



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO**

**RESOLUCIÓN 25/02/94-00  
ACTA 1210/31/01/2025**

**“POR LA CUAL SE APRUEBA LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS PARA ADMISIÓN A CARRERAS DE GRADO DE LA FP-UNA”**

**VISTO:** El Memorando DA/0078/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Escurra, en el cual remite propuesta de los Programas de Estudios para Admisión a Carreras de Grado de la FP-UNA.

**CONSIDERANDO:** La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que posterior a la aprobación de la de Resolución N° 0660-00-2024 de fecha 27/11/2024, Acta N° 28 del Consejo Superior Universitario “POR LA CUAL SE MODIFICA EL REGLAMENTO DE ADMISIÓN DE LA FACULTAD POLITÉCNICA”, la Coordinación de Admisión, dependencia de la Dirección Académica junto con los especialistas de cada asignatura de las orientaciones A y B, analizaron los programas de estudios vigentes, con el objetivo de asegurar que los aspirantes adquieran un manejo integral de las herramientas matemáticas necesarias y de conocimientos de los modelos básicos de Física, para un buen desempeño académico en las carreras de grado de la FP-UNA.

Que la carreras de licenciaturas (Orientación B) e ingenierías (Orientación A) de la FP-UNA comparten una base común significativa en las asignaturas de matemáticas.

Que se ha diseñado un programa de admisión con una similitud aproximada del 90% entre las carreras de licenciaturas y las de ingenierías. Los planes curriculares de las Ingenierías incluyen contenidos de matemáticas más avanzados en semestres superiores y la necesidad de evaluar a los aspirantes a estas carreras en un mayor rango de contenidos.

Que el programa para licenciaturas contiene las bases matemáticas suficientes para comprender el 10% adicional requerido en las ingenierías.

Que la propuesta asegura una coherencia académica entre los programas de admisión y los planes curriculares, respetando las diferencias específicas en la profundidad de los contenidos matemáticos necesarios para cada tipo de formación.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA  
RESUELVE:**

**25/02/94-01** APROBAR los Programas de Estudios para Admisión a Carreras de Grado de la FP-UNA, detallados en el ANEXO 03 de la presente Acta.

**25/02/94-02** COMUNICAR, copiar y archivar.

**Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz**  
Secretario

**Prof. Ing. Silyvia Teresa Leiva León, MSc.**  
Presidenta



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO**

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA**



**SISTEMA DE ADMISIÓN 2025**

**PROGRAMAS DE ESTUDIOS**



**CIUDAD UNIVERSITARIA  
SAN LORENZO - PARAGUAY 2025**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## CONTENIDO

FÍSICA A	4
FÍSICA B	8
ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA A	11
ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA B	17
GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA A	22
GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA B	33
GEOMETRÍA ANALÍTICA Y CÁLCULO A	43
GEOMETRÍA ANALÍTICA Y CÁLCULO B	50
MATEMÁTICA I	57
MATEMÁTICA II	62
HISTORIA Y GEOGRAFÍA DEL PARAGUAY	65
CASTELLANO	71





Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

**PROGRAMAS**

**DE**

**ESTUDIOS**

**SISTEMA DE ADMISIÓN 2025**



*FR*

*[Handwritten signature]*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## FÍSICA A

### Fundamentación

La mayoría de las ciencias necesitan en mayor o menor proporción de la Física. En efecto, los conceptos físicos son fundamentales para las aplicaciones en la vida cotidiana o profesional, y para la comprensión de la tecnología actual.

Este curso tiene por objetivo el de efectuar una revisión general de los conceptos físicos, utilizando el lenguaje propio de la Física y la Matemática. Se incluyen los tópicos de mecánica, óptica, electricidad, fluidos, calorimetría, que son básicos para introducir conceptos y problemas más avanzados. Se insiste principalmente en el aspecto conceptual, el cual se consolidará por medio de la solución de numerosos problemas. Se busca con este proceso desarrollar el razonamiento y la intuición necesarios para la comprensión de los conceptos.

### Objetivos Generales

- Convertir las unidades de medida de un sistema a otro.
- Relacionar diferentes magnitudes físicas.
- Definir matemáticamente las magnitudes físicas.
- Definir las unidades de medida de las magnitudes estudiadas en el S.I.
- Aplicar adecuadamente las operaciones vectoriales básicas en la solución de problemas.
- Representar gráficamente la relación entre dos magnitudes físicas.
- Esquematizar las situaciones físicas presentadas como problemas.
- Resolver problemas aplicando adecuadamente los conceptos físicos, leyes y principios.

### Objetivos Específicos

- Definir magnitudes escalares y vectoriales.
- Determinar las componentes de un vector dado.
- Realizar operaciones algebraicas con vectores.
- Dar las características de los movimientos uniforme y uniformemente variado.
- Interpretar gráficos de movimiento.
- Analizar la caída y subida de los cuerpos en el vacío.
- Establecer la condición de equilibrio para una partícula.
- Construir el diagrama de cuerpo libre que represente todas las fuerzas que actúan sobre una partícula.
- Interpretar las leyes de Newton.
- Analizar el principio de conservación de la energía.
- Analizar la relación entre trabajo y energía.
- Definir presión absoluta, presión manométrica y presión atmosférica.
- Enunciar los teoremas de Pascal, de Stevin (Fundamental de la hidrostática) y de Arquímedes.
- Analizar las condiciones de flotación de los cuerpos.
- Definir calor específico y capacidad calorífica.
- Citar los factores que influyen en la dilatación de los sólidos.
- Interpretar la reflexión y la refracción de la luz.
- Predecir la naturaleza, tamaño y ubicación de las imágenes formadas por espejos y lentes.
- Explicar la diferencia entre un cuerpo neutro y uno cargado.



RP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Interpretar la diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico.
- Analizar la corriente eléctrica de un conductor.
- Interpretar la ley de Ohm y el efecto Joule.
- Resolver Circuitos eléctricos sencillos.

#### Unidades Programáticas

1. Mediciones técnicas y vectores.
2. Movimiento en una dimensión.
3. Leyes de Newton del movimiento.
4. Trabajo, Potencia y Energía
5. Hidrostática.
6. Calorimetría.
7. Óptica.
8. Electroestática.
9. Electrodinámica.

#### Contenido

1. Mediciones técnicas y vectores
  - 1.1. Magnitudes fundamentales y derivadas
  - 1.2. Sistemas de Unidades. El Sistema Internacional
  - 1.3. Conversión de unidades
  - 1.4. Definición de un vector
  - 1.5. Suma y resta de vectores. Ley del paralelogramo
  - 1.6. Notación vector unitario. Multiplicación por un escalar, suma y resta de vectores en notación vector unitario.
2. Movimiento de una dimensión
  - 2.1. Sistema de referencia
  - 2.2. Trayectoria, posición y desplazamiento
  - 2.3. Velocidad media e instantánea
  - 2.4. Aceleración media e instantánea
  - 2.5. El movimiento uniforme: características, ecuaciones y representaciones gráficas
  - 2.6. El movimiento uniforme variado: características, ecuaciones y representaciones gráficas
  - 2.7. Movimiento vertical de los cuerpos en el vacío en un campo gravitatorio uniforme
3. Leyes de Newton del movimiento
  - 3.1. Concepto de fuerza. Unidades de medida
  - 3.2. Sistema inercial. Leyes de Newton
  - 3.3. La fuerza peso. Ecuación, características
  - 3.4. Fuerza de rozamiento estático y cinético
4. Trabajo, energía y potencia
  - 4.1. Trabajo de una fuerza constante
  - 4.2. Trabajo y energía cinética
  - 4.3. Energía potencial gravitatoria
  - 4.4. Fuerzas conservativas y disipativas
  - 4.5. Principio de conservación de la energía
  - 4.6. Potencia





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

5. Hidrostática
  - 5.1. Densidad y peso específico
  - 5.2. Presión. Definición. Unidades
  - 5.3. Presión hidrostática, absoluta y atmosférica
  - 5.4. Teorema fundamental de la hidrostática
  - 5.5. Teorema de Pascal
  - 5.6. Teorema de Arquímedes
  - 5.7. Condiciones de flotación
6. Calorimetría
  - 6.1. Concepto de temperatura. Escalas termométricas
  - 6.2. Dilatación de sólidos: lineal, superficial y volumétrica
  - 6.3. Ecuación fundamental de la calorimetría. Equilibrio térmico
7. Óptica
  - 7.1. Conceptos básicos de la luz
  - 7.2. Reflexión. Leyes
  - 7.3. Refracción. Índice de refracción. Leyes
  - 7.4. Espejos esféricos: ecuación de Gauss, aumento, formación de imágenes
  - 7.5. Lentes convergentes y divergentes: ecuación de Gauss, aumento, ecuación del constructor de la lente, formación de imágenes
8. Electrostática
  - 8.1. Modelo del átomo
  - 8.2. Carga eléctrica elemental
  - 8.3. Fenómenos de electrización
  - 8.4. Ley de Coulomb
  - 8.5. Campo eléctrico producido por cargas puntuales
  - 8.6. Potencial eléctrico producido por cargas puntuales
  - 8.7. Diferencia de potencial. Trabajo eléctrico
  - 8.8. Campo eléctrico uniforme
9. Electrodinámica
  - 9.1. Corriente eléctrica: concepto, tipos, efectos
  - 9.2. Intensidad de la corriente eléctrica: ecuación, unidades
  - 9.3. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm
  - 9.4. Potencia disipada. Efecto Joule
  - 9.5. Resistencia eléctrica y dependencia
  - 9.6. Asociación de resistencias
  - 9.7. Circuitos eléctricos

**Modalidades de enseñanza**

- Clase teórico-práctica

**Métodos de enseñanza**

- Exposición
- Demostración
- Aprendizaje cooperativo
- Resolución de ejercicios
- Trabajo individual





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

**Recursos didácticos**

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos
- Internet

**Bibliografía**

- Bonjorno, J. y Ramos, C. (2011). Física Fundamental Volumen Único: Conceptos y Aplicaciones. São Paulo: FTD.
- Ramos, C., Bonjorno, J. y Alves, L. (2010). Física vol.1. São Paulo: FTD.
- Ramos, C., Bonjorno, J. y Alves, L. (2010). Física vol.2. São Paulo: FTD.
- Ramos, C., Bonjorno, J. y Alves, L. (2010). Física vol.1. São Paulo: FTD.
- González, D. (2005). Tests de Física: 1ra. Parte (2da. ed.). Asunción: Autor.
- González, D. (2006). Test de Física: 2da. Parte (2da. ed.). Asunción: Autor.
- Tippens, P. (1996). Física, conceptos y Aplicaciones (3era. ed.). México: McGraw-Hill.
- Blatt, F. (1991). Fundamentos de Física (3era. ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Giancoli, D. (1997). Física: Principios con aplicaciones (2da. ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- Bueche, F. (1988). Física para estudiantes de ciencias e ingeniería (3era. ed.). México: McGraw-Hill.



RL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## FÍSICA B

### Fundamentación

La mayoría de las ciencias necesitan en mayor o menor proporción de la Física. En efecto, los conceptos físicos son fundamentales para las aplicaciones en la vida cotidiana o profesional, y para la comprensión de la tecnología actual.

Este curso tiene por objetivo el de efectuar una revisión general de los conceptos físicos, utilizando el lenguaje propio de la Física y la Matemática. Se incluyen los tópicos de mecánica, óptica, electricidad, fluidos, calorimetría, que son básicos para introducir conceptos y problemas más avanzados. Se insiste principalmente en el aspecto conceptual, el cual se consolidará por medio de la solución de numerosos problemas. Se busca con este proceso desarrollar el razonamiento y la intuición necesarios para la comprensión de los conceptos.

### Objetivos Generales

- Convertir las unidades de medida de un sistema a otro.
- Relacionar diferentes magnitudes físicas.
- Definir matemáticamente las magnitudes físicas.
- Definir las unidades de medida de las magnitudes estudiadas en el S.I.
- Aplicar adecuadamente las operaciones vectoriales básicas en la solución de problemas.
- Representar gráficamente la relación entre dos magnitudes físicas.
- Esquematizar las situaciones físicas presentadas como problemas.
- Resolver problemas aplicando adecuadamente los conceptos físicos, leyes y principios.

### Objetivos Específicos

- Definir magnitudes escalares y vectoriales.
- Determinar las componentes de un vector dado.
- Realizar operaciones algebraicas con vectores.
- Dar las características de los movimientos uniforme y uniformemente variado.
- Interpretar gráficos de movimiento.
- Analizar la caída y subida de los cuerpos en el vacío.
- Establecer la condición de equilibrio para una partícula.
- Construir el diagrama de cuerpo libre que represente todas las fuerzas que actúan sobre una partícula.
- Interpretar las leyes de Newton.
- Analizar el principio de conservación de la energía.
- Analizar la relación entre trabajo y energía.
- Interpretar la reflexión y la refracción de la luz.
- Predecir la naturaleza, tamaño y ubicación de las imágenes formadas por espejos y lentes.
- Explicar la diferencia entre un cuerpo neutro y uno cargado.
- Interpretar la diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico.
- Analizar la corriente eléctrica de un conductor.
- Interpretar la ley de Ohm y el efecto Joule.
- Resolver Circuitos eléctricos sencillos.



RP

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

### Unidades Programáticas

1. Mediciones técnicas y vectores.
2. Movimiento en una dimensión.
3. Leyes de Newton del movimiento.
4. Trabajo, Potencia y Energía
5. Óptica.
6. Electrostática.
7. Electrodinámica.

### Contenido

1. Mediciones técnicas y vectores
  - 1.1. Magnitudes fundamentales y derivadas
  - 1.2. Sistemas de Unidades. El Sistema Internacional
  - 1.3. Conversión de unidades
  - 1.4. Definición de un vector
  - 1.5. Suma y resta de vectores. Ley del paralelogramo
  - 1.6. Notación vector unitario. Multiplicación por un escalar, suma y resta de vectores en notación vector unitario.
2. Movimiento de una dimensión
  - 2.1. Sistema de referencia
  - 2.2. Trayectoria, posición y desplazamiento
  - 2.3. Velocidad media e instantánea
  - 2.4. Aceleración media e instantánea
  - 2.5. El movimiento uniforme: características, ecuaciones y representaciones gráficas
  - 2.6. El movimiento uniforme variado: características, ecuaciones y representaciones gráficas
  - 2.7. Movimiento vertical de los cuerpos en el vacío en un campo gravitatorio uniforme
3. Leyes de Newton del movimiento
  - 3.1. Concepto de fuerza. Unidades de medida
  - 3.2. Sistema inercial. Leyes de Newton
  - 3.3. La fuerza peso. Ecuación, características
  - 3.4. Fuerza de rozamiento estático y cinético
4. Trabajo, energía y potencia
  - 4.1. Trabajo de una fuerza constante
  - 4.2. Trabajo y energía cinética
  - 4.3. Energía potencial gravitatoria
  - 4.4. Fuerzas conservativas y disipativas
  - 4.5. Principio de conservación de la energía
  - 4.6. Potencia
5. Óptica
  - 5.1. Conceptos básicos de la luz
  - 5.2. Reflexión. Leyes
  - 5.3. Refracción. Índice de refracción. Leyes
  - 5.4. Espejos esféricos: ecuación de Gauss, aumento, formación de imágenes
  - 5.5. Lentes convergentes y divergentes: ecuación de Gauss, aumento, ecuación del constructor de la lente, formación de imágenes



RP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

6. Electroestática
  - 6.1. Modelo del átomo
  - 6.2. Carga eléctrica elemental
  - 6.3. Fenómenos de electrización
  - 6.4. Ley de Coulomb
  - 6.5. Campo eléctrico producido por cargas puntuales
  - 6.6. Potencial eléctrico producido por cargas puntuales
  - 6.7. Diferencia de potencial. Trabajo eléctrico
  - 6.8. Campo eléctrico uniforme
7. Electrodinámica
  - 7.1. Corriente eléctrica: concepto, tipos, efectos
  - 7.2. Intensidad de la corriente eléctrica: ecuación, unidades
  - 7.3. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm
  - 7.4. Potencia disipada. Efecto Joule
  - 7.5. Resistencia eléctrica y dependencia
  - 7.6. Asociación de resistencias
  - 7.7. Circuitos eléctricos

**Modalidades de enseñanza**

- Clase teórico-práctica

**Métodos de enseñanza**

- Exposición
- Demostración
- Aprendizaje cooperativo
- Resolución de ejercicios
- Trabajo individual

**Recursos didácticos**

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos
- Internet

**Bibliografía**

- Bonjorno, J. y Ramos, C. (2011). Física Fundamental Volumen Único: Conceptos y Aplicaciones. São Paulo: FTD.
- Ramos, C., Bonjorno, J. y Alves, L. (2010). Física vol.1. São Paulo: FTD.
- Ramos, C., Bonjorno, J. y Alves, L. (2010). Física vol.2. São Paulo: FTD.
- Ramos, C., Bonjorno, J. y Alves, L. (2010). Física vol.1. São Paulo: FTD.
- González, D. (2005). Tests de Física: 1ra. Parte (2da. ed.). Asunción: Autor.
- González, D. (2006). Test de Física: 2da. Parte (2da. ed.). Asunción: Autor.
- Tippens, P. (1996). Física, conceptos y Aplicaciones (3era. ed.). México: McGraw-Hill.
- Blatt, F. (1991). Fundamentos de Física (3era. ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Giancoli, D. (1997). Física: Principios con aplicaciones (2da. ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- Bueche, F. (1988). Física para estudiantes de ciencias e ingeniería (3era. ed.) México: McGraw-Hill.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA A

### Fundamentación

La práctica de operaciones aritméticas y algebraicas ayuda al estudiante en su manejo con las tareas cotidianas. En cualquier situación, los conceptos aritméticos y algebraicos son de gran utilidad. Por esa razón, ésta es una asignatura que debería incluirse en el examen de admisión a cualquier carrera. En el curso se introduce el uso de las operaciones aritméticas y algebraicas fundamentales y se dan problemas de aplicación de tales operaciones.

Se estudia las propiedades de los números reales, y se aplica los conceptos de máximo común divisor y mínimo común múltiplo en la resolución de ejercicios y problemas. El sistema métrico decimal es analizado en todas sus unidades. Los conceptos de razones y proporciones, tanto por ciento y repartición proporcional, sirven de enlace entre la teoría estudiada y las exigencias del diario andar.

### Objetivos

- Comprender las propiedades de los números.
- Efectuar operaciones aritméticas y algebraicas fundamentales.
- Aplicar las operaciones con números enteros o fraccionarios en la resolución de problemas.
- Hallar potencias o raíces de números enteros, fraccionarios, decimales y expresiones algebraicas.
- Hallar el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de expresiones algebraicas.
- Aplicar ecuaciones de primer y segundo grado en la resolución de problemas.
- Resolver problemas utilizando las propiedades del sistema métrico decimal.
- Resolver inecuaciones y ecuaciones de primer y segundo grado.
- Aplicar los conceptos de proporción y porcentaje en la resolución de problemas prácticos.
- Resolver problemas de aplicación de progresiones aritméticas y geométricas.
- Aplicar las propiedades de los logaritmos en la resolución de ejercicios.

