

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**INGENIERÍA EN INFORMÁTICA**  
**PLAN 2008**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Resolución N° 18/25/10-00 Acta N° 1040/03/12/2018 - ANEXO 05

**I. - IDENTIFICACIÓN**

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. Asignatura                      | : Matemática Discreta |
| 2. Nivel                           | : Primero             |
| 3. Horas semanales                 | : 7 horas             |
| 3.1. Clases teóricas               | : 4 horas             |
| 3.2. Clases prácticas              | : 3 horas             |
| 4. Total real de horas disponibles | : 112 horas           |
| 4.1. Clases teóricas               | : 64 horas            |
| 4.2. Clases prácticas              | : 48 horas            |

**II. - JUSTIFICACIÓN**

En esta asignatura se estudian algunas herramientas básicas de la matemática discreta, así como otras de carácter más profundo. La teoría de conjuntos constituye un elemento básico en la notación de la matemática discreta, por lo tanto un buen manejo de la misma permitirá al alumno comprender mejor los temas posteriores. La relación entre diversos entes puede formalizarse en la idea de una relación binaria, que pueden ser representadas de diferentes maneras y que permiten mediante sus propiedades y aplicaciones utilizarlas en otros campos diferentes de los puramente matemáticos.

Es importante también el estudio de las funciones ya que éstas permiten establecer relaciones especiales entre conjuntos estudiados. El Álgebra de Boole, desarrollada como una teoría de la Lógica, que utiliza símbolos en vez de palabras; y por último, el estudio de estructuras matemáticas, como grupos y semigrupos, sirven como herramienta principal para el análisis y resolución de diversas situaciones problemáticas.

**III. - OBJETIVOS**

1. Operar con conjuntos.
2. Demostrar propiedades de los conjuntos a partir de otras ya conocidas.
3. Aplicar el concepto de relación en la solución de ejercicios.
4. Aplicar el concepto de funciones en la solución de problemas.
5. Diferenciar relaciones y funciones.
6. Representar gráficamente relaciones y funciones
7. Utilizar la teoría de gráficas en la solución de problemas.
8. Comprender la importancia del álgebra booleana en la ciencia de la computación.
9. Aplicar el álgebra de Boole en la solución de problemas.
10. Estudiar las aplicaciones de la teoría de grupos en el campo computacional.
11. Cambiar los números de un sistema de numeración a otro.

**IV. - PRE - REQUISITO**

No tiene.

**V. - CONTENIDO**

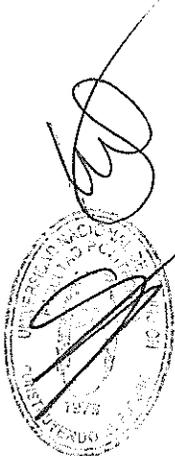
**5.1. Unidades programáticas**

1. Cálculo proposicional.
2. Álgebra de conjuntos.
3. Relaciones y dígrafos.
4. Funciones.
5. Teoría de grafos.
6. Álgebra de Boole.
7. Estructuras algebraicas.
8. Sistemas numéricos.

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

1. Cálculo proposicional.
  - 1.1. Operaciones proposicionales.
    - 1.1.1. Conjunción.
    - 1.1.2. Disyunción.
    - 1.1.3. Negación.
  - 1.2. Leyes del álgebra de proposiciones.
  - 1.3. Implicación lógica y doble implicación.
    - 1.3.1. Proposiciones asociadas.
    - 1.3.2. Proposiciones recíprocas, contrarias y contra recíprocas.
  - 1.4. Cuantificadores existencial y universal.
2. Álgebra de conjuntos.
  - 2.1. Concepto.
  - 2.2. Igualdad de conjuntos.

