

RESOLUCIÓN CD N°177/2012

VISTO

Lo dispuesto en la Ordenanza HCD N°4/11, que establece el régimen de alumno; y

CONSIDERANDO

Que en el Artículo 47° de la mencionada Ordenanza se establece que los programas de las materias deben ser aprobados por el Consejo Directivo, y que en los mismos debe estar explícito con detalle los contenidos de la materia subdivididos en unidades temáticas, la fundamentación, objetivos, bibliografía, carga horaria, ubicación en el plan de estudios, metodología de trabajo y evaluación;

Que de acuerdo al Artículo 48° de la misma Ordenanza, el programa vigente de cada materia es el que se encuentra aprobado al día del comienzo de clases;

Que el Consejo de Grado ha elevado los programas del primer cuatrimestre de 2012 presentados por los docentes responsables de las asignaturas;

Que la Comisión de Asuntos Académicos ha analizado estos programas.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA

RESUELVE :

ARTICULO 1°: Aprobar los programas de las materias que se detallan a continuación, y que forman parte del Anexo de la presente resolución:

1. Análisis Matemático III
2. Complementos de Álgebra Lineal
3. Computación
4. Elementos de Topología
5. Física Moderna
6. Funciones Reales
7. Geometría II
8. Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)
9. Topología I





UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



1613-2013  
400  
AÑOS



FAMAF

Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

ARTICULO 2º: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A LOS TRECE DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DOCE.

ep.



Dra. SILVINA PÉREZ  
Secretaría General  
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA  
VICE DECANA  
Fa.M.A.F.

RESOLUCIÓN CD N°177/12

ANEXO

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Análisis Matemático III   | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria   |                               |
| <b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía - Licenciatura en Física - Licenciatura en Matemática – Profesorado en Matemática |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral  | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Segundo año - Primer cuatrimestre  |                               |

**FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

Esta materia generaliza los conceptos del cálculo de funciones de una variable real a varias variables. Cada uno de estos conceptos da nuevas interpretaciones geométricas y aplicaciones al cálculo sobre curvas, superficies y dominios suaves de  $\mathbb{R}^n$  en general. Los puntos más importantes a desarrollar son los siguientes:

- definir los conceptos de límite, derivadas direccionales y diferenciación;
- aproximar funciones por polinomios (desarrollo de Taylor);
- encontrar valores extremos de funciones restringida a distintos dominios;
- calcular volúmenes comprendido entre superficies y longitudes de curvas,
- comprender la noción de superficie regular y plano tangente.
- comprender la importancia y las aplicaciones de los teoremas de Green, Gauss y Stokes.

Los objetivos a lograr son que los estudiantes desarrollen capacidad y adquieran destreza en el manejo de cada uno de los ítems anteriores.



## CONTENIDO

### Unidad I:

Nociones de topología en  $\mathbb{R}^n$ . Definición de funciones de  $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ . Dominio, imagen y gráfico. Descripción y gráficos de conjuntos definidos paramétricamente, explícitamente e implícitamente en  $\mathbb{R}^n$ . Funciones de  $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ : Límite y continuidad.

### Unidad II:

Funciones de  $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ : Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Diferenciabilidad. Teorema que da condición necesaria para la diferenciabilidad de una función en término de la continuidad de las derivadas parciales de las funciones coordenadas. Relación entre derivada direccional y diferencial de una función. Relación entre continuidad y diferenciabilidad. El gradiente. La regla de la cadena. Plano tangente al gráfico de una función. Teorema del valor medio.  $Df=0$  en un conexo implica  $f$  constante.

### Unidad III:

Funciones de  $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ : Desarrollos de Taylor. Extremos relativos y absolutos: definición y aplicaciones. Criterio del Hessiano para clasificar extremos relativos. Método de los multiplicadores de Lagrange.

### Unidad IV:

Integrales iteradas. Integrales múltiples. Integrales impropias.

### Unidad V:

Funciones de  $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ : Límite, continuidad, derivadas parciales, derivadas direccionales, diferenciabilidad vista como una transformación lineal. Regla de la cadena.

### Unidad VI:

Teoremas de la función inversa e implícita: enunciado y aplicaciones. Fórmula de cambio de variables: enunciado y aplicaciones. Coordenadas polares, cilíndricas, esféricas, etc.

### Unidad VII:

Campos vectoriales: Integrales de línea y de superficie. Fórmula de cambio de variables: enunciado y aplicaciones. Teorema de la independencia de caminos para un campo gradiente. Teoremas de Green, Stokes y Gauss.



## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Calculus of Vector Functions, de R. Williamson, R. Crowell y H. Trotter. Editorial Prentice-Hall.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Lezioni di analisi matematica 2, de Andrea Bacciotti, Fulvio Ricci.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Se dictarán dos clases teóricas semanales de 1 hora 45 de duración (cada una) dejando los otros 15 minutos para responder dudas y consultas de los alumnos. Además se darán dos clases prácticas de 2 horas de duración (cada una) por semana, en las cuales se incentivará la discusión sobre la resolución de los ejercicios. Se propondrán espacios de exposición por parte de los alumnos para aumentar su participación en la clase. También se hará uso de programas para la realización de gráficos en dos y tres variables, los cuales ayudarán al alumno en el entendimiento geométrico de varias funciones clásicas.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Habrán 3 parciales y un recuperatorio, los cuales serán exámenes escritos de dos horas de duración que se tomarán en el horario de las clases prácticas. El examen final será escrito y constará de una parte teórica y una parte práctica.

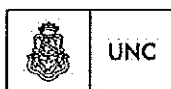
### **CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD**

*Para obtener la condición de Regular se deberá cumplir una de estas 3 condiciones:*

- *tener el 70 % de asistencia a los prácticos y aprobar dos parciales;*
- *tener el 70 % de asistencia a los prácticos y aprobar un parcial y el recuperatorio;*
- *aprobar los tres parciales.*

*Esta materia no se promociona.*





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Complementos de Álgebra Lineal                 | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                                      |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Profesorado en Matemática                       |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral                                     | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Segundo año – Primer cuatrimestre |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El Álgebra es una de las áreas básicas de la matemática y resulta indispensable en la formación de un profesor. Su estudio ya se ha iniciado en los cursos de Álgebra I y II. En este curso se verán conceptos básicos de álgebra lineal que completarán lo ya visto en Álgebra II. Se profundizarán algunos de dichos conceptos y se introducirán algunos nuevos, teniendo en cuenta los contenidos requeridos por el plan de estudio.

Objetivos:

El objetivo principal del curso es que el estudiante logre comprender los conocimientos detallados en la sección Contenidos, y ponga de manifiesto esta comprensión al explicarlos al aplicarlos para resolver problemas concretos. Para ello, deberá adquirir un manejo razonable de las herramientas y procedimientos que pondremos a su disposición.

