



## RESOLUCIÓN Nº 33

SANTA ROSA, 12 de marzo de 2021

### VISTO:

El Expte. Nº 38/2021 iniciado por Secretaría de Investigación, Posgrado y Extensión, S/ designación de docentes responsables y programas de los espacios curriculares del módulo básico de la carrera de posgrado Maestría en Matemática"; y

### CONSIDERANDO:

Que por Resolución Nº 271/2018 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales se propone al Consejo Superior de la UNLPam la creación de la carrera de Posgrado "Maestría en Matemática", en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Que por Resolución Nº 392/2018 del Consejo Superior se crea la Carrera de Posgrado "Maestría en Matemática" en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa.

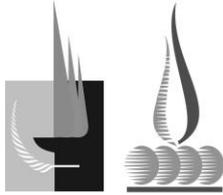
Que por Resolución Nº 14/2019 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), se aprobó el Reglamento de funcionamiento de la carrera "Maestría en Matemática".

Que por Resolución Nº 77/2019 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), se designó en el cargo de Directora de la Maestría en Matemática a la Dra. Marina B. LATTANZI, y en el cargo de Co-Director de la "Maestría en Matemática" al Dr. Sergio A. CELANI.

Que por Resolución Nº 78/2019 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN), se designó la Comisión Académica de la "Maestría en Matemática".

Que con fecha 13 y 20 de marzo de 2020 la Comisión Académica de la "Maestría en Matemática", aprueba Acta Nº 1 con la propuesta de programas y docentes responsables de los espacios curriculares del módulo básico de la carrera de posgrado Maestría en Matemática.

Que con fecha 12 de mayo de 2020 por Resolución Ministerial Nº314/2020, el Ministerio de Educación de la Nación otorgó reconocimiento oficial y la consecuente validez nacional del título Magister en Matemática, y en consecuencia de autoriza la puesta en marcha de la carrera.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021

Que con fecha 1 de febrero de 2021 la Dra. Marina LATANZZI eleva nota solicitando la designación de las y los docentes responsables de los diferentes espacios curriculares del módulo básico de la Maestría en Matemática.

Que la Comisión de la Escuela de Posgrado, avala la propuesta de programas y docentes responsables de los espacios curriculares del módulo básico de la carrera de posgrado Maestría en Matemática.

Que las Secretarías Académica y de Investigación, Posgrado y Extensión avalan la solicitud.

Que en la sesión ordinaria del 11 de marzo de 2021 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Perfeccionamiento docente y Doctorado.

### POR ELLO:

### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES R E S U E L V E:

**ARTÍCULO 1º.-** Designar a los/las docentes responsables de los espacios curriculares del módulo básico de la carrera de posgrado “Maestría en Matemática” que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.-** Aprobar los programas de los espacios curriculares del módulo básico de la carrera de posgrado “Maestría en Matemática” que se incorporan como Anexo II de la presente Resolución, según el siguiente detalle:

- Análisis
- Temas Básicos de Categorías
- Matemática Aplicada
- Taller de Tesis

**ARTÍCULO 3º.-** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Decanato, de las Secretarías de Investigación, Posgrado y Extensión y Académica, y de Directora de la Maestría Dra. Marina B. LATTANZI. Cumplido, vuelva.-

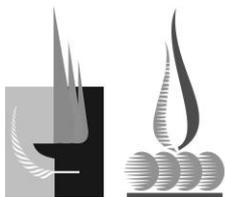


GABRIELA R. VIDOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado  
digitalmente por  
Gabriela R. Vidoz

Fecha:  
2021.03.15  
10:09:10 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

**ANEXO I**

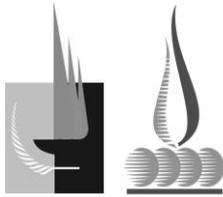
<b>Curso</b>	<b>Año</b>	<b>Carga Horaria (horas reloj)</b>	<b>Docente Responsable</b>
<b>Análisis</b>	1	80	Dr. David Eduardo FERREYRA (D.N.I. 33.223.914) Dr. Alejandro Gustavo PETROVICH (D.N.I. 16.198.620)
<b>Temas Básicos de Categorías</b>	1	80	Dra. M. Andrea GATICA (D.N.I. 18.129.161) Mg. M. Valeria HERNÁNDEZ (D.N.I. 24.897.860)
<b>Matemática Aplicada</b>	1	80	Dra. Sonia ACINAS (D.N.I. 25.508.872) Dra. María Cristina MARTÍN (D.N.I. 13.251.351) Dr. Cristian SCAROLA (D.N.I. 31.942.119)
<b>Taller de Tesis</b>	1	60	Dr. Pedro Adolfo WILLGING (D.N.I. 17.688.586)



GABRIELA R. VIDOZ  
Secretaria Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado digitalmente por Gabriela R. Vidoz  
Fecha:  
2021.03.15  
10:09:41 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

