

Modelo científico

En ciencias puras y, sobre todo, en ciencias aplicadas, se denomina **modelo científico** a una representación abstracta, conceptual, gráfica o visual (ver, por ejemplo: mapa conceptual), física, matemática, de fenómenos, sistemas o procesos a fin de analizar, describir, explicar, simular - en general, explorar, controlar y predecir- esos fenómenos o procesos. Un modelo permite determinar un resultado final a partir de unos **datos de entrada**. Se considera que la creación de un modelo es una parte esencial de toda actividad científica.

Aún cuando hay pocos acuerdos generales acerca del uso, etc, de modelos, la ciencia moderna ofrece una colección creciente de métodos, técnicas y teorías acerca de diversos tipos de modelos. Las teorías y/o propuestas sobre la construcción, empleo y validación de modelos se encuentran en disciplinas tales como la metodología ^[1]; filosofía de la ciencia, teoría general de sistemas y el campo, relativamente nuevo, de visualización científica. En la práctica, diferentes ramas o disciplinas científicas tienen sus propias ideas y normas acerca de tipos específicos de modelos (ver, por ejemplo: teoría de modelos). Sin embargo, y en general, todos siguen los **principios del modelado**.

Para hacer un modelo es necesario plantear una serie de hipótesis, de manera que lo que se quiere estudiar esté suficientemente plasmado en la representación, aunque también se busca, normalmente, que sea lo bastante sencillo como para poder ser manipulado y estudiado.

Partes generales de un modelo

En términos generales se puede decir que un modelo consta de:

1. **Reglas de representación del *input* y el *output*.** Las reglas de representación permiten construir partiendo de una realidad física definir un conjunto de datos de entrada o *input*, a partir de los cuales el modelo proporcionará un *output* o resultado final, que también será una interpretación del efecto de las condiciones iniciales elegidas sobre la realidad física.
2. **Estructura interna que dependerá del tipo de modelo.** Esta estructura interna permite definir una correspondencia entre el *input* y el *output*. Un modelo es determinista si al mismo *input* le corresponde el mismo *output* y no determinista si al mismo *input* pueden corresponderle diferentes *outputs*.

Naturalmente tanto las reglas de representación como el funcionamiento o lógica interna del modelo sólo tendrán sentido en un determinado ámbito científico. En situaciones ajenas al ámbito del modelo puede no existir una representación adecuada de los datos o los resultados no ser interpretables en términos reales, o puede ser que la estructura interna no sea adecuada o válida para ese tipo de situación fuera del ámbito normal del modelo.

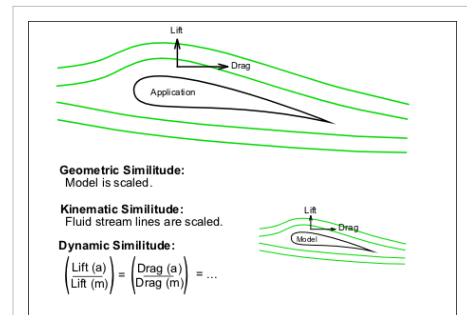


Figura mostrando relación entre un modelo de ingeniería y aplicación.



Modelado de capas geológicas en Instituto Geofísico AS CR, República Checa.

Tipos de modelos

Generalmente, los modelos se clasifican por su estructura interna más que por los detalles formales del input, el output o la forma de representación. Sobre esa base de estructura interna los modelos se clasifican en:

- **Modelos físicos:** Es una representación o copia -generalmente a escala, ya sea mayor o menor- de algún objeto de interés y que permite su examen en diferentes circunstancias (ver Maqueta y Prototipo). La escala no es necesariamente la misma en todos los ejes (por ejemplo, en modelados topográficos a veces se utilizan diferentes escalas verticales y horizontales).
- **Modelos matemáticos:** Busca representar fenómenos o relaciones entre ellos a través de una formulación matemática. Una clasificación de estos modelos los ordena como:
 - **Modelos deterministas:** aquellos en los cuales se asume que tanto los datos empleados como el o los fenómeno(s) mismo(s) son completamente conocidos, por lo menos en principio, y que las fórmulas empleadas son lo suficientemente exactas como para determinar precisamente el resultado, dentro de los límites determinados por la observación. (por ejemplo: las fórmulas de la Ley de gravitación universal de Newton)
 - **Modelos estocásticos o probabilísticos,** en el cual no se asume lo anterior, lo que implica que el resultado es una probabilidad. Existe por tanto incertidumbre. (por ejemplo, algunas de las formulaciones de la Relación de indeterminación de Heisenberg y Modelo estadístico)
 - **Modelos numéricos:** en los que la realidad física y las condiciones iniciales se representan mediante un conjunto de números, a partir de ellos se calculan u obtienen por algún medio otros resultados numéricos que reflejan cierto efecto de las condiciones iniciales. Estos modelos permiten “experimentar” a través de simulaciones en un computador u ordenador de modelos matemáticos o lógicos. (por ejemplo: Simulación numérica y Método de Montecarlo)
- **Modelos gráficos** que son la representación de datos, generalmente numéricos, mediante **recursos gráficos** (tales como líneas, vectores, superficies o símbolos), para que la relación entre los diferentes elementos o factores guardan entre sí se manifiesten visualmente. (ver también Iconografía de las correlaciones)
- **Modelos analógicos,** se basan en las analogías que se observan desde el punto de vista del comportamiento de sistemas físicos diferentes que, sin embargo, están regidos por formulaciones matemáticas idénticas. Por ejemplo, hasta los años 1970 el modelaje de sistemas de aguas subterráneas se realizaba con redes eléctricas de resistencias y condensadores. Este procedimiento, bastante engorroso y costoso se sustituyó con el modelaje puramente matemático en la medida en que aumentó la capacidad de los computadores y se popularizó el uso del cálculo numérico.

- Modelos Conceptuales. que pueden entenderse como un mapa de conceptos y sus relaciones, incluyendo suposiciones acerca de la naturaleza tanto de los fenómenos que esos conceptos representan como sus relaciones. Estos modelos implican un alto nivel de abstracción, concentrándose en aspectos de categorías semánticas o conceptuales que son considerados fundamentales para la comprensión de lo representado. (ejemplos: Modelo atómico de Bohr. El Modelo OSI; descripción de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones, y el Modelo cíclico de la evolución del Universo) . Los modelos conceptuales se podrían clasificar en modelos que se refieren a entidades o fenómenos aislados o únicos (el átomo, el universo) y los que se refieren a entidades específicas por lo menos en principio en relación a un grupo de tales entidades. (una estrella y sus características en relación a otras. Una molécula y su energía cinética en relación a la temperatura de un cuerpo)

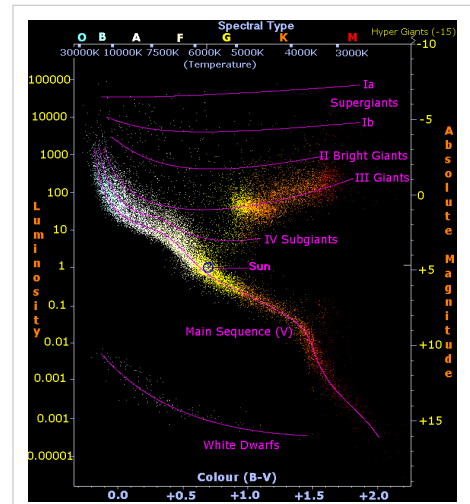


Diagrama de Hertzsprung-Russell:
Representación conceptual de
luminosidad/magnitud absoluta en relación al
color de las estrellas.

Representación del modelo

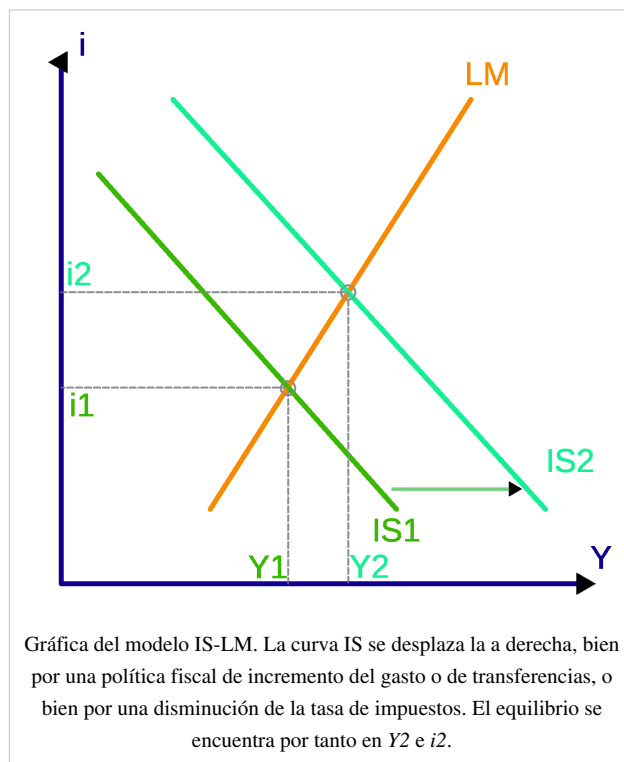
La representación puede ser de la siguiente manera:

- **De tipo conceptual**, por una descripción cualitativa bien organizada que permite la medición de sus factores.
- **De tipo matemático**, se refiere a una representación numérica por aspectos lógicos y estructurados con aspectos de la ciencia matemática. En este tipo de modelos la representación puede venir dada no sólo en término de números, sino también letras, símbolos o entidades matemáticas más complejas. Por ejemplo si se refiere a un modelo gráfico de matemáticas, se observan imágenes y gráficas matemáticas, que representan a un modelo numérico y de ecuaciones, los cuales son expresiones visuales basadas en aspectos cuantificables y de la ciencia matemática.
- **De tipo físico**, cuando una determinada realidad física se reproduce en un sistema simplificado, un modelo a escala o un prototipo que guarda cierta relación con la realidad que pretende ser modelizada. Estos modelos se basarían en aspectos de la ciencia física, de aquellos movimientos de los cuerpos, y que además es cuantificable. Estos modelos generalmente representan el fenómeno estudiado utilizando las mismas relaciones físicas del prototipo pero reduciendo su escala para hacerlo manejable. Por ejemplo pertenecen a este tipo de modelo las representaciones a escalas reducidas de presas hidráulicas, puertos, o de elementos de estas obras, como un vertedero o una escollera.

Ejemplos

El **modelo IS-LM**, (también llamado de Hicks-Hansen), es un ejemplo tanto de un modelo matemático como visual. Está inspirado en las ideas de John Maynard Keynes pero además sintetiza sus ideas con las de los modelos neoclásicos en la tradición de Alfred Marshall. Fue elaborado inicialmente por John Hicks en 1937 y desarrollado y popularizado posteriormente por Alvin Hansen.

Las curvas IS-LM permanecen como el ejemplo supremo de la pedagogía de la teoría económica de los tiempos de dominio del pensamiento keynesiano.



Referencias

[1] <http://es.wikipedia.org/wiki/Categoría:Metodología>

Fuentes y contribuyentes del artículo

Modelo científico *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=64033271> *Contribuyentes:* -ecarv-, Sergio, Abgenis, Acratta, Alfredobi, Andreasperu, Angelito7, Ascánder, Calrosfking, Centroamericano, Dalton2, Davius, Dhidalgo, Diegusjaimes, Eduardosalg, F.A.A, FAL56, Fadesga, Feministo, Fixertool, Gaianauta, GermanX, Gustronico, Harpagornis, Helmy oved, Isha, Ivanycamila, JAGT, Jkbw, Joniale, Jorge c2010, Joseaperez, Jstitch, Julian Colina, Karshan, Khiari, Komputisto, Leonpolanco, Lnegro, MadriCR, Magister Mathematicae, Matdrodes, Mel 23, Ontureño, PauTiburoncin, Paz.ar, PePeEfe, PhJ, Pilaf, Platonides, Prietoquilmes, Pólux, Raystorm, Ricardo Oliveros Ramos, Roberpl, Rosarino, Sabbut, Savh, Soulreaper, Squalo, Stbn dmv, SuperBraulio13, Tano4595, Tirithel, Tostadora, UA31, Valentin estevanez navarro, VanKleinen, Waka Waka, Walter closser, Wricardoh, 173 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:Similitude (model).png *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Similitude_\(model\).png](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Similitude_(model).png) *Licencia:* GNU Free Documentation License *Contribuyentes:* User:Duk

Archivo:Geological bodies modelling.jpg *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Geological_bodies_modelling.jpg *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contribuyentes:* Czech Wikipedia user Packa

Archivo:H-R diagram -edited-3.gif *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:H-R_diagram_-edited-3.gif *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contribuyentes:* Richard Powell minor adjustments by:penubag (original image)

Archivo:Islm.svg *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Islm.svg> *Licencia:* GNU Free Documentation License *Contribuyentes:* Derivative: Thomas Steiner; Islm.png: Original uploader was Vikingstad at en.wikipedia. Later version(s) were uploaded by Jdevine at en.wikipedia.

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)