

# Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

## Premio Nobel de Física 2021: complejo y complicado

Karina Galache · Sunday, October 10th, 2021

Categorías: [Ciencias Exactas](#), [Ciencia en el Mundo](#)

Toda la comunidad que se ocupa, como yo, de la llamada física de sistemas complejos, a menudo considerada esotérica por nuestros colegas, recibió con gran entusiasmo la noticia de que el Premio Nobel de Física 2021 se le otorgaba al científico italiano Giorgio Parisi y a los padres de los modelos climáticos, Syukuro Manabe y Klaus Hasselmann.

¿Qué son los sistemas complejos y qué hizo Parisi? El término “complejo” tiene dos significados: complicado y compuesto por muchas partes independientes. De hecho, nos resulta difícil mantener bajo control los sistemas compuestos o complejos, y los vemos como complicados. Esto también sucede en la física y, de hecho, uno podría ver la evolución de la física teórica como una búsqueda continua de métodos para transformar sistemas complejos en sistemas simples, o para convertir un sistema descrito por muchas partes interactuantes a muchos sistemas separados, cada uno formado por una sola parte independiente.

Este programa llevó gradualmente a ser capaces de comprender sistemas cada vez más sofisticados: el movimiento de los planetas con Newton, el de objetos compuestos como sólidos, gases y líquidos, las transformaciones de fase como la ebullición del agua.

En la década de 1980, cuando Parisi inició su investigación, las fronteras de la física estaban ligadas a las partículas elementales, dado que los grandes aceleradores finalmente nos permitían ver cómo éstas se hacían por dentro.

Fue un período en el que los descubrimientos se sucedieron, y también los premios Nobel vinculados a lo que se define como “altas energías”. Parisi era parte de este mundo y, dice él, en un par de ocasiones pudo haber hecho descubrimientos que luego lo hubieran llevado a un Nobel.

En ese mismo período se comenzó a utilizar la computadora para realizar “experimentos numéricos”, lo que permitió calcular, por vía teórico-numérica, cantidades equivalentes a las obtenidas en los experimentos, empezando con hipótesis sobre la constitución de la materia. Parisi participó en el diseño y construcción de una de estas computadoras, bajo la guía de su maestro Cabibbo, y la computadora resultante, APE, fue durante algún tiempo una de las máquinas más rápidas del mundo para este tipo de cómputo.

En el mismo período, se estudiaron extraños materiales magnéticos, llamados vidrios de “spin”,

compuestos por átomos magnéticos dispersos aleatoriamente en una matriz no magnética. La gran contribución de Parisi fue, por un lado, encontrar una “solución” analítica para resolver estos modelos, o sea, convertir un prototipo de un sistema complejo en algo “comprensible”, pero también haber extendido el campo de investigación a muchas otras áreas. Los sistemas con interacciones desordenadas son de hecho mucho más comunes que los “regulares”. Un ejemplo de lo último es un cristal, una estructura muy ordenada, mientras que un ejemplo de lo primero es una colección de personas, cada una con sus gustos y disgustos. Los modelos desordenados también se pueden utilizar para modelar fenómenos muy diferentes, desde la biología a la sociología, el vuelo de los pájaros, las finanzas, etc., como lo hizo Giorgio Parisi en su dilatada carrera.

“Nuestra vida está inmersa en sistemas complejos y por fin estamos empezando a entender cómo describirlos: representan uno de los campos de investigación más prometedores, porque si los podemos dominar y predecir su comportamiento, podemos desarrollar tecnologías innovadoras con importantes repercusiones sobre la sociedad ”, explica el presidente del Instituto Nacional (Italiano) de Física Nuclear (INFN), Antonio Zoccoli.

Como puede verse en la lista de temas estudiados por Parisi, para tratar con sistemas complejos hay que abandonar el campo de la física tradicional y “ensuciarse las manos” con otros campos, quizás con la geología (que no es una ciencia real) o tal vez con peores a los ojos de los físicos. Como dijo Parisi, presentando su investigación también experimental sobre el vuelo de los estorninos: “Hemos visto que los animales se mueven en base al comportamiento de sus vecinos y en el futuro será posible verificar si modelos similares pueden explicar los comportamientos humanos basados en la imitación de comportamientos ajenos, por ejemplo en el caso de la moda”.

Giorgio Parisi es muy simpático y humilde. Su primer comentario después de la noticia fue: “Muchos otros investigadores italianos lo habrían merecido”. También está involucrado en el apoyo social y público a la investigación: “Espero que haya cambios en la próxima ley de presupuesto y que Italia sea acogedora para los investigadores”.

This entry was posted on Sunday, October 10th, 2021 at 3:51 pm and is filed under [Ciencias Exactas](#), [Ciencia en el Mundo](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.