

Introducción a la Computación (para Matemática)

Primer Cuatrimestre de 2019



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Introducción a la Computación (para Matemática)

Primer Cuatrimestre de 2019

Docentes:

Agustín Gravano (Profesor)
Sergio Abriola (JTP)
Agustina Ciraco (Ayudante de 1ra)
Gastón Fourcade (Ayudante de 2da)

Clase de hoy:

- Introducción a la materia:
 - info útil, objetivos, correlatividades, evaluación, bibliografía, temario.
- Primera clase teórica.

Introducción a la Computación (para Matemática)

Primer Cuatrimestre de 2019

Docentes:

Agustín Gravano (Profesor)
Sergio Abriola (JTP)
Agustina Ciraco (Ayudante de 1ra)
Gastón Fourcade (Ayudante de 2da)

Horarios:

Martes ([aula 6](#)) y viernes ([labo 3](#)) de 17 a 21 horas
En general: martes teórica, viernes práctica

Listas de correo:

icm-doc@dc.uba.ar → para escribir sólo a docentes
icm-alu@dc.uba.ar → a docentes y alumnos

Página web:

campus.exactas.uba.ar > Cursos > DC > 2019 > 1C > ICM
o más corto, www.dc.uba.ar/icm :-)

Introducción a la Computación (para Matemática)

Objetivos:

- Al finalizar el curso, se espera que el alumno pueda especificar y resolver, utilizando algoritmos, problemas de tamaño pequeño a mediano.
- En particular, se apunta a que los alumnos dominen elementos básicos de: programación, especificación de problemas, verificación de programas, técnicas algorítmicas, cómputo de complejidad, y tipos abstractos de datos.

Introducción a la Computación (para Matemática)

¿Quiénes pueden cursar la materia?

- La materia es obligatoria para la orientación aplicada de la Licenciatura en Cs. Matemáticas.
- Correlatividades (alumnos de Matemática):
 - TPs de “Análisis II” y “Elementos de cálculo numérico”.
 - Final de “Análisis I” y “Algebra I”.
- Alumnos de otras carreras pueden cursar la materia, aunque necesitarán manejar algunos conocimientos necesarios.
- **Introducción a la Computación (para Biología y otras carreras)**
 - Profesor: Esteban Mocskos
 - Segundos cuatrimestres

Introducción a la Computación (para Matemática)

Algunos conocimientos necesarios:

- Números naturales y enteros.
Números primos, coprimos, Fibonacci, etc.

- Lógica de primer orden.

$$(\forall x) \text{Primo}(x) \Rightarrow (\exists y) y = x^2$$

- Principio de inducción.

$$\text{i) } P(0); \text{ ii) } P(n) \Rightarrow P(n+1)$$

- Recursión.

$$a_0 = 1; a_n = 2 a_{n-1} \quad (n \geq 2)$$

Introducción a la Computación (para Matemática)

Modo de evaluación:

- Dos exámenes parciales individuales.
- Tres trabajos prácticos grupales.
- La materia se promociona si $(P1+P2+TPs)/3 \geq 8$
donde $TPs = (TP1+TP2+TP3)/3$

Bibliografía:

- Balcazar, "Programación metódica", McGraw-Hill, 1993.
- Dijkstra, "A discipline of programming", Prentice Hall, 1973.
- Aho, Hopcroft & Ullman, "Estructuras de Datos y Algoritmos", A-W, 1988.
- Cormen, "Introduction to Algorithms", MIT Press, 2009.
- Kernighan & Ritchie, El lenguaje de programación C, Prentice Hall, 1991.
- Stroustrup, "The C++ Programming Language", Addison-Wesley, 1997.
- Elkner, Downey & Meyers, "How to Think Like a Computer Scientist",
<http://www.openbookproject.net/thinkcs/python/english2e/>
- Tutorial online de Python, <http://docs.python.org/tutorial/>

Introducción a la Computación (para Matemática)

¿Qué es programar?

- Programar \neq Manejar un lenguaje de programación.
- Especificación, verificación, eficiencia, modularidad, usabilidad, adaptabilidad, ...
- **Materia muy amplia.**
 - Teóricas en clase, práctica/taller en labo.
 - Fuerte carga de ejercitación (en el labo y en casa).

Introducción a la Computación (para Matemática)

- 1) Elementos básicos de programación**
- 2) Especificación y verificación**
- 3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento**
- 4) Tipos abstractos de datos**
- 5) Técnicas algorítmicas**

Introducción a la Computación (para Matemática)

1) Elementos básicos de programación

- Tipos de datos: enteros, reales, strings, etc.
- Variables y expresiones.
- Instrucción: asignación, condicional, ciclo.
- Estado de un programa.
- Funciones, pasaje de parámetros.

2) Especificación y verificación

3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento

4) Tipos abstractos de datos

5) Técnicas algorítmicas

Introducción a la Computación (para Matemática)

1) Elementos básicos de programación

2) Especificación y verificación

- ¿Qué debe hacer un programa?
- ¿Un programa hace lo que se supone que debe hacer?

3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento

4) Tipos abstractos de datos

5) Técnicas algorítmicas

Introducción a la Computación (para Matemática)

1) Elementos básicos de programación

2) Especificación y verificación

Fin de la primera mitad. Primer parcial.

3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento

4) Tipos abstractos de datos

5) Técnicas algorítmicas

Introducción a la Computación (para Matemática)

1) Elementos básicos de programación

2) Especificación y verificación

3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento

- Buscar un elemento en un arreglo.
- Ordenar los elementos de un arreglo.
- Conceptos de recursión y complejidad.

4) Tipos abstractos de datos

5) Técnicas algorítmicas

Introducción a la Computación (para Matemática)

- 1) Elementos básicos de programación
- 2) Especificación y verificación
- 3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento
- 4) Tipos abstractos de datos
 - Lista, cola, pila, árbol, diccionario, etc.
- 5) Técnicas algorítmicas

Introducción a la Computación (para Matemática)

- 1) Elementos básicos de programación
- 2) Especificación y verificación
- 3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento
- 4) Tipos abstractos de datos

5) Técnicas algorítmicas

- Divide & conquer
- Backtracking
- (Heurísticas)

Introducción a la Computación (para Matemática)

- 1) Elementos básicos de programación
- 2) Especificación y verificación
- 3) Algoritmos de búsqueda y ordenamiento
- 4) Tipos abstractos de datos
- 5) Técnicas algorítmicas

Fin de la segunda mitad. Segundo parcial.

Introducción a la Computación (para Matemática)

Pregunta frecuente: ¿Qué lenguaje de programación vamos a usar?

Respuesta corta: C++ y Python3.

Respuesta larga: No importa demasiado. Los conocimientos básicos de programación son comunes a la mayoría de los lenguajes.



Analogía con los lenguajes naturales: De niños, aprendemos a interactuar socialmente: saludar, pedir cosas, agradecer, etc. Esas acciones son **independientes del idioma**. Al aprender un idioma nuevo, sólo necesitamos que nos expliquen **cómo ejecutarlas**.

Objetivo de esta materia: Incorporar elementos básicos de programación, que son **independientes del lenguaje usado** (Python, R, C++, Java, etc.). Al aprender un lenguaje nuevo, no deberían necesitar que les expliquen esos conceptos.



Introducción a la Computación (para Matemática)

Dos problemas para pensar:

- Colocar 8 reinas en un tablero de ajedrez sin que se amenacen.
(Tablero: 8x8.)
- Torre de Hanoi:
Mover N discos de la estaca 1 a la 3.
Mover de a un disco por vez.
No se puede colocar un disco sobre otro de menor tamaño.

