

Experiencia 1

Enseñanza de mecánica celeste en torno al sistema solar: diseño de un programa en *Python* para el viaje de una nave espacial de la Tierra a un planeta

Néstor Fernando Méndez Hincapié
Ignacio Alberto Monroy Cañón

El grupo de investigación Campos y Partículas recoge los avances de la Línea de Profundización *La enseñanza de la física y la relación física matemática*, de la Licenciatura en Física, que trabaja en el campo de la enseñanza de la física moderna. Particularmente en la didáctica, se ha venido trabajando en el desarrollo de herramientas computacionales que posibiliten al maestro en formación construir simulaciones de fenómenos físicos apoyándose en los métodos numéricos en algún lenguaje de programación (actualmente C++ y Python).

Las investigaciones realizadas no buscan entregar simulaciones finalizadas sino propiciar espacios de reflexión para entender el problema físico y posibilitar nuevas preguntas o cuestionamientos, indicios claros de avance en la construcción de conocimiento.

A manera de ejemplo, la última investigación realizada: *Enseñanza de mecánica celeste en torno al sistema solar: Diseño de un programa en Python para el viaje de una nave espacial de la Tierra a un planeta*, implicó la construcción de un programa que soluciona numéricamente un problema de tres cuerpos para simular la órbita para viajar de un planeta a otro según la ecuación de Kepler; esto requirió el estudio de las transferencias de órbitas y los radios de influencia. A su vez, por sugerencias de los espacios de socialización e intercambio, se han iniciado estudios

en la enseñanza de los elementos orbitales para permitir el desarrollo de un programa que simule el Sistema Solar en tres dimensiones.

Estos programas han sido utilizados en el curso de tópicos complementarios de Métodos numéricos que ofrece el Departamento de Física para la Licenciatura en Física, y ha motivado a diferentes estudiantes a utilizar esta plataforma para realizar diversos trabajos de grado o abordar otras temáticas de la enseñanza de la Física.

También se implementaron las condiciones necesarias para estudiar el problema restringido de los tres cuerpos (dos masas masivas y un tercero de masa muy pequeña, los tres en el mismo plano). De igual manera, se dio inicio a otro problema, el estudio de las órbitas no Keplerianas, esto es, órbitas de planetas que no siguen exactamente la Ley de Gravitación de Newton, sino que se adicionan términos debidos a la no esfericidad del cuerpo central (la estrella que orbitan), gracias a la cercanía entre estos planetas en un sistema solar, o a efectos relativistas. Este es un trabajo de grado que llevó a cabo Eduardo Mafla (quien fue monitor de investigación de este proyecto) con la asesoría del profesor Camilo Delgado Correal.

En términos generales la línea de profundización La enseñanza de la física y la relación física matemática, busca fortalecer el uso de esta plataforma como herramienta computacional para la enseñanza de la astronomía, la mecánica celeste y otras áreas de la física con el fin de desarrollar futuros trabajos, bien sea asociados a prácticas pedagógicas o trabajos de grado.