### Unidades Programáticas

1. Sistema de numeración
2. Sistema de los números reales
3. Operaciones fundamentales de la Aritmética
4. Teoría de divisibilidad
5. Números decimales y fraccionarios
6. Sistema métrico decimal
7. Expresiones algebraicas
8. Divisibilidad y factorización de expresiones algebraicas.
9. Ecuaciones algebraicas
10. Potenciación y radicación
11. Logaritmicación
12. Razones y proporciones
13. Progresiones

### Desarrollo de las unidades programáticas

1. Sistema de Numeración
  - 1.1. Sistema de Numeración Decimal





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 1.1.1. Características
- 1.1.2. Base
- 1.1.3. Órdenes, subórdenes, clases y periodos
2. Sistema de los Números Reales
  - 2.1.1. Conjuntos
    - 2.1.1.1. Concepto
    - 2.1.1.2. Subconjuntos
    - 2.1.1.3. Representaciones
    - 2.1.1.4. Cardinalidad
  - 2.1.2. Conjunto de los Números Naturales
    - 2.1.2.1. Definición y Representación
  - 2.1.3. Conjunto de los Números Enteros
    - 2.1.3.1. Definición y Representación
  - 2.1.4. Conjunto de los Números Racionales
    - 2.1.4.1. Definición y Representación
  - 2.1.5. Conjunto de los Números Irracionales
    - 2.1.5.1. Definición y Representación
  - 2.1.6. Conjunto de los Números Reales
    - 2.1.6.1. Definición y Representación
3. Operaciones fundamentales de la Aritmética
  - 3.1. Operaciones fundamentales de la Aritmética en el conjunto de los Números Naturales
    - 3.1.1. Operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división
    - 3.1.2. Propiedades
  - 3.2. División entera por exceso y por defecto
    - 3.2.1. Propiedades
  - 3.3. Operaciones fundamentales de la Aritmética en el conjunto de los Números Enteros
    - 3.3.1. Operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división
    - 3.3.2. Propiedades
  - 3.4. Leyes de los exponentes
  - 3.5. Operaciones combinadas. Uso de los signos de agrupación
  - 3.6. Problemas de aplicación
4. Teoría de divisibilidad en el conjunto de los Números Naturales
  - 4.1. Múltiplos y divisores
  - 4.2. Números primos y compuestos
    - 4.2.1. Descomposición de un número en sus factores primos
  - 4.3. Divisores simples y compuestos de un número compuesto
    - 4.3.1. Problemas de aplicación
  - 4.4. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de dos o más números
    - 4.4.1. Propiedades
    - 4.4.2. Problemas de aplicación
5. Números Decimales y Números Fraccionarios
  - 5.1. Definiciones
  - 5.2. Igualdad y equivalencia
  - 5.3. Clasificación
    - 5.3.1. Clasificación de los Números Decimales
    - 5.3.2. Clasificación de los Números Fraccionarios
  - 5.4. Fracción irreducible





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 5.5. Reducción y simplificación de fracciones
- 5.6. Operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división
- 5.7. Conversión de fracciones
  - 5.7.1. Conversión de fracciones comunes a decimales
  - 5.7.2. Conversión de fracciones decimales a comunes
- 5.8. Operaciones combinadas
- 5.9. Problemas sobre fracciones
6. Sistema métrico decimal
  - 6.1. Medidas de: longitud, superficie, agrarias, volumen, capacidad y peso
    - 6.1.1. Unidades de medidas
      - 6.1.1.1. Múltiplos y submúltiplos de la unidad
    - 6.1.2. Conversiones
  - 6.2. Reducción de un incomplejo métrico a un complejo métrico
  - 6.3. Reducción de un complejo métrico a un incomplejo métrico
  - 6.4. Problemas y ejercicios
7. Expresiones algebraicas
  - 7.1. Definición
  - 7.2. Signos en Álgebra
  - 7.3. Términos
    - 7.3.1. Definición
    - 7.3.2. Elementos
    - 7.3.3. Grados
    - 7.3.4. Clasificación
  - 7.4. Clasificación de expresiones algebraicas
    - 7.4.1. Grado de un polinomio
    - 7.4.2. Clasificación de un polinomio
  - 7.5. Valor numérico de una expresión algebraica
  - 7.6. Operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de polinomios enteros
  - 7.7. Operaciones combinadas. Signos de agrupación.
8. Divisibilidad y Factorización de Polinomios
  - 8.1. Divisibilidad de polinomios racionales y enteros en  $x$
  - 8.2. Teorema del resto
    - 8.2.1. Formación de cociente en base al esquema de Ruffini Briot
  - 8.3. Diversos casos de factorización de polinomios
    - 8.3.1. Factor común
    - 8.3.2. Diferencia de cuadrados
    - 8.3.3. Trinomio cuadrado perfecto
    - 8.3.4. Trinomio cuadrático de la forma  $x^2+bx+c$
    - 8.3.5. Trinomio cuadrático de la forma  $ax^2+bx+c$
    - 8.3.6. Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción
    - 8.3.7. Cuatrinomio cubo perfecto
    - 8.3.8. Suma y diferencia de potencias impares iguales
    - 8.3.9. Método de evaluación
    - 8.3.10. Combinación de casos de factoreo.
  - 8.4. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de expresiones algebraicas por factorización
  - 8.5. Fracción Algebraica



AP

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 8.5.1. Definición y notación
- 8.6. Operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división
- 8.7. Operaciones combinadas
- 9. Ecuaciones algebraicas
  - 9.1. Conceptos básicos
  - 9.2. Ecuación de primer grado
    - 9.2.1. Propiedades de una ecuación de primer grado. Casos especiales
    - 9.2.2. Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita
  - 9.3. Ecuación de segundo grado
    - 9.3.1. Resolución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita, de forma completa e incompleta, con o sin denominadores
    - 9.3.2. Propiedades de las raíces de una ecuación de segundo grado, problemas
  - 9.4. Sistema de ecuaciones de primer grado
    - 9.4.1. Resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas y sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas.
      - 9.4.1.1. Casos especiales
      - 9.4.1.2. Métodos de resolución
        - 9.4.1.2.1. Método de igualación
        - 9.4.1.2.2. Método de sustitución
        - 9.4.1.2.3. Método de reducción
  - 9.5. Problemas de aplicación
- 10. Potenciación y Radicación
  - 10.1. Potenciación
    - 10.1.1. Definición
    - 10.1.2. Propiedades
    - 10.1.3. Signos de una potencia
    - 10.1.4. Potencias de Monomios
    - 10.1.5. Potencias de las formas:  $(ax+b)^2$  y  $(ax+b)^3$
    - 10.1.6. Potencias de exponentes cero y negativo
  - 10.2. Radicación
    - 10.2.1. Definición
    - 10.2.2. Propiedades
    - 10.2.3. Signos de una raíz
    - 10.2.4. Raíces y radicales
    - 10.2.5. Radicales semejantes
    - 10.2.6. Simplificación de radicales
    - 10.2.7. Introducción de cantidades bajo el signo radical
    - 10.2.8. Operaciones con radicales
    - 10.2.9. Racionalización de denominadores
    - 10.2.10. Ecuaciones con radicales
- 11. Logaritmación
  - 11.1. Definición
  - 11.2. Sistema de Logaritmación
  - 11.3. Propiedades generales
  - 11.4. Propiedades operacionales
    - 11.4.1. Logaritmo de un producto
    - 11.4.2. Logaritmo de un cociente



RP

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 11.4.3. Logaritmo de una potencia
- 11.4.4. Logaritmo de una raíz
- 11.5. Cambio de base
- 11.6. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- 12. Razones y Proporciones
  - 12.1. Razón o Relación de dos cantidades
    - 12.1.1. Razón aritmética o por diferencia
    - 12.1.2. Razón geométrica o por cociente
  - 12.2. Proporciones aritméticas
    - 12.2.1. Propiedades
  - 12.3. Media diferencial
  - 12.4. Proporciones geométricas
    - 12.4.1. Media proporcional
  - 12.5. Magnitudes directamente proporcionales e inversamente proporcionales
  - 12.6. Regla de tres simple y compuesta
  - 12.7. Tanto por ciento
  - 12.8. Reparticiones proporcionales directas, inversas y mixtas
  - 12.9. Problemas de aplicación
- 13. Progresiones
  - 13.1. Sucesión
    - 13.1.1. Definición
  - 13.2. Progresión aritmética
    - 13.2.1. Definición
    - 13.2.2. Propiedades
    - 13.2.3. Medios aritméticos, interpolación
  - 13.3. Progresión geométrica
    - 13.3.1. Definición
    - 13.3.2. Propiedades
    - 13.3.3. Interpolación de medios geométricos
  - 13.4. Problemas de aplicación

**Modalidades de enseñanza**

- Clase teórico-práctica

**Métodos de enseñanza**

- Exposición
- Demostración
- Aprendizaje Cooperativo
- Resolución de ejercicios
- Trabajo Individual

**Recursos didácticos**

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos
- Internet





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

**Bibliografía**

- Giovanni, J., Bonjorno, J., Giovanni, J.Jr. y Acosta, R. (2005). Matemática Fundamental: volumen único. São Paulo: FTD.
- Baldor, A. (2005). Aritmética: teórico-práctica. México: Grupo Patria Cultural.
- Baldor, A. (2005). Álgebra. México: Grupo Patria Cultural.
- Departamento de Creación Editorial de Lexus Editores. (2008). Álgebra Manual de Preparación Pre-universitaria. Lima: Lexus.
- Departamento de Creación Editorial de Lexus Editores. (2008). Aritmética Manual de Preparación Pre-universitaria. Lima: Lexus.
- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). Matemáticas simplificadas (3era. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Espinoza, E. (2003). Álgebra Pre-universitaria: Volumen I. Lima: Autor
- Espinoza, E. (2004). Álgebra Pre-universitaria: Volumen II. Lima: Autor
- Velázquez, M., Bellassai, P., Pino, R., Duré, A., Aranda, T. (2010). Matemática Básica con Estadística (4ta. ed.). Asunción: Litocolor
- Iezzi, G. y Murakami, C. (1977). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 1: conjuntos, funciones (3era. ed.). São Paulo: Atual.
- Iezzi, G., Dolce, O. y Mukarami, C. (1977). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 2: logaritmos (3era. ed.). São Paulo: Atual.
- Iezzi, G. y Hazzan, S. (1977). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 4: secuencias, matrices, determinantes, sistemas (2da. ed.). São Paulo: Atual.



RR

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA B

### Fundamentación

El programa de Aritmética y Álgebra B está diseñado para consolidar las bases matemáticas esenciales requeridas en el ingreso a la educación superior. Los temas seleccionados fortalecen las habilidades lógico-matemáticas, fomentan el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas prácticos y académicos. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar competencias fundamentales para abordar con éxito los desafíos de cualquier disciplina universitaria.

La inclusión de aritmética, sistemas de medidas, estadística básica, álgebra, factorización, ecuaciones y logaritmos asegura que los aspirantes adquieran un manejo integral de las herramientas matemáticas necesarias para su desempeño académico.

### Objetivos Generales

- **Comprender y aplicar:**
  - Los fundamentos de la aritmética y el álgebra para resolver problemas prácticos y matemáticos.
  - **Fortalecer habilidades matemáticas:**
- Desarrollar capacidades de análisis, razonamiento lógico y resolución de problemas mediante el estudio de ecuaciones, logaritmos y operaciones aritméticas.
  - **Preparación académica:**
- Proveer las bases matemáticas necesarias para afrontar las exigencias de los programas universitarios.

### Objetivos Específicos

- Reconocer los distintos sistemas de numeración y las propiedades de los números reales.
- Desarrollar operaciones con números naturales, enteros, fracciones y decimales.
- Resolver problemas relacionados con magnitudes proporcionales, razones, porcentajes y regla de tres.
- Utilizar el sistema métrico decimal y realizar conversiones entre unidades de medida.
- Manipular expresiones algebraicas mediante operaciones y factorización.
- Resolver ecuaciones de primer y segundo grado, así como sistemas de ecuaciones.
- Aplicar la potenciación, los logaritmos y sus propiedades en la resolución de ejercicios y problemas.

### Unidades Programáticas

1. Aritmética y sus operaciones
2. Sistemas de medidas
3. Expresiones Algebraicas
4. Factorización de Polinomios
5. Ecuaciones





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

6. Potenciación y Logaritmos

**Desarrollo de las unidades programáticas**

**1. Aritmética y sus operaciones**

- 1.1. Sistema de Numeración
- 1.2. Sistema de Numeración Decimal
  - 1.2.1 Características
  - 1.2.2 Base
  - 1.2.3 Órdenes, subórdenes, clases y periodos
- 1.3. Sistema de los Números Reales y sus conjuntos numéricos
  - 1.3.1 Concepto
  - 1.3.2 Subconjuntos
  - 1.3.3 Representaciones
  - 1.3.4 Cardinalidad
- 1.4. Operaciones con números naturales, enteros, fracciones y decimales
- 1.5. Teoría de la divisibilidad, M.C.D. y M.C.M.
- 1.6. Razones y proporciones.
- 1.7. Magnitudes directas e inversamente proporcionales.
- 1.8. Regla de tres simple y compuesta.
- 1.9. Tanto por ciento.
- 1.10. Ejercicios y problemas de aplicación.

**2. Sistemas de medidas**

- 2.1. Sistema métrico decimal
  - 2.1.1 Medidas de: longitud, superficie, agrarias, volumen, capacidad y peso
  - 2.1.2 Unidades de medidas
  - 2.1.3 Múltiplos y submúltiplos de la unidad
  - 2.1.4 Conversiones
- 2.2. Reducción de un incomplejo métrico a un complejo métrico
- 2.3. Reducción de un complejo métrico a un incomplejo métrico
- 2.4. Problemas y ejercicios

**3. Expresiones Algebraicas**

- 3.1 Expresiones algebraicas. Clasificación.
- 3.2 Términos semejantes. Reducción.



RR

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 3.3 Operaciones con expresiones algebraicas: adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.
- 3.4 Operaciones con signos de agrupación.
- 3.5 Teoría de los exponentes: exponente negativo, fraccionario y nulo.
- 3.6 Ejercicios de aplicación.
4. **Factorización de polinomios**
- 4.1 Factorización de polinomios.
- 4.1.1 Factor común.
- 4.1.2 Factor común por agrupación.
- 4.1.3 Diferencia de cuadrados.
- 4.1.4 Suma y diferencia de cuadrados.
- 4.1.5 Trinomio cuadrado perfecto.
- 4.1.6 Trinomio cuadrático de la forma:  $x^2 + bx + c$
- 4.1.7 Trinomio cuadrático de la forma:  $ax^2 + bx + c$
- 4.1.8 Cuatrinomio cubo perfecto.
- 4.1.9. Método de evaluación.
- 4.1.10 Suma y diferencia de potencias impares iguales.
- 4.2 M.C.D y M.C.M. de monomios y polinomios. Ejercicios.
- 4.3 Fracciones algebraicas: Adición, sustracción, multiplicación y división.
- 4.4 Fracciones complejas.
5. **Ecuaciones**
- 5.1 Ecuaciones algebraicas – Conceptos básicos
- 5.2 Ecuación de primer grado
- 5.2.1 Propiedades de una ecuación de primer grado. Casos especiales
- 5.2.2 Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita
- 5.3 Ecuación de segundo grado
- 5.3.1 Resolución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita, de forma completa e incompleta, con o sin denominadores
- 5.3.2 Propiedades de las raíces de una ecuación de segundo grado, problemas
- 5.4. Sistema de ecuaciones de primer grado
- 5.4.1 Resolución de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas y sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas.



RP

*[Handwritten signature]*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 5.4.1.1 Método de igualación
- 5.4.1.2 Método de sustitución
- 5.4.1.3 Método de reducción

5.5. Problemas de aplicación

**6. Potenciación y Logaritmos**

- 6.1. Potenciación, definición
- 6.2. Leyes de los Exponentes
- 6.3. Logaritmo. Definición. Propiedades.
- 6.4. Logaritmo decimal y de otras bases.
- 6.5. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- 6.6. Ejercicios y problemas.

**Modalidades de enseñanza**

- Clase teórico-práctica

**Métodos de enseñanza**

- Exposición
- Demostración
- Aprendizaje Cooperativo
- Resolución de ejercicios
- Trabajo Individual

**Recursos didácticos**

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos
- Internet

**Bibliografía**

- Giovanni, J., Bonjorno, J., Giovanni, J.Jr. y Acosta, R. (2005). Matemática Fundamental: volumen único. São Paulo: FTD.
- Baldor, A. (2005). Aritmética: teórico-práctica. México: Grupo Patria Cultural.
- Baldor, A. (2005). Álgebra. México: Grupo Patria Cultural.
- Departamento de Creación Editorial de Lexus Editores. (2008). Álgebra Manual de Preparación Pre-universitaria. Lima: Lexus.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). Matemáticas simplificadas (3era. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Espinoza, E. (2003). Álgebra Pre-universitaria: Volumen I. Lima: Autor
- Espinoza, E. (2004). Álgebra Pre-universitaria: Volumen II. Lima: Autor
- Velázquez, M., Bellasai, P., Pino, R., Duré, A., Aranda, T. (2010). Matemática Básica con Estadística (4ta. ed.). Asunción: Litocolor
- Iezzi, G. y Murakami, C. (1977). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 1: conjuntos, funciones (3era. ed.). São Paulo: Atual.
- Iezzi, G., Dolce, O. y Mukarami, C. (1977). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 2: logaritmos (3era. ed.). São Paulo: Atual.
- Iezzi, G. y Hazzan, S. (1977). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 4: secuencias, matrices, determinantes, sistemas (2da. ed.). São Paulo: Atual.



Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in blue ink.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD POLITÉCNICA

### CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA A

### Fundamentación

El estudio de la Geometría aporta una formación lógica y una mayor comprensión en las lecturas, por esto y más, es que “enseña a razonar”. El hábito adquirido durante su estudio resulta provechoso pues, además de ayudar a apreciar los trabajos humanos y lo que ofrece la naturaleza, abarca un dilatado radio en cuanto a aplicaciones. Ellas se relacionan con la aeronáutica, arquitectura, aviación, con el amplio mundo de las ingenierías, ciencias físicas y con una miscelánea de situaciones cada vez más complejas.

En tanto que la Trigonometría, una creación de la matemática griega, surgió debido a las necesidades de la astronomía. Se desarrolló a lo largo de varios siglos y hoy en día compone uno de los instrumentos imprescindibles en todas las ramas de la ingeniería.

Por lo expuesto, la adquisición de un sólido conocimiento en Geometría y Trigonometría será de gran utilidad en las carreras técnicas o científicas.

### Objetivos

- Reconocer las nociones primitivas de la geometría: punto, recta y plano, y comprender sus propiedades fundamentales a través de postulados.
- Definir segmentos de recta y semirrectas, identificando sus características y relaciones como colinealidad y congruencia.
- Calcular la medida de un segmento, identificar su punto medio y determinar la distancia entre dos puntos utilizando las propiedades de los segmentos.
- Analizar el concepto de ángulo, describiendo sus elementos, notación y sistemas de medida, incluyendo la conversión entre sistemas.
- Clasificar ángulos según su medida y según posición.
- Determinar las relaciones entre ángulos complementarios, suplementarios y opuestos por el vértice, y trazar la bisectriz de un ángulo.
- Identificar y analizar las posiciones relativas entre rectas: concurrentes, paralelas, perpendiculares, coincidentes y rectas cortadas por una secante.
- Resolver problemas que involucren ángulos determinados por rectas paralelas cortadas por una secante, aplicando las propiedades geométricas correspondientes.
- Definir y notificar adecuadamente los triángulos, identificando sus elementos principales.
- Analizar las propiedades básicas de los triángulos y aplicarlas en la resolución de problemas geométricos.
- Clasificar triángulos según sus lados y según sus ángulos, identificando características.
- Reconocer y trazar las líneas notables en un triángulo.
- Identificar los puntos notables de un triángulo y analizar su relación con las líneas notables correspondientes.
- Aplicar propiedades relacionadas con las líneas y puntos notables para resolver ejercicios y problemas.
- Definir cuadriláteros y representar su notación correctamente, identificando sus elementos principales.
- Clasificar cuadriláteros según el paralelismo de sus lados opuestos: paralelogramos, trapecios y trapezoides.



