Concientizar al estudiante en el desarrollo de valores y actitudes de índole ético morales para el ejercicio de la profesión y el cuidado y preservación del planeta.

**Contenidos mínimos según plan de estudios:**

Ácidos Nucleicos y Proteínas. Técnicas de Biología Molecular: ADN: purificación, secuenciación, amplificación. ADN genómico, no genómico y ADN copia. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), Southern blot, northern blot, western blot, dot blot, electroforesis, isoelectroenfoque. ARN, su utilización en los procedimientos técnicos. ADN recombinante. Marcadores Moleculares. Isoenzimas. Clonación. Aplicaciones de la Biología Molecular.

**Programa de contenidos en la contingencia (ver Anexo)**

**Acreditación de la asignatura <sup>d</sup>**

Todas las actividades virtuales se desarrollarán por la página Moodle [http://e.natura.unsa.edu.ar/escuela de Biología/Biología Molecular 2020](http://e.natura.unsa.edu.ar/escuela%20de%20Biología/Biología%20Molecular%202020).

**ACTIVIDADES (modalidad virtual, 100%)**

- A) Los contenidos se darán mediante guías de estudio con introducción al tema y actividades que deben ser respondidas y elaboradas por los estudiantes. Las guías resueltas son revisadas por los docentes y se hace la devolución con las correcciones. Cada guía de estudio se complementa con clases teóricas en PowerPoint con audio y material de lectura específico (trabajos científicos, capítulos de libro, informes técnicos, links a sitios de internet, libros de consulta). Todo el material o sus links están disponibles en la plataforma Moodle. También en el Moodle tienen a disposición, los libros digitales de consulta. Se realizan consultas por WhatsApp, por e-mail y por Zoom o google Meet.
- B) Se realizará clases prácticas con tutoriales virtuales.
- C) Se realizará un seminario científico.



R-DNAT-2022-0590  
Salta, 20 de mayo de 2022  
EXPEDIENTE N° 10.907/2021

### Reglamento de regularidad/promoción °

Para lograr la regularidad se requiere completar los siguientes requisitos:

1) Completar el 100% de las actividades de las guías de estudio, que el estudiante deberá subir a la plataforma Moodle (o mandar por e-mail), para su corrección y devolución. 2) Realizar la/s clase/s práctica/s mediante tutoriales virtual.

3) Preparar y presentar un seminario científico

4) Aprobar un coloquio integrador con 6/10 puntos.

Para lograr la **promoción** se requiere completar los mismos requisitos que, para regularizar (punto 1 al 4), pero la nota del coloquio integrador debe superar los 7/10 puntos.

En caso de alcanzar la condición de regular, pero no promocionar, se debe rendir un examen final sobre los contenidos teóricos de la materia en los turnos de examen fijados en el calendario académico de la FCN para tal fin.

Si no se alcanzan los requisitos anteriores, se pierde la condición de regular y quedará en condición de libre. Para aprobar la asignatura como libre deberá:

- 1) Realizar y aprobar una evaluación escrita con resolución de problemas basadas en las guías de estudio y clases prácticas.
- 2) Rendir un examen final sobre los contenidos teóricos.

### ANEXO I

#### PROGRAMA DE CONTENIDOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR EN LA CONTINGENCIA

##### Objetivos

- Comprender qué estudia la biología molecular, su historia y conceptos generales. - Familiarizarse y estudiar la terminología usada en biología molecular, ADN recombinante y edición de genes.
- Conocer las herramientas metodológicas de la biología molecular y como se aplican en la investigación científica y en el diagnóstico de enfermedades.
- Analizar las aplicaciones de la biología molecular y el ADN recombinante en medicina, industria, veterinaria, agricultura, farmacopea, etc.

##### Contenidos

##### Unidad I:

**Introducción a la Biología Molecular.** Historia de la Biología Molecular. ADN, ARN, y proteínas: propiedades, características. Transferencia de la información genética. Biosíntesis de proteínas.



R-DNAT-2022-0590

Salta, 20 de mayo de 2022

EXPEDIENTE N° 10.907/2021

Modificaciones postraduccionales y tráfico de proteínas. Glicosilación en el Golgi. Péptida señal.  
Expresión de genes: sistemas. Expresión de virus.