## **ANEXO II**

### **PROGRAMA CURSO DE POSGRADO "ANÁLISIS"**

#### **Docentes responsables:**

Dr. David Eduardo FERREYRA y Dr. Alejandro PETROVICH

**Duración (horas reloj): 80**

#### **Fundamentación**

El Análisis Funcional es una rama de fundamental importancia en las Ciencias Matemáticas cuyo origen se remonta en los trabajos de varios matemáticos eminentes como D. Hilbert, F. Riesz, S. Banach y A. Kolmogorov; y tienen sus raíces históricas en el estudio de transformaciones tales como la transformada de Fourier y el estudio de las ecuaciones diferenciales e integrales. Una particularidad importante del análisis funcional es su forma abstracta general de considerar problemas del análisis lo que permite investigar de un modo uniforme distintos problemas. Esta importante área de la matemática desempeña un rol fundamental en la formación de matemáticos y de profesionales dedicado al estudio de diferentes disciplinas científicas en donde se utilizan diferentes herramientas vinculadas a la matemática aplicada.

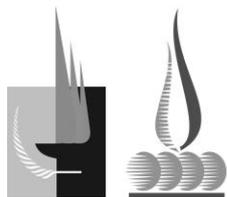
#### **Objetivos**

El curso abarca diferentes temas que son heterogéneos donde por un lado se presentan diferentes temas vinculados a la teoría general de operadores lineales en espacios de Hilbert que incluye el estudio de la teoría espectral de operadores sobre estos espacios y por otro lado presentar algunas de sus aplicaciones a la teoría de ecuaciones integrales y diferenciales, como así también el estudio algunos resultados de índole general en la teoría de los espacios de Banach. El objetivo del curso es por un lado que los alumnos asimilen y comprendan los aspectos más relevantes de la teoría de operadores lineales presentados en el curso y sus diferentes aplicaciones; como así también que adquieran las herramientas y conocimientos necesarios que les permita abordar investigaciones futuras.

#### **Contenidos**

##### **Unidad 1: Espacios de Hilbert**

Definición y Ejemplos. Ortogonalidad y Bases. Subespacios cerrados. Conjuntos convexos y vector minimizante. Proyección ortogonal. El espacio de funciones de cuadrado integrable. Isomorfismos de Espacios de Hilbert. Funcionales lineales. Teorema de Representación de Riesz. Aplicaciones a la teoría de series de Fourier.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

### **Unidad 2: Operadores en Espacios de Hilbert**

Operadores acotados en Espacios de Hilbert. Operadores isométricos y unitarios. Operadores autoadjuntos y proyectores. Operadores normales. Subespacios invariantes. Matriz diagonal infinita. Operadores integrales.

### **Unidad 3: Teoría espectral para operadores en espacios de Hilbert**

Operadores simétricos y operadores compactos. Operadores simétricos con resolvente compacta. El teorema espectral para operadores acotados autoadjuntos y para operadores unitarios. El Teorema de Stone. Problemas de Sturm-Liouville vinculados a las ecuaciones diferenciales.

### **Unidad 4: Ecuaciones Integrales**

Ecuaciones integrales. Núcleos acotados y de cuadrado integrable. Operadores asociados a las ecuaciones integrales. La alternativa de Fredholm. Ecuaciones integrales con núcleo de rango finito y de tipo general. Aplicaciones de la teoría espectral. Teoría de HilbertSchmidt.

### **Unidad 5: Espacios de Banach**

Teoremas generales sobre operadores lineales acotados. Espacios localmente convexos. La funcional de Minkowski. El espacio dual y el doble dual. Espacios reflexivos. El dual del espacio de las funciones continuas. El adjunto de un operador. Convergencia débil y topologías débiles. Compacidad débil en espacios normados.

### **Destinatarios**

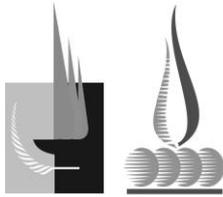
Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática -FCEyN-UNLPam, y egresados/as de carreras universitarias en el área de matemática

**Modalidad:** Presencial

**Cupo:** 20 participantes

### **Metodología de trabajo:**

El curso está propuesto para dictarse en 8 clases presenciales de 7 h cada una y de carácter teórico/prácticas. Las 8 clases serán distribuidas en dos meses (Junio y Agosto de 2021), a razón de un encuentro de 7 h por semana. En las clases se desarrollarán los conceptos fundamentales mencionados en el programa analítico, en base a demostraciones de resultados, una amplia ejemplificación y en la medida que se pueda mostrando algunas aplicaciones de los mismos. También en cada clase se dedicará un determinado tiempo a la orientación en la resolución de los principales ejercicios de la guía práctica propuesta.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

### **Carga horaria y asistencia:**

- Clases Teórico/Prácticas: 8 encuentros de 7 horas reloj cada uno. Se prevé una carga horaria de 3 horas semanales no presenciales para que los estudiantes realicen las actividades propuestas: resolución de ejercicios, preparación de trabajos, etc.
- Instancia de Evaluación Final: 4 horas reloj.
- Carga horaria total: 80 horas reloj.
- Asistencia: Es requisito que el/la estudiante asista al menos al 75% de las clases.