RP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Analizar las propiedades generales de los paralelogramos y distinguir casos particulares como el rectángulo, cuadrado, rombo y romboide, identificando sus definiciones y propiedades específicas.
- Reconocer las propiedades generales de los trapecios y clasificar sus casos particulares: escaleno, isósceles y rectángulo, analizando sus definiciones y características principales.
- Resolver problemas geométricos que involucren propiedades de cuadriláteros, aplicando los conceptos y clasificaciones aprendidos.
- Definir polígonos y representar su notación correctamente, identificando sus elementos principales: lados, vértices, ángulos internos, ángulos externos y diagonales.
- Diferenciar entre polígonos cóncavos y convexos, analizando sus características y propiedades.
- Calcular el perímetro de un polígono, comprendiendo su definición y aplicación en problemas geométricos.
- Nombrar polígonos según el número de lados y reconocer sus características básicas.
- Definir polígonos regulares y describir sus elementos principales, como centro, radio, apotema y ángulo central.
- Aplicar las propiedades fundamentales de polígonos convexos para calcular diagonales, triángulos formados, suma de ángulos internos y externos, medidas de ángulos (interior, exterior y central) y el número total de diagonales.
- Definir la razón entre dos segmentos y comprender el concepto de segmentos proporcionales.
- Aplicar propiedades fundamentales de segmentos proporcionales, incluyendo el Teorema de Thales, la propiedad de base media en un triángulo y la propiedad de la bisectriz.
- Comprender el concepto de semejanza de triángulos y aplicar los criterios de semejanza en la resolución de problemas geométricos.
- Analizar la proporcionalidad de las alturas en triángulos semejantes y su relación con sus lados correspondientes.
- Definir y aplicar los postulados de congruencia de triángulos para justificar la igualdad entre triángulos.
- Resolver problemas que involucren relaciones métricas en triángulos rectángulos, utilizando las propiedades geométricas correspondientes.
- Aplicar el Teorema de Pitágoras y su recíproco para determinar medidas en triángulos rectángulos.
- Clasificar triángulos según las medidas de sus lados.
- Definir la circunferencia y el círculo, identificando sus diferencias y características fundamentales.
- Reconocer los elementos principales de una circunferencia: arco, cuerda, radio y diámetro, y comprender sus propiedades.
- Analizar las posiciones relativas de puntos respecto a la circunferencia: interiores, exteriores y sobre la circunferencia.
- Identificar circunferencias iguales y calcular la longitud de un arco y el perímetro de una circunferencia.
- Diferenciar semicircunferencias y semicírculos, comprendiendo sus características geométricas.
- Determinar las posiciones relativas de una recta con respecto a una circunferencia.
- Clasificar y analizar los distintos tipos de ángulos en la circunferencia.
- Describir y analizar las posiciones relativas entre dos circunferencias.
- Identificar polígonos inscriptos y circunscriptos a una circunferencia, incluyendo polígonos regulares, y analizar las relaciones entre sus lados, apotemas y ángulos.
- Definir el concepto de área de una superficie plana limitada y su importancia en la resolución de problemas geométricos.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Identificar figuras planas equivalentes y analizar sus relaciones de área.
- Calcular el área de triángulos utilizando diferentes métodos y fórmulas según las condiciones dadas.
- Determinar el área de cuadriláteros aplicando fórmulas específicas y propiedades geométricas.
- Resolver problemas relacionados con el área de polígonos de más de cuatro lados, descomponiéndolos en figuras más simples.
- Calcular el área de un círculo mediante su fórmula, comprendiendo su relación con el radio y el diámetro.
- Determinar el área de figuras relacionadas con el círculo, incluyendo el sector circular, segmento circular, trapecio circular y corona circular, aplicando las fórmulas correspondientes.
- Definir el concepto de cuerpo geométrico o sólido, y distinguir sus características principales.
- Comprender las definiciones de volumen y capacidad, y su relación en la representación de sólidos.
- Identificar sólidos equivalentes y analizar sus propiedades geométricas.
- Reconocer y describir las secciones de un sólido generadas por cortes planos.
- Definir poliedros y sus elementos.
- Aplicar el Teorema de Euler para poliedros.
- Identificar y analizar poliedros regulares como el tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro, calculando su área y volumen según corresponda.
- Clasificar y describir las propiedades y elementos de poliedros como prismas rectos y pirámides rectas regulares, incluyendo sus troncos, determinando sus áreas laterales, áreas totales y volúmenes.
- Definir cuerpos redondos (cilindro, cono, tronco de cono y esfera) y calcular sus áreas y volúmenes utilizando fórmulas específicas.
- Analizar las propiedades y fórmulas de cuerpos inscritos y circunscritos a una esfera, comprendiendo su relación geométrica.
- Resolver problemas que involucren cuerpos geométricos aplicando conceptos de áreas, volúmenes y secciones.
- Analizar el concepto de ángulo desde el punto de vista trigonométrico, comprendiendo sus características y representaciones.
- Diferenciar entre ángulos positivos y negativos, identificando su dirección de medida.
- Definir y reconocer un ángulo en posición normal, determinando su vértice y lado inicial.
- Identificar ángulos coterminales y calcularlos mediante la adición o sustracción de múltiplos de  $360^\circ$ .
- Definir y calcular las razones trigonométricas, razones recíprocas y co-razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.
- Analizar la circunferencia trigonométrica y su relación con las funciones trigonométricas.
- Reconocer y utilizar las líneas trigonométricas como representación gráfica de las funciones trigonométricas.
- Definir y estudiar las funciones trigonométricas, identificando sus propiedades fundamentales.
- Comprender las funciones recíprocas y cofunciones de las funciones trigonométricas, aplicándolas en la resolución de problemas.
- Determinar el dominio, variación, periodo, signos, raíces y graficar las funciones trigonométricas.
- Calcular las funciones trigonométricas de los ángulos que limitan los cuadrantes, analizando su comportamiento.
- Resolver problemas utilizando los valores de las funciones trigonométricas de los ángulos notables, aplicando estos valores en operaciones aritméticas.
- Comprender y evaluar las funciones trigonométricas inversas.



RP

*[Handwritten signature]*



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD POLITÉCNICA

### CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Reducir funciones trigonométricas a otras equivalentes utilizando relaciones asociadas a los ángulos  $(-x)$ ,  $(\pi/2 \pm x)$ ,  $(\pi \pm x)$ ,  $((3\pi)/2 \pm x)$  y  $(2\pi \pm x)$ .
- Definir y comprender el concepto de identidad trigonométrica, identificando y aplicando las identidades recíprocas y pitagóricas en problemas trigonométricos.
- Aplicar las identidades trigonométricas relacionadas con la suma y diferencia de ángulos, ángulo doble, ángulo triple y ángulo mitad en la simplificación de expresiones.
- Transformar sumas y diferencias de senos, cosenos y tangentes en productos, utilizando las fórmulas correspondientes.
- Definir ecuaciones trigonométricas y resolverlas empleando identidades y propiedades de las funciones trigonométricas.
- Resolver triángulos rectángulos aplicando las razones trigonométricas y comprender su utilidad en problemas prácticos.
- Determinar ángulos de elevación y depresión en situaciones geométricas y problemas aplicados.
- Resolver triángulos oblicuángulos utilizando el teorema del seno y el teorema del coseno.
- Aplicar los teoremas del seno y coseno para resolver problemas en contextos geométricos y de la vida real.
- Resolver problemas de aplicación, comprensión y análisis, así como ejercicios misceláneos, que integren los contenidos abordados en el programa.

#### Unidades Programáticas

1. Entes geométricos fundamentales
2. Triángulos
3. Cuadriláteros
4. Polígonos
5. Proporcionalidad Geométrica
6. Circunferencia y círculo
7. Áreas de figuras planas
8. Cuerpos geométricos
9. Trigonometría. Nociones preliminares
10. Razones y funciones trigonométricas
11. Identidades y ecuaciones trigonométricas
12. Resolución de triángulos

#### Contenido

1. Entes geométricos fundamentales.
  - 1.1. Nociones primitivas: punto, recta, plano.
  - 1.2. Postulados sobre las nociones primitivas.
  - 1.3. Segmento de recta.
    - 1.3.1. Segmento de recta: Definición.
    - 1.3.2. Semirrecta: Definición.
    - 1.3.3. Segmentos consecutivos y colineales.
    - 1.3.4. Medida de un segmento.
    - 1.3.5. Segmentos congruentes.
    - 1.3.6. Punto medio de un segmento.
    - 1.3.7. Distancia entre dos puntos en términos de la medida de un segmento.
  - 1.4. Ángulo.
    - 1.4.1. Definición. Elementos. Notación.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 1.4.2. Sistemas de Medida de ángulos: sexagesimal, centesimal, radián.
  - 1.4.2.1. Conversión de la medida de un ángulo de un sistema a otro.
- 1.4.3. Ángulo cóncavo y ángulo convexo.
- 1.4.4. Clasificación de ángulos.
  - 1.4.4.1. Según su medida: Ángulo nulo, ángulo agudo, ángulo recto, ángulo obtuso, ángulo llano y ángulo completo
  - 1.4.4.2. Según su posición: Ángulos consecutivos (ángulos que comparten el vértice y un lado, y no tienen puntos internos comunes), ángulos adyacentes (consecutivos y cuyas medidas suman  $180^\circ$ ), ángulos opuestos por el vértice.
- 1.4.5. Ángulos complementarios y suplementarios.
- 1.4.6. Ángulos opuestos por el vértice.
- 1.4.7. Bisectriz de un ángulo.
- 1.5. Posiciones entre rectas.
  - 1.5.1. Rectas concurrentes.
  - 1.5.2. Rectas paralelas.
  - 1.5.3. Rectas perpendiculares.
  - 1.5.4. Rectas coincidentes.
  - 1.5.5. Rectas cortadas por una secante.
    - 1.5.5.1. Rectas paralelas cortadas por una secante.
    - 1.5.5.2. Ángulos determinados por rectas paralelas cortadas por una secante.
2. Triángulos.
  - 2.1. Definición. Notación.
  - 2.2. Elementos de un triángulo.
  - 2.3. Propiedades básicas de un triángulo.
  - 2.4. Clasificación y propiedades de los triángulos.
    - 2.4.1. Según sus lados.
      - 2.4.1.1. Escaleno.
      - 2.4.1.2. Isósceles.
      - 2.4.1.3. Equilátero.
    - 2.4.2. Según sus ángulos.
      - 2.4.2.1. Rectángulo.
      - 2.4.2.2. Acutángulo.
      - 2.4.2.3. Obtusángulo.
  - 2.5. Líneas notables en el triángulo.
    - 2.5.1. Mediana.
    - 2.5.2. Altura.
    - 2.5.3. Bisectriz.
    - 2.5.4. Mediatriz.
  - 2.6. Puntos notables en el triángulo.
    - 2.6.1. Baricentro.
    - 2.6.2. Ortocentro.
    - 2.6.3. Incentro.
    - 2.6.4. Circuncentro.
  - 2.7. Propiedades referentes a líneas y puntos notables.



RR

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

3. Cuadriláteros.
  - 3.1. Definición. Notación.
  - 3.2. Clasificación según paralelismo de lados opuestos: paralelogramo, trapecio, trapezoide.
  - 3.3. Paralelogramos.
    - 3.3.1. Propiedades generales.
    - 3.3.2. Casos particulares.
      - 3.3.2.1. Rectángulo: Definición y propiedades.
      - 3.3.2.2. Cuadrado: Definición y propiedades.
      - 3.3.2.3. Rombo: Definición y propiedades.
      - 3.3.2.4. Romboide: Definición y propiedades.
  - 3.4. Trapecios.
    - 3.4.1. Propiedades generales.
    - 3.4.2. Casos particulares.
      - 3.4.2.1. Trapecio Escaleno: Definición y propiedades.
      - 3.4.2.2. Trapecio Isósceles: Definición y propiedades.
      - 3.4.2.3. Trapecio Rectángulo: Definición y propiedades.
4. Polígonos.
  - 4.1. Definición. Notación.
  - 4.2. Elementos de un polígono: lados, vértices, ángulos internos, ángulos externos, diagonales.
  - 4.3. Polígono cóncavo y polígono convexo.
  - 4.4. Perímetro. Definición.
  - 4.5. Nombre de polígonos (según el número de lados).
  - 4.6. Polígono regular.
    - 4.6.1. Definición.
    - 4.6.2. Elementos de un polígono regular: centro, radio, apotema, ángulo central.
  - 4.7. Propiedades.
    - 4.7.1.1. Número de diagonales de un polígono convexo que se pueden trazar a partir de un vértice.
    - 4.7.1.2. Número de triángulos en que se divide un polígono convexo al trazar todas las diagonales a partir de un vértice.
    - 4.7.1.3. Suma de los ángulos internos y externos de un polígono convexo.
    - 4.7.1.4. Expresiones para las medidas de un ángulo interior, de un ángulo exterior y un ángulo central para un polígono regular.
    - 4.7.1.5. Número (total) de diagonales de un polígono.
5. Proporcionalidad Geométrica.
  - 5.1. Definición de razón entre dos segmentos.
  - 5.2. Segmentos proporcionales: Definición.
  - 5.3. Propiedades sobre segmentos proporcionales.
    - 5.3.1. Teorema de Thales.
    - 5.3.2. Propiedad de base media en un triángulo.
    - 5.3.3. Propiedad de la bisectriz en un triángulo.
  - 5.4. Semejanza de triángulos.
    - 5.4.1. Definición.
    - 5.4.2. Criterios de semejanza de triángulos.
      - 5.4.2.1. Criterio AA (ángulo, ángulo).
      - 5.4.2.2. Criterio LAL (lado, ángulo, lado).



AR

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 5.4.2.3. Criterio LLL (lado, lado, lado).
- 5.4.2.4. Criterio LLA (lado, lado, ángulo).
- 5.4.3. Proporcionalidad de las alturas de dos triángulos semejantes.
- 5.5. Congruencia de triángulos.
  - 5.5.1. Postulados de congruencia de triángulos.
    - 5.5.1.1. Postulado ALA (ángulo, lado, ángulo).
    - 5.5.1.2. Postulado LAL (lado, ángulo, lado).
    - 5.5.1.3. Postulado LLL (lado, lado, lado).
- 5.6. Relaciones métricas en el triángulo rectángulo.
- 5.7. Teorema de Pitágoras y Teorema recíproco del Teorema de Pitágoras.
- 5.8. Criterios de clasificación de triángulos conociendo las medidas de sus lados.
  - 5.8.1. Rectángulo.
  - 5.8.2. Acutángulo.
  - 5.8.3. Obtusángulo.
- 6. Circunferencia y círculo.
  - 6.1. Definición de circunferencia y de círculo.
  - 6.2. Elementos de una circunferencia.
    - 6.2.1. Arco.
    - 6.2.2. Cuerda.
    - 6.2.3. Radio.
    - 6.2.4. Diámetro.
  - 6.3. Posiciones de puntos a la circunferencia.
    - 6.3.1. Puntos interiores.
    - 6.3.2. Puntos exteriores.
    - 6.3.3. Puntos de la circunferencia.
  - 6.4. Circunferencias iguales.
  - 6.5. Longitud de arco.
  - 6.6. Longitud de arco de una circunferencia (Perímetro).
  - 6.7. Semicircunferencias y semicírculos.
  - 6.8. Posiciones de una recta y una circunferencia.
    - 6.8.1. Recta tangente a una circunferencia.
    - 6.8.2. Recta secante a una circunferencia.
    - 6.8.3. Recta exterior a una circunferencia.
  - 6.9. Ángulos en la circunferencia.
    - 6.9.1. Ángulo central.
    - 6.9.2. Ángulo inscripto.
    - 6.9.3. Ángulo semi-inscripto.
    - 6.9.4. Ángulo ex-inscripto.
    - 6.9.5. Ángulo interior.
    - 6.9.6. Ángulo circunscripto.
    - 6.9.7. Ángulo exterior.
  - 6.10. Posiciones relativas de dos circunferencias.
    - 6.10.1. Circunferencias exteriores.
    - 6.10.2. Circunferencias tangentes.
    - 6.10.3. Circunferencias secantes.
    - 6.10.4. Circunferencias interiores.
    - 6.10.5. Circunferencias concéntricas.
  - 6.11. Circunferencias y polígonos.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 6.11.1. Polígonos inscritos en una circunferencia.
  - 6.11.1.1. Polígono regular inscrito en una circunferencia.
- 6.11.2. Polígonos circunscriptos a una circunferencia.
  - 6.11.2.1. Polígono regular circunscripto a una circunferencia.
- 6.11.3. Relaciones entre lado, apotema y ángulos en un polígono regular.

7. Áreas de figuras planas.

- 7.1. Definición de área de una superficie plana limitada.
- 7.2. Figuras planas equivalentes.
- 7.3. Área de triángulos.
- 7.4. Área de cuadriláteros.
- 7.5. Área de polígonos de más de cuatro lados por descomposición en polígonos más simples.
- 7.6. Área de un círculo.
- 7.7. Área de figuras en el círculo.
  - 7.7.1. Sector circular.
  - 7.7.2. Segmento circular.
  - 7.7.3. Trapecio circular.
  - 7.7.4. Corona circular.

8. Cuerpos Geométricos.

- 8.1. Definición de cuerpo geométrico o sólido.
- 8.2. Volumen y Capacidad. Definiciones.
- 8.3. Sólidos equivalentes.
- 8.4. Sección de un sólido.
- 8.5. Poliedros.
  - 8.5.1. Definición.
  - 8.5.2. Elementos de un poliedro.
  - 8.5.3. Teorema de Euler para poliedros.
  - 8.5.4. Poliedro regular. Propiedades y Fórmulas.
    - 8.5.4.1. Tetraedro: Área lateral, área total y volumen.
    - 8.5.4.2. Hexaedro o cubo: Área lateral, área total y volumen.
    - 8.5.4.3. Octaedro: Área total y volumen.
    - 8.5.4.4. Dodecaedro: Área total.
    - 8.5.4.5. Icosaedro: Área total.
  - 8.5.5. Clasificación, propiedades y fórmulas de poliedros.
    - 8.5.5.1. Prisma recto.
      - 8.5.5.1.1. Definición.
      - 8.5.5.1.2. Elementos.
      - 8.5.5.1.3. Paralelepípedo.
      - 8.5.5.1.4. Prisma recto regular.
      - 8.5.5.1.5. Área lateral, área total y volumen.
    - 8.5.5.2. Pirámide recta regular.
      - 8.5.5.2.1. Elementos.
      - 8.5.5.2.2. Área lateral, área total y volumen.
    - 8.5.5.3. Tronco de pirámide recta regular.
      - 8.5.5.3.1. Elementos.
      - 8.5.5.3.2. Área lateral, área total y volumen.

8.6. Cuerpos redondos.

- 8.6.1. Definición.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 8.6.2. Clasificación, propiedades y fórmulas de cuerpos redondos.
- 8.6.2.1. Cilindro recto circular.
    - 8.6.2.1.1. Elementos.
    - 8.6.2.1.2. Área lateral, área total y volumen.
  - 8.6.2.2. Cono recto circular.
    - 8.6.2.2.1. Elementos.
    - 8.6.2.2.2. Área lateral, área total y volumen.
  - 8.6.2.3. Tronco de cono recto circular.
    - 8.6.2.3.1. Elementos.
    - 8.6.2.3.2. Área lateral, área total y volumen.
  - 8.6.2.4. Esfera.
    - 8.6.2.4.1. Elementos.
    - 8.6.2.4.2. Área total y volumen.
- 8.7. Cuerpos inscriptos y circunscriptos a una esfera.
9. Trigonometría. Nociones preliminares.
- 9.1. Ángulos desde el punto de vista trigonométrico.
    - 9.1.1. Ángulo positivo.
    - 9.1.2. Ángulo negativo.
    - 9.1.3. Ángulo en posición normal.
    - 9.1.4. Ángulos coterminales.
10. Razones y funciones trigonométricas.
- 10.1. Razones, razones recíprocas y co-razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.
  - 10.2. Circunferencia trigonométrica.
  - 10.3. Líneas trigonométricas.
  - 10.4. Funciones trigonométricas.
  - 10.5. Funciones recíprocas y cofunciones de las funciones trigonométricas.
  - 10.6. Dominio, variación, periodo, signos, raíces y gráfica de las funciones trigonométricas.
  - 10.7. Funciones trigonométricas de los ángulos que limitan los cuadrantes.
  - 10.8. Funciones trigonométricas de los ángulos notables. Aplicaciones de los valores de ángulos notables en operaciones aritméticas.
  - 10.9. Funciones trigonométricas inversas.
11. Identidades y ecuaciones trigonométricas
- 11.1. Reducción de funciones trigonométricas a otras equivalentes.
    - 11.1.1. Funciones trigonométricas del ángulo  $(-x)$ .
    - 11.1.2. Funciones trigonométricas del ángulo  $(\pi/2 \pm x)$ .
    - 11.1.3. Funciones trigonométricas del ángulo  $(\pi \pm x)$ .
    - 11.1.4. Funciones trigonométricas del ángulo  $((3\pi)/2 \pm x)$ .
    - 11.1.5. Funciones trigonométricas del ángulo  $(2\pi \pm x)$ .
  - 11.2. Identidad trigonométrica. Definición.
    - 11.2.1. Identidades recíprocas.
    - 11.2.2. Identidades pitagóricas.
    - 11.2.3. Identidades de la suma de dos ángulos.
    - 11.2.4. Identidades de la diferencia de dos ángulos.
    - 11.2.5. Identidades del ángulo doble.
    - 11.2.6. Identidades del ángulo triple.
    - 11.2.7. Identidades del ángulo mitad.