Objetivos específicos:

A partir del dictado del curso se espera que los estudiantes logren:

1. Determinar si un operador es diagonalizable o no.
2. Reconocer si un operador tiene propiedades especiales (ortogonal, antisimétrico, etc) y en ese caso saber explotar sus características distintivas.
3. Determinar la matriz de una forma bilineal y trabajar con ella.
4. Reconocer una forma cuadrática y su relación con formas bilineales.
5. Reconocer las formas cónicas a partir de sus ecuaciones.
6. Resolver problemas algebraicos aplicando estas herramientas
7. Realizar demostraciones de los principales resultados de cada unidad.

## CONTENIDO

### UNIDAD 1: Autovalores y Autovectores.

Revisión de conceptos de Autovalor y Autovector de una transformación lineal en un espacio vectorial real. Polinomio característico y minimal. Dependencia lineal de autovectores. Diagonalización de matrices. El Teorema de Cayley-Hamilton.

### UNIDAD 2: Producto Interno

Revisión de conceptos de producto interno en un espacio vectorial real. Matrices simétricas definidas positivas. La adjunta de una transformación lineal. Relaciones entre los núcleos y las imágenes de una transformación lineal y su adjunta. Operadores Normales.

### UNIDAD 3: Operadores autoadjuntos

Operadores autoadjuntos. Teorema espectral. Operadores autoadjuntos no negativos y definidos positivos. Raíz cuadrada de un operador autoadjunto no negativo. Teorema de los valores singulares. Operadores ortogonales. Operadores antisimétricos.

### UNIDAD 4: Formas cuadráticas.

Formas bilineales. Matriz de una forma bilineal y cambios de bases. Formas bilineales simétricas y antisimétricas. Formas cuadráticas. Matriz de una forma cuadrática. Formas cuadráticas positivas, negativas, no negativas, no positivas e indefinidas. Índice de una forma cuadrática. Ley de Inercia de Sylvester. El método de Lagrange. Cónicas y cuádricas. Clasificación y formas canónicas.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Elon Lages Lima, (1998), *Álgebra Lineal*. 3ra. edición. IMPA, Brasil.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hoffman y Kunze, (2000). *Algebra Lineal*, ediciones del Castillo.
- Sheldon Axler, (1999). *Linear Algebra Done Right*. 2da. Edición. Springer.



## METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Las clases serán teóricas y prácticas.

En las clases teóricas se estimulará la participación de los estudiantes en la discusión de los contenidos expuestos.

Las clases prácticas con resolución de ejercicios y problemas donde consulten y expongan los razonamientos elaborados por ellos mismos al docente.

- Además habrá una instancia de exposición por parte de los alumnos de los problemas del práctico.
- Se darán 4 prácticos, uno por cada unidad.
- Habrá dos parciales. En el primer parcial se evaluarán los dos primeros y en el segundo, los dos últimos.

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

- Dos (2) evaluaciones parciales con sus recuperatorios.
- El examen será escrito y constará de una parte teórica y otra práctica. Para aprobar habrá que completar satisfactoriamente un porcentaje (a determinar) de ambas partes.

### CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

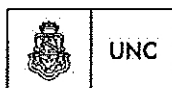
#### 1. ASISTENCIA

- Cumplir el 70% de las clases.

#### 2. EXÁMENES PARCIALES

- Aprobación de 2 exámenes parciales o un parcial y un recuperatorio, con calificación mayor o igual a 4.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Computación                                      | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria  |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Profesorado en Física - Profesorado en Matemática |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral                                       | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Tercer año – Primer cuatrimestre    |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Cada unidad se basa en problemas matemáticos concretos; presentados, analizados y resueltos computacionalmente, en este proceso se incorporará las ideas de programación en Octave necesarias para hacerlo.

En los ejercicios habrá algunos sobre el código presentado en la teoría y otros para desarrollar nuevos códigos.

Los objetivos principales son:

- Incorporar el concepto de complejidad computacional.
- Familiarizarse con la visualización de datos (ej: gráficos de funciones).
- Adquirir la noción de dimensión (vectores, matrices).
- Entender los conceptos de aritmética finita, aproximación y error.

### CONTENIDO

#### Unidad 1: Conceptos básicos de programación en Octave

Programa, fórmula, algoritmo, variables, asignación, expresiones aritméticas, tipos de error, condicionales, expresiones booleanas. Ejemplos: Cálculo de la superficie de una esfera, mínimo de una función cuadrática.

#### Unidad 2: Aproximación numérica y error

Iteración, criterio de parada, aproximación, error. Ejemplos: Métodos geométricos para aproximar  $\pi$ .

Loops anidados, eficiencia, tiempo de computación, definiciones recursivas, fórmulas implícitas. Ejemplos: Aproximando  $\pi$  por fracciones, Sucesión de Fibonacci.

### **Unidad 3: Gráficos de funciones**

Visualización, gráficos, arreglos unidimensionales, vectores, interpolación numérica. Aplicaciones

### **Unidad 4: Integración numérica**

Reglas de integración. Regla del rectángulo, del punto medio, del trapecio y de Simpson. Aplicaciones.

### **Unidad 5: Métodos para resolver ecuaciones no lineales**

Método de bisección. Método de Newton. Ejemplos: Cálculo de la raíz cuadrada de un número.

### **Unidad 6: Matrices y Sistemas Lineales.**

Matrices, operaciones entre matrices, sistemas lineales, algoritmos para la resolución de sistemas lineales . Ejemplos donde se utilizan matrices y sistemas lineales.

### **Unidad 7:**

Método Monte Carlo, simulación, generación de números pseudoaleatorios, caminos aleatorios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Insight Through Computing: a MATLAB Introduction to Computational Science and Engineering, Charles F. Van Loan, K. Y. Daisy Fan. Siam (2010).
- Numerical computing with Matlab, Cleve Moler, Siam (2004).
- Manual de Iniciación a GNU Octave. Valiente Cifuentes.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

- 4 horas semanales de clase teóricas.
- 4 horas semanales de clases prácticas/laboratorio.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

- Entrega de trabajos prácticos.
- Entrega y presentación de un trabajo grupal integrador.
- Promoción o examen final oral.

### CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

- Regularidad: Entrega y aprobación del 60% de los trabajos prácticos.
- Promoción: Entrega aprobación del 100% de los trabajos prácticos más presentación oral de un trabajo integrador.

