



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

**Departamento: MATEMÁTICA**

**Asignatura: MATEMÁTICA**

AÑO 2015

**Curso: Primer Año**

Contenidos mínimos:

- Números racionales no negativos. Expresiones decimales exactas y periódicas
- Ángulos entre paralelas cortadas por una transversal. Ángulos interiores y exteriores de un polígono. .
- Conjuntos, conteo y probabilidades
- Números enteros y racionales. Valor absoluto. Operaciones. Factorización. Ecuaciones e inecuaciones. Resolución de problemas
- Triángulos. Congruencia. Propiedades. Demostraciones
- Cuadriláteros. Propiedades. Demostraciones
- Nociones de Estadística

**Asignatura: MATEMÁTICA**

**Curso: Segundo Año**

Contenidos mínimos

- El número real. Operatoria con irracionales de forma radical. Ecuaciones e inecuaciones en  $\mathbb{R}$ .
- Funciones. Funciones de proporcionalidad.
- Proporcionalidad en geometría. Teorema de Thales. Semejanza.
- Relaciones trigonométricas en triángulos rectángulos
- Vectores en el plano. Operaciones con vectores en componentes.

**Asignatura: MATEMÁTICA**

**Curso: Tercer Año**

Contenidos mínimos:

- Funciones. Crecimiento, paridad, traslaciones, ceros. Clasificación. Inversa
- Función lineal
- Función cuadrática. Ecuación de segundo grado.
- Función polinómica en general. Polinomios. Teorema de Gauss. Descomposición factorial. Representación aproximada
- Función racional. Función homográfica. Operaciones con expresiones algebraicas racionales. Ecuaciones.
- Funciones irracionales.
- Álgebra de funciones.

**Asignatura: MATEMÁTICA**

**Curso: Cuarto Año**

Contenidos mínimos:

- Funciones exponenciales y logarítmicas. Ecuaciones
- Funciones trigonométricas. Representaciones. Ecuaciones.
- Vectores en el plano y en el espacio. Producto vectorial. Paralelismo y perpendicularidad.
- Números complejos. Operatoria en distintas formas de representación. Factorización de polinomios en  $\mathbb{R}$  y  $\mathbb{C}$ .
- Geometría lineal en  $\mathbb{R}^3$ . Recta y plano. Intersecciones. Distancias. Sistemas de ecuaciones lineales.

**Asignatura: MATEMÁTICA**

**Curso: Quinto Año**

Contenidos mínimos:

- Cálculo. Limite funcional. Continuidad. Derivadas. Aplicaciones. Estudio de función. Optimización. Cálculo de primitivas. Concepto de integral definida. Aplicación al cálculo de áreas
- Combinatoria y probabilidad. Teorema de Bayes. La distribución Binomial y la Hipergeométrica.
- Estadística. Recolección y organización de datos. Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión.



**Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO**

**Curso: Sexto Año. Mención en Ciencias Exactas, Ciencias Naturales e Ingeniería**

Contenidos mínimos:

- Definición axiomática. Recta real. Topología en  $\mathbb{R}$ . Funciones definidas en  $\mathbb{R}$ .
- Límite funcional. Propiedades. Infinitésimos. Límites infinitos. Asíntotas.
- Continuidad en un punto. Continuidad en un conjunto.
- Derivada. Propiedades de las funciones derivables. Derivadas de funciones implícitas y parametrizadas.
- Diferenciabilidad
- Crecimiento de funciones. Extremos. Concavidad.
- Teoremas de Rolle, Lagrange y Cauchy. Teoremas de L'Hopital.
- Fórmulas de Taylor y Mc Laurin. Resto.
- Concepto de primitiva. Ecuaciones diferenciales sencillas.
- Integral definida. Función integral. Teorema fundamental.
- Series numéricas. Series de potencias. Desarrollo en serie de Taylor.

**Asignatura: ÁLGEBRA**

**Curso: Sexto Año. . Mención en Ciencias Exactas, Ciencias Naturales e Ingeniería**

Contenidos mínimos:

- Álgebra vectorial
- Matrices y determinantes. Teorema de Cramer.
- Números complejos y polinomios. teorema fundamental del álgebra. Polinomio interpolador de Lagrange.
- Espacios vectoriales. Espacios con producto interno.
- Transformaciones lineales. Cambio de base.
- Autovalores y autovectores. Diagonalización de matrices.



