


COPIA BIBLIOT.

NUEVO MODELO DE PROGRAMA A REGIR A PARTIR  
DEL 1ER. CUATRIMESTRE DE 1994

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

1. DEPARTAMENTO/INSTITUTO DE **MATEMATICA**
2. CARRERA de:
  - a) Licenciatura en **Cs. Matemáticas** Orientación **Pura y Aplicada**
  - b) Doctorado y/o Post-grado en
  - c) Profesorado en **Cs. Matemáticas**
  - d) Cursos Técnicos en Meteorología
  - e) Cursos de Idiomas
3. 1er. Cuatrimestre/2do. Cuatrimestre **2do. cuatrimestre** Año **2013**
4. N° DE CODIGO DE CARRERA **03-12**
5. MATERIA **Álgebra I**
6. N° DE CODIGO
7. PUNTAJE PROPUESTO (en caso de tratarse de materias optativas para la Licenciatura o de Doctorado y/o Post-Grado)
8. PLAN DE ESTUDIOS Año **1982**
9. CARACTER DE LA MATERIA (Obligatoria u optativa) **Obligatoria**
10. DURACION (anual, cuatrimestral, bimestral u otra) **cuatrimestral**
11. HORAS DE CLASES SEMANALES
 

a) Teóricas	<b>4</b>	hs.	d) Seminarios	hs.
b) Problemas	<b>6</b>	hs.	e) Teórico-Problemas	hs.
c) Laboratorio	<b>2</b>	hs.	f) Teórico-Práctico	hs.
g) Totales horas	<b>12</b>	hs.		
13. CARGA HORARIA TOTAL **192 horas**
14. FORMA DE EVALUACION **Examen final**

  
Dra. CRISTINA LOPEZ  
DIRECTORA ADJUNTA  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA  
F.C.E. Y N. - U.B.A.

15. ASIGNATURAS CORRELATIVAS *No tiene*
16. PROGRAMA ANALITICO (Adjuntarlo) *se adjunta*
17. BIBLIOGRAFIA (indicar título del libro, autor, editorial y año de publicación; adjuntar luego del programa)

Fecha 2do. cuatrimestre de 2013

Firma del Profesor



Aclaración de firma

*Dres. KRICK, Teresa - PACETTI, Ariel*

Firma del Director

Sello aclaratorio



~~Dra. CRISTINA LOPEZ~~  
DIRECTORA ADJUNTA  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA  
F.C.E. Y N. - U.B.A.

Nota: Para la validez de la información presentada se solicita que todas las páginas estén inicialadas y firmadas al final por el Sr. Director del Departamento/Instituto/Carrera o Responsable debidamente selladas y fechadas.

Otra: Se recuerda que los objetivos y los contenidos mínimos están incluidos en el Plan de Estudios respectivo y sólo son modificables por Resolución del Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.

## ÁLGEBRA I

### **1: Conjuntos, relaciones y funciones:**

Conjuntos: definiciones, pertenencia, contenciones, operaciones (unión, intersección, diferencia). Leyes de De Morgan. Cardinal de conjuntos finitos. Tablas de verdad y relación con lógica proposicional. Igualdad de conjuntos (diagramas de Venn, tablas). Producto cartesiano. Conjunto de Partes (y su cardinal para cjtos finitos).

Relaciones: definición, su representación como grafos. Relaciones de orden y equivalencia. Clases de equivalencia. Clausura transitiva.

Funciones: Definición. Composición. Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectiva, inversa.

Cuantificadores: noción intuitiva.

Taller: Introducción al manejo de las computadoras del laboratorio. Introducción a lenguaje funcional: idea de que todo es una función. Haskell: Instalación y entorno de programación (grabar, cargar, etc.). Definición de funciones simples sin recursión. Tipos básicos: Integer, Bool, Char. Definición por casos. If then else. Operaciones aritméticas, evaluación de fórmulas de la aritmética. Operaciones booleanas. Evaluación de fórmulas de la lógica proposicional solo con constantes True y False. Currificación. Producto cartesiano vs. currificación. Composición de funciones. Evaluación parcial. Evaluación eager vs. Lazy.