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Elementos de Topología                        | <b>AÑO:</b> 2012             |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                                     |                              |
| <b>CARRERA/s:</b> Profesorado en Matemática                      |                              |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral                                    | <b>CARGA HORARIA:</b> 60 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Cuarto año - Primer cuatrimestre |                              |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del curso es, en una primera parte, presentar la noción de espacio métrico, como una generalización de los espacios euclidianos. Luego se desarrollan con más detalles los conceptos y hechos fundamentales de la teoría de espacios topológicos, abarcando de los casos anteriormente mencionados desde el punto de vista de la idea de proximidad.

### CONTENIDO

#### **UNIDAD 1: Autovalores y Autovectores.**

Revisión de conceptos de Autovalor y Autovector de una transformación lineal en un espacio vectorial real. Polinomio característico y minimal. Dependencia lineal de autovectores. Diagonalización de matrices. El Teorema de Cayley-Hamilton.

#### **UNIDAD 2: Producto Interno**

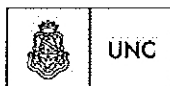
Revisión de conceptos de producto interno en un espacio vectorial real. Matrices simétricas definidas positivas. La adjunta de una transformación lineal. Relaciones entre los núcleos y las imágenes de una transformación lineal y su adjunta. Operadores Normales.

#### **UNIDAD 3: Operadores autoadjuntos**

Operadores autoadjuntos. Teorema espectral. Operadores autoadjuntos no negativos y definidos positivos. Raíz cuadrada de un operador autoadjunto no negativo. Teorema de los valores singulares.

Operadores ortogonales. Operadores antisimétricos.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

#### UNIDAD 4: Formas cuadráticas.

Formas bilineales. Matriz de una forma bilineal y cambios de bases. Formas bilineales simétricas y antisimétricas.

Formas cuadráticas. Matriz de una forma cuadrática. Formas cuadráticas positivas, negativas, no negativas, no positivas e indefinidas. Índice de una forma cuadrática. Ley de Inercia de Sylvester. El método de Lagrange.

Cónicas y cuádricas. Clasificación y formas canónicas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Ayala R., Domínguez E, Quintero A, *Elementos de la Topología General*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.
- Dixmier J., *General Topology*, Springer-Verlag, 1984.
- Dotti I. y Druetta MJ., *Topología, Trabajos de Matemática Serie C*, FaMAF, UNC, 1992.
- García A. N., Dal Lago W. N., *Elementos de Topología*, Trabajos de Matemática, FaMAF 29/2000.
- Joshi K., *Introduction to general topology*, John Wiley & Sons, 1983.

#### METODOLOGÍA DE TRABAJO

El dictado de esta materia se realiza en 4 horas semanales de clases teórico-prácticas. El docente encargado expone los conceptos y demuestra los resultados más destacados de la teoría, para luego plantear ejercicios a resolver por los alumnos con su guía y supervisión.

#### EVALUACIÓN

Para evaluar el desempeño de los alumnos se toman dos exámenes parciales, durante el dictado de la asignatura, y luego un examen final para su aprobación.

En los parciales se pide resolver ejercicios del tipo de los que se plantearon en los prácticos, mientras que en el final hay una parte práctica, de características similares a los parciales, y una parte teórica. En esta última los alumnos deben demostrar algunos resultados expuestos en las clases teóricas.

Anexo Res. CD N°177/12



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMA F**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

Para regularizar se requiere aprobar los dos parciales con la posibilidad de un examen recuperatorio en caso de desaprobado uno de ellos.

La promoción de la materia se logra aprobando el examen final, en sus dos partes.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Física Moderna                                | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                                     |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Profesorado en Física                          |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral                                    | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Cuarto año - Primer cuatrimestre |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

A fines del siglo XIX y principios del siglo XX se produjeron importantes descubrimientos y se formularon teorías innovadoras en la Física: relatividad y teoría cuántica. Estos descubrimientos y la reformulación de las leyes fundamentales con que describimos la naturaleza han tenido un fuerte impacto tanto en la concepción del mundo como en los aspectos tecnológicos presentes en la vida cotidiana.

Es importante que el profesor de Física tome conocimiento de estas ideas y pueda discutirlos y valorarlos con vistas a su futura actuación profesional.

Se pretende que el asistente al curso alcance los siguientes objetivos:

- Conocer las ideas fundamentales en las nuevas teorías de la Física.
- Reconocer y valorar la evidencia experimental como la justificación última de las teorías científicas en general y físicas en particular.
- Adquirir autonomía para avanzar en el estudio de estas teorías y sus consecuencias.
- Reconocer la influencia de la Física Moderna en la tecnología presente.
- Presentar con claridad esta relación con la tecnología presente.

### CONTENIDO

**Unidad 1:** Revisión de los conceptos centrales en la Física Clásica.

Leyes de la Mecánica. Principios de conservación. Electricidad y Magnetismo. Ley de Coulomb. Ecuaciones de Maxwell. Unidades y dimensiones. Magnitudes fundamentales. El método científico.



UNC  
Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

**Unidad 2:** Teoría de la Relatividad Especial.

Relatividad en la Física Clásica. El experimento de Michelson y Morley. Postulados de Einstein. Consecuencias de los postulados: contracción espacial y dilatación temporal. Transformaciones de Lorentz. Dinámica relativista. Evidencia experimental para la relatividad especial.

**Unidad 3:** Propiedades corpusculares de la luz.

Propiedades termodinámicas de la radiación electromagnética. Radiación de cuerpo negro. El efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Procesos en los que interviene el fotón.

**Unidad 4:** Propiedades ondulatorias de las partículas.

Existencia del electrón. Modelo de Thomson para el átomo. Líneas espectrales. El espectro del hidrógeno. Núcleo atómico. Modelo de Bohr. Ondas de de Broglie. Ondas y probabilidad: función de onda. Partícula en una caja. Superposición de ondas. Principio de incerteza de Heisenberg. La ecuación de Schrödinger. Barrera de potencial.

**Unidad 5:** Estructura atómica.

Cuantización del momento angular. Superposición de estados de espín. El átomo de hidrógeno. El espín del electrón. Aproximación de campo central. Átomos con muchos electrones. La tabla periódica. El principio de exclusión. Electrones en la capa externa.

**Unidad 6:** Estructura nuclear.

Composición del núcleo. Experimentos de scattering. Tamaño y forma del núcleo. Niveles de energía y transiciones. Fuerza nuclear. Decaimiento radiactivo. Reacciones nucleares: fisión y fusión.

**Unidad 7:** Estructura molecular.

La molécula de hidrógeno ionizada. Ligadura covalente. Ligadura iónica. Vibraciones moleculares. Rotaciones moleculares. Espectro de moléculas.

**Unidad 8:** Física del estado sólido.

Conceptos de Física Estadística. Estadística clásica y cuántica. Distribución de Maxwell Boltzmann. Distribuciones de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Sólidos iónicos. Sólidos covalentes. Teoría de bandas. Electrones en metales. Semiconductores.

**Unidad 9:** Partículas elementales.

Interacciones. Muones y electrones. Neutrinos. Partículas y antipartículas. Familias de partículas. Leyes de conservación. Decaimiento. Energía en el decaimiento. Quarks. Modelo Estándar.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Classical and Modern Physics, vol. 3, K. Ford, Lexington, Mass., : Xerox College, (1972-74).
- Modern Physics, second edition, K. Krane, J. Wiley & sons (1996).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Modern Physics, R. Serway, C. Moses y C. Moyer, Saunder College (1989).
- The Feynman lectures on Physics, R. Feynman, R. Leighton y M. Sands, Adisson Wesley (1963).

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los temas a desarrollar se discutirán en clases teórico-prácticas.  
Se complementará la discusión en clases de problemas.  
También se prevé la realización de experiencias de laboratorio de realidad material y virtual.

## EVALUACIÓN

### FORMAS DE EVALUACIÓN

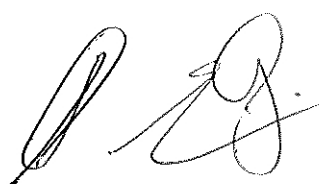
Completar los Trabajos Prácticos asignados.

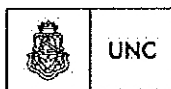
### CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

Asistir al 80% de las clases.  
Aprobar el 60% de los Trabajos Prácticos asignados.

### CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

Asistir al 80% de las clases.  
Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos asignados con una calificación de 6 puntos o superior.  
Aprobar un coloquio.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Funciones Reales                              | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                                     |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Licenciatura en Matemática                     |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> Cuatrimestral                                    | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Tercer año - Primer cuatrimestre |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia Funciones Reales es una iniciación al estudio de la teoría de la medida y de la integral de Lebesgue con vistas a sus aplicaciones: Series e Integrales de Fourier, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad, etc.

El objetivo es que el alumno llegue a manejar con soltura los contenidos, de tal manera que le permitan resolver problemas relacionados. Además, que conozca las demostraciones rigurosas de los enunciados que constituyen el núcleo de la teoría (y que tome conciencia de la necesidad de las hipótesis correspondientes).

Como es el caso para toda materia del área Matemática, se intenta que el estudiante desarrolle capacidades para:

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- Abstractar las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas, y hacerlo de manera rigurosa y concisa.

## CONTENIDO

**Unidad I:** Medida de Lebesgue. Medida exterior. Conjuntos medibles. Funciones medibles.

Convergencia casi uniforme. Teorema de Egorov. Teorema de Lusin.

**Unidad II:**

Integral de Lebesgue de funciones acotadas en conjuntos de medida finita.

Funciones integrables Riemann. Lema de Fatou. Convergencia monótona. Teorema de convergencia dominada de Lebesgue. Convergencia en medida..

**Unidad III:**

Diferenciación e integración. Funciones de variación acotada. Diferenciación de integrales. Continuidad absoluta. Funciones convexas. Desigualdad de Jensen.

**Unidad IV:** Espacios  $L^p$ . Desigualdades de Hölder y Minkowsky. Completitud. Funcionales lineales continuas. Teorema de representación de Riesz.

**Unidad V:** Teorema de Baire en espacios métricos. Teorema de StoneWeierstrass. Teorema de Arzela-Ascoli. Teorema del gráfico cerrado y de la aplicación abierta. Espacios


de Hilbert. Sistemas ortonormales completos. Identidad de Parseval. Funciones lineales en espacios de Hilbert. Series de Fourier.

**Unidad VI:** Espacios de medida abstractos, funciones medibles e integrables. Diversos Teoremas de convergencia. Medidas con signo. Descomposición de Hahn. Descomposición de Jordan. Variación total. Teorema de Radon Nykodim. Descomposición de Lebesgue. Espacios  $L^p$ ,  $1 < p < \infty$ .

**Unidad VII:** Medida exterior. Integral de Lebesgue-Stieljes. Medida producto. Teoremas de Fubini y Tonelli.

**Unidad VIII:**

Conjuntos Borelianos en espacios localmente compactos. Medida de Baire. Funciones positivas en  $C_0(X)$ . Medidas regulares. Funciones continuas en  $C(X)$  ( $X$  compactos). Teorema de representaciones de Riesz.



## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Measure and integral, an introduction to Real Analysis. R. Wheeden and A. Zygmund, Marcel Dekker, 1977.
- N. Fava y F. Zó, Medida e integral de Lebesgue, Instituto argentino de matemática. Red Olímpica, 1996.
- H. Royden. Real Analysis. Macmillan, 1968.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- W. Rudin, Real and Complex Analysis, Mc. GrawHill, 1966
- Measure Theory and probability, M. Adams and V. Guillemin, Birkhauser, 1996.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Las clases de teoría serán en general expositivas, siguiendo uno o dos libros de texto de referencia, y en ellas se desarrollarán los contenidos de la asignatura, con justificaciones rigurosas en la mayoría de los casos. Ejemplos bien escogidos ayudarán a la comprensión y utilidad de las definiciones y propiedades probadas.

Las clases de problemas consistirán en la resolución de ejercicios. Para las clases prácticas se proporcionará una colección de ejercicios adecuados a los contenidos y nivel de exigencia del curso.

Además, los estudiantes tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría y de resolución de problemas propuestos.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

El examen final constará de una evaluación escrita sobre contenidos prácticos, y una posible exposición oral sobre los contenidos completos de la materia.

La materia no es promocionable.

### **CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD**

Asistencia al menos del 70 % a las clases teóricas y prácticas.

Aprobar dos evaluaciones parciales, con la posibilidad de recuperar uno de ellos.





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMA F**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Geometría II                                  | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                                     |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Profesorado en Matemática                      |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral                                    | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Tercer año – Primer cuatrimestre |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

- Adquirir una cultura general sobre la Geometría Euclídea en el Plano y Espacio.
- Adquirir la capacidad de formular y resolver problemas de geometría plana y espacial.
- Brindar herramientas y estrategias para que el estudiante disponga en sus prácticas y futuras clases de geometría.
- Adquirir un cómodo dominio de Geogebra.
- Adquirir conciencia de la presencia de la geometría en nuestra vida, desde diversos aspectos cotidianos hasta avanzados desarrollos tecnológicos.
- Reafirmar el valor de una demostración rigurosa en la matemática como ciencia.

### CONTENIDO

#### Primera parte. El Plano.

*Capítulo I.* Magnitudes. Isometrías, Teoremas de Tales y Pitágoras. Funciones trigonométricas. Coordenadas, axioma de completitud,  $\mathbb{R}^2$ .

*Capítulo II.* Circunferencia y posiciones relativas de rectas, ángulos, longitud de la circunferencia, aproximaciones de Pi, arco capaz.

*Capítulo III.* Transformaciones conformes: homotecias, semejanzas, inversiones.

*Capítulo IV.* Áreas. Figuras y disecciones. Buena definición de área, fórmulas.

## Segunda parte. El Espacio.

*Capítulo I.* Axiomas, perpendicularidad y paralelismo.

*Capítulo II.* Transformaciones Rígidas, clasificación.

*Capítulo III.* Poliedros. Ángulos diedros. Sólidos Platónicos, Teorema de Euler.

### BIBLIOGRAFÍA

- Ferraris, C., *Espacio, Geometría Métrica*. UNComahue.
- Tirao, J., *El Plano* Editorial Docencia. 1985.
- Dal Lago, W., *Geometría del plano y el espacio*, Apunte de clase.
- Hartshorne, R., *Geometry: Euclid and beyond*, Springer, Berlin, 2000.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

La materia consta de 8 horas semanales de las cuales 2 serán en el laboratorio de computación y se trabajará con la ayuda de Geogebra.

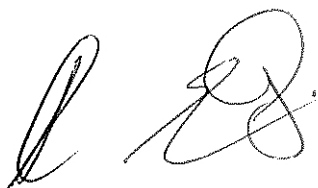
### EVALUACIÓN

#### FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales.  
Examen final escrito.

#### CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN

La materia consta de dos evaluaciones parciales que deben ser aprobadas para la regularidad. Además se necesita el 70% de asistencia a clases. Ambas evaluaciones pueden ser recuperadas. No hay régimen de promoción.



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Metodología y Práctica de la Enseñanza | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                              |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Profesorado en Matemática               |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> Anual                                     | <b>CARGA HORARIA:</b> 330 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Cuarto año                |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza (MOPE) se proyecta y organiza como un espacio de formación que involucra actividades que integran acciones propias del profesional docente, realizadas por el estudiante del Profesorado en Matemática en el ámbito de los niveles secundario y/o superior, acompañado por el profesor responsable del curso en el cual se desarrollan las prácticas y supervisado por los docentes responsables de MOPE en el ritmo diario de aprender a enseñar.

La creación y sostén de este espacio de formación se enmarca y fundamenta en las políticas educativas actuales, los conocimientos didáctico-pedagógicos y los conocimientos matemáticos, para favorecer el desarrollo de un docente que llevará a cabo su actividad profesional en los niveles secundario y/o superior. Tales marcos habilitan un espacio de formación sostenido en la noción de "profesión docente extendida", pensando en un profesional no aislado en el aula sino en un docente centrado en su actividad integrada en un sistema educativo y compatible con la sociedad que la sustenta y demanda. La actividad de aprender a enseñar de los estudiantes-en-práctica es mirada no sólo como una actividad académica sino principalmente como una actividad socio-cultural. En este sentido es posible generar un aula situada vinculada a la experiencia/sentido de quienes la habitan. A partir de las ideas señaladas antes, resulta indispensable que el futuro profesional docente desarrolle una disposición para abrir instancias compartidas y permanentes de evaluación reflexiva antes, durante o a posteriori de la propia acción de enseñar.

Acorde a este ideario de formación, en MOPE se incluyen, entre otras, acciones de planificación y seguimiento de clases, elaboración de informes, reflexión sobre el trabajo propio y el de los compañeros, tanto en el ámbito del Profesorado como de las otras instituciones educativas involucradas, privilegiando el trabajo en pares y/o

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 1 de 9 -



colectivo.

### Objetivos:

Al finalizar el MOPE se espera que los estudiantes estén en condiciones de:

- Comprender el funcionamiento del sistema educativo argentino según las leyes y normativas vigentes.
- Reconocer y aplicar críticamente el marco jurídico-normativo vigente que regula la actividad profesional docente.
- Reconocer y aplicar críticamente los diseños curriculares del Ciclo Básico y del Ciclo Orientado del nivel secundario del área matemática vigentes en la Provincia de Córdoba como herramientas de la práctica profesional.
- Comprender los principios básicos de la planificación de la enseñanza y aplicarlos tanto para una clase como para una unidad.
- Planificar y diseñar actividades para la enseñanza de un saber fundamentadas en desarrollos teóricos y tendencias actuales de la educación matemática.
- Analizar la presencia y ubicación del contenido a enseñar en el Diseño Curricular y en las propuestas editoriales.
- Implementar prácticas en aulas de nivel secundario o superior.
- Evaluar, validar y reflexionar críticamente las prácticas realizadas en aula, considerando las etapas de la práctica docente, las dificultades encontradas, los problemas y soluciones propuestas, la valoración personal de su propia experiencia.
- Reconocer la narrativa como un instrumento de reflexión sobre la práctica profesional.
- Producir narrativas de formación en el proceso de práctica.
- Elaborar informes escritos fundamentados.
- Valorar la formación científica y profesional como soportes necesarios de la práctica.
- Tomar conciencia de la responsabilidad que le cabe en el desarrollo de la educación y del educando.
- Reconocer la actividad docente como una actividad profesional en constante movimiento.
- Valorar la importancia del trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia.

## CONTENIDO

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 2 de 9 -



## **PRIMERA PARTE: Estudio, herramientas y fundamentos para la práctica**

### **Unidad I: La narrativa como estrategia para el desarrollo profesional**

Características de una narrativa. Diferencias entre narrativa y relato de experiencias. Las posibilidades formativas de la narrativa en la educación matemática. Ejemplos y producción de narrativas de formación. El vínculo de la narrativa con la escritura en matemática. Desafíos y potencialidades de la escritura en la formación docente en matemática. Sentidos atribuidos a la noción de formación. Desarrollo profesional de profesores de matemática.

### **Unidad II: Marco político, jurídico y normativo de la actividad docente**

Diferentes niveles de los marcos jurídicos. Leyes actuales que rigen el sistema. Ley de Educación Provincial (Córdoba) (9870/2010).

Organización de los Ministerios de Educación Nacional y Provincial. Información y Materiales que disponibilizan para los docentes.

### **Unidad III: Diferentes niveles de concreción del curriculum**

Los Núcleos de Aprendizaje Prioritario. Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba: Educación Secundaria: Encuadre General 2011-2015, Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2015, Diseño Curricular para el ciclo Orientado – documento de trabajo 2011. Proyecto Educativo Institucional. Planificación Anual.

### **Unidad IV: La planificación educativa – “guión conjetural”**

Etapas de la práctica de enseñanza. Análisis y discusión de los condicionantes en una planificación. El guión conjetural como planificación dúctil, permeable a las condiciones del contexto. El carácter público, científico y práctico del diseño de la enseñanza. Variables a considerar en un modelo básico de planificación de la enseñanza. La problemática de la evaluación en la enseñanza. Evaluación y acreditación.

### **Unidad V: Estudio de algunos conocimientos a enseñar**

Estudio y tratamiento de contenidos reconocidos como “problemáticos” en la enseñanza o aprendizaje de la Matemática, como por ejemplo: sistemas de numeración, números enteros, proporcionalidad, funciones, entre otros. Análisis de aspectos matemáticos, didácticos, histórico-epistemológicos, procesos de aprendizaje en el estudio de esos contenidos. Análisis crítico de planificaciones. Análisis de propuestas de enseñanza en textos escolares y materiales didácticos disponibles a través de diferentes medios (páginas web, cds de educ.ar, etc).



## SEGUNDA PARTE: Práctica profesional y evaluación

El trabajo a desarrollar en esta segunda parte se llevará a cabo en tres etapas.

- Etapá Pre-activa de la Práctica Profesional

Reconocimiento e inserción en la institución educativa y curso asignados para la práctica. Selección de la unidad didáctica a desarrollar en la escuela. Planificación de la unidad a desarrollar en la práctica, según lo acordado con el docente responsable del curso.

- Etapá Activa de la Práctica Profesional

Dictado de clases, ajuste de la planificación, preparación y corrección de las evaluaciones del tema desarrollado.

- Etapá Post-Activa de la Práctica Profesional

Reflexión colectiva sobre la práctica docente. Comunicación y análisis de las decisiones tomadas durante el desarrollo de las clases. Elaboración y presentación del informe final.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, C.; Burgues, C. & Fortuny, J. (1997) Invitación a la Didáctica de la Geometría. Serie Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid
- Azcárete, C. & Deulofeu, J. (1996) Funciones y gráficas. Serie Matemáticas: Cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid
- Bombini, G. (2002) "Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva", ponencia presentada en las primeras Jornadas de Práctica y residencia en la formación docente, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Disponible en:  
<http://tecnologia.ffyh.unc.edu.ar/resources/Residencias1/indexpractica.htm>
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2007) As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. *Horizontes*, 25 (1), 63-71.
- Freitas, M. & Fiorentini, D. (2008) Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. *Revista Brasileira de Educacao*. 3 (37),

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 4 de 9 -



138 – 149.

- Giménez Rodríguez, J. (1999) *Evaluación en matemáticas. Una integración de perspectivas*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Gonzales, J.; Iriarte, M.; Jimeno, M.; Ortiz, A.; Ortiz, A. & Sanz, E. (Ed.) (1990) *Números enteros*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Gvirtz, S.; Palamidessi, M. (2008) *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Editorial Aique. Buenos Aires.
- Imbernón, F. (1998) *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. Graó. Barcelona. España.
- Lacasta, E. & Pascual, J. (1999) *Las funciones en los gráficos cartesianos*. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2006) *Números racionales. Aportes para la enseñanza. Nivel Medio*. Disponible en [http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/pdf/media/matematica\\_aportesmedia.pdf](http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/pdf/media/matematica_aportesmedia.pdf)
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología – Organización de los Estados Americanos (2005) *La documentación narrativa de experiencias pedagógicas. Una estrategia para la formación de docentes*. Disponible en <http://www.en-cuentro.gov.ar/gallery/272.pdf>
- Napp, C., Novembre, A., Sadovsky, P. & Sessa, C. (2005) *Apoyo a los alumnos de primer año en los inicios del nivel medio. Documento n° 2. La formación de los alumnos como estudiantes. Estudiar Matemática*. Disponible en <http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/d2web01.pdf>
- Perez Centeno, J. (1988) *Números Decimales ¿Por qué? ¿Para qué?* Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Ponte, J. (1998) *Da formação ao desenvolvimento profissional*. Conferencia presentada en el *Encontro Nacional de Prof. de Matemática ProfMat 98. Actas do ProfMat 98*, p. 27 - 44. Lisboa.


### Documentos y páginas web

- Debanne, R. (2010) *Manual de normativa y legislación escolar de la Provincia de Córdoba para el nivel medio*. Editorial Espartaco. Córdoba.
- Ley de Educación de la Provincia de Córdoba Ley n° 9870/2010. Disponible en [http://www.cba.gov.ar/imagenes/fotos/edu\\_Ley9870.pdf](http://www.cba.gov.ar/imagenes/fotos/edu_Ley9870.pdf)
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Educación

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 5 de 9 -



Secundaria: Encuadre General 2011-2015.

- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2015.
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba. Diseño Curricular para el ciclo Orientado – documento de trabajo 2011.
- Portal educativo del estado argentino: sitio web donde se encuentran elementos para la planificación de clases de matemática: [www.educ.ar](http://www.educ.ar)
- Portal del Ministerio de Educación de la Nación en el cual están disponibles las Leyes: [www.me.gov.ar/consejo/cf\\_botizq.html](http://www.me.gov.ar/consejo/cf_botizq.html)
- Revista del Instituto Nacional de Formación Docente, disponible en <http://red.infed.edu.ar/revista.php>
- Seco, R. & Colazo, A. (2007) Régimen laboral de los docentes de institutos privados adscriptos. Alveroni Ediciones. Córdoba.

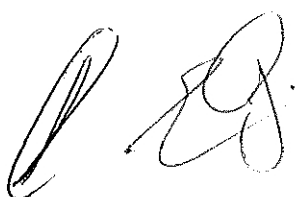
### Bibliografía complementaria

- Alagia, Humberto (1993) *Números y utopías*, *Estudios*, Centro de Estudios Avanzados, Universidad Nacional de Córdoba.
- Carraher, T.; Carraher, D y Schliemann, A. (1997, cuarta edición en español) *En la vida diez, en la escuela cero*, cap. 1 y 2, Siglo XXI Editores.
- Courant, R y Robbins, H. (1979) *¿Qué es la matemática? : una exposición elemental de sus ideas y métodos*, Aguilar, Madrid.
- Giménez, J. y otros (2007) *Educación matemática y exclusión*, Ed. Graó, Barcelona.
- Itzcovich, Horacio (2005) *Iniciación al estudio didáctico de la geometría*. Libros del Zorzal, Buenos Aires.
- Sadovsky, P. (2003) *Condiciones didácticas para un espacio de articulación entre prácticas aritméticas y prácticas algebraicas*, tesis de doctorado, Especialidad: Educación-Didáctica de la Matemática, Facultad de Filosofía y Letras, UBA.
- Sadovsky, P. (2005) *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Libros del Zorzal. Buenos Aires.
- Schoenfeld, Alan (1992) *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics*, in *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, (Ed.) Grouws, Macmillan, New York. Se dispone de traducción al español.

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 6 de 9 -



## METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las clases son teórico/prácticas, y se desarrollan en base a la lectura y análisis crítico de la bibliografía y documentos escolares respectivos.

Para el proyecto de práctica docente y su ejecución, el trabajo se realiza en pequeños grupos o colectivo. Los estudiantes hacen las prácticas en grupos de dos o tres integrantes, en cursos paralelos de un mismo establecimiento, en ocasiones con un mismo profesor a cargo de las aulas. El hecho de trabajar en grupos de dos integrantes permite a los estudiantes acompañarse en el proceso de realización efectiva de la enseñanza y capitalizar lo sucedido en oportunos ajustes para sus respectivas aulas.

La planificación propuesta se discute con el profesor a cargo del curso, previo al inicio de práctica. En caso de necesitar ajustes durante el dictado de clases, también se realiza en forma consensuada con dicho docente.

En forma colectiva se analizan aspectos teóricos de la planificación así como decisiones tomadas por los pequeños grupos.

Los estudiantes producen narrativas de formación, algunas de las cuales conformarán luego el informe final de las prácticas profesionales.

En el informe final se pondrá en evidencia el empleo de narrativas, lo planificado, lo efectivamente trabajado en aula y las reflexiones relativas a lo acontecido en la misma, debiendo estar adecuadamente fundamentadas a partir de aportes teóricos. En todo este proceso los docentes a cargo de MOPE acompañan a los estudiantes ofreciendo un amplio margen de horarios de consultas.

## EVALUACIÓN


La evaluación es continua teniendo en cuenta los procesos de análisis, comprensión y comunicación de las temáticas abordadas a través de la participación en las clases y a través de producciones escritas. Las participaciones orales o las producciones escritas se evaluarán acorde a su pertinencia, coherencia y fundamentación.

Durante la planificación de la práctica, se considera especialmente el cuestionamiento por parte del estudiante al objeto de enseñanza (en el sentido de develar la ilusión de transparencia que envuelve a los contenidos escolares); la fundamentación de las decisiones tomadas; la disponibilidad al trabajo grupal; la capacidad de escuchar a pares y docentes; el grado de factibilidad e implementación

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 7 de 9 -



de las propuestas, así como la adecuada elaboración de las evaluaciones y su valoración.

Durante el desarrollo de la práctica, se tiene particularmente en cuenta, la adecuada interacción social de los estudiantes con los actores de los establecimientos educativos y muy especialmente la responsabilidad con la cual asume su tarea como practicante.

Acabada la práctica en aula, la exposición oral de la práctica, la posterior elaboración del informe final y la defensa pública de tal informe (coloquio final) constituyen las instancias finales de evaluación.

## **CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN**

### **Promoción**

1. Asistencia al 80% de las clases (con algunas excepciones en el período en que los estudiantes están desarrollando sus prácticas en escuelas.)
2. Entrega y aprobación de los trabajos prácticos escritos. A partir de estos trabajos se producirá una nota del primer cuatrimestre.
3. Aprobar las actividades vinculadas a la práctica docente:
  - Realización de observaciones previas a la práctica,
  - Elaboración del proyecto de práctica docente y su ejecución.
  - Dictado del 100% de las clases correspondientes a las prácticas en las escuelas designadas para tal fin,
  - Exposición previa de las prácticas,
  - Elaboración de un informe escrito.
  - Coloquio final (sólo para estudiantes en condiciones de promocionar)

Para promoción se solicita una nota final superior a 6 (seis). Esta nota se constituye teniendo en cuenta todas las evaluaciones realizadas.

4. Tener aprobadas las asignaturas correlativas a MOPE en el último turno de examen previo a la finalización del curso.

### **Regularidad**

En caso que el estudiante satisfaga los requisitos 1, 2 y 3 pero al finalizar el curso no haya aprobado las asignaturas correlativas adquirirá la condición de regular y deberá

Anexo Res. CD N°177/12

Metodología y Práctica de la Enseñanza (P.M.)

- Página 8 de 9 -





Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMA F**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

rendir un examen final oral una vez aprobadas las correlativas.

En caso que el estudiante satisfaga los requisitos 1, 2 y 3 o 1, 2, 3 y 4 pero obtenga en las prácticas una nota igual o superior a 4 (cuatro) pero inferior a 6 (seis) adquirirá la condición de regular y deberá rendir un examen final oral.

En caso que el estudiante obtenga en las prácticas una nota menor a 4 (cuatro), deberá cursar nuevamente MOPE.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Topología I                                   | <b>AÑO:</b> 2012              |
| <b>CARÁCTER:</b> Obligatoria                                     |                               |
| <b>CARRERA/s:</b> Licenciatura en Matemática                     |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> cuatrimestral                                    | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> Tercer año – Primer cuatrimestre |                               |

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La topología es básica dentro de la matemática avanzada ya que tiene vinculación con casi todas las áreas de la matemática. Asimismo es la más moderna entre las básicas. Su contenido fundamental es el estudio de la "deformación continua" de los cuerpos geométricos y de la generalización de "transformaciones continuas". Para generalizar este concepto es preciso definir de manera intrínseca en qué contexto específico se trabajará con este concepto. Es decir, qué características tendrán los "espacios topológicos" para poder establecer el concepto de función continua entre ellos sin necesidad de mirarlos insertos en otro espacio ambiente.

La definición formal intrínseca de espacio topológico debe permitir establecer el sentido de cercanía. La definición formal actual más usada por sus implicancias no es la más natural y el alcance que tiene hace que la intuición formada en los ejemplos básicos de  $\mathbb{R}^n$  y de curvas y superficies en el espacio no sea suficiente para abarcar la riqueza de ejemplos que brinda la topología y que escapan a los objetos originales de su estudio. Es por ello que resulta necesario un trabajo profundo con ejemplos que permitan construir una nueva intuición ampliando el tipo de objetos que involucra y desarrollar la imaginación espacial. Asimismo, es importante destacar que existen diferentes maneras equivalentes de presentar una topología, o los conceptos vinculados a ella.

En el interés de analizar los espacios topológicos y cuándo dos de ellos resultan equivalentes, resulta importante comprender conceptos clásicos preservados a través de funciones continuas como compacidad, conexidad, propiedades de separabilidad, entre otros. Es decir, el estudio de invariantes en la categoría de espacios topológicos.

Como en toda categoría matemática es importante conocer distintas formas de

construir otros objetos de la misma categoría a partir de objetos ya dados. En ese sentido los conceptos de topología producto y topología cociente son fundamentales para construir nuevos espacios topológicos.