### **Fecha probable de inicio y finalización**

Desde el 4 de junio al 13 de agosto de 2021.

### **Método de evaluación y calificación**

Completar satisfactoriamente la actividad práctica que se les propondrá. Realizar una exposición teórica de algún tema complementario que se propondrá como evaluación final.

### **Arancel**

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática: No arancelado. Estudiantes que no se encuentren inscriptos en la Maestría en Matemática: Arancelado. El valor del arancel será determinado por las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la Resolución correspondiente, que será emitida a principios de 2021.

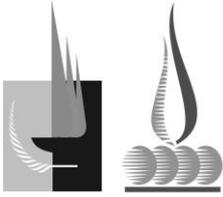
**Tipo de certificado:** Certificado de Aprobación.

### **Presupuesto**

El dinero recaudado será destinado a gastos de traslado y estadía de las docentes a cargo del curso, obtención de materiales de librería (fibrones, tinta, borradores, etc.) y refrigerios que se brindarán durante el dictado del mismo.

### **Bibliografía**

- [1] H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, 2010.
- [2] J. Conway, A Course In Functional Analysis, Springer Verlag, New York, 1985.
- [3] J. Muscat, Functional Analysis. An Introduction to Metric Spaces, Hilbert Spaces, and Banach Algebras, Springer, New York, 2014.
- [4] F. Riesz and Sz. Nagy, Functional Analysis, Dover Publications, 1990.
- [5] W. Rudin, Análisis Funcional, Editorial Reverte, Barcelona, 2002.
- [6] E.M. Stein, R. Shakarchi. Princeton Lectures in Analysis III. Real Analysis: Measure Theory, Integration, and Hilbert spaces. Princeton University Press, 2005.
- [7] E.M. Stein, R. Shakarchi. Princeton Lectures in Analysis IV. Functional Analysis: Introduction to further topics in analysis. Princeton University Press, 2011.
- [8] A. Taylor, Introduction to Functional Analysis, John Wiley & Sons, 1958.



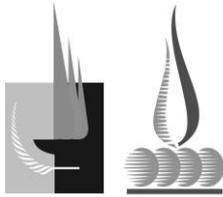
FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 33/2021**

### **Cronograma de actividades**

- Encuentro 1: Unidad 1
- Encuentro 2: Unidad 2
- Encuentro 3: Unidad 2
- Encuentro 4: Unidad 3
- Encuentro 5: Unidad 3
- Encuentro 6: Unidad 4
- Encuentro 7: Unidad 5
- Encuentro 8: Unidad 5
- Encuentro 9: Evaluación final del curso.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

### **PROGRAMA CURSO DE POSGRADO "TEMAS BÁSICOS DE CATEGORÍAS"**

#### **Docentes responsables:**

Dra. M. Andrea GATICA y Mg. M. Valeria HERNÁNDEZ

#### **Duración (horas reloj): 80**

#### **Fundamentación**

La teoría de categorías fue formalmente introducida en 1945, por MacLane y Eilenberg. Sus orígenes se fundamentan en la topología algebraica, donde se desarrollan construcciones conectando ciertas topologías con álgebras, más precisamente, con grupos. La teoría creció rápidamente, consolidándose como una disciplina abstracta y es hoy en día una rama substancial de las matemáticas. Su fuerte impacto reside en su capacidad para fundamentar las matemáticas y proveer medios elegantes y poderosos para expresar relaciones entre distintas ramas de esta disciplina, visualizar y contextualizar diferentes teorías dentro de un marco común. La teoría de categorías ocupa un rol central en las matemáticas actuales. También es utilizada en las ciencias de la computación, la física matemática, la lógica y la filosofía. Es una teoría general de estructuras y sistemas de estructuras; provee un marco conceptual que permite ver los componentes universales de una familia de estructuras de un tipo dado y relacionar distintos tipos de estructuras.

#### **Objetivos**

El objetivo general del curso es familiarizar al estudiantado con las nociones básicas de categorías y funtores, que engloban de manera abstracta algunos de los conceptos estudiados con anterioridad. En particular, se pretende que el/la estudiante pueda:

- Lograr y afianzar los conceptos abstractos introducidos en la asignatura, como así también sus aplicaciones a casos y ejemplos particulares.
- Obtener un manejo adecuado y correcto del lenguaje matemático necesario en esta área de la matemática.

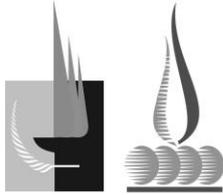
#### **Contenidos**

**Unidad 1.** Categorías: Definición.

Ejemplos. Epimorfismos, monomorfismos, isomorfismos categóricos.

**Unidad 2.** Funtores: definición y ejemplos. Dualidad.

**Unidad 3.** Transformaciones naturales.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

**Unidad 4.** Construcciones universales: productos, coproductos, objeto inicial, objeto final, Ker y Coker, egalizadores y coegalizadores. Límites y colímites.

