

**FISI 2028 Métodos Computacionales Semestre 2015-20**

Miércoles y Viernes 8:30 - 9:50

Salón Q508

Profesor: Jaime Forero, email: **je.forero**

Oficina: Ip 208

Horario de Atención: por cita

Monitores:

(Magistral) -

(Magistral) -

(Laboratorio) Felipe Gómez, email: **fl.gomez10**

## Objetivo

El curso tiene como objetivo principal desarrollar en los estudiantes una adecuada *actitud computacional*, con la capacidad de discernir sobre los métodos y técnicas para solucionar cualquier problema computacional y entender sus limitaciones.

El foco de la clase será esta *actitud computacional* que corresponde al conjunto de habilidades para trabajar con computadores en generar y procesar datos para obtener intuición a partir de ellos. Estos datos pueden corresponder a mediciones o simulaciones sobre sistemas físicos, biológicos, financieros o industriales, entre otros.

## Metodología

Esa *actitud computacional* se desarrolla trabajando. Las sesiones de **Métodos computacionales** serán, sobre todo enfocadas en la exploración, práctica y experimentación. Para que esto funcione es necesario que los estudiantes lleguen a clase después de haber leído sobre el tema correspondiente.

El programa del curso tiene dos componentes diferenciados. La parte de métodos de cómputo numérico y la parte de *carpintería* de software. La parte de métodos numéricos ilustra como pasar de la matemática a la computación numérica, al igual que como se implementan algunos algoritmos en la práctica. La parte de carpintería de software aumentará la familiaridad con la producción científica de software de los asistentes.

## Software

Se usarán principalmente: notebooks de IPython complementados con C. También se aceptan tareas en los siguientes lenguajes de programación: FORTRAN 90/95 y C++. No se aceptarán tareas en Matlab, Mathematica, R o cualquier otro lenguaje de programación que no este en la lista mencionada antes.

## Evaluación

Hay 7 talleres para entregar. **No habrá parciales ni examen final.** Todos los talleres serán **individuales**. Si en las entregas individuales se detecta que hubo trabajo en grupos entonces la nota de todos los talleres quedará automáticamente en cero **(0.0)**.

Las entregas para los últimos 3 talleres se harán en dos tiempos: una primera entrega donde se muestre explícitamente un borrador del código con comentarios, luego la entrega definitiva con el código completo. La primera entrega es una condición necesaria para aceptar la segunda. Solamente la segunda entrega recibe una nota.

Esta materia se ve al mismo tiempo que el *Laboratorio de Métodos Computacionales*. El objetivo del Laboratorio es tener más tiempo para practicar todo lo visto en clase. De acuerdo a la nota definitiva en Laboratorio habrá un bono en la nota definitiva de este curso. Siendo  $x$  la nota de Laboratorio, el bono correspondiente se calcula así:  $4,0 < x \leq 4,4 \rightarrow 0,1$ ,  $4,4 < x \leq 4,8 \rightarrow 0,2$ ,  $4,8 < x \leq 5,0 \rightarrow 0,5$ .

El curso cuenta con un repositorio en github: <https://github.com/ComputoCienciasUniandes/MetodosComputacionales>. El material se encuentra distribuido en las siguientes carpetas.

- `hands_on/`: Ejemplos para hacer en clase.
- `homework/`: Enunciados y calificaciones de las tareas.
- `notas/`: Notas de clase.
- `syllabus/`: Programa del curso.

## Programa

Semana	Teoría	Carpintería	Taller
1		Linux / Consola / Editores de texto	
2		Python básico	# 1 (15 %)
3		Python (objetos, numpy, matplotlib), IPython	
4	Operaciones matriciales, sistemas de ecuaciones lineales, mínimos cuadrados		# 2 (15 %)
5	Autovalores, autovectores, PCA y tensores		
6	Interpolación, extrapolación y búsqueda de raíces		# 3 (15 %)
7	Transformada de Fourier		
8	Derivación e integración		# 4 (15 %)
9	<b>Semana de trabajo individual</b>		
10		C básico	
11		C básico, Github, make-files	#5 (10 %)
12	Ecuaciones diferenciales ordinarias (1er orden)		
13	Ecuaciones diferenciales ordinarias (2do orden)		#6 (15 %)
14	Ecuaciones diferenciales parciales		
15	Markov Chain Monte Carlo		#7 (15 %)
16	Cómputo masivamente paralelo en C		

## Referencias Bibliográficas

- *Elements of Scientific Computing* Tveito A., Langtangen H.P., Nielsen B.F., Cai X. Springer. 2010.
- *A survey of Computational Physics* . R. H. Landau, M. J. Páez, C. C. Bordeianu. Princeton Univ. Press. 2006
- *Statistical Mechanics: Algorithms and Computations*. W. Krauth, Oxford Univ. Press.
- *Introduction to Computation and Programming Using Python*, Gutttag, J. V. The MIT Press. 2013.
- *The C programming language*. B. Kernighan & D. Ritchie, Second Edition, Prentice Hall.
- <http://software-carpentry.org/>
- <http://xkcd.com/>
- <https://www.khanacademy.org>