RA

d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 11.2.8. Transformaciones de sumas de senos, cosenos y tangentes en producto.
- 11.2.9. Transformaciones de diferencias de senos, cosenos y tangentes en producto.
- 11.3. Ecuación trigonométrica.
  - 11.3.1. Definición.
  - 11.3.2. Resolución de ecuaciones trigonométricas.
- 12. Resolución de triángulos.
  - 12.1. Resolución de triángulos rectángulos.
    - 12.1.1. Aplicación de las razones trigonométricas.
    - 12.1.2. Ángulo de elevación.
    - 12.1.3. Ángulo de depresión.
  - 12.2. Resolución de triángulos oblicuángulos.
    - 12.2.1. Teorema del seno.
    - 12.2.2. Teorema del coseno.
    - 12.2.3. Aplicación de los teoremas del seno y coseno a situaciones problemáticas.

#### Modalidades de enseñanza

- Clases teórico-prácticas: Se combinarán explicaciones conceptuales con ejercicios aplicados, permitiendo a los estudiantes comprender los fundamentos teóricos y adquirir habilidades prácticas a través de la resolución de ejercicios y problemas.

#### Métodos de enseñanza

- Exposición
- Demostración
- Resolución de ejercicios y problemas
- Trabajo individual o grupal

#### Recursos didácticos

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos

#### Bibliografía

- Giovanni, J., Bonjorno, J., Giovanni, J.Jr. y Acosta, R. (2005). Matemática Fundamental: volumen único. São Paulo: FTD.
- Baldor, J. (2004). Geometría plana y del espacio: con una introducción a la trigonometría. México: Grupo Patria Cultural.
- Dolce, O. y Pompeo, J. (2005). Fundamentos de Matemática Elemental: geometría plana. São Paulo: Atual.
- Dolce, O. y Pompeo, J. (2013). Fundamentos de Matemática Elemental: geometría espacial. São Paulo: Atual.
- Iezzi, G. (1998). Fundamentos de Matemática Elemental: trigonometría. São Paulo: Atual.
- Alexander, D., & Koeberlein, G. (2013). Geometría (Quinta ed.). (J. L. Cárdenas, Trans.) México: CengageLearning.
- Campos, X. C., & Schmidt, X. C. (2012). Geometría (Segunda ed.). Santiago, Chile: McGraw-Hill.
- Moise, E. E., & Floy L. Downs, J. (1986). Geometría Moderna. (M. García, Trans.) Wilmington, Delaware, Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Dante, L. R. (2002). Matemática. Sao Paulo, Brasil: Ática.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). Matemáticas simplificadas (3era. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Secchia, A. y Montiel, S. (1980). Problemas de Geometría: Geometría Plana. Asunción: Comuneros
- Secchia, A. y Montiel, S. (1979). Problemas de Geometría: Geometría del Espacio. Asunción: Comuneros.
- Secchia, A. y Pujol, F. (1979). Ejercicios de Trigonometría. Asunción: Comuneros.
- Repetto, C. y Fesquet, H. (1968). Trigonometría y Elementos de Análisis Matemático. Buenos Aires: Kapelusz.
- Velázquez, M., Bellassai, P., Pino, R., Duré, A., Aranda, T. (2010). Matemática Básica con Estadística (4ta. ed.). Asunción: Litocolor



HP

HP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA B

### Fundamentación

El estudio de la Geometría fomenta un razonamiento lógico y estructurado, proporcionando una base sólida para comprender y analizar fenómenos complejos. Este enfoque no solo desarrolla habilidades críticas, sino que también permite apreciar las aplicaciones prácticas que la geometría tiene en diversas disciplinas.

La Trigonometría, surgida en la antigua Grecia para satisfacer las necesidades de la astronomía, ha evolucionado para convertirse en una herramienta clave en la resolución de problemas técnicos. Sus aplicaciones van desde la simulación de sistemas eléctricos y el análisis de ondas electromagnéticas, hasta la predicción de fenómenos atmosféricos y el diseño de algoritmos para gráficos computacionales. En la actualidad, ninguna rama de la ingeniería ni de las ciencias aplicadas está completa sin la contribución de la trigonometría.

Por lo tanto, adquirir un conocimiento sólido en Geometría y Trigonometría no solo prepara a los estudiantes para abordar los desafíos académicos en las carreras de Licenciatura en Ciencias Informáticas, Licenciatura en Electricidad y Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, sino que también les dota de herramientas prácticas para resolver problemas del mundo real. Este aprendizaje será esencial para su éxito en un mundo impulsado por la tecnología y la interdisciplinariedad.

### Objetivos

- Reconocer las nociones primitivas de la geometría: punto, recta y plano, y comprender sus propiedades fundamentales a través de postulados.
- Definir segmentos de recta y semirrectas, identificando sus características y relaciones como colinealidad y congruencia.
- Calcular la medida de un segmento, identificar su punto medio y determinar la distancia entre dos puntos utilizando las propiedades de los segmentos.
- Analizar el concepto de ángulo, describiendo sus elementos, notación y sistemas de medida, incluyendo la conversión entre sistemas.
- Clasificar ángulos según su medida y según posición.
- Determinar las relaciones entre ángulos complementarios, suplementarios y opuestos por el vértice, y trazar la bisectriz de un ángulo.
- Identificar y analizar las posiciones relativas entre rectas: concurrentes, paralelas, perpendiculares, coincidentes y rectas cortadas por una secante.
- Resolver problemas que involucren ángulos determinados por rectas paralelas cortadas por una secante, aplicando las propiedades geométricas correspondientes.
- Definir y notificar adecuadamente los triángulos, identificando sus elementos principales.
- Analizar las propiedades básicas de los triángulos y aplicarlas en la resolución de problemas geométricos.
- Clasificar triángulos según sus lados y según sus ángulos, identificando características.
- Reconocer y trazar las líneas notables en un triángulo.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Identificar los puntos notables de un triángulo y analizar su relación con las líneas notables correspondientes.
- Aplicar propiedades relacionadas con las líneas y puntos notables para resolver ejercicios y problemas.
- Definir cuadriláteros y representar su notación correctamente, identificando sus elementos principales.
- Clasificar cuadriláteros según el paralelismo de sus lados opuestos: paralelogramos, trapecios y trapezoides.
- Analizar las propiedades generales de los paralelogramos y distinguir casos particulares como el rectángulo, cuadrado, rombo y romboide, identificando sus definiciones y propiedades específicas.
- Reconocer las propiedades generales de los trapecios y clasificar sus casos particulares: escaleno, isósceles y rectángulo, analizando sus definiciones y características principales.
- Resolver problemas geométricos que involucren propiedades de cuadriláteros, aplicando los conceptos y clasificaciones aprendidos.
- Definir polígonos y representar su notación correctamente, identificando sus elementos principales: lados, vértices, ángulos internos, ángulos externos y diagonales.
- Diferenciar entre polígonos cóncavos y convexos, analizando sus características y propiedades.
- Calcular el perímetro de un polígono, comprendiendo su definición y aplicación en problemas geométricos.
- Nombrar polígonos según el número de lados y reconocer sus características básicas.
- Definir polígonos regulares y describir sus elementos principales, como centro, radio, apotema y ángulo central.
- Aplicar las propiedades fundamentales de polígonos convexos para calcular diagonales, triángulos formados, suma de ángulos internos y externos, medidas de ángulos (interior, exterior y central) y el número total de diagonales.
- Definir la razón entre dos segmentos y comprender el concepto de segmentos proporcionales.
- Aplicar propiedades fundamentales de segmentos proporcionales, incluyendo el Teorema de Thales, la propiedad de base media en un triángulo y la propiedad de la bisectriz.
- Comprender el concepto de semejanza de triángulos y aplicar los criterios de semejanza en la resolución de problemas geométricos.
- Analizar la proporcionalidad de las alturas en triángulos semejantes y su relación con sus lados correspondientes.
- Definir y aplicar los postulados de congruencia de triángulos para justificar la igualdad entre triángulos.
- Resolver problemas que involucren relaciones métricas en triángulos rectángulos, utilizando las propiedades geométricas correspondientes.
- Aplicar el Teorema de Pitágoras y su recíproco para determinar medidas en triángulos rectángulos.
- Clasificar triángulos según las medidas de sus lados.
- Definir la circunferencia y el círculo, identificando sus diferencias y características fundamentales.
- Reconocer los elementos principales de una circunferencia: arco, cuerda, radio y diámetro, y comprender sus propiedades.
- Analizar las posiciones relativas de puntos respecto a la circunferencia: interiores, exteriores y sobre la circunferencia.
- Identificar circunferencias iguales y calcular la longitud de un arco y el perímetro de una circunferencia.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Diferenciar semicircunferencias y semicírculos, comprendiendo sus características geométricas.
- Determinar las posiciones relativas de una recta con respecto a una circunferencia.
- Clasificar y analizar los distintos tipos de ángulos en la circunferencia.
- Identificar polígonos inscriptos y circunscriptos a una circunferencia, incluyendo polígonos regulares, y analizar las relaciones entre sus lados, apotemas y ángulos.
- Definir el concepto de área de una superficie plana limitada y su importancia en la resolución de problemas geométricos.
- Identificar figuras planas equivalentes y analizar sus relaciones de área.
- Calcular el área de triángulos utilizando diferentes métodos y fórmulas según las condiciones dadas.
- Determinar el área de cuadriláteros aplicando fórmulas específicas y propiedades geométricas.
- Resolver problemas relacionados con el área de polígonos de más de cuatro lados, descomponiéndolos en figuras más simples.
- Calcular el área de un círculo mediante su fórmula, comprendiendo su relación con el radio y el diámetro.
- Determinar el área de figuras relacionadas con círculos y sectores circulares.
- Definir el concepto de cuerpo geométrico o sólido, y distinguir sus características principales.
- Comprender las definiciones de volumen y capacidad, y su relación en la representación de sólidos.
- Identificar sólidos equivalentes y analizar sus propiedades geométricas.
- Reconocer y describir las secciones de un sólido generadas por cortes planos.
- Definir poliedros y sus elementos.
- Identificar y analizar poliedros regulares como el tetraedro, hexaedro y octaedro, calculando su área y volumen.
- Clasificar y describir las propiedades y elementos de poliedros como prismas rectos y pirámides rectas regulares, determinando sus áreas laterales, áreas totales y volúmenes.
- Definir cuerpos redondos (cilindro, cono, tronco de cono y esfera) y calcular sus áreas y volúmenes utilizando fórmulas específicas.
- Analizar las propiedades y fórmulas de cuerpos inscriptos y circunscriptos a una esfera, comprendiendo su relación geométrica.
- Analizar el concepto de ángulo desde el punto de vista trigonométrico, comprendiendo sus características y representaciones.
- Diferenciar entre ángulos positivos y negativos, identificando su dirección de medida.
- Definir y reconocer un ángulo en posición normal, determinando su vértice y lado inicial.
- Identificar ángulos coterminales y calcularlos mediante la adición o sustracción de múltiplos de  $360^\circ$ .
- Definir y calcular las razones trigonométricas, razones recíprocas y co-razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.
- Analizar la circunferencia trigonométrica y su relación con las funciones trigonométricas.
- Reconocer y utilizar las líneas trigonométricas como representación gráfica de las funciones trigonométricas.
- Definir y estudiar las funciones trigonométricas, identificando sus propiedades fundamentales.
- Comprender las funciones recíprocas y cofunciones de las funciones trigonométricas, aplicándolas en la resolución de problemas.
- Determinar el dominio, variación, periodo, signos, raíces y graficar las funciones trigonométricas.
- Calcular las funciones trigonométricas de los ángulos que limitan los cuadrantes, analizando su comportamiento.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Resolver problemas utilizando los valores de las funciones trigonométricas de los ángulos notables, aplicando estos valores en operaciones aritméticas.
- Comprender y evaluar las funciones trigonométricas inversas.
- Reducir funciones trigonométricas a otras equivalentes utilizando relaciones asociadas a los ángulos  $(-x)$ ,  $(\pi/2 \pm x)$ ,  $(\pi \pm x)$ ,  $((3\pi)/2 \pm x)$  y  $(2\pi \pm x)$ .
- Definir y comprender el concepto de identidad trigonométrica, identificando y aplicando las identidades recíprocas y pitagóricas en problemas trigonométricos.
- Aplicar las identidades trigonométricas relacionadas con la suma y diferencia de ángulos, ángulo doble y ángulo mitad en la simplificación de expresiones.
- Definir ecuaciones trigonométricas y resolverlas empleando identidades y propiedades de las funciones trigonométricas.
- Resolver triángulos rectángulos aplicando las razones trigonométricas y comprender su utilidad en problemas prácticos.
- Determinar ángulos de elevación y depresión en situaciones geométricas y problemas aplicados.
- Resolver triángulos oblicuángulos utilizando el teorema del seno y el teorema del coseno.
- Aplicar los teoremas del seno y coseno para resolver problemas en contextos geométricos y de la vida real.
- Resolver problemas de aplicación, comprensión y análisis, así como ejercicios misceláneos, que integren los contenidos abordados en el programa.

#### Unidades Programáticas

1. Entes geométricos fundamentales
2. Triángulos
3. Cuadriláteros
4. Polígonos
5. Proporcionalidad Geométrica
6. Circunferencia y círculo
7. Áreas de figuras planas
8. Cuerpos geométricos
9. Trigonometría. Nociones preliminares
10. Razones y funciones trigonométricas
11. Identidades y ecuaciones trigonométricas
12. Resolución de triángulos

#### Contenido

1. Entes geométricos fundamentales.
  - 1.1. Nociones primitivas: punto, recta, plano.
  - 1.2. Postulados sobre las nociones primitivas.
  - 1.3. Segmento de recta.
    - 1.3.1. Segmento de recta: Definición.
    - 1.3.2. Semirrecta: Definición.
    - 1.3.3. Segmentos consecutivos y colineales.
    - 1.3.4. Medida de un segmento.
    - 1.3.5. Segmentos congruentes.
    - 1.3.6. Punto medio de un segmento.
    - 1.3.7. Distancia entre dos puntos en términos de la medida de un segmento.



*Handwritten signature or initials in blue ink.*

*Handwritten signature or initials in blue ink.*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

1.4. Ángulo.

- 1.4.1. Definición. Elementos. Notación.
- 1.4.2. Sistemas de Medida de ángulos: sexagesimal, centesimal, radián.
  - 1.4.2.1. Conversión de la medida de un ángulo de un sistema a otro.
- 1.4.3. Ángulo cóncavo y ángulo convexo.
- 1.4.4. Clasificación de ángulos.
  - 1.4.4.1. Según su medida: Ángulo nulo, ángulo agudo, ángulo recto, ángulo obtuso, ángulo llano y ángulo completo
  - 1.4.4.2. Según su posición: Ángulos consecutivos (ángulos que comparten el vértice y un lado, y no tienen puntos internos comunes), ángulos adyacentes (consecutivos y cuyas medidas suman  $180^\circ$ ), ángulos opuestos por el vértice.
- 1.4.5. Ángulos complementarios y suplementarios.
- 1.4.6. Ángulos opuestos por el vértice.
- 1.4.7. Bisectriz de un ángulo.

1.5. Posiciones entre rectas.

- 1.5.1. Rectas concurrentes.
- 1.5.2. Rectas paralelas.
- 1.5.3. Rectas perpendiculares.
- 1.5.4. Rectas coincidentes.
- 1.5.5. Rectas cortadas por una secante.
  - 1.5.5.1. Rectas paralelas cortadas por una secante.
  - 1.5.5.2. Ángulos determinados por rectas paralelas cortadas por una secante.

2. Triángulos.

- 2.1. Definición. Notación.
- 2.2. Elementos de un triángulo.
- 2.3. Propiedades básicas de un triángulo.
- 2.4. Clasificación y propiedades de los triángulos.

- 2.4.1. Según sus lados.
  - 2.4.1.1. Escaleno.
  - 2.4.1.2. Isósceles.
  - 2.4.1.3. Equilátero.
- 2.4.2. Según sus ángulos.
  - 2.4.2.1. Rectángulo.
  - 2.4.2.2. Acutángulo.
  - 2.4.2.3. Obtusángulo.

2.5. Líneas notables en el triángulo.

- 2.5.1. Mediana.
- 2.5.2. Altura.
- 2.5.3. Bisectriz.
- 2.5.4. Mediatriz.

2.6. Puntos notables en el triángulo.

- 2.6.1. Baricentro.
- 2.6.2. Ortocentro.
- 2.6.3. Incentro.
- 2.6.4. Circuncentro.

2.7. Propiedades referentes a líneas y puntos notables.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

3. Cuadriláteros.
  - 3.1. Definición. Notación.
  - 3.2. Clasificación según paralelismo de lados opuestos: paralelogramo, trapecio, trapezoide.
  - 3.3. Paralelogramos.
    - 3.3.1. Propiedades generales.
    - 3.3.2. Casos particulares.
      - 12.2.3.1. Rectángulo: Definición y propiedades.
      - 12.2.3.2. Cuadrado: Definición y propiedades.
      - 12.2.3.3. Rombo: Definición y propiedades.
      - 12.2.3.4. Romboide: Definición y propiedades.
  - 3.4. Trapecios.
    - 3.4.1. Propiedades generales.
    - 3.4.2. Casos particulares.
      - 12.2.3.5. Trapecio Escaleno: Definición y propiedades.
      - 12.2.3.6. Trapecio Isósceles: Definición y propiedades.
      - 12.2.3.7. Trapecio Rectángulo: Definición y propiedades.
4. Polígonos.
  - 4.1. Definición. Notación.
  - 4.2. Elementos de un polígono: lados, vértices, ángulos internos, ángulos externos, diagonales.
  - 4.3. Polígono cóncavo y polígono convexo.
  - 4.4. Perímetro. Definición.
  - 4.5. Nombre de polígonos (según el número de lados).
  - 4.6. Polígono regular.
    - 4.6.1. Definición.
    - 4.6.2. Elementos de un polígono regular: centro, radio, apotema, ángulo central.
  - 4.7. Propiedades.
    - 4.7.1. Número de diagonales de un polígono convexo que se pueden trazar a partir de un vértice.
    - 4.7.2. Número de triángulos en que se divide un polígono convexo al trazar todas las diagonales a partir de un vértice.
    - 4.7.3. Suma de los ángulos internos y externos de un polígono convexo.
    - 4.7.4. Expresiones para las medidas de un ángulo interior, de un ángulo exterior y un ángulo central para un polígono regular.
    - 4.7.5. Número (total) de diagonales de un polígono.
5. Proporcionalidad Geométrica.
  - 5.1. Definición de razón entre dos segmentos.
  - 5.2. Segmentos proporcionales: Definición.
  - 5.3. Propiedades sobre segmentos proporcionales.
    - 5.3.1. Teorema de Thales.
    - 5.3.2. Propiedad de base media en un triángulo.
    - 5.3.3. Propiedad de la bisectriz en un triángulo.
  - 5.4. Semejanza de triángulos.
    - 5.4.1. Definición.
    - 5.4.2. Criterios de semejanza de triángulos.
      - 5.4.2.1. Criterio AA (ángulo, ángulo).
      - 5.4.2.2. Criterio LAL (lado, ángulo, lado).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 5.4.2.3. Criterio LLL (lado, lado, lado).
- 5.4.2.4. Criterio LLA (lado, lado, ángulo).
- 5.4.3. Proporcionalidad de las alturas de dos triángulos semejantes.
- 5.5. Congruencia de triángulos.
  - 5.5.1. Postulados de congruencia de triángulos.
    - 5.5.1.1. Postulado ALA (ángulo, lado, ángulo).
    - 5.5.1.2. Postulado LAL (lado, ángulo, lado).
    - 5.5.1.3. Postulado LLL (lado, lado, lado).
- 5.6. Relaciones métricas en el triángulo rectángulo.
- 5.7. Teorema de Pitágoras y Teorema recíproco del Teorema de Pitágoras.
- 5.8. Criterios de clasificación de triángulos conociendo las medidas de sus lados.
  - 5.8.1. Rectángulo.
  - 5.8.2. Acutángulo.
  - 5.8.3. Obtusángulo.
- 6. Circunferencia y círculo.
  - 6.1. Definición de circunferencia y de círculo.
  - 6.2. Elementos de una circunferencia.
    - 6.2.1. Arco.
    - 6.2.2. Cuerda.
    - 6.2.3. Radio.
    - 6.2.4. Diámetro.
  - 6.3. Posiciones de puntos a la circunferencia.
    - 6.3.1. Puntos interiores.
    - 6.3.2. Puntos exteriores.
    - 6.3.3. Puntos de la circunferencia.
  - 6.4. Circunferencias iguales.
  - 6.5. Longitud de arco.
  - 6.6. Longitud de arco de una circunferencia (Perímetro).
  - 6.7. Semicircunferencias y semicírculos.
  - 6.8. Posiciones de una recta y una circunferencia.
    - 6.8.1. Recta tangente a una circunferencia.
    - 6.8.2. Recta secante a una circunferencia.
    - 6.8.3. Recta exterior a una circunferencia.
  - 6.9. Ángulos en la circunferencia.
    - 6.9.1. Ángulo central.
    - 6.9.2. Ángulo inscrito.
    - 6.9.3. Ángulo semi-inscrito.
    - 6.9.4. Ángulo ex-inscrito.
    - 6.9.5. Ángulo interior.
    - 6.9.6. Ángulo circunscripto.
    - 6.9.7. Ángulo exterior.
  - 6.10. Circunferencias y polígonos.
    - 6.10.1. Polígonos inscritos en una circunferencia.
      - 6.10.1.1. Polígono regular inscrito en una circunferencia.
    - 6.10.2. Polígonos circunscriptos a una circunferencia.
      - 6.10.2.1. Polígono regular circunscripto a una circunferencia.
    - 6.10.3. Relaciones entre lado, apotema y ángulos en un polígono regular.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