**Unidad 5.** Funtores adjuntos y construcciones universales. Propiedades.

### **Destinatarios**

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática -FCEyN-UNLPam, y egresados/as de carreras universitarias en el área de matemática.

**Modalidad:** Presencial

**Cupo:** 20 participantes

### **Metodología de trabajo:**

El curso está propuesto para dictarse en 8 semanas con una carga horaria semanal de 9,5 horas reloj. Los encuentros serán presenciales y de carácter teórico/práctico. En las clases se presentarán y estudiarán los conceptos teóricos y prácticos mencionados en el programa analítico.

### **Carga horaria y asistencia:**

- Clases Teórico/Prácticas: Encuentros semanales con una duración total de 9,5 horas reloj cada semana, durante 8 semanas.
- Instancia de Evaluación: 4 horas reloj.
- Carga horaria total: 80 horas reloj.
- Asistencia: Es requisito que el estudiante asista al menos al 75% de las clases.

### **Fecha probable de inicio y finalización**

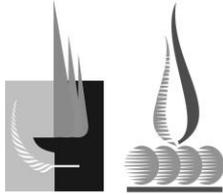
Entre el 05/04/21 y el 29/05/21 (los días 9, 16, 23 y 30 de abril y 7, 14, 21 y 28 de mayo de 2021).

### **Método de evaluación y calificación**

El método de evaluación que se utilizará consistirá en la evaluación continua y una evaluación final.

La evaluación continua consiste de trabajos prácticos compuestos por consignas, ejercicios y problemas de los contenidos que se van abordando, los cuales deberán ser resueltos y entregados por parte de los/las estudiantes para ser evaluados. Estos trabajos prácticos se irán presentando a lo largo del dictado del curso con una fecha de entrega.

La evaluación final consiste en la realización por parte de las/los estudiantes de un Trabajo que aborde algunos de los temas del programa analítico, acordado con las profesoras responsables.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 33/2021

### Arancel

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática: No arancelado. Estudiantes que no se encuentren inscriptos en la Maestría en Matemática: Arancelado. El valor del arancel será determinado por las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la Resolución correspondiente, que será emitida a principios de 2021.

**Tipo de certificado:** Certificado de Aprobación.

### Presupuesto

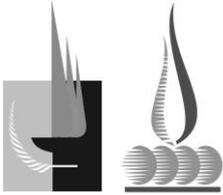
El dinero recaudado será destinado a gastos de traslado y estadía de las docentes a cargo del curso, obtención de materiales de librería (fibrones, tinta, borradores, etc.) y refrigerios que se brindarán durante el dictado del mismo.

### Bibliografía

- [1] Mac Lane, Saunders. Categories for the working mathematician. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 5. Springer-Verlag, New York, 1998. xii+314 pp. ISBN: 0-387- 98403-8
- [2] Auslander, Maurice; Buchsbaum, David A. Groups, rings, modules. Harper's Series in Modern Mathematics. Harper & Row, Publishers, New York-London, 1974. x+470 pp.
- [3] Rotman, Joseph J. Advanced modern algebra. Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2002. xv+1012+A8+B6+H4 pp.
- [4] Elementos de matemática. Publicación didáctica científica de la Universidad CAECE. Editorial Editer S.R.L. Salta 419. Bs. As., Argentina.
- [5] Hilton, P y Stammbach, U. A Course in Homological Algebra. World Publishing Corporation, 1971.
- [6] Adamek, J; Herrlich, H; Strecker, G. Abstract and Concrete Categories. The Joy of Cats. <http://katmat.math.uni-bremen.de/acc>

### Cronograma de actividades

- **Semana 1:** Desarrollo del Tema 1.
- **Semana 2:** Desarrollo del Tema 2. Entrega del Trabajo Práctico N°1.
- **Semana 3:** Desarrollo del Tema 3.
- **Semana 4:** Desarrollo del Tema 4. Entrega del Trabajo Práctico N°2.
- **Semana 5:** Continuidad del desarrollo del Tema 4
- **Semana 6:** Continuidad del desarrollo del Tema 4. Entrega del Trabajo Práctico N°3.
- **Semana 7:** Desarrollo del Tema 5.
- **Semana 8:** Continuidad del desarrollo del Tema 5. Entrega del Trabajo Práctico N°4.
- **Último encuentro:** Evaluación final del curso.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

### **PROGRAMA CURSO DE POSGRADO “MATEMÁTICA APLICADA”**

#### **Docentes responsables:**

Dra. Sonia ACINAS, Dra. María Cristina MARTÍN y Dr. Cristian SCAROLA.