**Unidad II:**

**Técnicas de Biología Molecular:** ADN: purificación, secuenciación, amplificación. Enzimas de restricción: características y usos. ADN genómico y ADN complementario. Transcriptasa inversa. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Diferentes aplicaciones y usos. Amplificación de insertos de ADN. Tipos de PCR aplicado al diagnóstico de enfermedades.

**Unidad III:**

**Técnicas de Biología Molecular de hibridación:** Southern blot, northern blot, western blot, dot blot, electroforesis, isoelectroenfoque. Sondas específicas para hibridación. Ventajas y utilidades de las técnicas usadas en biología molecular.

**Unidad IV:**

**Marcadores moleculares.** Aplicaciones en diferentes estudios biológicos. Epidemiología molecular.

**Unidad V:**

**ADN recombinante.** Clonado de ADN. Vectores de clonación: plásmidos, fagos, cósmidos, fagémidos, cromosomas artificiales. Vectores de expresión. Proteína recombinante. Construcción de una biblioteca genómica y de ADN complementario. Edición de genes.

**Unidad VI:**

**Aplicación de las proteínas recombinantes** en el estudio y en el diagnóstico de enfermedades tropicales: Chagas-Mazza, Leishmaniasis, Paludismo, Dengue.

**Unidad VII:**

**Aplicaciones de las técnicas de biología molecular.** Bioinformática. Consideraciones legales y éticas en las aplicaciones de la biología molecular.

**PROGRAMA DE TRABAJOS TEÓRICO/PRÁCTICOS EN LA CONTINGENCIA Guías de estudio con actividades y problemas de modalidad VIRTUAL**

**GUÍA DE ESTUDIO 1: BIOLOGÍA MOLECULAR (Unidad I, parte 1)**

**Objetivos**

– Comprender qué estudia la biología molecular, su historia y conceptos generales.

**GUÍA DE ESTUDIO 2: EXPRESIÓN DE GENES (Unidad I, parte 2)**

**Objetivos**

– Comprender los sistemas de expresión de genes - expresión de los virus.

**GUÍA DE ESTUDIO 3; TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR (Unidad II, parte 1)**

**Objetivos**



R-DNAT-2022-0590

Salta, 20 de mayo de 2022

EXPEDIENTE N° 10.907/2021

- Conocer para qué y cómo se aplican las técnicas y métodos generales de la biología molecular en la investigación científica y en el diagnóstico del COVID-19.

#### **GUÍA DE ESTUDIO 4: PCR (Unidad II, parte 2)**

##### **Objetivos**

- Estudiar la técnica de reacción en cadena de la polimerasa o PCR, diferentes tipos y aplicaciones, y comprender el motivo por la que se considera un hito fundamental en el avance de la biología molecular.

#### **GUÍA DE ESTUDIO 5: TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR: HIBRIDACIÓN (Unidad III)**

##### **Objetivos**

- Conocer el fundamento de las técnicas de hibridación y reconocer semejanzas y diferencias entre las mismas.

#### **GUÍA DE ESTUDIO 6: MARCADORES MOLECULARES (Unidad IV, parte 1)**

##### **Objetivos**

- Comprender en que consiste un marcador genético molecular, analizar distintas tecnologías y aplicaciones mediante la búsqueda y lectura crítica de trabajos científicos.

#### **GUÍA DE ESTUDIO 7: EPIDEMIOLOGÍA MOLECULAR (Unidad IV, parte 2) *Objetivos***

- Conocer y analizar aplicaciones de los marcadores moleculares en el ámbito de la epidemiología.

#### **GUÍA DE ESTUDIO 8: ADN RECOMBINANTE (Unidad V)**

##### **Objetivos**

- Estudiar el significado de los términos ADN recombinante, clonación y proteína recombinante.
- Analizar e integrar las herramientas usadas en la tecnología del ADN recombinante mediante la lectura y análisis de un trabajo científico.
- Estudiar los elementos y el mecanismo básico del sistema de edición de genes, CRISPR-Cas.