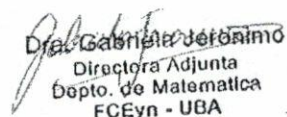
### **2: Números naturales e Inducción:**

Definición "intuitiva" de los números naturales, primeras demostraciones por inducción (simple). Sumatoria, productoria y su escritura como ciclos en un programa. Factorial y su interpretación combinatoria (biyecciones en conjuntos finitos). Número combinatorio y su interpretación combinatoria (subconjuntos en un conjunto finito), escritura como suma de dos combinatorios, definición recursiva del combinatorio. Definición de funciones recursivas en pseudocódigo (o código en algún lenguaje concreto). Definición por los axiomas de Peano de los números naturales. Ejemplos de demostración por inducción global. Ejemplos de algoritmos recursivos (sort, Hanoi, Fibonacci) y análisis de complejidad. Cálculo de  $a^n$  por distintos algoritmos (introducción intuitiva de noción de complejidad). Inducción global y principio de buena ordenación.

Taller: Recursión. Sumatoria y productoria con y sin filtros (por ejemplo, la suma de todos los naturales  $\leq n$  que cumplan con el predicado P). Definición recursiva de factorial, números combinatorios, etc. Tipos algebraicos en Haskell. Pattern matching. Tipo algebraico 1: Naturales como cero y sucesor. Definición de la suma, producto, etc. Tipo algebraico 2: Listas. Recorrido de listas. Búsqueda de un elemento, palíndromo, reverso, etc. Búsqueda de patrones en listas. Lista de listas. Tipo algebraicos 3: fórmula de la lógica proposicional. Programación de satisfacibilidad y validez. Introducción temprana de P y NP. Sorting de listas. Fibonacci: algoritmo directo (ineficiente) y con programación dinámica (eficiente). Tipo algebraico 4: Árboles binarios. Recorrido sobre árboles binarios: BFS, DFS.

### **3: Números enteros:**

Enteros. Divisibilidad y primeras propiedades. Primos y Compuestos. Algoritmo de división. Aplicaciones del algoritmo de división. Escrituras en distintas bases, sistemas de numeración. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides (y su complejidad), escritura del máximo común divisor como combinación lineal. Números coprimos. Propiedades. Teorema Fundamental de la aritmética. Cantidad de primos. Criba. Aplicaciones del TFA (cantidad de divisores, cálculo de gcd y del lcm). Curiosidades de los primos. Congruencias, propiedades y aplicaciones (criterios de

  
 Dra. Gabriela Verdano  
 Directora Adjunta  
 Depto. de Matemática  
 FCEyn - UBA

divisibilidad). Restos modulo  $m$ . Grupos y Anillos (comparación de  $Z/mZ$  con  $Z$ ). Ecuaciones lineales diofánticas y ecuaciones de congruencia. Algoritmos. Sistemas de ecuaciones de congruencia. Teorema Chino del Resto. Pequeño Teorema de Fermat. Algoritmos probabilísticos de primalidad. de Euler-Fermat. Aplicación: Algoritmo criptográfico RSA.

Taller: Algoritmo de División. Programación (funcional) del algoritmo de Euclides y cálculo de su complejidad. Descomposición en factores primos (calcular lista de divisores). Criba de Eratóstenes. Programación de criterios de divisibilidad con enteros representados como listas de dígitos decimales. Programación de resolución de ecuaciones diofánticas lineales. Programación del teorema Chino del Resto: resolución de sistemas de congruencias. Números pseudo aleatorios. Programación de algoritmos probabilísticos de primalidad u otros algoritmos probabilísticos. Logaritmo discreto.

#### 4: Polinomios con coeficientes en un cuerpo:

Cuerpos. Definición y ejemplos,  $Q$ ,  $R$ ,  $C$ ,  $Z/pZ$ . Anillo de polinomios  $K[x]$ : generalidades (suma, producto, unidades), grado, divisibilidad, irreducibles y compuestos, algoritmo de división. Paralelismo con  $Z$ : Máximo común divisor, algoritmo de Euclides, coprimos. Factorización única. Aspecto funcional: Evaluación de polinomios (def y algoritmos). Raíces. Teorema del resto. Resolución de cuadráticas en  $K[X]$ . Multiplicidad. Equivalencias. Cota para el número de raíces con multiplicidad sobre un cuerpo.

$C[X]$ : Repaso del cuerpo  $C$ , coordenadas polares, fórmulas de Moivre. Raíces/factorización de  $X^n - z$  en  $C[x]$ . Grupo de raíces de la unidad. Teorema Fundamental del Algebra, irreducibles de  $C[X]$ .