#### **Duración (horas reloj): 80**

#### **Fundamentación**

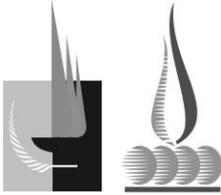
Una gran variedad de fenómenos físicos, económicos y biológicos pueden describirse matemáticamente mediante ecuaciones diferenciales. Es así que surge la necesidad de estudiar el modelado de problemas mediante ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales. Una vez que se ha logrado la formulación de un problema empleando dichas ecuaciones es necesario contar con herramientas que permitan resolverlas.

Existe una amplia gama de métodos de resolución, tanto exactos como aproximados. A modo de ejemplo, podemos mencionar las transformaciones de Laplace y el Análisis de Fourier:

- (1) La transformada de Laplace se constituye como una herramienta esencial en la matemática requerida por ingenieros, físicos, matemáticos y otros científicos, puesto que proporciona métodos fáciles y efectivos para la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas lineales.
- (2) El Análisis de Fourier, con sus series y transformadas, resulta ser otro instrumento indispensable para el tratamiento de cuestiones de física, teoría de comunicaciones y sistemas lineales.

La parte del curso correspondiente a la Estadística se ha estructurado en tres partes, presentación de los Diseños Muestrales usuales, del Modelado Estadístico y de los Métodos no-paramétricos:

- (1) Las encuestas y muestras forman parte del día a día de la mayoría de las personas. Muchas encuestas dan información valiosa, otras están mal concebidas y mal aplicadas. Para poder tener una idea apropiada de ¿cuándo una muestra es válida?, ¿cómo diseñarla? y ¿cómo analizarla? resulta importante que un profesional formado en matemática aplicada conozca las técnicas básicas del muestreo, fijando las bases para estudiar, a posteriori, encuestas complejas (por ejemplo, las realizadas por las Oficinas de Estadísticas de distintos países). Se presentan los cuatro (4) diseños básicos de muestreo: muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado y muestreo de conglomerados. Para cada tipo de diseño se describe el procedimiento de selección de la muestra, seguido del procedimiento de estimación (incluyendo una idea de las propiedades de los estimadores y de la obtención de un tamaño de muestra apropiado) y proporcionando muchos ejercicios y experiencias con datos reales a efectos de que el estudiante pueda introducirse a problemas de muestreo concretos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

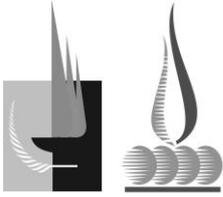
## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

- (2) El modelado estadístico es un enfoque de análisis de datos que empezó a gestarse a principios del siglo XX y que se desarrolló a partir de la mitad de este siglo, gracias en gran parte, a los avances en informática, que han propiciado la potencia de cálculo necesaria, y a los avances en estadística de finales de los 80 y principios de los 90. Se presentan los fundamentos teóricos del modelado estadístico; brindando una exposición de los modelos de Regresión Lineal Simple y de Regresión Lineal Múltiple y ofreciendo, a su vez, la base introductoria de los Modelos Lineales Generalizados.
- (3) Los Métodos no-paramétricos se utilizan cuando los datos muestran un alejamiento importante de la Distribución Normal y el tamaño de la muestra no permite utilizar el Teorema Central del Límite (es decir que las muestras son pequeñas). Una serie de pruebas para datos obtenidos a partir de una sola muestra aleatoria simple, o de dos o más muestras (tanto relacionadas como independientes) se ofrecen como alternativa a métodos clásicos de diversos problemas estadísticos.

### **Objetivos**

Se pretende que los/las estudiantes:

- Puedan modelar matemáticamente problemas que surgen en biología, física, economía, etc., mediante ecuaciones diferenciales y resolverlos empleando métodos exactos o aproximados, según el tipo de ecuación y la solución que se requiera;
- Adquieran conocimientos sobre herramientas tales como las series y la transformada de Fourier y la transformada de Laplace, para poder usarlas en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales;
- Obtengan una visión global de las cuestiones involucradas en una Encuesta por Muestreo, presentando y discutir los Procedimientos Básicos que conducen a Seleccionar una Muestra para obtener información sobre un TODO;
- Consigan proponer y analizar Modelos Estadísticos a partir de conjuntos de datos específicos, de manera que la proporción de componente sistemático sea lo más grande posible con respecto al error. Asimismo, estos modelos deben representar la relación entre la variable de respuesta y las variables explicativas;
- Conozcan y puedan recurrir a una serie de técnicas de la Inferencia Estadística, conocidas como de distribución libre o no-paramétricas, que no hacen suposiciones numerosas o rigurosas acerca de las poblaciones de las cuales se han obtenido los datos.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021

### Contenidos

#### Unidad 1.

Modelado de problemas de biología, economía, física e ingeniería con ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Métodos de resolución exactos. Aproximación numérica.

**Unidad 2.** Transformada de Laplace: definición, propiedades, inversa, métodos de cálculo. Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

**Unidad 3.** Series de Fourier: definición, propiedades, criterios de convergencia. Transformada de Fourier: definición, propiedades, convolución. Aplicación del análisis de Fourier a la resolución de sistemas lineales de ecuaciones diferenciales.