#### **GUÍA DE ESTUDIO 9: APLICACIONES DE LAS TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR (Unidad VII)**

##### **Objetivos**

- Integrar los contenidos de la biología molecular en relación a sus aplicaciones prácticas. – Capacitar en la búsqueda y lectura crítica de trabajos científicos, y en la elaboración y presentación de un seminario.
- Incentivar al estudiante el desarrollo del pensamiento crítico-científico mediante la preparación de un seminario de investigación.



**R-DNAT-2022-0590**

**Salta, 20 de mayo de 2022**

**EXPEDIENTE Nº 10.907/2021**

**CLASE-CONFERENCIA DE ESPECIALISTAS (UNIDAD VI): Aplicación de las técnicas de la biología molecular en el estudio y en el diagnóstico de enfermedades tropicales: Chagas-Mazza, Leishmaniasis, Paludismo, Dengue.**

**Clases prácticas virtuales con tutoriales**

**TRABAJO PRÁCTICO 1: PCR.**

- Aprender a realizar la técnica de la PCR y la utilización de herramientas bioinformáticas asociadas.
- Conocer, comprender y valorar los fundamentos de la técnica, las aplicaciones, y sus variantes mediante la resolución de problemas de aplicación.

**TRABAJO PRÁCTICO 2: BIOINFORMÁTICA**

- Capacitar en la búsqueda y uso de herramientas bioinformáticas disponibles en internet. – Valorar su uso mediante ejemplos demostrativos de sus aplicaciones cotidianas con fines prácticos de laboratorio y científicos.

**BIBLIOGRAFÍA**

**Textos de consulta general**

- Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. 2008. Bioquímica. Sexta edición. Ed. Reverté – Campbell MK, Farrell SO. 2009. Bioquímica, 6ª edición. Cengage Learning. – Horton HR, Moran LA, Scrimgeour KG, Perry MD, Rawn JD. 2008. Principios de Bioquímica, 4ta edición. Pearson Education, México.
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scotty MP. 2016. Biología Celular y Molecular, 7ª edición. Editorial Médica Panamericana. – Luque J, Herraiz Á. 2006. Biología molecular e ingeniería genética. Ed. Elsevier, España. – Salazar Montes A, Sandoval Rodríguez AS, Armendáriz Borunda JS. 2013. Biología Molecular, Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. McGraw-Hill nteramericana, México.
- Voet D, Voet JG, Pratt CW. 2007. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular, 2ª edición, Editorial Médica Panamericana.
- Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R. 2006. Biología Molecular del Gen, 5ª edición. Editorial Médica Panamericana.

**Bibliografía específica**

**Guía 1**

- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scotty MP. 2016. Biología Celular y Molecular, 7ª edición. Editorial Médica Panamericana.



R-DNAT-2022-0590

Salta, 20 de mayo de 2022

EXPEDIENTE Nº 10.907/2021

Voet D, Voet JG, Pratt CW. 2007. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular, 2ª edición, Editorial Médica Panamericana.

### Guía 2

Campbell MK, Farrell SO. 2009. Bioquímica, 6ª edición. Cengage Learning.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scotty MP. 2016. Biología Celular y Molecular, 7ª edición. Editorial Médica Panamericana.

Stadler K, Massignani V, Eickmann M, Becker S, Abrignani S, Klenk HD, Rappuoli R. 2003.

SARS- Beginning to understand a new virus. Nature Review, Microbiology 1:209- 218.

Voet D, Voet JG, Pratt CW. 2007. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular, 2ª edición. Editorial Médica Panamericana.

Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R. 2006. Biología Molecular del Gen, 5ª edición. Editorial Médica Panamericana.

Wu F, Zhao S, Yu B, y col. 2020. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. Nature 579:265-269.

### Guía 3

Salazar Montes A, Sandoval Rodríguez AS, Armendáriz Borunda JS. 2013. Biología Molecular, Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. McGraw-Hill Interamericana Ed, México.

World Health Organization. 2020. Laboratory testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected human cases.

### Guía 4

Aguilera, P, Tachiquín. MR, Rocha Munive, MG, Pineda Olvera, B y Chánez Cárdenas, ME. 2014. PCR en Tiempo Real, en Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos. Cornejo Romero, A. Serrato Díaz, B. Rendón Aguilar, M.G. Rocha Munive. 1st ed. México, D.F.