7. Áreas de figuras planas.
  - 7.1. Definición de área de una superficie plana limitada.
  - 7.2. Figuras planas equivalentes.
  - 7.3. Área de triángulos.
  - 7.4. Área de cuadriláteros.
  - 7.5. Área de polígonos de más de cuatro lados por descomposición en polígonos más simples.
  - 7.6. Área de un círculo y de un sector circular.
8. Cuerpos Geométricos.
  - 8.1. Definición de cuerpo geométrico o sólido.
  - 8.2. Volumen y Capacidad. Definiciones.
  - 8.3. Sólidos equivalentes.
  - 8.4. Sección de un sólido.
  - 8.5. Poliedros.
    - 8.5.1. Definición.
    - 8.5.2. Elementos de un poliedro.
    - 8.5.3. Algunos poliedros regulares. Propiedades y Fórmulas.
      - 8.5.3.1. Tetraedro: Área lateral, área total y volumen.
      - 8.5.3.2. Hexaedro o cubo: Área lateral, área total y volumen.
      - 8.5.3.3. Octaedro: Área total y volumen.
    - 8.5.4. Clasificación, propiedades y fórmulas de poliedros.
      - 8.5.4.1. Prisma recto.
        - 4.7.5.1.1. Definición.
        - 4.7.5.1.2. Elementos.
        - 4.7.5.1.3. Paralelepípedo.
        - 4.7.5.1.4. Prisma recto regular.
        - 4.7.5.1.5. Área lateral, área total y volumen.
      - 8.5.4.2. Pirámide recta regular.
        - 4.7.5.1.6. Elementos.
        - 4.7.5.1.7. Área lateral, área total y volumen.
  - 8.6. Cuerpos redondos.
    - 8.6.1. Definición.
    - 8.6.2. Clasificación, propiedades y fórmulas de cuerpos redondos.
      - 8.6.2.1. Cilindro recto circular.
        - 4.7.5.1.8. Elementos.
        - 4.7.5.1.9. Área lateral, área total y volumen.
      - 8.6.2.2. Cono recto circular.
        - 4.7.5.1.10. Elementos.
        - 4.7.5.1.11. Área lateral, área total y volumen.
      - 8.6.2.3. Esfera.
        - 4.7.5.1.12. Elementos.
        - 4.7.5.1.13. Área total y volumen.
  - 8.7. Cuerpos inscritos y circunscriptos a una esfera.
9. Trigonometría. Nociones preliminares.
  - 9.1. Ángulos desde el punto de vista trigonométrico.
    - 9.1.1. Ángulo positivo.
    - 9.1.2. Ángulo negativo.
    - 9.1.3. Ángulo en posición normal.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

9.1.4. Ángulos coterminales.

10. Razones y funciones trigonométricas.

- 10.1. Razones, razones recíprocas y co-razones trigonométricas de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo.
- 10.2. Circunferencia trigonométrica.
- 10.3. Líneas trigonométricas.
- 10.4. Funciones trigonométricas.
- 10.5. Funciones recíprocas y cofunciones de las funciones trigonométricas.
- 10.6. Dominio, variación, periodo, signos, raíces y gráfica de las funciones trigonométricas.
- 10.7. Funciones trigonométricas de los ángulos que limitan los cuadrantes.
- 10.8. Funciones trigonométricas de los ángulos notables. Aplicaciones de los valores de ángulos notables en operaciones aritméticas.
- 10.9. Funciones trigonométricas inversas.

11. Identidades y ecuaciones trigonométricas

- 11.1. Reducción de funciones trigonométricas a otras equivalentes.
  - 11.1.1. Funciones trigonométricas del ángulo  $(-x)$ .
  - 11.1.2. Funciones trigonométricas del ángulo  $(\pi/2 \pm x)$ .
  - 11.1.3. Funciones trigonométricas del ángulo  $(\pi \pm x)$ .
  - 11.1.4. Funciones trigonométricas del ángulo  $((3\pi)/2 \pm x)$ .
  - 11.1.5. Funciones trigonométricas del ángulo  $(2\pi \pm x)$ .
- 11.2. Identidad trigonométrica. Definición.
  - 11.2.1. Identidades recíprocas.
  - 11.2.2. Identidades pitagóricas.
  - 11.2.3. Identidades de la suma de dos ángulos.
  - 11.2.4. Identidades de la diferencia de dos ángulos.
  - 11.2.5. Identidades del ángulo doble.
  - 11.2.6. Identidades del ángulo mitad.
- 11.3. Ecuación trigonométrica.
  - 11.3.1. Definición.
  - 11.3.2. Resolución de ecuaciones trigonométricas.

12. Resolución de triángulos.

- 12.1. Resolución de triángulos rectángulos.
  - 12.1.1. Aplicación de las razones trigonométricas.
  - 12.1.2. Ángulo de elevación.
  - 12.1.3. Ángulo de depresión.
- 12.2. Resolución de triángulos oblicuángulos.
  - 12.2.1. Teorema del seno.
  - 12.2.2. Teorema del coseno.
  - 12.2.3. Aplicación de los teoremas del seno y coseno a situaciones problemáticas.

Modalidades de enseñanza

- Clases teórico-prácticas: Se combinarán explicaciones conceptuales con ejercicios aplicados, permitiendo a los estudiantes comprender los fundamentos teóricos y adquirir habilidades prácticas a través de la resolución de ejercicios y problemas.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

### Métodos de enseñanza

- Exposición
- Demostración
- Resolución de ejercicios y problemas
- Trabajo individual o grupal

### Recursos didácticos

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos

### Bibliografía

- Giovanni, J., Bonjorno, J., Giovanni, J.Jr. y Acosta, R. (2005). Matemática Fundamental: volumen único. São Paulo: FTD.
- Baldor, J. (2004). Geometría plana y del espacio: con una introducción a la trigonometría. México: Grupo Patria Cultural.
- Dolce, O. y Pompeo, J. (2005). Fundamentos de Matemática Elementar: geometría plana. São Paulo: Atual.
- Dolce, O. y Pompeo, J. (2013). Fundamentos de Matemática Elementar: geometría espacial. São Paulo: Atual.
- Iezzi, G. (1998). Fundamentos de Matemática Elementar: trigonometría. São Paulo: Atual.
- Alexander, D., & Koeberlein, G. (2013). Geometría (Quinta ed.). (J. L. Cárdenas, Trans.) México: CengageLearning.
- Campos, X. C., & Schmidt, X. C. (2012). Geometría (Segunda ed.). Santiago, Chile: McGraw-Hill.
- Moise, E. E., & Floy L. Downs, J. (1986). Geometría Moderna. (M. García, Trans.) Wilmington, Delaware, Estados Unidos: Addison-Wesley.
- Dante, L. R. (2002). Matemática. Sao Paulo, Brasil: Ática.
- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). Matemáticas simplificadas (3era. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Secchia, A. y Montiel, S. (1980). Problemas de Geometría: Geometría Plana. Asunción: Comuneros
- Secchia, A. y Montiel, S. (1979). Problemas de Geometría: Geometría del Espacio. Asunción: Comuneros.
- Secchia, A. y Pujol, F. (1979). Ejercicios de Trigonometría. Asunción: Comuneros.
- Repetto, C. y Fesquet, H. (1968). Trigonometría y Elementos de Análisis Matemático. Buenos Aires: Kapelusz.
- Velázquez, M., Bellassai, P., Pino, R., Duré, A., Aranda, T. (2010). Matemática Básica con Estadística (4ta. ed.). Asunción: Litocolor





Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

## UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN FACULTAD POLITÉCNICA CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

### GEOMETRÍA ANALÍTICA Y CÁLCULO A

#### Fundamentación

La Geometría Analítica y el Cálculo Diferencial e Integral fueron los avances matemáticos más trascendentales del siglo XVII, marcando un antes y un después en la historia de las ciencias exactas. Los aportes de matemáticos franceses como Viète, Fermat y Descartes sentaron las bases de la Geometría Analítica, mientras que Newton y Leibniz revolucionaron el pensamiento matemático con el desarrollo del Cálculo. Estos logros no surgieron de manera aislada, sino que se apoyaron en los resultados obtenidos por grandes matemáticos que les antecedieron, construyendo un legado de conocimiento que continúa evolucionando.

Las aplicaciones de la Geometría Analítica y el Cálculo son prácticamente ilimitadas, ya que han influido profundamente en la Matemática moderna. Su impacto trasciende las fronteras disciplinarias, promoviendo la interacción constante entre las diversas ramas de la Matemática, otras ciencias, y la tecnología. Este intercambio ha sido esencial para avances en áreas como la ingeniería, la medicina, la arquitectura, y la economía, por mencionar algunas.

En la actualidad, el dominio de las herramientas que ofrece la Geometría Analítica y el Cálculo es fundamental para quienes aspiran a una formación técnica o científica. Su estudio no solo desarrolla habilidades analíticas y de resolución de problemas, sino que también proporciona una base sólida para enfrentar los desafíos del mundo moderno y contribuir al progreso en múltiples disciplinas.

#### Objetivos

- Comprender la definición de desigualdad y aplicar las propiedades básicas.
- Identificar y representar intervalos de números reales en la recta numérica.
- Definir y resolver inecuaciones en una sola incógnita, incluyendo inecuaciones polinómicas y racionales.
- Analizar el concepto de valor absoluto y aplicar sus propiedades básicas.
- Resolver ecuaciones e inecuaciones que involucren valor absoluto.
- Identificar y describir los elementos fundamentales del sistema de coordenadas cartesianas ortogonal, incluyendo el plano cartesiano, los ejes coordenados, cuadrantes y bisectrices.
- Localizar puntos en el plano cartesiano y calcular la distancia entre dos puntos dados.
- Determinar el punto medio de un segmento en el plano cartesiano y analizar sus propiedades.
- Comprender la inclinación y pendiente de una recta y su relación con su representación geométrica.
- Formular y utilizar las diferentes ecuaciones de la recta: punto-pendiente, reducida, general y segmentaria.
- Analizar las posiciones relativas entre dos rectas, incluyendo su intersección.
- Determinar puntos y rectas simétricos con relación a otra recta.
- Calcular el ángulo formado entre dos rectas y determinar la distancia de un punto a una recta.
- Resolver problemas geométricos que incluyan el cálculo del área de un triángulo a partir de las coordenadas de sus vértices.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Comprender el concepto de vector en el plano cartesiano y describir sus elementos principales: origen, extremo y componentes.
- Analizar las condiciones de igualdad entre vectores y calcular el módulo de un vector utilizando distintas representaciones.
- Identificar y clasificar tipos de vectores, incluyendo vector libre, fijo, nulo, unitario, versores fundamentales y vectores opuestos.
- Determinar el paralelismo o perpendicularidad de vectores en el plano.
- Realizar operaciones con vectores, incluyendo adición, sustracción y producto de un escalar por un vector, interpretándolas geométrica y algebraicamente.
- Aplicar métodos gráficos, como el paralelogramo y el polígono, para la adición y sustracción de vectores.
- Definir y calcular el producto escalar de dos vectores, interpretando su significado geométrico y algebraico.
- Determinar el ángulo entre dos vectores y analizar la relación entre el producto escalar y el ángulo formado entre ellos.
- Calcular la proyección de un vector sobre otro no nulo, comprendiendo su interpretación geométrica.
- Comprender la noción intuitiva y formal de función, incluyendo su definición a través de conjuntos.
- Identificar y determinar el dominio, codominio y recorrido de una función, representándolos en el plano cartesiano.
- Representar funciones mediante formas tabular, gráfica y analítica, comprendiendo sus interrelaciones.
- Diferenciar entre funciones explícitas e implícitas.
- Analizar y graficar funciones elementales, como funciones polinómicas, potenciales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, estableciendo sus dominios y recorridos.
- Realizar operaciones con funciones, incluyendo adición, sustracción, multiplicación, división y composición.
- Estudiar las propiedades y gráficas de funciones racionales, definidas a trozos, pares e impares.
- Identificar funciones crecientes y decrecientes mediante análisis gráfico y algebraico.
- Definir y analizar funciones sobreyectivas, inyectivas y biyectivas, comprendiendo su relación con la existencia de funciones inversas.
- Determinar algebraicamente la función inversa de una función dada, justificando el proceso.
- Comprender la noción intuitiva de límite.
- Identificar y calcular límites laterales de funciones en puntos específicos.
- Calcular límites de funciones utilizando las propiedades correspondientes.
- Evaluar límites infinitos y al infinito y analizar su interpretación gráfica.
- Identificar y abordar formas indeterminadas utilizando métodos adecuados para su resolución.
- Definir y analizar la continuidad de una función en un punto.
- Identificar y clasificar los diferentes tipos de discontinuidad en una función: evitable e inevitable.
- Determinar si una función es continua en un intervalo.
- Resolver problemas relacionados con la continuidad y discontinuidad de funciones, utilizando representaciones gráficas y algebraicas.
- Calcular la derivada de una función en un punto, empleando la definición.
- Interpretar geoméricamente la derivada como la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto.
- Analizar la continuidad de funciones derivables a partir del teorema correspondiente.



AP

de



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Aplicar las reglas de derivación para calcular derivadas de funciones polinómicas, potenciales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
- Determinar la derivada de combinaciones de funciones, incluyendo sumas, diferencias, productos, cocientes y funciones compuestas, utilizando la regla de la cadena.
- Resolver problemas que requieran derivación implícita y derivación logarítmica.
- Calcular derivadas de funciones trigonométricas inversas y derivadas de orden superior.
- Utilizar la derivada para determinar la ecuación de la recta tangente y normal a una curva en un punto dado.
- Aplicar la regla de L'Hôpital para resolver límites que presenten formas indeterminadas.
- Comprender el concepto de función primitiva o antiderivada y su relación con la integral indefinida.
- Definir y calcular integrales indefinidas utilizando propiedades básicas e integrales inmediatas.
- Aplicar el método de sustitución para resolver integrales indefinidas más complejas.
- Introducir el concepto de integral definida y analizar su definición formal.
- Utilizar las propiedades de la integral definida para simplificar algunos cálculos.
- Calcular integrales definidas empleando el Teorema Fundamental del Cálculo Integral, también conocido como Regla de Barrow.
- Resolver problemas de aplicación, comprensión y análisis, así como ejercicios misceláneos, que integren los contenidos abordados en el programa.

#### Unidades Programáticas

1. Inecuaciones
2. Introducción a la Geometría Analítica Plana
3. Vectores en el plano
4. Funciones
5. Límite
6. Continuidad
7. Derivada
8. Integrales

#### Contenido

1. Inecuaciones.
  - 1.1. Desigualdad: definición y propiedades básicas.
  - 1.2. Intervalos de números reales.
  - 1.3. Inecuación en una sola incógnita.
    - 1.3.1. Definición.
    - 1.3.2. Resolución de inecuaciones en una sola incógnita: inecuaciones polinómicas y racionales.
  - 1.4. Valor absoluto.
    - 1.4.1. Definición.
    - 1.4.2. Propiedades básicas.
  - 1.5. Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
2. Introducción a la Geometría Analítica Plana.
  - 2.1. Sistema de coordenadas cartesianas ortogonal.
    - 2.1.1. Plano cartesiano: origen, ejes coordenados, cuadrantes, bisectrices de los cuadrantes.
    - 2.1.2. Coordenadas de un punto en el plano cartesiano.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 2.1.3. Distancia entre dos puntos en el plano cartesiano.
- 2.1.4. Punto medio de un segmento en el plano cartesiano.
- 2.2. Estudio de la recta.
  - 2.2.1. Inclinación y pendiente de una recta.
  - 2.2.2. Ecuaciones de la recta: punto pendiente, reducida, general, segmentaria.
  - 2.2.3. Posiciones relativas entre dos rectas.
  - 2.2.4. Intersección entre dos rectas.
  - 2.2.5. Dos puntos simétricos en relación a una recta.
  - 2.2.6. Dos rectas simétricas en relación a una tercera recta.
  - 2.2.7. Ángulo entre dos rectas.
  - 2.2.8. Distancia entre un punto y una recta.
  - 2.2.9. Cálculo del área de un triángulo conociendo las coordenadas de sus vértices.

3. Vectores en el plano.

- 3.1. Definición de vector en el plano cartesiano.
- 3.2. Origen, extremo y componentes de un vector en el plano cartesiano.
- 3.3. Igualdad de vectores.
- 3.4. Módulo de un vector.
  - 3.4.1. Módulo de un vector conociendo su origen y su extremo.
  - 3.4.2. Módulo de un vector conociendo sus componentes.
  - 3.4.3. Propiedades del módulo de un vector.
- 3.5. Tipos de vectores.
  - 3.5.1. Vector libre.
  - 3.5.2. Vector fijo (vector de posición o radio vector).
  - 3.5.3. Vector nulo.
  - 3.5.4. Vector unitario.
  - 3.5.5. Versor de un vector no nulo.
  - 3.5.6. Versores fundamentales:  $i, j$ .
  - 3.5.7. Vectores opuestos.
- 3.6. Vectores colineales o paralelos.
- 3.7. Vectores perpendiculares.
- 3.8. Operaciones con vectores.
  - 3.8.1. Adición de vectores.
    - 3.8.1.1. Definición.
    - 3.8.1.2. Propiedades.
    - 3.8.1.3. Interpretación geométrica.
    - 3.8.1.4. Adición en forma gráfica.
      - 3.8.1.4.1. Método del paralelogramo.
      - 3.8.1.4.2. Método del polígono.
  - 3.8.2. Sustracción de vectores.
    - 3.8.2.1. Definición.
    - 3.8.2.2. Sustracción de vectores en forma gráfica.
  - 3.8.3. Producto de un escalar por un vector.
    - 3.8.3.1. Definición.
    - 3.8.3.2. Propiedades.
    - 3.8.3.3. Interpretación geométrica.
  - 3.8.4. Producto escalar de vectores.