**Unidad 4.** Introducción a la Teoría de Muestreo Estadístico: revisión de los conceptos de Población, Muestra, Unidad de Observación y Unidad de Muestreo, Marco (o listas), Errores de muestreo y de no muestreo, Sesgo de selección y de medición, Parámetros y Estimadores. Propiedades: Sesgo, Error Cuadrático Medio, Validez, Confiabilidad y Exactitud. Principales Métodos de Selección de una Muestra y Estimación de Totales, Medias, Proporciones y Razones por: Muestreo Aleatorio Simple, Muestreo Sistemático, Muestreo Estratificado y Muestreo de Conglomerados Simple.

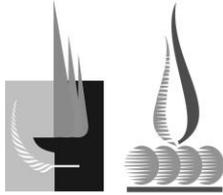
**Unidad 5.** Modelado Estadístico: objetivos, aspectos fundamentales, etapas, ventajas. Modelo de Regresión Lineal Simple y Modelo de Regresión Lineal Múltiple: estimación de parámetros, ajuste y algoritmos para la selección de variables. Modelos con interacción entre variables. Colinealidad. Introducción al Modelo Lineal Generalizado.

**Unidad 6.** Estadística no-paramétrica. Prueba más usuales para una muestra (Prueba Binomial; chi-cuadrado; de Kolmogórov-Smirnov; para evaluar la simetría de la distribución), para una muestra medida dos veces (Prueba de McNemar; de los signos; de rangos de Wilcoxon), para dos muestras independientes (Prueba de Fisher; chi-cuadrado; Mediana; de WilcoxonMann-Whitney, de Siegel-Tukey), para k-muestras independientes (Prueba chi-cuadrado; de la Mediana; de Kruskal-Wallis) y para k-muestras relacionadas (Prueba de Cochran; de los Rangos de Friedman). Medidas de asociación y sus pruebas de significancia.

### Destinatarios

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática -FCEyN-UNLPam, y egresados de carreras universitarias en el área de matemática

**Modalidad:** Presencial



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

**Cupo:** 20 participantes

### **Metodología de trabajo:**

El curso está propuesto para dictarse en 8 semanas con una carga horaria semanal de 9,5 horas reloj. Los encuentros serán presenciales y de carácter teórico/práctico. En las clases se presentarán y estudiarán los conceptos teóricos y prácticos mencionados en el programa analítico.

### **Carga horaria y asistencia:**

- Clases Teórico/Prácticas: Encuentros semanales con una duración total de 9,5 horas reloj cada semana, durante 8 semanas.
- Instancia de Evaluación: 4 horas reloj.
- Carga horaria total: 80 horas reloj.
- Asistencia: Es requisito que el estudiante asista al menos al 75% de las clases.

### **Fecha probable de inicio y finalización**

Entre el 16/08/21 y el 15/10/21 (los días 20 y 27 de agosto, 3, 10, 17 y 24 de septiembre de 2021, 1 y 15 de octubre de 2021).

### **Método de evaluación y calificación**

El método de evaluación que se utilizará consistirá en la evaluación continua y una evaluación final.

La evaluación continua consiste de trabajos prácticos compuestos por consignas, ejercicios y problemas de los contenidos que se van abordando, los cuales deberán ser resueltos y entregados por parte de los/las estudiantes para ser evaluados. Estos trabajos prácticos se irán presentando a lo largo del dictado del curso con una fecha de entrega.

La evaluación final consiste en la realización por parte de las/los estudiantes de un Trabajo que aborde algunos de los temas del programa analítico, acordado con las profesoras responsables.

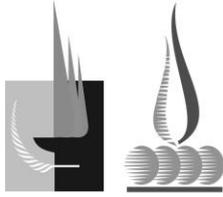
### **Arancel**

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática: No arancelado. Estudiantes que no se encuentren inscriptos en la Maestría en Matemática: Arancelado. El valor del arancel será determinado por las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la Resolución correspondiente, que será emitida a principios de 2021.

**Tipo de certificado:** Certificado de Aprobación.

### **Presupuesto**

El dinero recaudado será destinado a gastos de traslado y estadía de las docentes a cargo del curso, obtención de materiales de librería (fibrones, tinta, borradores, etc,) y refrigerios que se brindarán durante el dictado del mismo.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

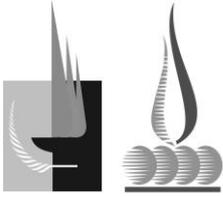
## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021