**Asignatura: MATEMÁTICA**

**Curso: Sexto año. Mención en Ciencias Biológicas y Ciencias de la Salud**

Contenidos mínimos:

- Funciones. Clasificación. Álgebra de funciones. Modelos funcionales. Aplicaciones a problemas biológicos. Funciones trascendentes.
- Noción de límite de una función. Límite en el infinito y de límites infinitos. Asíntotas.
- Noción de continuidad. Teorema de Bolzano para funciones continuas. Problemas de aplicación.
- Derivada. Interpretación geométrica y cinética. Recta tangente. Reglas de derivación. Análisis del comportamiento de funciones. Problemas de aplicación
- Primitivas. Métodos de integración. Cálculo de integrales definidas. Teorema fundamental del cálculo. Aplicación al cálculo de áreas y a problemas de mecánica



A. E. Lovellano



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

**Departamento:** MATEMÁTICA

**Asignatura:** MATEMÁTICA. Mención en Ciencias Biológicas y Ciencias de la Salud

**Curso:** 6TO año

**Año:** 2015

**I- Objetivos generales:** se espera que los alumnos logren.

- Adquirir conocimientos de la teoría, métodos e instrumentos de la materia acordes a su área de especialidad y aquellas otras que tienen vinculación con ella.
- Desarrollar capacidades para investigar científicamente.
- Adquirir interés por la actualización y perfeccionamiento permanentes de sus conocimientos.
- Adquirir aptitudes para expresar en forma matemática los problemas propuestos, resolviendo sobre el modelo matemático e interpretando los resultados obtenidos y generalizando conceptos.
- Adquirir aptitudes para transferir a otras asignaturas los conocimientos aprendidos en ésta, como clara manifestación de que ha tenido un aprendizaje significativo.
- Desarrollar capacidades para utilizar los elementos que la tecnología pone a su alcance.
- Desarrollar un espíritu crítico.

**Objetivos específicos:**

1. Reconocer campos de existencia de funciones.  
Operar correctamente con funciones distintas funciones. Clasificar funciones e interpretar gráficos ,
2. Conocer y aplicar propiedades de las funciones trascendentes. Aplicar estos conceptos a problemas asociados a la biología
3. Conocer y aplicar el concepto de límite.

Calcular límites indeterminados de funciones racionales, irracionales y trigonométricas.  
Aplicar propiedades de infinitésimos al cálculo de algunos límites.  
Hallar y graficar asíntotas de curvas planas.  
Clasificar discontinuidades. Analizar gráficamente.  
Aplicar estos conceptos a la resolución de problemas asociados a la biología

4. Conocer y aplicar el concepto de derivada.  
Interpretar geoméricamente la derivada en un punto.  
Manejar la mecánica de la derivación.  
Interpretar y resolver problemas de extremos y de estudio de gráficas de funciones vinculados a la biología.

5. Aplicar el concepto de primitiva en la resolución de ecuaciones diferenciales sencillas que surjan de planteos de problemas biológicos.  
Conocer los métodos elementales de integración.  
Conocer y aplicar el concepto de integral definida en problemas vinculados al cálculo de área. Transferir el concepto a otros campos.

## **II- Contenidos:**

### **UNIDAD 1: Funciones 1**

Dominio e imagen. Representación gráfica. Ceros de una función. Conjuntos de positividad y de negatividad. Crecimiento y decrecimiento. Función sobreyectiva, inyectiva, biyectiva. Función par, impar.

Modelos funcionales: Función lineal. Gráfico de una función lineal. . Pendiente y ordenada al origen. Intersección de rectas. Funciones cuadráticas. Gráfico. Determinación de ceros. Imagen de una función cuadrática. Vértice y eje de simetría de una parábola. Forma polinómica, factorizada, canónica. Intersección entre rectas y parábolas. Problemas de aplicación. Funciones polinómicas. Ceros. Factorización. Noción de continuidad. Teorema de Bolzano para funciones continuas. Determinación de intervalos de positividad y de negatividad de funciones polinómicas. Problemas de aplicación.

### **UNIDAD 2: Funciones 2**

Funciones trigonométricas. Gráficos. Dominio. Propiedades. Ceros, imagen, amplitud y período. Positividad y negatividad. Valores máximos y mínimos. Aplicaciones. Funciones exponenciales y logarítmicas. Estudio de ambas funciones a través de sus gráficos. Dominio e imagen. Asíntotas. Aplicaciones al crecimiento de poblaciones. Funciones racionales no enteras. Funciones homográficas. Composición de funciones. Funciones inversas. Dominio y gráfico. Ejemplos

### **UNIDAD 3: Límite y continuidad**

Noción de límite de una función en un punto. Límite en el infinito y de límites infinitos. Asíntotas horizontales, verticales y oblicuas. Continuidad. Tipos de discontinuidad



#### **UNIDAD 4: Derivadas**

Cociente incremental. Definición de derivada. Interpretación geométrica y cinética. Recta tangente. Reglas de derivación. Aplicaciones a la construcción de curvas. Análisis del comportamiento de funciones. Problemas de aplicación

#### **UNIDAD 5: Integración**

Primitivas. Métodos de integración: integración por partes y sustitución. Cálculo de integrales definidas. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Aplicación al cálculo de áreas y a problemas de mecánica

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- ▶ *Cálculo. Tomo I.* R. Smith y R. Minton. Ed. Mc Graw Hill . 2000
- ▶ *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas.* J. Stewart. International Thomson Eds. 1998
- ▶ *Cálculo de una variable.* C. Pita Ruiz. Ed. Prentice Hall. 1998.
- ▶ *Cálculo diferencial e integral.* R. Noriega. Ed. Docencia. 1991.
- ▶ *Cálculo Infinitesimal de una variable.* J. de Burgos. Ed. McGraw Hill, 1996.



*J. S. Castellanos*  
**Firma del Jefe de Departamento**



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

**Departamento: MATEMÁTICA**

**Asignatura: ALGEBRA. Mención en Ciencias Exactas, Ciencias Naturales e Ingeniería**

**Curso: 6to año**

**Año: 2015**

**I- Objetivos generales:** se espera que los alumnos logren.

- Adquirir conocimientos de la teoría, métodos e instrumentos de la materia acordes a su área de especialidad y aquellas otras que tienen vinculación con ella.
- Desarrollar capacidades para investigar científicamente.
- Adquirir interés por la actualización y perfeccionamiento permanentes de sus conocimientos.
- Adquirir aptitudes para expresar en forma matemática los problemas propuestos, resolviendo sobre el modelo matemático e interpretando los resultados obtenidos y generalizando conceptos.
- Adquirir aptitudes para transferir a otras asignaturas los conocimientos aprendidos en ésta, como clara manifestación de que ha tenido un aprendizaje significativo.
- Desarrollar capacidades para utilizar los elementos que la tecnología pone a su alcance.
- Desarrollar un espíritu crítico.

**Objetivos específicos:**

Se espera que los alumnos logren:

1. Operar con vectores en el plano y el espacio. Conocer y aplicar el concepto de norma. Aplicar estos conceptos a la resolución de problemas con rectas y planos, Extender los conceptos al espacio n-dimensional.

2. Operar con matrices. Calcular la matriz inversa. Resolver sistemas lineales de ecuaciones aplicando el método de Gauss. Calcular determinantes, conocer sus propiedades y aplicaciones .

3. Operar con los números complejos en todas sus formas. Resolver ecuaciones. Hallar raíces de la unidad. Aplicar el Teorema de De Moivre . Operar con polinomios. Obtener raíces y factorizar. Aplicar el teorema fundamental del álgebra.

4. Conocer la definición de espacio vectorial y sus propiedades. Aplicar los conceptos de subespacio , combinación lineal, independencia lineal, sistema de generadores, bases y dimensión. Obtener intersección y suma de subespacios, suma directa, espacios con producto interno.

5. Conocer la definición de transformación lineal y sus propiedades, núcleo e imagen. Clasificar, componer y operar con transformaciones lineales. Obtener la matriz asociada a una Transformación lineal, la matriz asociada a la composición y a la inversa. Realizar cambios de base.

6. Conocer las definiciones y propiedades de los autovalores y autovectores. Aplicarlas a la resolución de problemas. Diagonalizar matrices.

## **II- Contenidos:**

### **1.- ÁLGEBRA VECTORIAL**

Puntos en el espacio n-dimensional. Vectores. Producto escalar. Norma. Rectas y planos. Producto vectorial.

### **2.-MATICES Y DETERMINANTES**

Adición y multiplicación de matrices. Propiedades. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss. Matriz inversa.

Determinantes. Propiedades. Obtención de la matriz inversa usando determinantes. Teorema de Cramer.

### **3.- NÚMEROS COMPLEJOS Y POLINOMIOS.**

Números complejos. Operaciones. Forma binómica, trigonométrica y exponencial. Teorema de De Moivre.

Polinomios. Operaciones. Raíces. Teorema del resto. Factorización. Teorema fundamental del álgebra. Polinomio interpolador de Lagrange.



#### 4.- ESPACIOS VECTORIALES

Definición. Propiedades. Subespacios. Combinación lineal. Independencia lineal. Sistema de generadores. Bases. Dimensión. Intersección y suma de subespacios. Suma directa. Espacios con producto interno.

#### 5.- TRANSFORMACIONES LINEALES

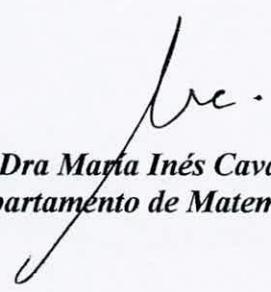
Definición. Núcleo e imagen. Clasificación. Composición de transformaciones lineales. Matriz asociada a una Transformación lineal. Matriz asociada a la composición y a la inversa. Cambio de base..

#### 6.- AUTOVALORES Y AUTOVECTORES.

Definiciones. Propiedades. Diagonalización de matrices.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ▶ *Algebra Lineal*. J. de Burgos. Ed. Mc Graw Hill. 1999.
- ▶ *Algebra y trigonometría con geometría analítica*. W. Fleming y D. Varberg. Ed. Prentice Hall. 1991.
- ▶ *Introducción al álgebra lineal*. H. Anton. Ed. Limusa. 1997
- ▶ *Algebra Lineal Aplicada*. B. Noble, J Daniel. Ed Prentice Hall 1989

  
**Dra María Inés Cavallaro**  
**Jefa del Departamento de Matemática**



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

**Departamento: MATEMÁTICA**

**Asignatura: ANÁLISIS MATEMÁTICO. Mención en Ciencias**

**Exactas, Ciencias Naturales e Ingeniería**

**Curso: 6TO año**

**Año: 2015**

**I- Objetivos generales:** se espera que los alumnos logren.

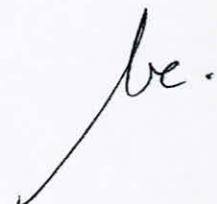
- Adquirir conocimientos de la teoría, métodos e instrumentos de la materia acordes a su área de especialidad y aquellas otras que tienen vinculación con ella.
- Desarrollar capacidades para investigar científicamente.
- Adquirir interés por la actualización y perfeccionamiento permanentes de sus conocimientos.
- Adquirir aptitudes para expresar en forma matemática los problemas propuestos, resolviendo sobre el modelo matemático e interpretando los resultados obtenidos y generalizando conceptos.
- Adquirir aptitudes para transferir a otras asignaturas los conocimientos aprendidos en ésta, como clara manifestación de que ha tenido un aprendizaje significativo.
- Desarrollar capacidades para utilizar los elementos que la tecnología pone a su alcance.
- Desarrollar un espíritu crítico.

**Objetivos específicos:**

1. Aplicar correctamente las propiedades de las operaciones con números reales.

Conocer y aplicar las definiciones de intervalos, entornos, punto de acumulación, interior exterior y frontera, términos que se utilizarán en otros puntos del programa.

2. Reconocer campos de existencia de funciones.  
Operar correctamente con funciones.  
Clasificar funciones e interpretar gráficos.  
Conocer propiedades de las funciones trascendentes.
3. Conocer y aplicar el concepto de límite.  
Calcular límites indeterminados de funciones racionales, irracionales y trigonométricas.  
Aplicar propiedades de infinitésimos al cálculo de algunos límites.  
Hallar y graficar asíntotas de curvas planas.
4. Clasificar discontinuidades. Analizar gráficamente. Adquirir la capacidad de justificar y fundamentar propiedades de las funciones continuas a partir de las mencionadas.
5. Conocer y aplicar el concepto de derivada.  
Interpretar geoméricamente la derivada en un punto.  
Manejar la mecánica de la derivación.  
Transferir y aplicar el concepto a diversos campos de aplicación.
6. Conocer y aplicar el concepto de diferenciabilidad y espacio tangente.  
Aplicar el concepto de diferencial al cálculo de errores y el diferencial de arco al movimiento curvilíneo, velocidad escalar y vectorial, aceleración.
7. Interpretar y resolver problemas de extremos.  
Aplicar estos conceptos en problemas físicos y geométricos.  
Interpretar gráficamente estos conceptos.
8. Aplicar el teorema de L'Hopital para resolver límites indeterminados.  
Aplicar la fórmula de Taylor para generalizar los conceptos de extremos e inflexiones.
9. Aplicar el concepto de primitiva en la resolución de ecuaciones diferenciales sencillas que surjan de planteos de problemas físicos y geométricos.  
Conocer los métodos elementales de integración.
10. Conocer y aplicar el concepto de integral definida en problemas vinculados al cálculo de área, longitud de arco y volúmenes de sólidos.  
Transferir el concepto a otros campos.
11. Aplicar los criterios adecuados para establecer la convergencia de series de distinto tipo.  
Calcular intervalo y radio de convergencia para series de potencias.  
Conocer el desarrollo en serie de funciones racionales y trascendentes