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 3.8.4.1. Definición.
  - 3.8.4.2. Propiedades.
  - 3.9. Ángulo entre dos vectores.
  - 3.10. Relación entre el producto escalar entre dos vectores no nulos y el ángulo formado entre ellos.
    - 3.10.1. Interpretaciones del producto escalar.
  - 3.11. Vector proyección de un vector sobre otro no nulo.
4. Funciones.
- 4.1. Noción intuitiva de función.
  - 4.2. Noción de función a través de conjuntos.
  - 4.3. Definición de función.
  - 4.4. Dominio, codominio y recorrido de una función.
  - 4.5. Gráfica de una función en el plano cartesiano.
  - 4.6. Formas de representación de una función.
    - 3.3.1. Forma tabular.
    - 3.3.2. Forma gráfica.
    - 3.3.3. Forma analítica.
  - 4.7. Funciones explícitas e implícitas.
  - 4.8. Algunas funciones elementales.
    - 3.3.4. Funciones polinómicas.
      - 4.8.1.1. Función constante: Dominio, recorrido y gráfica.
      - 4.8.1.2. Función identidad: Dominio, recorrido y gráfica.
      - 4.8.1.3. Función cuadrática: Dominio, recorrido y gráfica.
    - 3.3.5. Funciones potenciales: Dominio, recorrido y gráfica.
    - 3.3.6. Funciones trigonométricas: Dominio, recorrido y gráfica.
    - 3.3.7. Funciones exponenciales: Dominio, recorrido y gráfica.
    - 3.3.8. Funciones logarítmicas: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 4.9. Operaciones con funciones.
    - 4.9.1. Adición de funciones.
    - 4.9.2. Sustracción de funciones.
    - 4.9.3. Multiplicación de funciones.
    - 4.9.4. División de funciones.
    - 4.9.5. Función compuesta.
  - 4.10. Función racional: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 4.11. Función definida a trozos: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 4.12. Función par y función impar.
    - 4.12.1. Propiedades.
  - 4.13. Función creciente y función decreciente.
  - 4.14. Función inversa.
    - 4.14.1. Definición de función sobreyectiva.
    - 4.14.2. Definición de función inyectiva.
    - 4.14.3. Definición de función biyectiva.
    - 4.14.4. Definición de función inversa.
    - 4.14.5. Proceso algebraico para el cálculo de la función inversa.
    - 4.14.6. Propiedades.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

5. Límite.

- 5.1. Noción intuitiva.
- 5.2. Límites laterales.
- 5.3. Propiedades de los límites.
- 5.4. Cálculo de límites utilizando las propiedades.
- 5.5. Límite al infinito.
- 5.6. Límites infinitos.
- 5.7. Algunas formas indeterminadas.
  - 5.7.1. Indeterminación  $0/0$ .
  - 5.7.2. Indeterminación  $\infty/\infty$ .
  - 5.7.3. Indeterminación  $\infty - \infty$ .

6. Continuidad.

- 6.1. Continuidad de una función en un punto.
  - 6.1.1. Definición.
  - 6.1.2. Tipos de discontinuidad.
    - 6.1.2.1. Discontinuidad evitable.
    - 6.1.2.2. Discontinuidad inevitable.
- 6.2. Continuidad de una función en intervalos.

7. Derivadas.

- 7.1. Derivada de una función en un punto.
  - 7.1.1. Definición.
  - 7.1.2. Notación.
- 7.2. Interpretación geométrica de la derivada.
- 7.3. Función derivada.
- 7.4. Teorema: Continuidad de funciones derivables.
- 7.5. Reglas de derivación de funciones.
  - 7.5.1. Derivada de algunas funciones elementales.
    - 7.5.1.1. Derivada de funciones polinómicas.
    - 7.5.1.2. Derivada de funciones potenciales.
    - 7.5.1.3. Derivada de funciones trigonométricas.
    - 7.5.1.4. Derivada de funciones exponenciales.
    - 7.5.1.5. Derivada de funciones logarítmicas.
  - 7.5.2. Derivada de una constante por una función.
  - 7.5.3. Derivada de la suma o de la diferencia de dos funciones.
  - 7.5.4. Derivada del producto de dos funciones.
  - 7.5.5. Derivada del cociente de dos funciones.
  - 7.5.6. Derivada de funciones compuestas.
    - 7.5.6.1. Regla de la cadena.
- 7.6. Derivación implícita.
- 7.7. Derivada de funciones trigonométricas inversas.
- 7.8. Derivación logarítmica.
- 7.9. Derivada de orden superior o sucesivas.
- 7.10. Aplicaciones de la derivada.
  - 7.10.1. Recta tangente y normal a una curva.
  - 7.10.2. Regla de L'Hôpital.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

8. Integrales.

8.1. Integral indefinida.

- 8.1.1. Función primitiva o antiderivada.
- 8.1.2. Integral indefinida.
- 8.1.3. Propiedades de la integral indefinida.
- 8.1.4. Cálculo de integrales indefinidas.
  - 8.1.4.1. Integrales inmediatas.
  - 8.1.4.2. Integración por el método de sustitución.

8.2. Integral definida.

- 8.2.1. Definición.
- 8.2.2. Propiedades.
- 8.2.3. Cálculo de una integral definida.
  - 8.2.3.1. Teorema fundamental del cálculo integral (Regla de Barrow).

**Modalidades de enseñanza**

- Clases teórico-prácticas: Se combinarán explicaciones conceptuales con ejercicios aplicados, permitiendo a los estudiantes comprender los fundamentos teóricos y adquirir habilidades prácticas a través de la resolución de ejercicios y problemas.

**Métodos de enseñanza**

- Exposición
- Demostración
- Resolución de ejercicios y problemas
- Trabajo individual o grupal

**Recursos didácticos**

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos

**Bibliografía**

- Giovanni, J., Bonjorno, J., Giovanni, J.Jr. y Acosta, R. (2005). Matemática Fundamental: volumen único. São Paulo: FTD.
- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. (2006). Cálculo con geometría analítica: Volumen I (8va ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana
- Espinoza, E. (2005). Matemática Básica (2da. ed.) Lima: Autor
- Mitacc, M. y Toro, L. (2009). Tópicos de Cálculo Vol. I (3era. ed.). Lima: THALES S.R.L.
- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). Matemáticas simplificadas (3era. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Iezzi, G. (2005). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 7: geometría analítica (5ta. ed.). São Paulo: Atual.
- Iezzi, G., Murakami, C. y Machado, N. (1993). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 8: límites, derivadas, noções de integral (5ta. ed.). São Paulo: Atual.
- Lehmann, C. (1995). Geometría Analítica. México: Limusa.
- Ayres, F. (1971). Cálculo Diferencial e Integral. México: Mc Graw Hill, México.
- Pino, R. Cálculo Diferencial e Integral. Asunción: LA LUQUEÑA Impresiones.
- Bellassai, P. (2007). Geometría Analítica. Asunción: Editora Litocolor S.R.L.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## GEOMETRÍA ANALÍTICA Y CÁLCULO B

### Fundamentación

La Geometría Analítica y el Cálculo Diferencial e Integral representan dos de los avances más significativos del siglo XVII, marcando el inicio de una era de desarrollo acelerado en las ciencias exactas. Matemáticos como Viète, Fermat y Descartes sentaron las bases de la Geometría Analítica, mientras que Newton y Leibniz revolucionaron el pensamiento matemático con el desarrollo del Cálculo. Estas contribuciones, lejos de surgir de manera aislada, se apoyaron en el legado de grandes matemáticos que precedieron a estos autores, construyendo las bases de una disciplina que sigue evolucionando.

Las aplicaciones de la Geometría Analítica y el Cálculo son tan vastas que han influido profundamente en la Matemática moderna, además de interactuar continuamente con otras ciencias y la tecnología. En campos como la informática, la electricidad y las ciencias atmosféricas, estas herramientas son esenciales para modelar, analizar y resolver problemas complejos, como el diseño de algoritmos, la modelización de circuitos eléctricos o la predicción de fenómenos climáticos.

Actualmente, el dominio de estos fundamentos matemáticos es imprescindible para quienes aspiran a cursar estudios superiores en áreas técnicas y científicas. La Geometría Analítica y el Cálculo no solo desarrollan habilidades analíticas y de resolución de problemas, sino que también ofrecen una base teórica sólida para comprender los principios avanzados que rigen estas disciplinas. Su estudio prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo en constante transformación tecnológica y científica, contribuyendo al avance en áreas clave para la sociedad.

### Objetivos

- Comprender la definición de desigualdad y aplicar las propiedades básicas.
- Identificar y representar intervalos de números reales en la recta numérica.
- Definir y resolver inecuaciones polinómicas en una sola incógnita.
- Analizar el concepto de valor absoluto y aplicar sus propiedades básicas.
- Resolver ecuaciones e inecuaciones que involucren valor absoluto.
- Identificar y describir los elementos fundamentales del sistema de coordenadas cartesianas ortogonal, incluyendo el plano cartesiano, los ejes coordenados, cuadrantes y bisectrices.
- Localizar puntos en el plano cartesiano y calcular la distancia entre dos puntos dados.
- Determinar el punto medio de un segmento en el plano cartesiano y analizar sus propiedades.
- Comprender la inclinación y pendiente de una recta y su relación con su representación geométrica.
- Formular y utilizar las diferentes ecuaciones de la recta: punto-pendiente, reducida, general y segmentaria.
- Analizar las posiciones relativas entre dos rectas, incluyendo su intersección.
- Calcular el ángulo formado entre dos rectas y determinar la distancia de un punto a una recta.
- Resolver problemas geométricos que incluyan el cálculo del área de un triángulo a partir de las coordenadas de sus vértices.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Comprender el concepto de vector en el plano cartesiano y describir sus elementos principales: origen, extremo y componentes.
- Analizar las condiciones de igualdad entre vectores y calcular el módulo de un vector utilizando distintas representaciones.
- Identificar y clasificar tipos de vectores, incluyendo vector libre, fijo, nulo, unitario, versores fundamentales y vectores opuestos.
- Determinar el paralelismo o perpendicularidad de vectores en el plano.
- Realizar operaciones con vectores, incluyendo adición, sustracción y producto de un escalar por un vector, interpretándolas geométrica y algebraicamente.
- Aplicar métodos gráficos, como el paralelogramo y el polígono, para la adición y sustracción de vectores.
- Definir y calcular el producto escalar de dos vectores, interpretando su significado geométrico y algebraico.
- Determinar el ángulo entre dos vectores y analizar la relación entre el producto escalar y el ángulo formado entre ellos.
- Calcular la proyección de un vector sobre otro no nulo, comprendiendo su interpretación geométrica.
- Comprender la noción intuitiva y formal de función, incluyendo su definición a través de conjuntos.
- Identificar y determinar el dominio, codominio y recorrido de una función, representándolos en el plano cartesiano.
- Representar funciones mediante formas tabular, gráfica y analítica, comprendiendo sus interrelaciones.
- Analizar y graficar funciones elementales, como funciones polinómicas, potenciales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, estableciendo sus dominios y recorridos.
- Realizar operaciones con funciones, incluyendo adición, sustracción, multiplicación, división y composición.
- Estudiar las propiedades y gráficas de funciones racionales, definidas a trozos, pares e impares.
- Identificar funciones crecientes y decrecientes mediante análisis gráfico y algebraico.
- Definir y analizar funciones sobreyectivas, inyectivas y biyectivas, comprendiendo su relación con la existencia de funciones inversas.
- Determinar algebraicamente la función inversa de una función dada, justificando el proceso.
- Comprender la noción intuitiva de límite.
- Identificar y calcular límites laterales de funciones en puntos específicos.
- Calcular límites de funciones utilizando las propiedades correspondientes.
- Evaluar límites infinitos y al infinito y analizar su interpretación gráfica.
- Identificar y abordar formas indeterminadas utilizando métodos adecuados para su resolución.
- Definir y analizar la continuidad de una función en un punto.
- Identificar y clasificar los diferentes tipos de discontinuidad en una función: evitable e inevitable.
- Determinar si una función es continua en un intervalo.
- Resolver problemas relacionados con la continuidad y discontinuidad de funciones, utilizando representaciones gráficas y algebraicas.
- Calcular la derivada de una función en un punto, empleando la definición.
- Interpretar geoméricamente la derivada como la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto.
- Analizar la continuidad de funciones derivables a partir del teorema correspondiente.
- Aplicar las reglas de derivación para calcular derivadas de funciones polinómicas, potenciales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Determinar la derivada de combinaciones de funciones, incluyendo sumas, diferencias, productos, cocientes y funciones compuestas, utilizando la regla de la cadena.
- Calcular derivadas de orden superior.
- Utilizar la derivada para determinar la ecuación de la recta tangente y normal a una curva en un punto dado.
- Comprender el concepto de función primitiva o antiderivada y su relación con la integral indefinida.
- Definir y calcular integrales indefinidas utilizando propiedades básicas e integrales inmediatas.
- Aplicar el método de sustitución para resolver integrales indefinidas más complejas.
- Introducir el concepto de integral definida y analizar su definición formal.
- Utilizar las propiedades de la integral definida para simplificar algunos cálculos.
- Calcular integrales definidas empleando el Teorema Fundamental del Cálculo Integral, también conocido como Regla de Barrow.
- Resolver problemas de aplicación, comprensión y análisis, así como ejercicios misceláneos, que integren los contenidos abordados en el programa.

#### Unidades Programáticas

1. Inecuaciones
2. Introducción a la Geometría Analítica Plana
3. Vectores en el plano
4. Funciones
5. Límite
6. Continuidad
7. Derivada
8. Integrales

#### Contenido

1. Inecuaciones.
  - 1.1. Desigualdad: definición y propiedades básicas.
  - 1.2. Intervalos de números reales.
  - 1.3. Inecuación en una sola incógnita.
    - 1.3.1. Definición.
    - 1.3.2. Resolución de inecuaciones polinómicas en una sola incógnita.
  - 1.4. Valor absoluto.
    - 1.4.1. Definición.
    - 1.4.2. Propiedades básicas.
  - 1.5. Ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto.
2. Introducción a la Geometría Analítica Plana.
  - 2.1. Sistema de coordenadas cartesianas ortogonal.
    - 2.1.1. Plano cartesiano: origen, ejes coordenados, cuadrantes, bisectrices de los cuadrantes.
    - 2.1.2. Coordenadas de un punto en el plano cartesiano.
    - 2.1.3. Distancia entre dos puntos en el plano cartesiano.
    - 2.1.4. Punto medio de un segmento en el plano cartesiano.
  - 2.2. Estudio de la recta.
    - 2.2.1. Inclinação y pendiente de una recta.
    - 2.2.2. Ecuaciones de la recta: punto pendiente, reducida, general, segmentaria.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 2.2.3. Posiciones relativas entre dos rectas.
- 2.2.4. Intersección entre dos rectas.
- 2.2.5. Ángulo entre dos rectas.
- 2.2.6. Distancia entre un punto y una recta.
- 2.2.7. Cálculo del área de un triángulo conociendo las coordenadas de sus vértices.

3. Vectores en el plano.

- 3.1. Definición de vector en el plano cartesiano.
- 3.2. Origen, extremo y componentes de un vector en el plano cartesiano.
- 3.3. Igualdad de vectores.
- 3.4. Módulo de un vector.
  - 3.4.1. Módulo de un vector conociendo su origen y su extremo.
  - 3.4.2. Módulo de un vector conociendo sus componentes.
  - 3.4.3. Propiedades del módulo de un vector.
- 3.5. Tipos de vectores.
  - 3.5.1. Vector libre.
  - 3.5.2. Vector fijo (vector de posición o radio vector).
  - 3.5.3. Vector nulo.
  - 3.5.4. Vector unitario.
  - 3.5.5. Versor de un vector no nulo.
  - 3.5.6. Versores fundamentales:  $i, j$ .
  - 3.5.7. Vectores opuestos.
- 3.6. Vectores colineales o paralelos.
- 3.7. Vectores perpendiculares.
- 3.8. Operaciones con vectores.
  - 3.8.1. Adición de vectores.
    - 3.8.1.1. Definición.
    - 3.8.1.2. Propiedades.
    - 3.8.1.3. Interpretación geométrica.
    - 3.8.1.4. Adición en forma gráfica.
      - 8.2.3.1.1. Método del paralelogramo.
      - 8.2.3.1.2. Método del polígono.
  - 3.8.2. Sustracción de vectores.
    - 3.8.2.1. Definición.
    - 3.8.2.2. Sustracción de vectores en forma gráfica.
  - 3.8.3. Producto de un escalar por un vector.
    - 3.8.3.1. Definición.
    - 3.8.3.2. Propiedades.
    - 3.8.3.3. Interpretación geométrica.
  - 3.8.4. Producto escalar de vectores.
    - 3.8.4.1. Definición.
    - 3.8.4.2. Propiedades.
- 3.9. Ángulo entre dos vectores.
- 3.10. Relación entre el producto escalar entre dos vectores no nulos y el ángulo formado entre ellos.
  - 3.10.1. Interpretaciones del producto escalar.
- 3.11. Vector proyección de un vector sobre otro no nulo.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

4. Funciones.

- 4.1. Noción intuitiva de función.
- 4.2. Noción de función a través de conjuntos.
- 4.3. Definición de función.
- 4.4. Dominio, codominio y recorrido de una función.
- 4.5. Gráfica de una función en el plano cartesiano.
- 4.6. Formas de representación de una función.
  - 3.3.9. Forma tabular.
  - 3.3.10. Forma gráfica.
  - 3.3.11. Forma analítica.
- 4.7. Algunas funciones elementales.
  - 3.3.12. Funciones polinómicas.
    - 4.7.1.1. Función constante: Dominio, recorrido y gráfica.
    - 4.7.1.2. Función identidad: Dominio, recorrido y gráfica.
    - 4.7.1.3. Función cuadrática: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 3.3.13. Funciones potenciales: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 3.3.14. Funciones trigonométricas: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 3.3.15. Funciones exponenciales: Dominio, recorrido y gráfica.
  - 3.3.16. Funciones logarítmicas: Dominio, recorrido y gráfica.
- 4.8. Operaciones con funciones.
  - 4.8.1. Adición de funciones.
  - 4.8.2. Sustracción de funciones.
  - 4.8.3. Multiplicación de funciones.
  - 4.8.4. División de funciones.
  - 4.8.5. Función compuesta.
- 4.9. Función racional: Dominio, recorrido y gráfica.
- 4.10. Función definida a trozos: Dominio, recorrido y gráfica.
- 4.11. Función par y función impar.
  - 4.11.1. Propiedades.
- 4.12. Función creciente y función decreciente.
- 4.13. Función inversa.
  - 4.13.1. Definición de función sobreyectiva.
  - 4.13.2. Definición de función inyectiva.
  - 4.13.3. Definición de función biyectiva.
  - 4.13.4. Definición de función inversa.
  - 4.13.5. Proceso algebraico para el cálculo de la función inversa.
  - 4.13.6. Propiedades.

5. Límite.

- 5.1. Noción intuitiva.
- 5.2. Límites laterales.
- 5.3. Propiedades de los límites.
- 5.4. Cálculo de límites utilizando las propiedades.
- 5.5. Límite al infinito.
- 5.6. Límites infinitos.
- 5.7. Algunas formas indeterminadas.
  - 5.7.1. Indeterminación  $0/0$ .
  - 5.7.2. Indeterminación  $\infty/\infty$ .
  - 5.7.3. Indeterminación  $\infty-\infty$ .





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

6. Continuidad.
  - 6.1. Continuidad de una función en un punto.
    - 6.1.1. Definición.
    - 6.1.2. Tipos de discontinuidad.
      - 6.1.2.1. Discontinuidad evitable.
      - 6.1.2.2. Discontinuidad inevitable.
  - 6.2. Continuidad de una función en intervalos.
7. Derivadas.
  - 7.1. Derivada de una función en un punto.
    - 7.1.1. Definición.
    - 7.1.2. Notación.
  - 7.2. Interpretación geométrica de la derivada.
  - 7.3. Función derivada.
  - 7.4. Teorema: Continuidad de funciones derivables.
  - 7.5. Reglas de derivación de funciones.
    - 7.5.1. Derivada de algunas funciones elementales.
      - 7.5.1.1. Derivada de funciones polinómicas.
      - 7.5.1.2. Derivada de funciones potenciales.
      - 7.5.1.3. Derivada de funciones trigonométricas.
      - 7.5.1.4. Derivada de funciones exponenciales.
      - 7.5.1.5. Derivada de funciones logarítmicas.
    - 7.5.2. Derivada de una constante por una función.
    - 7.5.3. Derivada de la suma o de la diferencia de dos funciones.
    - 7.5.4. Derivada del producto de dos funciones.
    - 7.5.5. Derivada del cociente de dos funciones.
    - 7.5.6. Derivada de funciones compuestas.
      - 7.5.6.1. Regla de la cadena.
  - 7.6. Derivada de orden superior o sucesivas.
  - 7.7. Aplicaciones de la derivada.
  - 7.8. Recta tangente y recta normal a una curva.
8. Integrales.
  - 8.1. Integral indefinida.
    - 8.1.1. Función primitiva o antiderivada.
    - 8.1.2. Integral indefinida.
    - 8.1.3. Propiedades de la integral indefinida.
    - 8.1.4. Cálculo de integrales indefinidas.
      - 8.1.4.1. Integrales inmediatas.
      - 8.1.4.2. Integración por el método de sustitución.
  - 8.2. Integral definida.
    - 8.2.1. Definición.
    - 8.2.2. Propiedades.
    - 8.2.3. Cálculo de una integral definida.
      - 8.2.3.1. Teorema fundamental del cálculo integral (Regla de Barrow).





