

Las computadoras en la física

Luis Eduardo Sánchez González

21 de enero de 2021

1. IMPORTANCIA DE LAS COMPUTADORAS EN FÍSICA

La computación ha tenido un papel determinante en el desarrollo de la física en las últimas décadas, y es seguro que seguirá teniéndolo. Al referirnos de computación se hace referencia a los ordenadores, que son hoy indispensables para analizar científicamente esas series interminables de datos que generan las grandes instalaciones de aceleradores de partículas y observatorios astronómicos o las redes de estaciones para medidas atmosféricas.

Para darnos una idea de la importancia de las computadoras debemos observar como la computación complementa la física experimental (altas energías, astrofísica, meteorología, etc.) de modo crucial. Pero además, la computación es también de mucha importancia en física teórica donde, estudiando modelos algorítmicos de fenómenos físicos, permite resolver problemas que no son tratables analíticamente. [1]

2. SIMULACIÓN COMPUTACIONAL

Un modelo es una imagen o representación, generalmente incompleta y simplificada de un sistema físico. A partir de un modelo establecido se puede crear una simulación. En 1982 Richard Feynman se preguntó si una computadora universal podría realizar simulaciones físicas, pero ¿a qué nos referimos con simulación?.

Según Feynman "una especie de simulación aproximada es en la que diseñas algoritmos numéricos, y luego usar la computadora para calcular estos algoritmos y obtener una visión aproximada de lo que la física debe hacer." Es decir que una simulación tendría que hacer exactamente lo mismo que la naturaleza. [2] Aunque la palabra "exactamente" es un tanto errónea y Feynman lo sabía por ciertas limitaciones, como simular el tiempo. Es aun así su definición la más acertada a lo que nos referimos con simulación. Está claro que entonces una simulación computacional no es nada más que una visión aproximada de lo que hace la naturaleza hecha por un ordenador.

De esta manera podemos modelar sistemas complejos y saber como se comportarán en ciertas situaciones haciendo una simulación. Las simulaciones computacionales nos permiten “experimentar” con situaciones no accesibles a los sentidos o imposibles de crear en el laboratorio. [3] Esto implica que la computación ha producido importante información difícilmente obtenible por otros métodos. Ya señalaba Feynman que nuestras mentes no son capaces de entender las implicaciones de nuestras ecuaciones. Es más, parece difícilmente imaginable sin computación haber obtenido todos esos conocimientos.

Por otra parte, una simulación es como estar en un laboratorio (virtual) que nos permite experimentar como si estuviéramos en un laboratorio real, es por eso que la simulación computacional de fenómenos físicos se ha vuelto una herramienta muy útil en la enseñanza de la física. Además de eso, al igual que un experimento, una simulación computacional tiene el potencial para apoyar, refutar, o validar una hipótesis. La simulación de los sistemas físicos han sido un avance considerable para poder conseguir resultados sin necesidad de realizar prototipos previos y supone un importante ahorro en los costes de investigación y desarrollo.

Actualmente para realizar estas simulaciones existen muchas herramientas modernas de cómputo simbólico, de cómputo numérico y de visualización científica, que se han convertido en aliados insustituibles, en el estudio de problemas lineales y no lineales interesantes en las ciencias aplicadas. Estas herramientas proporcionan lenguajes de alto nivel para facilitar la modelación y extender el alcance de la mente humana para el estudio y comprensión de los fenómenos. Además, existe una diversidad de herramientas computacionales propietarias y de software libre, que nos permiten trabajar en la modelación matemática de fenómenos físicos y de otras ciencias. Así mismo, el desarrollo de nuevas arquitecturas computacionales para el cómputo de alto rendimiento, facilitan la simulación de problemas mucho más complejos. [4]

REFERENCIAS

- [1] Marro, J. (2000). Física y computación. *Reporte Interno del Instituto Carlos I de Física Teórica y Computacional*.
- [2] Feynman, RP (1982). Simulating physics with computers. *Int. J. Theor. Phys*, 21(6/7).
- [3] Modelos y simulaciones computacionales en la enseñanza de la Física. Kofman, H. (2000). *Revista educación en física*, 6, 13-22.
- [4] Universidad de Sonora, Departamento de física. Presentación de la materia. Física Computacional 1. *Obtenido de: <http://computacional1.pbworks.com/w/file/110136598/FisicaCompI2162.pdf>*