Bartlett JMS, Stirling D. 2003. PCR Protocols, in Methods in Molecular Biology. John M. S. Bartlett, David Stirling (eds.) - Humana Press

Poon L, Chu D, Peiris M. 2020. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases by RT-PCR. Protocol designed by School of Public Health, University of Hong Kong, Hong Kong.

Sandoval Rodríguez AS, Floresvillar Mosqueda, JF, Meza Ríos A. 2013. Reacción en cadena de la polimerasa, en Biología Molecular: Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. Salazar Montes, AM; Sandoval Rodriguez, A y Armendariz Borunda, J (eds). Mc Graw Hill.





R-DNAT-2022-0590  
Salta, 20 de mayo de 2022  
EXPEDIENTE N° 10.907/2021

#### Guía 5

Luque J, Herraéz Á. 2006. Biología molecular e ingeniería genética. Ed. Elsevier, España.  
Salazar Montes A, Sandoval Rodríguez AS, Armendáriz Borunda JS. 2013. Biología Molecular, Fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. McGraw-Hill Interamericana Ed, México.

#### Guía 6

Heldt HW. 2004. Plant Biochemistry. 3° edition. Academic Press  
Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scotty MP. 2016. Biología Celular y Molecular, 7ª edición. Editorial Médica Panamericana.  
Voet D, Voet JG, Pratt CW. 2007. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular, 2ª edición. Editorial Médica Panamericana.

#### Guía 7

Ahrens W, and Pigeot I. 2017. Handbook of Epidemiology, 2ª edición. Springer New York Heidelberg Dordrecht London.  
Eyboosh S, Haghdost A, Mostafavi E, Bahrapour A, Azadmanesh K, Zolala F. 2017. Molecular epidemiology of infectious diseases. Electronic Physician. 9 (8): 5149-5158.  
Foxman B, Riley L. Molecular epidemiology: focus on infection. 2001. Am J Epidemiol. 153(12):1135-1141.  
Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scotty MP. 2016. Biología Celular y Molecular, 7ª edición. Editorial Médica Panamericana.  
McMichal AJ. 1995. La "epidemiología molecular": ¿nueva ruta de investigación o compañero de viaje? Bol Oficina Sanit Panam. 119(3): 243-254.  
Organización Panamericana de la Salud. 2002. Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades, 2ª edición. Washington D.C.: OPS, 46 p. -(Serie PALTEX N° para Técnicos Medios y Auxiliares N° 24).

#### Guía 8

Kyratsous CA, Silverstein SJ, DeLong CR, Panagiotidis CA. 2009. Chaperone-fusion expression plasmid vectors for improved solubility of recombinant proteins in Escherichia coli. Gene 440: 9–15. doi:10.1016/j.gene.2009.03.011  
Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scotty MP. 2008. Molecular Cell Biology. Freeman.  
Sandoval Rodríguez, AS; Mena Enríquez M, Márquez Aguirre AL. 2013. Vectores de clonación y expresión, capítulo 14, en Biología Molecular: Fundamentos y aplicaciones en las



Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

*“Las Malvinas son argentinas”  
“50 aniversario de la UNSa.  
Mi sabiduría viene de esta tierra”*

**R-DNAT-2022-0590**

**Salta, 20 de mayo de 2022**

**EXPEDIENTE Nº 10.907/2021**

ciencias de la salud. Salazar Montes, AM; Sandoval Rodriguez, A y Armendariz Borunda, J (eds). Mc Graw Hill.

**ATENCIÓN**

PARA COMPLETAR LA FORMACIÓN PRÁCTICA DE LABORATORIO SE OFRECERÁ UN MÓDULO COMO TALLER DE LABORATORIO. ESTE TALLER SE DICTARÁ DE FORMA PRESENCIAL EN UNA SOLA OPORTUNIDAD CUANDO FINALICE EL AISLAMIENTO OCASIONADO POR EL COVID19 Y SE PUEDA VOLVER A DICTAR CLASES PRESENCIALES. EL TALLER DEBERAN HACERLO LOS ESTUDIANTES QUE HAYAN: PROMOCIONADO, REGULARIZADO, O FINALIZADO (CON EXAMEN FINAL APROBADO) LA MATERIA BIOLOGÍA MOLECULAR CON LA MODALIDAD DE DICTADO VIRTUAL (AÑO 2020).