## **II- Contenidos:**

### **Unidad I: Topología del número real**

El número real. Definición axiomática. Recta real.  
Valor absoluto: definición y enunciado de propiedades.  
Conjuntos de puntos sobre la recta: intervalos, entornos. Definiciones de punto de acumulación, punto interior, exterior y frontera.

### **Unidad II: Funciones en $\mathbb{R}$**

Definición de función uniforme. Dominio e imagen. Clasificación de funciones uniformes (inyectividad y sobreyectividad).  
Álgebra de funciones. Composición. Función inversa. Paridad. Funciones algebraicas enteras y fraccionarias, racionales e irracionales. Funciones trascendentes: logarítmica y exponencial, trigonométricas, hiperbólicas y sus inversas.

### **Unidad III: Límite funcional**

Límite funcional. Definición y propiedades. Unicidad del límite. Álgebra de límites. Límites laterales. Infinitésimos, Definición y propiedades. Relación fundamental del límite. Ordenes infinitesimales.  
Límites infinitos. Generalización del concepto de límite. Comparación de infinitos. Asíntotas de curvas planas.

### **Unidad IV: Continuidad**

Continuidad. Función continua en un punto. Clasificación de discontinuidades (evitables y esenciales de primera y segunda especie). Álgebra de funciones continuas. Continuidad en un conjunto. Propiedades de funciones continuas en un conjunto. Teoremas de Weierstrass.

### **Unidad V: Derivadas**

Derivada de una función en un punto. Definición e interpretación geométrica. Relación entre derivabilidad y continuidad. Derivada infinita. No existencia de derivada. Derivadas laterales. Función derivada. Derivadas sucesivas.  
Derivadas de funciones elementales. Álgebra de derivadas. Derivadas de funciones trascendentes. Derivadas de funciones inversas. Ecuaciones de las rectas tangente y normal. Ángulo de las curvas.

### **Unidad VI: Diferenciabilidad**

Función diferenciable. Diferencial de una función. Interpretación geométrica. Invariancia del diferencial. Diferencial de una función compuesta. Diferenciales sucesivas. Derivada de una función en forma implícita y paramétrica.  
Diferencial de arco.

### **Unidad VII: Crecimiento y extremos**

Funciones crecientes y decrecientes. Extremos absolutos y locales.  
Condiciones necesarias y suficientes para su existencia. Concavidad.  
Inflexiones.



### **Unidad VIII: Variación de funciones**

Teoremas de Rolle, Lagrange y Cauchy. Teoremas de L'Hopital.  
Fórmulas de Taylor y Mc Laurin. Resto.

### **Unidad IX: Cálculo de primitivas**

Concepto de primitiva. Propiedades.  
Métodos de integración. Sustitución, partes, descomposición en fracciones simples.  
Ecuaciones diferenciales sencillas.

### **Unidad X: Integral definida**

Integral definida. Definición e interpretación geométrica. Propiedades. Teorma del valor medio del cálculo integral. Función integral. Teorema fundamental. Regla de Barrow. Cálculo de áreas de regiones planas. Longitudes de arco de curva, volumen y area de un sólido de revolución.

### **Unidad XI: Sucesiones y series numéricas y de potencias**

Sucesiones. Series numéricas. Propiedades generales. Criterios de convergencia en serie de términos positivos y alternados. Convergencia absoluta.

Series de potencias. Intervalo y radio de convergencia.

Operaciones con series de potencia. Desarrollo en serie de Taylor.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- ▶ *Cálculo. Tomo I.* R. Smith y R. Minton. Ed Mc Graw Hill . 2000
- ▶ *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas.* J. Stewart. International Thomson Eds. 1998
- ▶ *Cálculo de una variable.* C. Pita Ruiz. Ed. Prentice Hall. 1998.
- ▶ *Cálculo diferencial e integral.* R. Noriega. Ed Docencia. 1991.



**Dra María Inés Cavallaro**  
*Jefa del Departamento de Matemática*