### Bibliografía

1. COCHRAN, W. (1998): "Técnicas de Muestreo". Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México. 14 Edición.
2. HSU, H.P. (1998): "Análisis de Fourier". Addison Wesley Longman. México.
3. KOVAC, F. (2016): "Fourier y Laplace". Facultad de Ingeniería. UNLPam. Argentina.
4. LEVY, P. S. & LEMESHOW, S. (1999): "Sampling of Populations. Methods and Applications". Wiley Series in Probability and Statistics.
5. LOHR, S.L. (2000): "Muestreo: Diseño y Análisis". International Thomson Editores. México.
6. MONTGOMERY, D.C., PECK, E.A. & VINING, G.G. (2004): "Introducción al Análisis de Regresión Lineal". Compañía Editorial Continental. 1era reimpresión. pp. 588.
7. PINSKY, M.A. (2003): "Introducción al análisis de Fourier y las ondas". Thomson. México.
8. SCHEAFFER, R.L., MENDENHALL III, W. & LYMAN OTT, R. (2007): "Elementos de Muestreo". International Thomson Editores Spain. 6° Edición.
9. SIEGEL, S. & CASTELLAN, N.J. (1995): "Estadística no-paramétrica. Aplicada a las ciencias de la conducta". Editorial Trillas, 4° edición. México.
10. SIMMONS, G. (1993): "Ecuaciones Diferenciales. Con aplicaciones y notas históricas". McGraw – Hill. España.
11. SPIEGEL, M.R. (1996): "Transformadas de Laplace". McGraw – Hill/Interamericana. México.
12. ZILL, D. (1986): "Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado". International Thomson Editores. México.

### Cronograma de actividades

- **Semana 1:** Desarrollo de temas de la Unidad 1.
- **Semana 2:** Desarrollo de temas de la Unidad 2. Entrega del Trabajo Práctico N°1.
- **Semana 3:** Desarrollo de temas de la primera parte de la Unidad 3. Entrega del Trabajo Práctico N°2.
- **Semana 4:** Desarrollo de temas de la segunda parte de la Unidad 3. Entrega del Trabajo Práctico N°3-1ra parte.
- **Semana 5:** Desarrollo de temas de la Unidad 4. Entrega del Trabajo Práctico N°3-2da parte.
- **Semana 6:** Desarrollo de temas de la Unidad 4/Desarrollo de temas de la Unidad 5.
- **Semana 7:** Desarrollo de temas de la Unidad 5. Entrega del Trabajo Práctico N°4.
- **Semana 8:** Desarrollo de temas de la Unidad 6. Entrega del Trabajo Práctico N°5.
- **Último encuentro:** Entrega del Trabajo Práctico N°6. Evaluación final del curso.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

### **PROGRAMA CURSO DE POSGRADO "TALLER DE TESIS"**

**Docentes responsables:** Dr. Pedro A. WILLGING

**Duración (horas reloj): 60**

#### **Fundamentación**

El "Taller de Tesis" tiene como finalidad apoyar a los/las estudiantes en el proceso de elaboración del proyecto de tesis de maestría. Mientras que los otros cursos de la maestría enfatizan lograr un dominio de los conocimientos y metodologías existentes en la matemática, este curso busca que los estudiantes desarrollen su propio aporte a la disciplina. Se intenta llevar a los/las estudiantes a experimentar las características, problemas y exigencias propias de la investigación en matemática en el marco del proceso de formulación, debate, escritura y re-escritura del proyecto de tesis.

#### **Objetivos**

Se espera que los/las estudiantes logren:

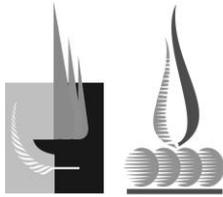
- Reflexionar sobre las reglas, métodos y procedimientos que rigen la producción de conocimiento matemático.
- Diseñar un plan de investigación y redactar el plan de tesis para ser presentado ante la Comisión de Maestría de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

#### **Contenidos**

**Unidad 1:** Introducción al conocimiento científico. Ciencia: definiciones, características, clasificación. Ciencias formales, ciencias naturales, ciencias sociales.

**Unidad 2:** La escritura técnica. Organización de reportes y artículos. Conceptos básicos para la comunicación oral y escrita del conocimiento científico.

**Unidad 3:** Elaboración del trabajo de tesis: definición del tema, el objeto de estudio y estructura de la tesis. Presentación de informes escritos de los avances alcanzados en el desarrollo de la tesis y su correspondiente exposición oral. Estructuración de una ponencia y socialización de los resultados parciales de la investigación.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021**

### **Destinatarios**

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática -FCEyN-UNLPam, y egresados de carreras universitarias en el área de matemática

**Modalidad:** Presencial

**Cupo:** 20 participantes

### **Metodología de trabajo:**

El curso está propuesto para dictarse en 8 semanas con una carga horaria semanal de 7,5 horas reloj. Los encuentros serán presenciales y de carácter teórico/práctico. En las clases se presentarán y estudiarán los conceptos teóricos y prácticos mencionados en el programa analítico. Este curso funciona como un taller para la elaboración de trabajos de tesis y su discusión. El énfasis está puesto en las producciones individuales de cada participante. Tanto el responsable del curso como los/las participantes pueden aportar sugerencias y críticas. Se espera que el trabajo de cada participante (su plan de tesis) vaya evolucionando a través de sucesivas mejoras en su formulación.

