

Seminario de grado: Filosofía de las prácticas científicas: simulaciones y experimentos

Segundo cuatrimestre 2014

Área lógico-epistemológica

Equipo docente: Pío García, Marisa Velasco, Juan Durán

Fundamentación

En los últimos años se ha intentado de diferentes formas una caracterización filosóficamente relevante de las simulaciones computacionales. Como una vía para abordar este problema, la literatura filosófica reciente ha destacado el contraste entre las simulaciones y otras prácticas científicas. De esta manera habría una diferencia nítida entre prácticas representacionales vinculadas con la modelización, entre las cuales estarían las simulaciones, y prácticas interventivas vinculadas con sistemas físicos. Si las simulaciones ocupan un espacio genuino en la actividad científica, entonces estarían más fuertemente emparentadas con la teorización o la modelización y en un claro contraste con la experimentación.

Una de las formas más comunes de simulaciones es aquella basada en modelos matemáticos o en ecuaciones. Este tipo de simulación suele ser utilizado para estudiar e investigar aspectos dinámicos de un sistema dado, típicamente a través de un modelo matemático implementado en un sistema digital y que suelen ser descritas como “un programa que se ejecuta en una computadora y que usa métodos paso a paso para explorar la “conducta” aproximada del modelo matemático” (Winsberg 2013).

Una forma alternativa de caracterizar a las simulaciones consiste en establecer un contraste con las prácticas experimentales. Esta perspectiva aparece de manera insistente en publicaciones recientes; posiblemente por lo que sugiere la expresión “experimento numérico” - referido a las simulaciones- pero también como una manera de poner en cuestión el lugar de este tipo de práctica, relativamente nueva, en el ámbito de categorías tradicionales de la filosofía de la ciencia. En esta línea se ha dicho que las simulaciones “están en algún lugar intermedio entre la ciencia (física) teórica tradicional y sus métodos empíricos de observación y experimentación” Rohrlich (1991). También se presenta la relación entre simulación y experimento en términos de sustitución. Cuando no es posible hacer un experimento, por razones prácticas o éticas, entonces como una alternativa se implementa una simulación. Así, en algunos campos

científicos una simulación puede cumplir las funciones de y, en este sentido, ser considerada como si fuese un experimento porque permite investigar un fenómeno no accesible a la experimentación.

En este seminario presentaremos algunas de las posiciones filosóficas acerca de las simulaciones computacionales. En particular, discutiremos los vínculos entre simulaciones y experimentos.

Bibliografía general del seminario

- Hacking, Ian. Representar e intervenir. Mexico, D.F.: Paidós Mexicana, 1996.
- Kuhn, Thomas S. La Tensión esencial: estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1982.
- Rivadulla, A. *Metáforas y modelos en ciencia y filosofía*, Revista de Filosofía, Vol. 31, Núm. 2, 2006, pp.189-202.
- Humphreys, P. Extending ourselves: computational science, empiricism, and scientific method Oxford University Press, 2004
- Winsberg, Eric B. Science in the Age of Computer Simulation. Chicago: University of Chicago Press, 2010.
- Morgan, Mary S., y Margaret Morrison, eds. Models as mediators: perspectives on natural and social sciences. Ideas in context. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1999.
- Durán, Juan M, y Eckhart Arnold. Computer Simulations and the Changing Face of Scientific Experimentation. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars, 2013.
- Duran, J. A *Brief Overview of the Philosophical Study of Computer Simulations* APA Newsletter, 2014, 1, 38-4
- Guala, F. Magnani, L. & Nersessian, N. (Eds.) Models, Simulations, and Experiments Model-Based Reasoning, Springer US, 2002, 59-74
- Hartmann, S. Modelling and Simulation in the Social Sciences from the Philosophy of Science Point of View, in The World as a Process: Simulations in the Natural and Social Sciences Dordrecht: Kluwer, 1996, 77-100

Organización de temas

Introducción: experimentos, simulaciones y computación

En esta primera parte se presentarán los problemas centrales de la filosofía de las simulaciones computacionales y las formas en las cuales se han comparado las diferentes prácticas científicas.

- Hacking, Ian. Representar e intervenir. Mexico, D.F.: Paidós Mexicana, 1996.
- El Skaf, Rawad, Imbert, Cyrille *Unfolding in the empirical sciences: experiments, thought experiments and computer simulation* Synthese, 2013 2.
- Duran, J. *A Brief Overview of the Philosophical Study of Computer Simulations* APA Newsletter, 2014, 1, 38-46 3.
- Winsberg, Eric B. Science in the Age of Computer Simulation. Chicago: University of Chicago Press, 2010.(cap. 1)

Simulaciones y Experimentos (tradicionales, mentales y exploratorios)

Una forma de dar cuenta de las notas centrales de las simulaciones es comparándolas con los experimentos. En esta segunda parte se analizarán los conceptos y estrategias argumentativas que se han intentado para realizar dicha comparación. En particular se contrastarán dos estrategias: la tesis de la materialidad de los experimentos y las tesis de carácter inferencial de las simulaciones.

- Kuhn, Thomas S. La Tensión esencial: estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1982.
- Winsberg, E. *Simulated Experiments:Methodology for a Virtual World*, en Winsberg Science in the Age of Computer Simulations(2003)
- Durán, Juan M, y Eckhart Arnold. Computer Simulations and the Changing Face of Scientific Experimentation. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars, 2013. Cap. 3, 4 y 5. 3.
- De Mey, T. The dual nature view of thought experiments, *Philosophica* 72 (2003) pp. 61-78.

Modelos y simulaciones

Las simulaciones estan conformadas a partir de modelos computacionales. En esta parte del curso se analizará en qué sentido hay una continuidad con la discusión tradicional sobre modelos en ciencia y en qué sentido los modelos dinámicos y computacionales pueden tener aspectos irreductibles.

- Rivadulla, A. *Metáforas y modelos en ciencia y filosofía*, Revista de Filosofía, Vol. 31, Núm. 2, 2006, pp.189-202.
- Morgan, Mary (1999), Learning from Models, en Morgan and Morrison 1999, Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science. Cambridge: Cambridge University Press

- Frigg, Roman and Hartmann, Stephan, "Models in Science", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2012 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2012/entries/models-science/>>.
- Winsberg, Eric B. Science in the Age of Computer Simulation. Chicago: University of Chicago Press, 2010.(cap. 2)

Visualización

Un aspecto en el cual se destacan las simulaciones computacionales es en su capacidad para presentar los datos de una forma que sea cognitivamente apropiada para realizar algunos tipos de inferencias. En esta parte del seminario trataremos las ventajas epistémicas de la visualización en simulaciones computacionales.

- Carusi, A. (2008) *Scientific visualization and aesthetic grounds for trust*. Ethics and Information Technology 10, 243-254.

Evaluación del curso

Se evaluará la participación en la discusión de los temas del seminario. Para la aprobación final se deberá presentar un trabajo sobre alguno de los problemas o temas propuestos.