



# DOCTORADO

Programa Analítico de Materia:

## 1. Nombre de la materia:

Simulación de Sistemas Físicos

## 2. Presentación de la materia:

El curso Simulación de Sistemas Físicos en el ITBA ofrece una introducción integral a las técnicas de Automata Celular y Dinámica Molecular basada en Eventos, combinando fundamentos teóricos con aplicaciones prácticas. El curso abarca metodologías de modelado para el análisis de sistemas complejos compuestos por múltiples partículas inertes. A lo largo de la cursada, los alumnos explorarán distintos sistemas teóricos y físicos. Además, se analizarán herramientas para estudiar fenómenos emergentes.

## 3. Docente responsable:

Nombre y Apellido: Parisi Daniel  
Máximo título alcanzado: Doctor

## 4. Equipo Docente:

- Dr. Germán Patterson
- Lic. Lucas Wiebke

## 5. Requisitos de admisibilidad a la materia:

Programar en alguno de estos lenguajes: Java, C, C++, Matlab, Phyton

## 6. Duración en horas:

Horas teóricas: 20  
Horas prácticas: 30  
Horas totales: 50

## 7. Idioma del dictado:

Castellano

## 8. ¿Podría dictarse una versión en idioma inglés?





No.

### 9. Objetivos de aprendizaje:

1. Poder implementar y realizar simulaciones computacionales.
2. Obtener Capacidad de Analizar Datos y Resultados de las Simulaciones.
3. Informar adecuadamente los resultados, en forma de presentaciones orales y reportes técnicos.

### 10. Contenidos:

- Sistemas y Modelos: Teoría General de Sistemas. Sistemas en tiempo continuo. Sistemas en tiempo discreto. Sistemas de eventos discretos. Estado de un sistema. Modelos discretos y continuos. Modelos determinísticos y probabilísticos. Propósito de la simulación.
- Sistemas Físicos: Introducción a los sistemas de muchas partículas. Definición de materia activa. Ejemplos. Métodos y Enfoques de Simulación.
- Autómatas Celulares. Sobre grilla fija: Fluidos - Lattice Boltzman. Sin grilla espacial: Bandadas de Visecks.
- Simulaciones de partículas dirigidas por eventos (Event Driven). Gas ideal. Tablero de Galton.



### 11. Trabajo de laboratorio:

In Silico. Programar los sistemas a simular y analizar sus outputs.

### 12. Metodología de enseñanza:

Clases expositivas y demostrativas. Los estudiantes deberán realizar los trabajos prácticos en computadora.

### 13. Bibliografía obligatoria:

- Cassandras, C., Lafortune, S., "Introduction to Discrete Event Systems", Springer, 1999.
- Allen, Mike P., and Dominic J. Tildesley, eds. "Computer simulation of liquids". Oxford university press, 1989.
- Sukop, Michael C., and Daniel T. Thorne. "Lattice Boltzmann modeling: an introduction for geoscientists and engineers". Springer, 2007.
- Vicsek, Tamás, et al. "Novel type of phase transition in a system of self-driven particles." Physical review letters 75.6 (1995): 1226.





- Dietrich E. Wolf, "Modeling and Computer Simulation of Granular Media". In: Computational Physics: Selected Methods - Simple Exercises - Serious Applications, Karl H. Hoffmann (Editor), Michael Schreiber (Editor). Springer (1996).

#### **14. Bibliografía complementaria:**

-

#### **15. Recursos didácticos para la enseñanza:**

Proyector o pantalla para hacer presentaciones tipo PowerPoint.

#### **16. Modalidad de evaluación:**

Cada T.P. consiste en: 1) Implementar código propio correspondiente al sistema que se simule, 2) Realizar simulaciones y analizar los resultados, 3) Realizar la correspondiente presentación oral (tipo Keynote, Powerpoint o similar).

#### **17. Requisitos de aprobación:**

Para aprobar la cursada de la materia será necesario aprobar todos los T.P. El final podrá ser escrito o un T.P. final definido junto a la cátedra con un tema novedoso que contemple las herramientas aprendidas durante la cursada.

