

# Modelos en ingeniería para comprender y controlar un proceso

Colín Ortega, Juan Carlos

2015

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/2194>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

## Modelos en ingeniería para comprender y controlar un proceso

Juan Carlos Colín Ortega

Para controlar un proceso es necesario conocerlo y para conocerlo a profundidad lo mejor es construir un modelo. El modelado de un fenómeno es una labor fundamental de un ingeniero. La palabra modelo tiene varios significados o usos que van desde el término que se usa para designar a la persona que muestra en su propio cuerpo los nuevos diseños de ropa, hasta la reproducción a escala de algún objeto.

El concepto relacionado con la palabra "modelo" suele contener la idea de perfección, esto es, el modelo es una meta a alcanzar, es el ideal de la evolución del objeto. En el ámbito de la ingeniería un proceso se pone bajo observación y con los datos observados se construye un modelo ya sea matemático o computacional cuyas variables reaccionan de una manera similar a las del proceso real. De esta forma es posible conocerse una aproximación a la reacción del fenómeno real en condiciones que nunca fueron observadas, es decir, se puede realizar una interpolación o una extrapolación de los rangos de valores correspondientes a las variables el proceso.

A través de un modelo también es posible pronosticar la reacción del proceso real cuando se modifican los valores de algunas de las variables que están jugando en el sistema. De esta forma pueden tomarse decisiones acerca de la forma en la que se intervendrá en el proceso sin que sea tan costoso en tiempo y en dinero.

Puede existir un modelo de la reacción de los neumáticos de un automóvil al momento de frenar, en el que se consideren diferentes tipos de hule, presiones de inflado, tipos de camino, velocidades y pesos del automóvil. Utilizando este modelo es posible establecer las mejores y las peores condiciones de manejo al momento de frenar y se podría entonces sugerir cierta presión, utilizar cierto material en los neumáticos y establecer un máximo de velocidad de conducción segura.

Los ingenieros industriales tienen modelos en los que intervienen tiempos y movimientos dentro de una planta industrial y buscan optimizar los costos de la producción. Los ingenieros mecánicos construyen modelos en donde intervienen variables mecánicas y electrónicas para lograr un comportamiento específico. Para aprovechar un modelo se utiliza un simulador. El simulador proporciona una plataforma adecuada para darle los valores necesarios a cada una de las variables y también poder observar cómo evolucionan los valores de las mismas.

La aplicación de los modelos en diferentes aspectos de la ciencia y la tecnología es muy amplia. El desarrollo de muchos medicamentos se ha realizado con la ayuda de modelos aplicados en el ámbito de la biología. Para capacitar a un nuevo piloto de aeronave se desarrollaron modelos aeronáuticos y se cargaron en un simulador de vuelo en repetidas ocasiones en la historia reciente. De esta forma no se arriesgaron vidas ni pérdidas materiales durante el aprendizaje de estas habilidades.

Dependiendo del fenómeno o proceso que se pretende modelar, es necesario utilizar los conocimientos de las ciencias que sean pertinentes. La Física, la Economía, la Biología y la Química se encuentran entre estas ciencias. Y todo esto sobre el sustrato de un lenguaje científico universal que es la Matemática. El modelo es una invención. Se crea de acuerdo con el tipo de fenómeno observado, el conocimiento y la experiencia del diseñador del modelo, la identificación de las variables que se quieren analizar (y tal vez controlar) y el nivel de exactitud que se requiera según el caso.

Tomemos en cuenta el ejemplo del mercado de granos de los Estados Unidos de América que tiene una sede importante de subastas en Chicago, o al menos la tenía antes de que las transacciones se volvieran electrónicas. Este sistema observable llamado "mercado de granos", puede modelarse de formas diversas. Si el interés es la evolución del precio, este precio será la variable llamada "dependiente" y entonces se creará un tipo de modelo en donde se incluyen también las variables que se desean manipular, llamadas "independientes". Es posible complejizar tal modelo hasta niveles no imaginados que pueden incluir pronósticos meteorológicos, costos de combustibles para la transportación y su afectación por situaciones políticas internacionales, y así hasta la posibilidad de incluir factores de moda.

Otro ejemplo es el corazón humano. Se puede modelar la presión arterial teniendo como variable independiente el tiempo. También se puede modelar la frecuencia cardíaca dependiendo de características del individuo al que pertenece el corazón. Puede modelarse la posición de la pared del corazón, la fuerza del latido, la apertura y cierre de las válvulas que existen dentro de este órgano, el funcionamiento eléctrico que tiene y -muy importante- si es necesario puede modelarse la combinación de todo esto.

El diseño del modelo y su utilización en un simulador, dependen de la necesidad específica, es decir, de la pregunta que deseamos que el modelo ayude a responder.