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

### Modalidades de enseñanza

- Clases teórico-prácticas: Se combinarán explicaciones conceptuales con ejercicios aplicados, permitiendo a los estudiantes comprender los fundamentos teóricos y adquirir habilidades prácticas a través de la resolución de ejercicios y problemas.

### Métodos de enseñanza

- Exposición
- Demostración
- Resolución de ejercicios y problemas
- Trabajo individual o grupal

### Recursos didácticos

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos

### Bibliografía

- Giovanni, J., Bonjorno, J., Giovanni, J.Jr. y Acosta, R. (2005). Matemática Fundamental: volumen único. São Paulo: FTD.
- Larson, R., Hostetler, R. y Edwards, B. (2006). Cálculo con geometría analítica: Volumen I (8va ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana
- Espinoza, E. (2005). Matemática Básica (2da. ed.) Lima: Autor
- Mitacc, M. y Toro, L. (2009). Tópicos de Cálculo Vol. I (3era. ed.). Lima: THALES S.R.L.
- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). Matemáticas simplificadas (3era. ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Iezzi, G. (2005). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 7: geometría analítica (5ta. ed.). São Paulo: Atual.
- Iezzi, G., Murakami, C. y Machado, N. (1993). Fundamentos de Matemática Elemental Vol. 8: límites, derivadas, noções de integral (5ta. ed.). São Paulo: Atual.
- Lehmann, C. (1995). Geometría Analítica. México: Limusa.
- Ayres, F. (1971). Cálculo Diferencial e Integral. México: Mc Graw Hill, México.
- Pino, R. Cálculo Diferencial e Integral. Asunción: LA LUQUEÑA Impresiones.
- Bellassai, P. (2007). Geometría Analítica. Asunción: Editora Litocolor S.R.L.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## MATEMÁTICA I

### Fundamentación

La matemática, forma parte del pensamiento del hombre, de la estructura del razonamiento humano y de la cultura. Como ciencia, la matemática resulta esencial en el avance de las otras disciplinas científicas y tecnológicas en la aplicación de sus procedimientos, algoritmos, herramientas y esquemas de razonamiento. Los modelos e instrumentos matemáticos capacitan a los estudiantes para la formulación, resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico, entre otros.

Esta asignatura está orientada a satisfacer los requerimientos de conocimientos del área de matemáticas, específicamente de las Carreras de la Orientación C.

### Objetivos

- Interpretar los axiomas asociados a la teoría de conjuntos y aplicar los conceptos fundamentales de la Teoría de Conjuntos en la solución de problemas.
- Reconocer y aplicar el sistema métrico decimal y anglosajón.
- Interpretar las razones y proporciones entre magnitudes.
- Propiciar la construcción de los elementos básicos y del lenguaje algebraico.
- Analizar los métodos o casos de factorización de polinomios.
- Resolver y analizar ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones.
- Reconocer y plantear situaciones en las que existan problemas susceptibles de ser formulados en términos matemáticos, utilizar diferentes estrategias para resolverlos.

### Unidades Programáticas

1. Conjuntos.
2. Sistema métrico decimal y anglosajón.
3. Razones y proporciones.
4. Expresiones algebraicas.
5. Factorización de polinomios.
6. Fracciones algebraicas.
7. Ecuaciones, inecuaciones y sistema de ecuaciones.

### Desarrollo de las unidades programáticas

1. Conjuntos
  - 1.1. Idea intuitiva de conjunto.
  - 1.2. Convenciones sobre notación. Elementos.
  - 1.3. La relación de pertenencia.
  - 1.4. Escritura y representación de conjuntos.
    - 1.4.1. Forma descriptiva o por comprensión.
    - 1.4.2. Forma enumerativa o por extensión.
  - 1.5. Conjuntos especiales.
    - 1.5.1. Conjunto universal.
    - 1.5.2. Conjunto vacío.
  - 1.6. Número de elementos de un conjunto.
  - 1.7. Conjuntos finitos e infinitos.
  - 1.8. Relaciones entre conjuntos.
    - 1.8.1. Igualdad y desigualdad.
    - 1.8.2. Inclusión. Subconjuntos.



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 1.8.3. Igualdad e inclusión.
- 1.8.4. Subconjuntos propios e impropios.
- 1.8.5. La inclusión y el conjunto vacío.
- 1.8.6. Propiedad de la igualdad y de la inclusión de conjuntos.
- 1.9. Comparación de conjuntos.
  - 1.9.1. Conjuntos disjuntos.
  - 1.9.2. Conjuntos no comparables.
- 1.10. Operaciones.
  - 1.10.1. Intersección de conjuntos.
    - 1.10.1.1. Propiedades de la intersección.
    - 1.10.1.2. La intersección y la inclusión.
  - 1.10.2. Unión de conjuntos.
    - 1.10.2.1. Propiedades de la unión.
    - 1.10.2.2. La unión y la inclusión.
- 1.11. Conjunto de números.
- 1.12. Números.
  - 1.12.1. Clasificación.
    - 1.12.1.1. Naturales.
    - 1.12.1.2. Enteros.
    - 1.12.1.3. Racionales.
    - 1.12.1.4. Irracionales.
    - 1.12.1.5. Reales.
  - 1.12.2. Recta numérica.
- 2. Sistema métrico decimal y anglosajón
  - 2.1. Medidas del Sistema Métrico Decimal.
    - 2.1.1. Longitud.
      - 2.1.1.1. Múltiplos y Submúltiplos.
      - 2.1.1.2. Reducción.
    - 2.1.2. Superficie.
      - 2.1.2.1. Múltiplos y Submúltiplos.
      - 2.1.2.2. Reducción.
      - 2.1.2.3. Medida Agraria.
        - 2.1.2.3.1. Múltiplo y Submúltiplo.
        - 2.1.2.3.2. Reducción.
    - 2.1.3. Volumen y Capacidad
      - 2.1.3.1. Múltiplos y Submúltiplos.
      - 2.1.3.2. Reducción.
    - 2.1.4. Peso.
      - 2.1.4.1. Múltiplos y Submúltiplos.
      - 2.1.4.2. Reducción.
  - 2.2. Sistema anglosajón
    - 2.2.1. Medidas de Longitud, Superficie, Volumen y Peso.
    - 2.2.2. Reducción.
    - 2.2.3. Relación con el sistema métrico.
    - 2.2.4. Problemas de Aplicación.
- 3. Razones y proporciones
  - 3.1. Razón o relación.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 3.1.1. Definición.
- 3.1.2. Clasificación.
- 3.2. Proporción
  - 3.2.1. Definición.
  - 3.2.2. Clasificación.
- 3.3. Regla de tres simple y compuesta.
  - 3.3.1. Problemas.
- 3.4. Tanto por ciento.
  - 3.4.1. Definición.
  - 3.4.2. Cálculo de porcentaje.
4. Expresiones Algebraicas
  - 4.1. Definición.
  - 4.2. Clasificación.
  - 4.3. Valor Numérico de una expresión algebraica.
  - 4.4. Operaciones con polinomios.
    - 4.4.1. Suma.
    - 4.4.2. Resta.
    - 4.4.3. Multiplicación.
    - 4.4.4. División.
  - 4.5. Potenciación.
    - 4.5.1. Definición.
    - 4.5.2. Propiedades.
  - 4.6. Logaritmicación
    - 4.6.1. Definición.
    - 4.6.2. Propiedades.
5. Factorización de polinomios
  - 5.1. Métodos o Casos de Factorización.
    - 5.1.1. Factor Común.
    - 5.1.2. Agrupación de términos.
    - 5.1.3. Trinomio Cuadrado Perfecto.
    - 5.1.4. Trinomios Cuadráticos.
    - 5.1.5. Diferencia de Cuadrados.
    - 5.1.6. Cuatrinomio Cubo Perfecto.
    - 5.1.7. Suma o diferencias de potencias impares iguales.
6. Fracciones algebraicas
  - 6.1. Definición.
  - 6.2. Simplificación.
  - 6.3. Operaciones.
    - 6.3.1. Suma.
    - 6.3.2. Resta.
    - 6.3.3. Multiplicación.
    - 6.3.4. División.
    - 6.3.5. Fracciones complejas.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

7. Ecuaciones, inecuaciones y sistema de ecuaciones
  - 7.1. Definición de una ecuación.
  - 7.2. Ecuación de primer grado.
    - 7.2.1. Forma de una ecuación de primer grado.
    - 7.2.2. Solución o raíz de una ecuación de primer grado.
    - 7.2.3. Resolución de una ecuación de primer grado.
  - 7.3. Sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.
    - 7.3.1. Resolución de sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (métodos algebraicos).
  - 7.4. Ecuación de segundo grado.
    - 7.4.1. Forma de una ecuación de segundo grado.
    - 7.4.2. Resolución de una ecuación de segundo grado.
  - 7.5. Inecuaciones
    - 7.5.1. Desigualdad.
      - 7.5.1.1. Definición.
      - 7.5.1.2. Propiedades básicas.
    - 7.5.2. Intervalo
      - 7.5.2.1. Intervalo abierto.
      - 7.5.2.2. Intervalo cerrado.
      - 7.5.2.3. Intervalo semi – abierto.
  - 7.6. Inecuación en una sola incógnita.
  - 7.7. Inecuaciones polinómicas de primer grado y de segundo grado.
  - 7.8. Valor absoluto
    - 7.8.1. Propiedades básicas para resolver ecuaciones e inecuaciones donde interviene valor absoluto.

#### Modalidades de enseñanza

- Clase teórico-práctica

#### Métodos de enseñanza

- Exposición
- Demostración
- Aprendizaje cooperativo
- Resolución de ejercicios
- Trabajo Individual

#### Recursos didácticos

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos
- Internet





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03



**Bibliografía**

- Lipschutz, S. (1992). Teoría de Conjuntos y Temás Afines. 1ra ed. México: McGraw-Hill
- Rotela, A. (2003). Matemática: Manual de Ejercicios y Problemas. 3rd ed. Encarnación: Autor.
- Spiegel, M. y Stephens, L. (2009). Estadística. 4ta ed. México: McGraw-Hill
- Baldor, A. (2008). Álgebra. 2da ed. Asunción: Patria
- Baldor, A. (2008). Aritmética. 1ra ed. Asunción: Patria
- Baldor, A. (2009). Geometría y Trigonometría. 1ra ed. Asunción: Patria



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## MATEMÁTICA II

### Fundamentación

La enseñanza de la Matemática debe estar enfocada en el desarrollo de las destrezas necesarias para que el estudiante sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y creativo. Esta asignatura está orientada a proporcionar conocimientos sólidos en matemáticas atendiendo los requerimientos del área para las Carreras de la Orientación C.

### Objetivos

- Identificar los elementos fundamentales de la geometría plana y del espacio.
- Reconocer las coordenadas de un punto en el plano y conocer su interpretación geométrica.
- Introducir la noción de la teoría de funciones en una variable.
- Identificar las herramientas de las estadísticas para el procesamiento de la información.
- Reconocer aspectos básicos y aplicaciones de la matemática financiera.

### Unidades Programáticas

1. Geometría plana y del espacio.
2. Introducción a la geometría analítica.
3. Introducción a la teoría de funciones en una variable.
4. Estadísticas.
5. Matemática financiera.

### Desarrollo de las unidades programáticas

1. Geometría plana y del espacio
  - 1.1. Conceptos primitivos.
    - 1.1.1. Punto.
    - 1.1.2. Recta.
    - 1.1.3. Plano.
  - 1.2. Ángulo.
    - 1.2.1. Clasificación.
    - 1.2.2. Complementarios.
    - 1.2.3. Suplementarios.
  - 1.3. Perímetro y Área de figuras Planas.
    - 1.3.1. Triángulos.
    - 1.3.2. Cuadriláteros.
  - 1.4. Cuerpos geométricos
    - 1.4.1. Cuerpos poliedros.
      - 1.4.1.1. Definición.
      - 1.4.1.2. Clasificación.
    - 1.4.2. Poliedros regulares.
      - 1.4.2.1. Área y Volumen
    - 1.4.3. Área y Volumen de los Cuerpos geométricos.
      - 1.4.3.1. Prisma recto.
      - 1.4.3.2. Pirámide recta.
      - 1.4.3.3. Cilindro circular recto.
      - 1.4.3.4. Cono circular recto.
      - 1.4.3.5. Esfera.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

2. Introducción a la Geometría analítica
  - 2.1. Sistema cartesiano ortogonal
    - 2.1.1. Distancia entre dos puntos en el plano.
  - 2.2. Estudio de la recta.
    - 2.2.1. Inclinação y pendiente de una recta.
  - 2.3. Ecuación de la recta
    - 2.3.1. Ecuación punto pendiente.
    - 2.3.2. Ecuación reducida de la recta.
    - 2.3.3. Ecuación segmentaria de la recta
    - 2.3.4. Ecuación general de la recta.
3. Introducción a la Teoría de funciones en una variable
  - 3.1. Noción intuitiva de función.
  - 3.2. Noción de función a través de conjuntos.
    - 3.2.1. Definición de funciones.
    - 3.2.2. Dominio, imagen y codominio.
    - 3.2.3. Estudio del dominio de una función.
  - 3.3. Gráfica de una función en el plano cartesiano
    - 3.3.1. Representación gráfica.
    - 3.3.2. Estudio de la gráfica en el plano cartesiano.
  - 3.4. Funciones polinomiales o enteras.
    - 3.4.1. Determinación del dominio y recorrido.
4. Estadísticas
  - 4.1. Introducción a la Estadística.
    - 4.1.1. Población.
    - 4.1.2. Muestra.
    - 4.1.3. Variable estadística.
      - 4.1.3.1. Variable cuantitativa.
        - 4.1.3.1.1. Clasificación.
      - 4.1.3.2. Variable cualitativa.
        - 4.1.3.2.1. Clasificación.
      - 4.1.3.3. Tabla de Frecuencia. Distribución
        - 4.1.3.3.1. Rango – Intervalo.
        - 4.1.3.3.2. Límites – Marca de clases.
    - 4.1.4. Gráficos Estadísticos.
      - 4.1.4.1. Gráfico de barra.
      - 4.1.4.2. Histograma.
      - 4.1.4.3. Gráficos circulares.
  - 4.2. Medidas de Tendencia Central con datos agrupados y no agrupados.
    - 4.2.1. Moda.
    - 4.2.2. Media Aritmética.
      - 4.2.2.1. Cálculo de la Media Aritmética.
    - 4.2.3. Mediana.
    - 4.2.4. Comparaciones entre moda, media aritmética y mediana.
  - 4.3. Medidas de Dispersión.
    - 4.3.1. Rango.
    - 4.3.2. Desviación.
    - 4.3.3. Varianza.



RF

SP



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

4.3.4. Desviación típica.

5. Matemática Financiera

5.1. Introducción a la Matemática Financiera

5.1.1. Capital.

5.1.2. Tasa de interés.

5.1.3. Tiempo.

5.1.4. Interés.

5.1.4.1. Diferencia entre interés Simple y compuesta.

5.2. Interés simple.

5.2.1. Definición.

5.2.2. Cálculo de capital, interés, tasa de interés y tiempo.

5.3. Interés Compuesto.

5.3.1. Definición.

5.3.2. Cálculo de capital, interés, tasa de interés y tiempo.

**Modalidades de enseñanza**

- Clase teórico-práctica

**Métodos de enseñanza**

- Exposición
- Demostración
- Aprendizaje cooperativo
- Resolución de ejercicios
- Trabajo individual

**Recursos didácticos**

- Pizarra
- Marcador
- Borrador
- Materiales bibliográficos
- Internet

**Bibliografía**

- Lipschutz, S. (1992). Teoría de Conjuntos y Temas Afines. 1ra ed. México: McGraw-Hill
- Rotela, A. (2003). Matemática: Manual de Ejercicios y Problemas. 3rd ed. Encarnación: Autor.
- Spiegel, M. y Stephens, L. (2009). Estadística. 4ta ed. México: McGraw-Hill
- Baldor, A. (2008). Álgebra. 2da ed. Asunción: Patria
- Baldor, A. (2008). Aritmética. 1ra ed. Asunción: Patria
- Baldor, A. (2009). Geometría y Trigonometría. 1ra ed. Asunción: Patria





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## HISTORIA Y GEOGRAFÍA DEL PARAGUAY

### Fundamentación

La Historia y Geografía del Paraguay es necesaria para los alumnos, porque permite introducirles en el conocimiento de las estructuras básicas de la vida económica, social, política y cultural de nuestro país. Este conocimiento es previo a la comprensión de cualquier hecho del pasado o presente, conjuntamente con la ubicación de los acontecimientos en un tiempo y espacio determinado. Por ello, la Historia y la Geografía son disciplinas sociales que se apoyan mutuamente para llegar al entendimiento de nuestra realidad, como país integrante de un contexto regional e internacional, dentro del Mercosur y el Mundo.

### Objetivos:

- Identificar las potencialidades sociales, económicas y culturales del Paraguay.
- Ubicar en el espacio geográfico a nuestro país, dentro de América, y el Mundo.
- Conocer los diversos ámbitos geográficos de los departamentos de nuestro país, en sus aspectos físico, social, político, y económico.
- Comprender el pasado e interpretar el presente, para relacionarlos con el porvenir, en base al estudio y reflexión histórica.
- Fomentar el sentido de identidad cultural apoyado en el análisis de los procesos históricos nacionales.

### Unidades Programáticas

1. Introducción a la historia y geografía
2. Geografía del Paraguay
3. Prehistoria del Paraguay
4. Historia colonial del Paraguay
5. Independencia nacional
6. Principales gobiernos constitucionales
7. Presidencia de Carlos Antonio López (1844-1854)
8. Gobierno de Francisco Solano López
9. La guerra de la triple alianza
10. Gobiernos posteriores a la guerra contra la triple alianza

### Desarrollo de las unidades programáticas

1. Introducción a la historia y geografía
  - 1.1. Introducción a la Geografía: La Ciencia Geográfica. Ciencias auxiliares de la Geografía. El planeta Tierra; características, influencia del sol y la luna. Los paralelos y las zonas climáticas. Los meridianos y los usos horarios. Métodos de geoposicionamiento.
  - 1.2. Introducción a la Histórica: La Ciencia Histórica. Ciencias auxiliares de la Historia. El tiempo. Técnicas cronológicas. La periodización de la Historia Paraguaya.
2. Geografía del Paraguay
  - 2.1. El Paraguay en el mundo: Ubicación del Paraguay en el mundo. El clima del Paraguay. Los recursos hídricos del Paraguay. La orografía del Paraguay. Zonas naturales del Paraguay.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 2.2. La economía del Paraguay: Sectores económicos primario, secundario y terciario; principales rubros por sector. Infraestructura para los medios de transporte y comunicación: Terrestre, fluvial, aéreo.
  - 2.3. El Paraguay Político: El estado paraguayo. División política del Paraguay; los diecisiete Departamentos, sus distritos, historia, población y propuestas turísticas. La Capital; su historia, condición jurídica, formas división y administración territorial.
  - 2.4. La población del Paraguay: Densidad Poblacional y composición de la población paraguaya. Los compatriotas nativos en la actualidad.
3. Prehistoria del Paraguay
    - 3.1. El hombre americano: Origen del hombre americano. Las culturas precolombinas; clasificación de las mismas.
    - 3.2. Los nativos en el Río de la Plata: Los pámpidos, los láguídos y los amazónidos; características económicas, sociales y culturales.
    - 3.3. Los guaraníes: Distribución territorial. Estructura social y organización política. Creencias y rituales. Legados a la cultura paraguaya.
  4. Historia colonial del Paraguay
    - 4.1. Antecedentes Europeos: Los intereses europeos fuera del espacio del Mar Mediterráneo. Cambios políticos, sociales, económicos y tecnológicos en la Europa de la Baja Edad Media. Portugueses y Castellanos en aguas del Atlántico en el siglo XV; causas y principales descubrimientos.
    - 4.2. El descubrimiento del nuevo mundo: Cristóbal Colón, Américo Vespucio, Vasco Núñez de Balboa, Juan Díaz de Solís, Hernando de Magallanes y Francisco Pizarro; viajes de cada uno y consecuencias.
    - 4.3. Las instituciones coloniales: La Corona y sus dinastías. El Real y Supremo Consejo de Indias. La Casa de Contratación. La Secretaría del Despacho Universal. Los Virreinos. Las Audiencias. Los Adelantados. Los Gobernadores e Intendentes. Los Cabildos; tipos de cabildos, integrantes y modalidades de reunión. Prerrogativas y funciones de cada instancia.
    - 4.4. La exploración y conquista del Río de la Plata: Alejo García, Sebastián Gaboto y Diego García de Moguer. Los Adelantados, Gobernadores y Conquistadores de la primera mitad del siglo XVI; conquista del Río de la Plata, fundación de Asunción, La Real Cédula del 12/09/1537, el Cabildo de Asunción, principales acontecimientos políticos y obras principales. La sociedad colonial: La relación del conquistador con el nativo guaraní, alianzas y sublevaciones. La situación jurídica del Nativo; las rancheadas y las Encomiendas. El sistema de castas y el surgimiento de la cultura paraguaya.
    - 4.5. Asunción, madre de ciudades en la segunda mitad del siglo XVI: Los problemas fronterizos del Río de la Plata y la solución fundadora. El Paraguay en el Virreinato del Perú. Los últimos adelantados del Río de la Plata. La Provincia Gigante de las Indias en tiempos de Hernandarias; sus principales obras.
    - 4.6. El Paraguay durante el siglo XVII: La división de la Provincia Gigante de las Indias. La conquista espiritual: Las cinco órdenes religiosas y la aparición de las reducciones. La economía colonial: Rutas comerciales, productos principales y gravámenes. La cultura: Escuelas, Colegio de Asunción y la Universidad de Córdoba. La recopilación de las Leyes de Indias.
    - 4.7. El Paraguay durante el siglo XVIII: La revolución comunera: Antecedentes, protagonistas, acontecimientos y consecuencias. Las reformas borbónicas I: Tratado de Utrecht, reformas Económicas. La guerra guaraníca y la expulsión de la compañía de Jesús. Las reformas





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**CONSEJO DIRECTIVO**

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

borbónicas II: Reformas diplomáticas, Políticas, Territoriales, El Paraguay en el Virreinato del Río de la Plata; últimos gobernadores y sus obras. Los problemas fronterizos y defensivos. La cultura: El Colegio Seminario San Carlos y la reforma de Lázaro de Ribera.