$R[X]$ : Raíces complejas no reales de polinomios reales. Factorización en  $R[X]$ .

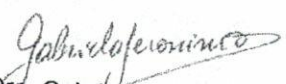
$Q[X]$ : Teorema de Gauss para calcular raíces racionales.

Ejemplos de factorización en  $K[X]$  para distintos  $K$ . Criterios de irreducibilidad sobre  $Q$  y algoritmos de factorización sobre los distintos cuerpos

Taller: Tipo algebraico 5: complejo. Programación de operaciones básicas. Representación de polinomios. Operaciones básicas con las diferentes representaciones. Complejidad de tiempo y espacio de cada una. Ejemplos de programación imperativa. Algoritmos para encontrar raíces en polinomios. Algoritmo ingenuo de factorización sobre  $Q$ . Más ejemplos de programación imperativa.

#### BIBLIOGRAFIA


- E. Gentile. Notas de Algebra. EUDEBA,
- E. Gentile. Estructuras algebraicas I. Monografía científica de la OEA, 1977.
- E. Gentile. Aritmética Elemental. Monografía científica de la OEA, 1985.
- G. Birkhoff, S. Mc Lane. Algebra moderna. Vicens-Vives (4ta ed.), 1970.
- Richard S. Bird, Philip L. Wadler . An Introduction to Functional Programming. Prentice-Hall, 1988.
- Richard Bird. Introduction to Functional Programming Using Haskell. Prentice-Hall, 1998.

  
Dra. Gabriela Jeronimo  
Directora Adjunta  
Depto. de Matematica  
FCEyn - UBA

- Edsger Dijkstra. A Discipline of Programming. Prentice Hall, 1997.
- Conjuntos, relaciones y funciones, por Susana Puddu  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/Conjuntos-Puddu.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/Conjuntos-Puddu.pdf)
- Números naturales, principio de inducción, por Susana Puddu  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/Naturales-Puddu.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/Naturales-Puddu.pdf)
- Combinatoria, por Susana Puddu  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/Combinatoria-Puddu.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/Combinatoria-Puddu.pdf)
- Números enteros, por Susana Puddu  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/Enteros-Puddu.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/Enteros-Puddu.pdf)
- Números enteros, por Teresa Krick.  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/enteros2011-4.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/enteros2011-4.pdf)
- Números complejos, por Susana Puddu  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/Complejos-Puddu.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/Complejos-Puddu.pdf)
- Polinomios, por Susana Puddu  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra\\_I/Polinomios-Puddu.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/1ercuat2012/algebra_I/Polinomios-Puddu.pdf)
- Notas de Ariel Pacetti y Matías Graña  
[http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/2docuat2012/algebra\\_I/main.pdf](http://cms.dm.uba.ar/academico/materias/2docuat2012/algebra_I/main.pdf)

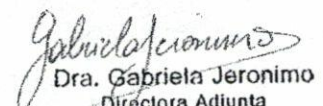
2do. cuatrimestre 2013

Firma del Profesor:



Aclaración de firma:

Dres. Teresa KRICK



Dra. Gabriela Jeronimo  
Directora Adjunta  
Depto. de Matematica  
FCEyn - UBA



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 496449 V.17.-

- 9 SEP 2013

VISTO las notas elevadas por el Departamento de Matemática a fojas 01, 02, 03, 72, 75, 76 y 84, donde comunica las materias optativas que dictará durante el segundo cuatrimestre de 2013.

CONSIDERANDO:

de Personal a fojas 71.

Planes de Estudio y Postgrado.

día de la fecha, y

Universitario.

La revista del personal docente informado por la Dirección

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas,

Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el

en uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE**

ARTICULO 1º.- Aprobar el dictado y los correspondientes programas de las asignaturas optativas que, durante el segundo cuatrimestre del año lectivo 2013, se realizarán en el Departamento de Matemática, de acuerdo al detalle que figura en el Anexo que forma parte de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- Agradecer la colaboración de los Profesores Dres. Elías ALJADEFF, Pablo SEVILLA PERIS, Rubén ZAMAR y Ricardo MARONNA.

ARTICULO 3º.- Comuníquese al Departamento de Matemática, remítase copia conjuntamente con los correspondientes programas a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones, tome conocimiento la Dirección de Alumnos y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

**RESOLUCION CD N° 2155**

Dra. MARIA ISABEL GASSMANN  
SECRETARIA ACADEMICA ACJUNTA

Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO