



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Matemática II

Código:

Carrera: Ciencias Biológicas  
Escuela: Biología  
Departamento: Matemática

Plan: 261-2015  
Carga Horaria 70  
Semestre: Segundo  
Carácter: Obligatoria

Créditos: 7  
Año: Primero

### Objetivos:

1. Concientizar al alumno de la necesidad de la Matemática para el desarrollo de las Ciencias Biológica
2. Asimilar conceptos básicos de sucesiones y series.
3. Adquirir destreza en el manejo de números complejos, matrices y resolución de sistemas de ecuaciones.
4. Adquirir conocimientos básicos de álgebra lineal y sus aplicaciones a la Biología.

### Programa Sintético:

1. Números complejos.
2. Series y desarrollos finitos.
3. Ecuaciones diferenciales ordinarias
4. Algebra de matrices.
5. Sistemas de ecuaciones.
6. Aplicaciones lineales
7. Sistemas Dinámicos

Programa Analítico: de foja 2 a foja 5

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja 5 a foja 5

Correlativas Obligatorias: Matemática I

Correlativas Aconsejadas:

Rige: 2015

Aprobado Resol. HCD

Sustituye al aprobado por Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

*Profesor*  
9



## PROGRAMA ANALITICO

### LINEAMIENTOS GENERALES

Esta asignatura obligatoria se ubica en el segundo semestre de primer año de Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas. En ella se desarrollan contenidos que serán de utilidad en asignaturas correlativas tales como Física II, Bioestadística I y II y Matemática III, así como en asignaturas netamente biológicas que emplean cada vez con más frecuencia herramientas matemáticas. Se pretende que el alumno desarrolle la habilidad suficiente para plantear y resolver problemas, mediante los métodos proporcionados por la teoría estudiada en la asignatura, y visualice como ésta se aplica a la Biología.

### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

La carga horaria de la asignatura es de 4 horas semanales durante todo el semestre, con una clase teórica de 2 horas y un trabajo práctico de 2 hs. La asignatura se desarrolla mediante clases áulicas en las que se abordan los contenidos teóricos y se realiza la práctica de resolución de problemas de los temas del programa. Se resuelven ejercicios y se plantean otros que quedan a cargo de los alumnos con el objetivo de enfrentarlos con dificultades que les permitan la comprensión y la aplicación a situaciones propias de la Biología. Se dispone de un Manual Teórico-Práctico y que se facilita a los alumnos mediante el aula virtual de Asignatura. El mismo contempla ejercicios (en orden de complejidad creciente) y problemas, que corresponden a los temas del programa, los que serán resueltos en los trabajos prácticos con la asistencia del docente.

### EVALUACIÓN

Requisitos que debe cumplir el alumno:

- 80% de asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar dos parciales teórico-prácticos con promedio mínimo de 7 puntos, que corresponde a: Teórico mínimo 60%, Práctico: mínimo 60%, Global Mínimo 65%. Es posible recuperar un parcial (por ausencia o baja nota), la nota de la recuperación reemplaza a la del parcial aplazado.
- Aprobar un coloquio integrador al finalizar el curso.
- Aprobar los dos parciales prácticos con un promedio mínimo de 7 puntos y la parte teórica con un mínimo de 4. Ningún parcial, en su parte práctica debe tener menos de 7 puntos, siendo posible recuperar un parcial.
- Aprobar dos parciales teórico-prácticos con promedio mínimo de 4 puntos, que corresponde a: Teórico: mínimo 40%, Práctico: mínimo 40 puntos, siendo posible recuperar un parcial.

El alumno que cumpla con los requisitos:

(a) (b) y (c) resulta **PROMOCIONADO**, es decir aprueba la materia sin rendir examen final, sólo debe inscribirse en una mesa de examen a fin de firmar la libreta de TP que certifique tal aprobación. Esta condición se mantendrá durante un año, transcurrido el cual quedan en condición REGULAR por un año más.

(a) y (d) resulta **REGULAR CON PROMOCIÓN DE PRÁCTICO**. Para aprobar la materia debe aprobar el examen final teórico (el que es eliminatorio), en los turnos usuales de examen de la Facultad, quedando eximidos de rendir el examen práctico. El alumno queda habilitado para cursar las asignaturas correlativas. Esta condición se mantendrá durante un año, transcurrido el cual quedan en condición REGULAR por un año más.

(a) y (e) resulta **REGULAR**. Para aprobar la materia debe aprobar el examen final, en los turnos usuales de examen de la Facultad. Éste consistirá en una prueba escrita, con carácter eliminatorio, de resolución de ejercicios (normalmente tres). De aprobarlo, luego deberá rendir oral el examen Teórico, también eliminatorio. El alumno queda habilitado para cursar las asignaturas correlativas. Esta condición se mantendrá durante dos años, transcurrido el cual quedan en condición LIBRE.

El alumno que no cumpla al menos con los requisitos (a) y (e), queda en condición de **LIBRE**. Para aprobar la materia debe aprobar el examen final en los turnos usuales de examen de la Facultad. Éste consistirá en una prueba escrita, con carácter eliminatorio, de resolución de ejercicios (normalmente cinco). De aprobarlo, luego deberá rendir oral el examen Teórico, también eliminatorio. El alumno libre **no está habilitado** para cursar las asignaturas correlativas.

### CONTENIDOS TEMATICOS

#### **Unidad 1: Números Complejos.**

Definiciones. Representación gráfica. Operaciones en forma binómica. Forma Trigonométrica o Polar. Operaciones en forma polar: Producto, cociente, potenciación. Fórmula de DeMoivre. Radicación de Números complejos. Ecuaciones con raíces complejas.