### **Carga horaria y asistencia:**

- Clases Teórico/Prácticas: Encuentros semanales con una duración total de 6 horas reloj cada semana, durante 8 semanas.
- Actividades de tutoría/consulta no presenciales: vía campus virtual, sistema de videoconferencia u otros medios de comunicación virtual, durante las 8 semanas del curso, destinando 90 minutos semanales.
- Carga horaria total: 60 horas reloj.
- Asistencia: Es requisito que el estudiante asista al menos al 75% de las clases.

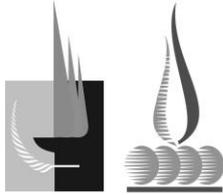
**Fecha probable de inicio y finalización:** A definir según calendario año 2022.

### **Método de evaluación y calificación**

El curso tendrá actividades requeridas y electivas, las cuales serán informadas al inicio de cada unidad. La evaluación será formativa con la elaboración de un trabajo final.

El trabajo final consistirá en la escritura del proyecto de tesis. Este proyecto deberá incluir el tema a desarrollar, los objetivos del estudio, los antecedentes del problema, los procedimientos a utilizar y una cronograma tentativo de las actividades tendientes a concretarlo. Este proyecto será presentado y defendido de manera oral.

En este taller no se evalúa la tesis en sí, sino que se ocupa del proceso de formular, debatir, escribir y reescribir el proyecto de tesis. Los criterios de evaluación se expondrán al inicio del curso. Los estudiantes recibirán devoluciones personalizadas.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021

El/la estudiante deberá aprobar con un 80% todas las actividades requeridas. Este porcentaje se obtiene completando todas las actividades indicadas como obligatorias en el currículum. Las lecturas o actividades indicadas como electivas son optativas y por lo tanto no se computan en la rúbrica de evaluación.

### Criterio de evaluación

Participación en clase -----	10% de la nota final
Trabajos individuales -----	30 % de la nota final
Trabajo grupal -----	20% de la nota final
Trabajo integrador final -----	40% de la nota final

### Arancel

Estudiantes inscriptos en la Maestría en Matemática: No arancelado. Estudiantes que no se encuentren inscriptos en la Maestría en Matemática: Arancelado. El valor del arancel será determinado por las autoridades de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la Resolución correspondiente.

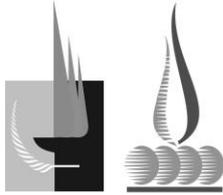
**Tipo de certificado:** Certificado de Aprobación.

### Presupuesto

El dinero recaudado será destinado a gastos de traslado y estadía de las docentes a cargo del curso, obtención de materiales de librería (fibrones, tinta, borradores, etc,) y refrigerios que se brindarán durante el dictado del mismo.

### Bibliografía

- Becker, H. S. (1986). Writing for social scientists. How to start and finish your thesis, book, or article, Chicago, University of Chicago Press.
- Bunge, M. (1960). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Descartes, R. (2009). Discurso del método. Meditaciones metafísicas. Buenos Aires, Punto de Encuentro.
- Eco, U. (1999). Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura. Barcelona, Gedisa.
- Foucault, M. (2002), La arqueología del saber. Buenos Aires, Siglo XX.
- Gómez, M. (2009). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Córdoba, Editorial Brujas.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C.; Baptista Lucio, P. (1998). Metodología de la investigación 2ª edición.. México, Mc Graw Hill.
- Rezzónico, R. C. (2003). Comunicaciones e informes científicos, académicos y profesionales en la sociedad del conocimiento. Córdoba, Ed. Comunicarte.
- Sabino, C. (1994). Cómo hacer una tesis. Caracas, Panapos.
- Samaja, J. (1999). Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica 3ª Edición. . Buenos Aires, Eudeba.
- Sautu, R. (2003). Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación. Buenos Aires, Lumiere.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 33/2021

### Cronograma de actividades

- **Semana 1:** Desarrollo de temas de la Unidad 1. Trabajo Practico 1.
- **Semana 2:** Desarrollo de temas de la Unidad 2. Entrega del Trabajo Práctico 1.
- **Semana 3:** Continuación de desarrollo de temas de la unidad 2. Trabajo Practico 2.
- **Semana 4:** Desarrollo de temas de la unidad 3. Entrega del Trabajo Práctico 2.
- **Semana 5:** Continuación de desarrollo de temas de la unidad 3. Trabajo Practico 3.
- **Semana 6:** Continuación de desarrollo de temas de la unidad 3. Entrega del Trabajo Práctico 3.
- **Semana 7:** Presentación de primer borrador de proyecto de tesis. Análisis y discusión general.
- **Semana 8:** Recapitulación de conceptos del curso. Trabajo Práctico 4.
- **Último encuentro:** Presentaciones finales del curso



GABRIELA R. VIDOZ  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad Cs. Exactas y Naturales

Firmado  
digitalmente  
por Gabriela R.  
Vidoz  
Fecha:  
2021.03.15  
10:10:42 -03'00'

Mg. María Eva ASCHERI  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Fac. Cs. Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de La Pampa