

EL BONGÓ physics

Cursos especializados 2026

Esta oferta de formación avanzada constituye la segunda fase de la primera cohorte de EL BONGÓ physics (semestre 2026-B). La comunidad estudiantil podrá elegir hasta tres micro cursos de formación especializada, con una duración de ocho semanas cada uno, cuyos contenidos están relacionados con: relatividad y objetos compactos; física médica; física de altas energías; rayos cósmicos; herramientas de computación e Inteligencia Artificial; mecánica estadística.

Relatividad general, estrellas de neutrones y astrofísica multimensajero

Coordina: Justo Ospino, María Ángeles Pérez García - Universidad de Salamanca

Este curso busca introducir los fundamentos geométricos y físicos de la Relatividad General y sus aplicaciones a sistemas astrofísicos compactos. Se estudia la estructura relativista de las estrellas de neutrones, la física de la materia densa y la ecuación de estado, así como su conexión con observaciones multimensajero. El curso incluye métodos numéricos para resolver las ecuaciones de Tolman–Oppenheimer–Volkoff, la física de las fusiones de estrellas de neutrones y aplicaciones de astrofísica de partículas, incluyendo axiones y materia oscura.

Transporte de la radiación en la materia viva, problemas y aplicaciones

Coordina: José Antonio López - Universidad Central de Venezuela

El curso aborda de manera rigurosa el transporte de radiación ionizante y sus interacciones en sistemas biológicos, conectando el formalismo de la física fundamental con aplicaciones médicas y de frontera. Estructurado en cuatro módulos teóricos-prácticos, el programa capacita al estudiante en el modelado por simulación estocástica de transporte de partículas mediante el toolkit GEANT4, la caracterización de curvas de supervivencia celular bajo el modelo lineal-cuadrático, y el análisis de la cinética de daño molecular empleando el método de la cavidad y aproximaciones de campo medio.

El temario introduce herramientas de radiómica y dosiómica basadas en procesamiento de imágenes con polinomios de Zernike y algoritmos de inteligencia artificial. Con un esquema de evaluación centrado en el desarrollo y defensa de un trabajo corto de investigación aplicada, el curso proporciona a los estudiantes de física las competencias analíticas y computacionales indispensables para integrarse con éxito en la investigación contemporánea dentro de la radiobiología, la dosimetría y la medicina de precisión.

Herramientas HPC e IA para el Cómputo Científico

Coordina: Frederic Le Mouel - Instituto Nacional de Ciencias Aplicadas de Lyon (INSA)

El curso ofrece una formación integral y eminentemente práctica en las herramientas que sustentan el cómputo científico de alto rendimiento. Los participantes construyen de forma progresiva un clúster de cómputo funcional, abordando el ciclo completo de la infraestructura moderna: desde la planificación de tareas con SLURM y la gestión reproducible de entornos con Lmod, EasyBuild y Spack, hasta la automatización del despliegue con Ansible y la contenerización de cargas de trabajo con Apptainer.

El programa culmina con una introducción al uso de modelos de lenguaje IA (LLMs) para la generación de simulaciones científicas y el modelado tridimensional, incorporando así los avances más recientes en la convergencia entre inteligencia artificial y computación de alto rendimiento. Basado en un proyecto integrador que evoluciona módulo a módulo, el curso capacita a los participantes no solo para utilizar recursos de supercómputo, sino para diseñar, desplegar y operar la infraestructura sobre la que se desarrollan hoy la simulación y la IA científica.

Simulaciones de rayos cósmicos, transporte de muones y modelado de detectores con ARTI y Meiga

Coordina: Christian Sarmiento - Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

El curso ofrece formación teórica y computacional en física de astropartículas, enfocada en la simulación completa de rayos cósmicos, desde su interacción con la atmósfera hasta la propagación y detección de muones. Los participantes aprenderán a utilizar ARTI, desarrollado por la Colaboración LAGO, y Meiga, basado en Geant4, para modelar flujos secundarios, el transporte de partículas, las geometrías y la respuesta de los detectores. El programa incluye actividades prácticas y un proyecto de investigación aplicado en muografía, clima espacial, geofísica o instrumentación. Está dirigido a estudiantes avanzados, posgraduados, investigadores jóvenes y profesionales interesados en la simulación científica y la detección de partículas.

Teoría de campos más allá de las altas energías

Coordina: Pierre Pujol - Université de Toulouse

Este curso avanzado profundiza la teoría de campos aplicada a la física estadística y a la física de los sistemas complejos, proporcionando las herramientas conceptuales y analíticas necesarias para comprender los mecanismos detrás de las transiciones de fase, la clasificación de fases y los fenómenos críticos. A lo largo del módulo, los estudiantes explorarán la transición desde modelos de redes (como el modelo de Ising) hacia teorías de campo continuo, el estudio del modelo gaussiano, las simetrías rotas, los modos de Goldstone y la aplicación del grupo de renormalización para entender las clases de universalidad y los defectos topológicos.

Diseñado con una estructura modular autocontenida respaldada por acompañamiento docente internacional y evaluación continua, el curso capacita a los participantes para dominar el formalismo teórico y abordar problemas complejos e interdisciplinarios en las fronteras de la física moderna.