*[Handwritten signature]*  
7



**Unidad 2: Sucesiones y Series.**

Sucesiones Numéricas. Forma explícita y forma recursiva. Ecuación Recursiva lineal de primer orden. Ecuación Exponencial Discreta. Ecuación Logística Discreta. Forma canónica. Límite. Comportamiento a largo plazo. Puntos fijos o Equilibrios. Criterio de Estabilidad local. Desarrollos finitos. Serie Geométrica. Serie a Términos Positivos. Criterios de comparación: Criterio de D'Alembert o del cociente. Criterio de Cauchy o de la raíz. Series de potencias. Radio de Convergencia de una serie de Potencias Desarrollo de funciones en Series de potencias. Series de Taylor y Mac Laurin. Desarrollo en serie de las funciones exponencial, seno y coseno. Forma exponencial de un número complejo. Fórmulas de Euler. Funciones Periódicas.

**Unidad3: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.**

Ecuaciones diferenciales de primer orden a variables separables. Ecuaciones diferenciales homogéneas de grado cero. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones de crecimiento exponencial y logístico. Procesos de crecimiento e inmigración. Propagación de infecciones. Modelo de Von Bertalanffy. Equilibrios y Estabilidad en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Aplicaciones a la Biología: Metapoblaciones y efecto Allee.

**Unidad 4: Matrices y Determinantes.**

Conjuntos  $\mathbb{R}^{m \times 1}$ ,  $\mathbb{R}^{1 \times n}$  y  $\mathbb{R}^{m \times n}$ . Matrices cuadradas. Determinantes. Cofactores. Producto Vectorial o Cruz en  $\mathbb{R}^3$ . Geometría de los determinantes. Área y volumen. Operaciones con matrices: adición y Producto por escalar. Multiplicación de matrices. Potencia. Trasposición. Matriz reducida. Operaciones Elementales de filas. Reducción por filas. Rango. Matrices elementales. Matriz inversa. Matriz de Cofactores y Matriz Adjunta.

**Unidad 5: Sistemas de Ecuaciones Lineales.**

Ecuaciones Lineales. Ecuaciones de la recta y del plano: vectorial, formas normal y general. Sistemas de ecuaciones. Representación matricial. Solución de Sistemas de m Ecuaciones lineales con n incógnitas. Teorema de Rouché-Frobenius. Interpretación Geométrica de Sistemas de Ecuaciones Lineales y sus Soluciones. Sistemas de Ecuaciones en los cuales se considera a los Coeficientes como Incógnitas. Ajuste de una Recta a un Conjunto de Datos. Cónicas: Ecuaciones de circunferencias, parábolas, elipses e hipérbolas. Ecuaciones de segundo grado.

**Unidad 6: Espacios Vectoriales**

Espacios vectoriales. Subespacios. Combinación lineal. Vectores linealmente independientes. Generador y subespacio generado. Bases y dimensión.

**Unidad7: Aplicaciones Lineales**

Transformaciones lineales. Matriz de aplicación. Aplicaciones geométricas. Núcleo de una aplicación lineal. Espacios con producto interno. Mínimos cuadrados. Valores y vectores propios. Semejanza y Diagonalización. Matrices ortogonales. Diagonalización Ortogonal. Matrices Simétricas. Descomposición espectral.

**Unidad 8: Sistemas Dinámicos**

Sistemas de ecuaciones recursivas de primer orden. Matrices de proyección de población. Cadenas de Markov. Modelos de Interacción. Ecuaciones recursivas de orden mayor a 1, su expresión como sistema de ecuaciones recursivas de primer orden. La sucesión de Fibonacci. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de valores y vectores propios. Modelos de Interacción. Estabilidad en Sistemas de Ecuaciones Diferenciales. Ecuaciones diferenciales lineales de orden n a coeficientes constantes, homogénea y general. Método de Variación de parámetros. Uso del Wronskiano.

**ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

No contempla

**DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA**

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	35
FORMACIÓN PRÁCTICA:	35
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>70</b>



DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	10
PREPARACION PRACTICA	30
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	40

BIBLIOGRAFIA

- **Gigena, S, Vera de Payer, E, Molina, F. y Ludueña Almeida, F.** *Matemática I para Ciencias Naturales*. Ed. Universitas. Córdoba. 2011.
- **Stewart, J.** *Cálculo, de una variable. Trascendentes tempranas*. 6° Ed. CengageLearning. México. 2008.
- **Poole, D.** *Álgebra Lineal. Una Introducción Moderna*. 2° Ed. Thompson. México. 2006.
- **Purcell, E. y Varberg, D.** *Cálculo con Geometría Analítica*. Prentice Hall. México. 1992.
- **Anton, H.** *Introducción al Álgebra Lineal*. Limusa, Noriega Eds. México. 1999.
- **Strang, G.** *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. 4° Ed. Thompson. México. 2007.
- **Batschelet, E.** *Matemáticas Básicos para Biocientíficos*. Springer-Verlag. Ed. En español: Dossat S.A. Madrid. 1978.
- **Hadeler, K. P.** *Matemáticas para Biólogos*. Ed. Reverté. Barcelona. 1982..

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
 Prof. Ing. DANIEL LAGO  
 SECRETARIO GENERAL  
 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



*[Handwritten signature]*  
 Prof. Ing. ROBERTO E. TERZARIOL  
 DECANO  
 Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales  
 Universidad Nacional de Córdoba