**5. Independencia nacional**

- 5.1. Antecedentes y Causas: Causas ideológicas; Causas Sociales; Causas económicas; Causas Políticas; Congreso del 24 de Julio de 1810; Misión del Teniente José de Abreu
- 5.2. El 14 de mayo de 1811, la Revolución
- 5.3. Calidad Intelectual de los Próceres: José Gaspar Rodríguez de Francia; Fernando de la Mora; Mariano Antonio Molas; Fulgencio Yegros; Pedro Juan Caballero
- 5.4. El Gobierno Provisorio. El Primer Triunvirato: Primer Congreso Nacional
- 5.5. La Junta Superior Gubernativa
- 5.6. Primer Consulado
- 5.7. La Dictadura del Dr. Francia

**6. Principales gobiernos constitucionales**

- 6.1. El Segundo Consulado: La academia literaria; El Repertorio Nacional; Obras del Consulado; La libertad de vientres; Atención al culto católico; Reorganización del Ejército; Congreso General Extraordinario de 1842; Primeras misiones; El Congreso de 1844

**7. Presidencia de Carlos Antonio López (1844-1854)**

- 7.1. Reconocimiento por el Brasil
- 7.2. Ruptura con Rosas
- 7.3. Declaración de guerra
- 7.4. Mediación Norteamericana
- 7.5. El paraguay independiente
- 7.6. Campaña de Misiones.
- 7.7. Caída de Rosas
- 7.8. Reconocimiento de La Independencia por la Argentina
- 7.9. Misión brasileña de Pereira Leal
- 7.10. Segunda Presidencia (1854-1857): Relaciones con los Estados Unidos; Relaciones con el Brasil. Expedición brasileña de Ferreira de Oliveira. (1855); Relaciones con la Argentina; La Reforma Constitucional de 1856
- 7.11. Tercera Presidencia. (1856-1862): Misión De Paranhos; Relación con Estados Unidos; El Pacto de San José de Flores; muerte de Carlos Antonio López
- 7.12. Cultura, Economía y Adelantos Técnicos: La Colonia Nueva Burdeos; El Periodismo en Paraguay; El Himno Nacional; Arquitectura. Edificios Públicos; Templos; Centros Educativos; La Educación superior; El aula de Matemáticas. 1853; La Escuela Normal. 1855; Aula de Filosofía. 1856; Los primeros becados. 1858; El Seminario 1859; La Escuela de Medicina. 1861
- 7.13. La Ideología Oficial

**8. Gobierno de Francisco Solano López**

- 8.1. Ideología
- 8.2. La Doctrina del Equilibrio del Río de la Plata

**9. La guerra de la triple alianza**

- 9.1. Antecedentes: La nota del 30 de agosto; La Posición argentina; Pacto entre Flores y el gobierno brasileño; Apresamiento del Marqués de Olinda; Expedición a Matto Grosso;





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD POLITÉCNICA

### CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Termina la Guerra en el Uruguay; Victoria en Asunción; Declaración de guerra; Campaña de Corrientes; El Tratado Secreto; Avance paraguayo hasta Goya; Batalla de Riachuelo. 11-VI-65; Combate de Mbutuy; Campaña de Uruguayana; En Mercedes y en Cuevas es batida la escuadra brasileña; Rendición de Uruguayana; Publicación del Tratado; Victoria paraguaya en Corrales; Batalla de Estero Bellaco; Batalla de Tuyutí; Batallas de Boquerón y Sauce; Entrevista de YataityCorá; Batalla de Curupayty; Mediación de los Estados Unidos; Bloqueo De Humaitá; Asunción es bombardeada; Los procesos de San Fernando; Campaña De Pykysyry. Ytororó Y Abay; Lomas Valentinas; La ocupación brasileña
- 9.2. El Triunvirato de 1869: La Legión Paraguaya;
  - 9.3. Campaña de las Cordilleras: Batalla de Piribebuy; Cerro Corá;
  - 9.4. Periódicos de Campaña y Música durante el conflicto
  - 9.5. Consecuencias de la Guerra
  - 9.6. Primeras Luchas Políticas
  - 9.7. La Convención Nacional Constituyente
  - 9.8. Jura de la Constitución de 1870
  - 9.9. Tratados de Límites firmados con los países vencedores de la Guerra contra la Triple Alianza: Límites con el Brasil: Tratado Loizaga-Cotegipe; Tratado Ibarra- Mangabeira; Límites con la Argentina. Tratado Machain- Irigoyen; El laudo Hayes; Tratado Miranda-Sierra Carranza
10. Gobiernos posteriores a la guerra contra la triple alianza
- 10.1. La Primera Década (1870-1880): Cirilo Antonio Rivarola; Salvador Jovellanos; Juan Bautista Gill; José Higinio Uriarte; Cándido Pastor Bareiro Caballero
  - 10.2. La Primera Hegemonía Nacional Republicana (1880-1904): Gobierno del General Bernardino Caballero; Presidencia constitucional de Bernardino Caballero (25-XI-1882 al 25-XI-1886); Gobierno del General Patricio Escobar; La Fundación de los Partidos Tradicionales; Creación de la Universidad Nacional de Asunción; Presidencia de Juan Gualberto González; Presidencia de Marcos Antonio Morínigo; Presidencia de Juan Bautista Egusquiza; Presidencia de Emilio Aceval (25-XI-1898 al 9-1-1902); Presidencia de Andrés Héctor Carvallo; Presidencia del Coronel Juan A. Ecurra. (25-XI-1902 al 19-XII-1904); La Revolución de 1904; Presidencia de Juan Bautista Gaona; Presidencia de Cecilio Báez; Presidencia de Benigno Ferreira; Presidencia de Emiliano González Navero; Revolución de los Laureles; Presidencia de Manuel Gondra; Presidencia de Albino Jara; Presidencia de Liberato Rojas; Triunvirato; Presidencia de Pedro Pablo Peña; Segunda Presidencia de Emiliano González Navero; Presidencia de Eduardo Schaerer; Presidencia de Manuel Franco; Presidencia de José Montero; Segunda presidencia de Manuel Gondra; Presidencia de Félix Paiva; Presidencia del Dr. Eusebio Ayala; Guerra Civil de 1922; Presidencia de Eligio Ayala; Presidencia del Dr. Luis Alberto Riart; Segunda presidencia del Dr. Eligio Ayala; Presidencia de José Patricio Guggiari; Segunda presidencia de Eusebio Ayala
  - 10.3. Guerra del Chaco: Causas de la Guerra; Protocolo Díaz León – Gutiérrez (1927); Inicio de la Guerra. Campaña de 1932; Campaña de 1933; Campaña de 1934; Campaña de 1935; Mediación; El Protocolo de Paz; Consecuencias de la Guerra; Tratado de Paz del 21 de Julio de 1938; Aspectos culturales durante la Guerra del Chaco.
  - 10.4. La Generación del 900: Manuel Domínguez (1868-1935); Eloy Fariña Núñez (1885-1929); Alejandro Guanes (1872-1925); Fulgencio R. Moreno (1872-1980)
  - 10.5. Gobiernos Posteriores a la Guerra del Chaco (1936-1954): Revolución de 1936; Abrogación De La Constitución Del 70; La Reivindicación de López; Presidencia del Dr. Félix Paiva;



*RP*



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD POLITÉCNICA

### CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

Presidencia del Gral. José Félix Estigarribia; Presidencia del Gral. Higinio Morínigo; La Guerra Civil de 1947; Anarquía Gubernamental 1948-1949; Presidencia de Juan Manuel Frutos; Presidencia de Natalicio González; Presidencia del Gral. Raimundo Rolón; Presidencia de Felipe Molas López; Presidencia de Federico Chávez; Presidencia de Tomás Romero Pereira

10.6. Gobiernos de 1954 hasta la actualidad; Presidencia del Gral. Alfredo Stroessner; Crisis del régimen; Golpe de Estado del 2 y 3 de febrero de 1989; Presidencia de Andrés Rodríguez Pedotti; La Constitución de 1992; Gobierno de Juan Carlos Wasmosy; Presidencia de Raúl Alberto Cubas Grau; Presidencia de Luis Ángel González Macchi; Presidencia de Óscar Nicanor Duarte Frutos; Presidencia de Fernando Lugo Méndez; Presidencia de Federico Franco Gómez; Presidencia de Horacio Manuel Cartes Jara.

#### Medios Auxiliares

- Material Bibliográfico
- Pizarrón
- Marcadores
- Proyector multimedia
- Internet

#### Bibliografía

- BARRERA BASOLS, Narciso y Angelina Palma Ruiz. 2012. Geografía. México: Gobierno de Veracruz.
- CARDOZO, Efraím. 1989. El Paraguay Independiente. Asunción: Editorial Carlos Schaumn.
- CARDOZO, Efraím. 1994. Breve Historia del Paraguay" Asunción: Editorial El Lector.
- CARDOZO, Efraím. 1970. Hace 100 años: Crónica de la Guerra (1864-1870). Asunción.
- CENTURIÓN, Carlos. 1961. Historia de la Cultura Paraguaya. Buenos Aires: Lumen.
- CHAVES, Julio César. 1988. Compendio de la Historia del Paraguay. Asunción: Editorial Carlos Schaumn.
- KALLSEN, Osvaldo. 1983. Historia del Paraguay Contemporáneo (1869-1893). Asunción.
- KALLSEN, Osvaldo. 2006. Asunción y sus Calles. Asunción: Junta Municipal de Asunción.
- MONTE DE LÓPEZ MOREIRA, Mary. 2017. Historia del Paraguay. Asunción: Editorial Servilibro.
- PAVETTI, Ricardo. 2011. El Paraguay Independiente. Primeros Gobiernos. Tomo IV. Asunción: Editorial Intercontinental.
- ROJAS, Pablo y Mario Julián Chaparro. Introducción a la Historia y Geografía del Paraguay.
- SILVERA, Cecilia. 2010. Historia del Paraguay. Asunción: Editorial Atlas.
- SUSNIK, Branislava. 1982. El Rol de los indígenas en al conquista. Asunción: Editorial Universo.
- TELESCA, Ignacio (Coord.). 2010. Historia del Paraguay. Asunción Taurus.
- VARIOS AUTORES. 2010. Crónica Histórica Ilustrada del Paraguay. Asunción: Aramí.
- VASCONCELLOS, Víctor. 1970. Lecciones de Historia del Paraguay. Asunción.
- VÁZQUEZ, Fabricio. 2006. Territorio y Población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay. Asunción: ADEPO.
- VELÁZQUEZ, Rafael. 1981. Breve Historia de la Cultura en el Paraguay. Asunción.
- VELÁZQUEZ, Rafael. 1985. Una periodización de la Historia del Paraguay. Asunción.

#### DOCUMENTOS DE CONSULTA

- Asamblea Nacional Constituyente. 1992. Constitución de la República del Paraguay.
- Administración Nacional de Energía. Nuestra Hidroeléctrica: Central Hidroeléctrica Acaray.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Benedetti, Alejandro. 2017. La construcción conceptual en los procesos de delimitación y de fraternización: la región platina de Sudamérica (siglos XIX y XX).
- Congreso de la Nación Paraguaya. 2010. Ley 3.966 "Ley Orgánica Municipal".
- Congreso de la Nación Paraguaya. 1973. Ley 426 "Que establece la división Política del Territorio de la República".
- Congreso de la Nación Paraguaya. 1992. Ley 71 "Que modifica la Ley 426 de fecha 7 de diciembre de 1973, que establece la división Política del Territorio de la República".
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. 2017. Compendio Estadístico 2015. Asunción: DGEEC. 86p.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. 2017. Anuario Estadístico 2015. Asunción: DGEEC. 311p.
- Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos. 2002. Atlas de las Comunidades Indígenas del Paraguay. Asunción: DGEEC 563p
- Diccionario de la Lengua Española. Versión electrónica de la 23ª edición del Diccionario de la Lengua Española. DLE 23.1. actualización: diciembre 2017. En: <http://dle.rae.es>
- Historia de Itaipu Binacional. En: <https://www.itaipu.gov.py/es/nossahistoria>
- Historia de Yasyretá. En: <http://www.eby.org.ar/index.php/institucional/tratado-de-yacyreta>
- Itaipu Binacional. Atlas del potencial hidroenergético del Paraguay. Volumen I.
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. 2018. Mapas Viales. En: <https://www.mopc.gov.py/mopcweb.old/red-vial-s1>
- Muñoz Menna, Juan Carlos. 2016. Proyecciones de Cargas en la Hidrovía Paraguay Paraná y el Desafío de la Integración Regional. Puerto Rosario: 4º Jornadas Internacionales.
- Plan Maestro de Desarrollo Sostenible del Sector Turístico del Paraguay: Actualización al 2012. Asunción: SENATUR. 370p.
- Presidencia de la República – Secretaría del Ambiente. 2012. Resolución 376/2012 por la cual se aprueba las unidades hidrográficas del Paraguay.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

## CASTELLANO

### Fundamentación

Esta asignatura es de fundamental importancia para estudiantes de cualquier carrera universitaria. El cabal conocimiento del idioma debe reflejarse en el fondo y en la forma de los trabajos profesionales.

La comprensión de un texto escrito y la redacción de uno gramaticalmente correcto ayudarán al estudiante a la hora de prepararse para sus exámenes.

### Objetivos

- Capacitar al estudiante para el examen de ingreso y orientarlo al uso eficiente del lenguaje oral y escrito en situaciones relacionadas con los estudios técnicos de la carrera.

### Unidades Programáticas

1. Lectura comprensiva
2. Vocabulario
3. Ortografía
4. Morfosintaxis
5. Redacción
6. Proceso de la Comunicación
7. Funciones del lenguaje
8. Tipos de textos

### Desarrollo de las unidades programáticas

1. Lectura comprensiva
  - 1.1. Extraer la idea central.
  - 1.2. Resumir un párrafo, un texto.
  - 1.3. Distinguir conceptos fundamentales.
  - 1.4. Diferenciar hechos, opiniones e hipótesis.
  - Contenido: párrafos, textos informativos y científicos, problemas.
2. Vocabulario
  - 2.1. Conocer los prefijos y sufijos del área técnica.
  - 2.2. Establecer la diferencia entre el vocabulario especializado y el común.
  - 2.3. Aclarar ideas.
  - 2.4. Explicar el texto.
  - Contenido: Sinónimos, antónimos, parónimos y acepciones. Vocabulario Contextual. Prefijos y sufijos.
3. Ortografía
  - 3.1. Acentuar, en forma correcta, las palabras del idioma.
  - 3.2. Utilizar, razonadamente, los signos de puntuación.
  - 3.3. Escribir sin errores las voces de difícil grafía.
  - 3.4. Demostrar comprensión del texto al usar los signos.
  - Contenido: Reglas de acentuación y de puntuación. Palabras de escritura dudosa: usos de la b/v, g/j, s/c/z, m/n, x/s/c, h.
4. Morfosintaxis
  - 4.1. Conocer las normas básicas de concordancia





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- 4.2. Aplicar las reglas a la relación adjetivo – sustantivo, determinantes - sustantivos
  - 4.3. Identificar los verbos impersonales y formas no personales del verbo.
  - 4.4. Reconocer la voz activa y pasiva.
  - 4.5. Usar correctamente las formas verbales.
  - 4.6. Establecer correspondencia adecuada entre los tiempos verbales.
  - 4.7. Emplear correctamente las preposiciones, conjunciones y adverbios.
  - 4.8. Corregir vicios del lenguaje e incorrecciones gramaticales.
- Contenido: artículos, adjetivos y determinantes, verbos, infinitivos, participios y gerundios, pronombres, preposiciones, conjunciones y adverbios.

#### Estrategias Metodológicas

- Exposiciones teóricas.
- Resolución de ejercicios.

#### Medios Auxiliares

- Material Bibliográfico
- Pizarrón
- Marcadores
- Proyector multimedia
- Internet

#### Bibliografía básica

- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Nueva gramática de la lengua española. Morfología. Sintaxis. Versión íntegra. Espasa. Madrid, 2009. (3.885 pgs.)
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Nueva gramática de la lengua española. Manual. Espasa. Buenos Aires, 2010. (993 pgs.)
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Nueva gramática básica de la lengua española. 1ª edición. Espasa. Buenos Aires. 2011. (305 pgs.)
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Ortografía de la lengua española. Buenos Aires, Espasa 2011. (743 pgs.)
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Ortografía básica de la lengua española. 1ª edición. Buenos Aires, Espasa-Calpe 2012. (228 pgs.)
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Ortografía escolar de la lengua española. 1ª edición. Buenos Aires, Espasa-Calpe 2013. (63 pgs.)
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. El buen uso del español. 2013
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Diccionario Panhispánico de Dudas. 2005
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española. Nueva Gramática de la lengua española. Fonética y fonología. Las voces del español. Tiempo y espacio. DVD incluido. 2011.

#### Bibliografía complementaria

- Vivaldi, Gonzalo Martín. Curso de Redacción. Paraninfo. XXXIII edición. Madrid, 2003. (539 pgs.)
- Lapesa, Rafael. Introducción a los estudios literarios. Cátedra.
- Esbozo de una nueva Gramática de la Lengua Española. RAE.
- Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 23ª edición.



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

Resolución 25/02/94-00 Acta 1210/31/01/2025  
ANEXO 03

- Real Academia Española. Página web [www.rae.es](http://www.rae.es)
- CORPES XXI, CREA, CORDE. Bancos de datos online de la RAE.
- Diccionario de sinónimos y antónimos.
- Nasser, Emina. Natalizia, Rolando. Lenguaje 2. En Alianza Editorial. 2a edición. Asunción, 2000 (227 pgs.).
- Gili Gaya, Samuel. Curso superior de sintaxis española.
- Seco, Manuel. Manual de dudas y dificultades de la lengua española.
- Seco, Manuel. Gramática esencial del español.
- Lázaro Carreter, Fernando. Tusón, Vicente. Lengua Española.
- Fernández A., Maxdonia E. - Aguiar B., Juan E. Lengua Española. Edición corregida y aumentada. Año 2010. (405 pgs.) Obs.: Cada año sale una nueva edición revisada y corregida. Tratar de usar la última edición.
- Moreno, Concepción. Manual de Castellano. Ejercitario. Obs.: Cada año sale una nueva edición revisada y corregida. Tratar de usar la última edición.
- Testeándome. Ejercitario.
- Práctica de desarrollo de la aptitud verbal. Ejercitario.
- Diccionario Anaya de la Lengua. Ediciones Anaya S.A.