En el estudio de funciones continuas en  $\mathbb{R}^n$ , las sucesiones juegan un papel importante que permite definir ese concepto desde otro enfoque. En ese sentido, el concepto de sucesión no es suficiente para extender los resultados clásicos que las involucran al contexto de espacios topológicos generales. Es por ello que resulta necesario generalizar la noción de sucesión plasmados en la definición de red y extender los resultados conocidos en este nuevo contexto de espacios topológicos.

Los objetivos a lograr en este curso es que los estudiantes desarrollen capacidad o adquieran destreza en:

- Reconocer el concepto de espacio topológico y de topología en su más amplio sentido y distinguir las distintas formas equivalentes de definirlos.
- Construir una nueva intuición del significado de continuidad de funciones a través del manejo de diversos ejemplos.
- Utilizar el significado de compacidad y conexidad y de otros invariantes topológicos dentro de este nuevo contexto de espacios topológicos.
- Construir nuevos espacios topológicos a partir de otros dados (topología producto, topología cociente, etc.).
- Manejar el concepto de convergencia y la generalización del concepto de sucesión al contexto general de espacios topológicos, como así también reconocer ciertas propiedades topológicas en términos de los mismos.
- Utilizar los distintos tipos de propiedades de separación y resultados relevantes que las involucren.
- Visualizar otros invariantes topológicos como el grupo fundamental de un espacio topológico.
- Relacionar conceptos topológicos con otras áreas de la matemática y aplicaciones a otras ciencias.

## CONTENIDO

### Unidad I: Espacios topológicos

Conceptos elementales. Espacios métricos, espacios topológicos. Conjuntos cerrados. Interior, clausura y frontera de un subconjunto. Base y sub-base de una topología, propiedades. Primer y segundo axioma de numerabilidad, espacios separables. Relaciones en un espacio métrico.



### **Unidad II: Continuidad**

Funciones continuas, definiciones equivalentes. Funciones abiertas y funciones cerradas. Homeomorfismos. Propiedades topológicas.

### **Unidad III: Conexión y compacidad**

Espacios conexos, componentes conexas. Espacios conexos por curvas. Relación entre ambos conceptos de conexión. Espacios compactos, relación con familias de cerrados con la propiedad de intersección finita. Funciones continuas, conexión y compacidad. Espacios localmente conexos, localmente conexos por curvas y sus componentes conexas.

### **Unidad IV: Topología producto**

Topología inicial para una familia de funciones, propiedades. Topología producto. Producto finito y arbitrario de espacios topológicos, base y sub-base de la topología producto. Topología de la convergencia puntual. Producto de espacios Hausdorff. Producto de espacios conexos. Lema de Alexander. Teorema de Tijonov (producto de compactos). Subconjuntos compactos del espacio euclídeo  $n$ -dimensional. Espacio de funciones.

### **Unidad V: Topología cociente**

Topología final para una familia de funciones, propiedades. Topología cociente, la aplicación canónica y sus propiedades: caracterización de los abiertos y cerrados en la topología cociente en términos de saturados. Espacios cocientes Hausdorff. Ejemplos de espacios cocientes: el toro  $n$ -dimensional en sus diferentes versiones, el proyectivo real y complejo de dimensión  $n$ , cocientes de la esfera de dimensión  $n$ , superficies expresadas como cocientes del cuadrado unidad.

### **Unidad VI: Convergencia**

Sucesiones y convergencia en espacios topológicos. Convergencia en espacios Hausdorff. Caracterización de topologías  $N_1$ . Funciones continuas y convergencia. Convergencia de sucesiones en el producto de espacios topológicos. Redes y convergencia. Subredes y puntos de aglomeración. Caracterización de la topología por convergencia de redes. Funciones continuas y convergencia de redes. Convergencia de redes en el producto. Compactos y redes. Caracterización de los espacios compactos y  $N_2$  por convergencia de sucesiones. Caracterización de los subconjuntos compactos de un espacio métrico por convergencia de sucesiones. Propiedades topológicas de espacios métricos. Número de Lebesgue de un cubrimiento abierto asociado a subespacios compactos de espacios métricos.

### **Unidad VII: Propiedades de separación, otros invariantes topológicos**

Espacios regulares, completamente regulares. Espacios normales. Compacidad y propiedades de separación. Relaciones entre los conceptos precedentes. Lema de Urysohn (enunciado). Teorema de extensión de Tietze. Compactificación de Alexandroff. Espacios localmente compactos, caracterización. Espacios métricos



completos. Teorema de Baire (versión topológica y versión para espacios métricos).

### **Unidad VIII: Grupo Fundamental**

Lazos. Operación entre lazos. Deformación continua y curvas homotópicas. Grupo de clases de homotopía de lazos que parten de un punto fijo. Grupo fundamental de un espacio topológico. Espacios simplemente conexos. Grupo fundamental de  $S^1$  (idea intuitiva). Grupo fundamental de un espacio producto (enunciado). Ejemplos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Topología, Isabel G. Dotti y María J. Druetta. Trabajos de Matemática, FaMAF. Serie C, Nro. 2, 1992.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Topología General, John Kelley. Eudeba Manuales, Editorial Universitaria de Bs. As. Basic Topology, M. A. Armstrong. Springer (1983).

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Clases teóricas con participación de los estudiantes en la discusión de los contenidos expuestos.

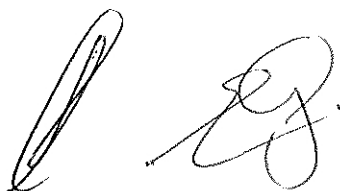
Clases prácticas con resolución de ejercicios y problemas donde consulten y expongan los razonamientos elaborados por ellos mismos al docente.

Espacios de exposición por parte de los alumnos de los problemas o resultados planteados en clases teóricas o prácticas para ponerlos en discusión con los docentes y sus compañeros.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

- Dos evaluaciones parciales y un recuperatorio. Las evaluaciones parciales son escritas, sobre problemas teórico-prácticos.
- El examen final consta de una evaluación escrita sobre problemas teórico-



prácticos (de las características de los trabajos prácticos), y una evaluación consistente en una exposición oral, sobre temas desarrollados en las clases teóricas.

### CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- ASISTENCIA

Participar del 70% de la totalidad de horas previstas de clases, tanto teóricas como prácticas.

- EXÁMENES PARCIALES

Aprobar 2 exámenes parciales, con calificación mayor o igual a 4. Se puede recuperar alguno de los parciales en caso de no haber sido aprobado uno de ellos. Pueden presentarse al recuperatorio incluso aunque hayan aprobado los dos parciales.

- EXPOSICIÓN EN CLASE

Realizar por lo menos 2 exposiciones de problemas o resultados planteados en las clases teóricas o prácticas.



Dra. SILVANA PÉREZ  
Secretaría General  
Fa.M.A.F



Dra. ESTHER GALINA  
VICEDECANA  
Fa.M.A.F.