- 2.3. Subconjunto.
- 2.4. Operaciones con conjuntos.
  - 2.4.1. Unión.
  - 2.4.2. Intersección.
  - 2.4.3. Complemento.
  - 2.4.4. Diferencia.
  - 2.4.5. Diferencia simétrica.
  - 2.4.6. Propiedades algebraicas de las operaciones con conjuntos.
- 2.5. Conjunto de partes.
- 2.6. El principio de adición (principio de inclusión – exclusión).
- 3. Relaciones y digrafos.
  - 3.1. Producto cartesiano.
    - 3.1.1. Producto cartesiano.
      - 3.1.1.1. Definición.
      - 3.1.1.2. Propiedades.
  - 3.2. Relaciones y particiones.
    - 3.2.1. Definición.
    - 3.2.2. Dominio, codominio y rango o imagen de una relación.
    - 3.2.3. Relación inversa.
    - 3.2.4. Matriz de una relación.
    - 3.2.5. Propiedades de las relaciones.
      - 3.2.5.1. Reflexividad.
      - 3.2.5.2. Simetría.
      - 3.2.5.3. Asimetría.
      - 3.2.5.4. Antisimetría.
      - 3.2.5.5. Transitividad.
    - 3.2.6. Partición.
      - 3.2.6.1. Definición
    - 3.2.7. Relación de equivalencia.
      - 3.2.7.1. Definición.
      - 3.2.7.2. Clases de equivalencia.
      - 3.2.7.3. Conjunto cociente.
    - 3.2.8. Relaciones de orden.
      - 3.2.8.1. Cadena.
      - 3.2.8.2. Orden Amplio.
      - 3.2.8.3. Orden Estricto.
    - 3.2.9. Relación complementaria.
    - 3.2.10. Definición.
    - 3.2.11. Cerraduras.
      - 3.2.11.1. Cerradura reflexiva
      - 3.2.11.2. Cerradura simétrica.
      - 3.2.11.3. Cerradura transitiva.
  - 3.3. Digrafos o gráficas dirigidas.
    - 3.3.1. Definición.
    - 3.3.2. Caminos.
    - 3.3.3. Conectividad.
  - 3.4. Composición de relaciones.
    - 3.4.1. Definición.
- 4. Funciones.
  - 4.1. Definición.
  - 4.2. Dominio, codominio y rango o imagen de una función.
  - 4.3. Funciones inyectivas, funciones sobreyectivas y funciones biyectivas.
  - 4.4. Funciones inversas.
  - 4.5. Función módulo.
  - 4.6. Composición de funciones.
- 5. Teoría de grafos (o gráficas).
  - 5.1. Gráficas.
  - 5.2. Aristas y vértices.
    - 5.2.1. Vértice aislado.
    - 5.2.2. Vértices adyacentes.
    - 5.2.3. Caminos.
      - 5.2.3.1. Circuito.
      - 5.2.3.2. Ciclos.
  - 5.3. Gráfica conexa.
  - 5.4. Gráfica desconexa.
  - 5.5. Subgráficas y gráficas cociente.
  - 5.6. Trayectorias y circuitos de Euler.
    - 5.6.1. Concepto.
    - 5.6.2. Algoritmo de Fleury.
  - 5.7. Trayectoria y circuitos hamiltonianos.
  - 5.8. Coloración de gráficas.
    - 5.8.1. Concepto.
    - 5.8.2. Polinomios cromáticos.
- 6. Álgebra de Boole.
  - 6.1. Definición.



- 6.2. Teoremas.
- 6.3. Dualidad.
- 6.4. Compuertas.
  - 6.4.1. AND.
  - 6.4.2. OR.
  - 6.4.3. NOT.
  - 6.4.4. Tabla lógica.
- 6.5. Expresiones booleanas.
  - 6.5.1. Concepto.
  - 6.5.2. Propiedades.
- 6.6. Aplicaciones del Álgebra de Boole a circuitos lógicos.
- 7. Estructuras algebraicas.
  - 7.1. Semigrupos.
    - 7.1.1. Concepto.
  - 7.2. Grupos.
    - 7.2.1. Concepto.
    - 7.2.2. Elemento identidad.
    - 7.2.3. Elemento inverso.
    - 7.2.4. Grupo abeliano.
    - 7.2.5. Isomorfismo.
    - 7.2.6. Homomorfismo.
    - 7.2.7. Teoremas de grupos.
- 8. Sistemas numéricos.
  - 8.1. Concepto.
  - 8.2. Definición.
  - 8.3. Teorema fundamental de la numeración.
  - 8.4. Conversión de un sistema de numeración a otro.
  - 8.5. Números enteros.
    - 8.5.1. Conversión de un número en base b (binaria, octal, y hexadecimal) a la base 10.
    - 8.5.2. Conversión de un número en base 10 a la base b.
    - 8.5.3. Conversión de un número en una base cualquiera b a otra base cualquiera b'.
  - 8.6. Números fraccionarios.
    - 8.6.1. Conversión de un número en base b a la base 10.
    - 8.6.2. Conversión de un número en base 10 a la base b.
    - 8.6.3. Conversión de un número en una base cualquiera b a otra base cualquiera b'.

## VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 1- Clases expositivas participativas
- 2- Técnicas individuales y grupales para resolución de ejercicios.
- 3- Elaboración y presentación de trabajos prácticos.

## VII. - MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra.
2. Marcadores.
3. Borrador de pizarra.
4. Material bibliográfico.
5. Equipo multimedia

## VIII. - EVALUACIÓN

Acorde a la Reglamentación y Normativas vigentes en la Facultad Politécnica.

## IX. - BIBLIOGRAFÍA

- Ayres, F. (1991). *Álgebra Moderna*. México: Mc Graw Hill.
- García Merayo, F. (2001). *Matemática Discreta*. Paraninfo.
- García Valle, J. L. (1988). *Matemáticas especiales para computación*. España: McGraw-Hill.
- Grimaldi, R. P. (1998). *Matemáticas Discreta y Combinatoria*. México: Addison Wesley.
- Johnsonbaugh, R. (1997). *Matemáticas Discretas*. (4ª Ed.). México: Prentice-Hall.
- Kolman, B, Busby, R. C. & Ross, S. (1997). *Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación*. México: Prentice Hall.
- Kolman, B., Busby, R. C. & Ross, S. (1997). *Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación*. México: Prentice-Hall.
- Lipschutz, S. & Lipson, M. (2004). *Problemas resueltos de Matemática Discreta*. McGraw-Hill.
- Lipschutz, S. (1990) *Matemática Discreta*. España: McGraw-Hill.
- Lipschutz, S. (1990). *Matemática para computación*. México: McGraw-Hill.

## DISPONIBLES EN LA COLECCIÓN DE LA BIBLIOTECA DE LA FP-UNA

- Burgos Román, J. (2006). *Álgebra lineal y geometría cartesiana*. (3ª ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Espinoza Armenta, R. (2010). *Matemáticas discretas*. México: Alfaomega.
- García Merayo, F. (2005). *Matemática discreta*. (2ª ed.). Camberra: Paraninfo.
- Grossman S., S. I. & Flores Godoy, J. J. (2012). *Álgebra lineal*. (7ª Ed.). México: McGraw-Hill.
- Kreyszig, E. (2011). *Matemáticas avanzadas para ingeniería*. (3ª ed.). México: Limusa – Wiley.

- Larson, R. (2013). *Fundamentos de álgebra lineal*. (7° Ed.). México: CENGAGE Learning.
- Lay, D. C. (2012). *Álgebra lineal y sus aplicaciones* (4° ed.). México: Pearson Educación.
- Lipschutz, S. & Lars Lipson, M. (2009). *Matemáticas discretas*. (3° ed.). México: McGraw-Hill
- Lobatti, I., de von Lücken, D. & Arrieta Dejesús, H. D. (2008). *Aritmética y álgebra: ejercicios y problemas*. San Lorenzo: Facultad Politécnica – UNA.
- Luque Arias, C. J., Mora Mendieta, L. C. & Torres Díaz, J. A. (2009). *Actividades matemáticas para el desarrollo de procesos lógicos: representar estructuras algebraicas no enumerables*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional
- Murillo Tsijli, M. (2007). *Introducción a la matemática discreta*. (2° Ed.). Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Rotela Méndez, A. R. (2003). *Matemática: manual de ejercicios y problemas*. Encarnación: Editora Litocolor
- Torres Arias, J. J. (2010). *Matrices y sistemas de ecuaciones lineales*. Medellín: Universidad de Medellín
- Vance, E. (1986) *Algebra y trigonometría*. (2° ed.). Buenos Aires: Addison Wesley.
- Zill, D. G. & Cullen, M. R. (2008). *Matemáticas avanzadas para ingeniería 1: ecuaciones diferenciales*. (3° ed.). México: McGraw-Hill.

