

SITUACIONES TIPO PROYECTO

Ciclo de Modelamiento



1. Introducción

El modelamiento matemático surge cuando queremos explicar o dar solución a una situación del “mundo real” utilizando herramientas matemáticas.

Puesto que la realidad suele ser compleja de analizar y representar, lo que se modela matemáticamente no es la situación real, sino una **versión simplificada** de ella. Para eso, es necesario identificar los factores que pueden influir en la situación y seleccionar aquellos que más nos interesan. Además, es conveniente hacer supuestos que simplifiquen la situación sin sacrificar sus aspectos esenciales.

Una vez que tenemos una versión más simple e idealizada de la realidad, buscamos matematizarla. Esto implica obtener y analizar datos, identificar y establecer relaciones entre las variables involucradas, representar estas relaciones mediante fórmulas, tablas o gráficos, etc. El resultado de esta matematización conduce al modelo matemático. Luego, trabajamos matemáticamente con el modelo para obtener resultados matemáticos que podemos interpretar en el contexto del problema real.

Finalmente, es importante validar el modelo, determinando si los resultados obtenidos a partir de él dan respuesta satisfactoria al problema y si tienen sentido en el contexto real. Se evalúa hasta qué punto el modelo es útil. Las conclusiones obtenidas de este análisis nos permiten mejorar el modelo, incorporando otros factores y supuestos. Esto implica volver sobre algunas de las etapas anteriores. Todo este proceso se conoce como **el ciclo de modelamiento**.

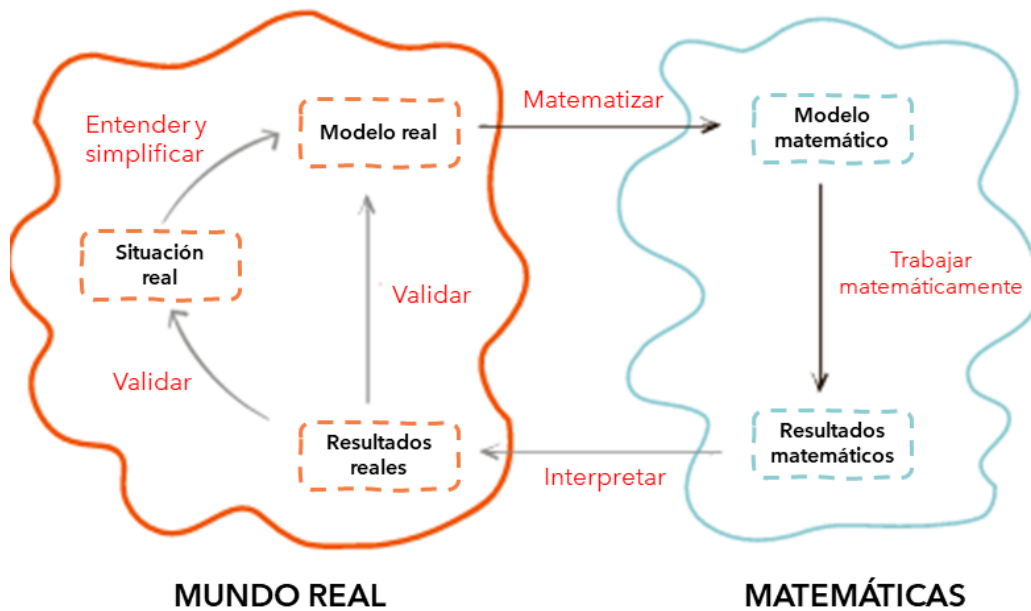


Figura. Esquema general ciclo modelamiento

En este documento se describen las distintas fases que componen el proceso de modelamiento matemático: entender y simplificar, matematizar, trabajar matemáticamente, interpretar y validar.

2. Fases del Ciclo de modelamiento

2.1. Primera fase: Entender y simplificar

El proceso de modelamiento implica encontrar un balance entre el grado en que simplificamos la realidad, la exactitud del modelo que obtenemos y la dificultad del análisis matemático. Una buena idea es partir con modelos sencillos, porque son más fáciles de manipular y usarlos para sacar conclusiones.

La construcción de modelos matemáticos implica la toma de decisiones respecto de las características relevantes de la situación que deseamos modelar. La elección de estas características se refleja en el número de variables que determinarán el modelo. Entre más variables sean consideradas mejor se describe la situación pero el modelo se vuelve más complejo. Por lo tanto, es necesario estudiar la situación para entender el impacto que tiene en el modelo matemático la selección de variables y la simplificación de la situación.

Cuando se construyen modelos matemáticos para explicar y entender situaciones reales, es necesario tomar decisiones. Estas decisiones dentro del ciclo de modelamiento siempre pueden ser “cuestionadas” y modificadas si las consecuencias que tienen no nos parecen adecuadas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que mientras más variables se consideren como relevantes, más complejo tenderá a ser el modelo.

El proceso de modelamiento implica encontrar un balance entre el grado en que simplificamos la realidad, la exactitud del modelo que obtenemos y la dificultad de manejarlo matemáticamente.

2.2. Segunda fase: Matematizar

El proceso de “matematizar” consiste en expresar el problema simplificado como un problema matemático. Matematizar involucra acciones como las siguientes:

- *Cuantificar las cantidades relevantes que fueron seleccionadas, especificando cómo se van a medir.*
- *Definir cómo se van a denotar estas cantidades.*
- *Usar representaciones matemáticas adecuadas para comprender y visualizar las relaciones entre las variables.*
- *Establecer relaciones entre estas variables y expresarlas matemáticamente mediante ecuaciones, funciones, etc.*

El resultado de esta matematización conduce al planteamiento de un “modelo matemático” y puede corresponder a una ecuación, inecuación, función, gráfico o cualquier otra representación matemática del problema.

2.3. Tercera fase: Trabajar matemáticamente

Una vez construido el “modelo matemático”, es necesario trabajar matemáticamente para obtener resultados haciendo uso de los conocimientos y técnicas matemáticas disponibles. El trabajo matemático puede involucrar, entre otras cosas, el desarrollo de cálculos utilizando el modelo ya construido, el uso de distintas representaciones, hasta la necesidad de trasladar el modelo obtenido a otros dominios de la matemática y el uso de herramientas digitales.

2.4. Cuarta fase: Interpretar

En esta fase, se examinan detenidamente los resultados obtenidos para verificar si estos conducen a conclusiones significativas. Esto implica identificar patrones, tendencias o relaciones entre las variables, así como evaluar si las soluciones se alinean con los objetivos previamente establecidos. Además, se busca determinar si los resultados tienen sentido en el contexto del problema del mundo real.

2.5. Quinta fase: Validación

En esta etapa del ciclo del modelamiento contrastamos los resultados o conclusiones obtenidas del trabajo con el modelo matemático con el contexto que dio origen al proceso de modelado, es decir con el contexto del problema. Esto nos permite evaluar si el modelo permite dar solución al problema inicial y realizar ajustes, volver a analizar los supuestos y a partir de ahí, reformular el modelo.

3. Comentarios finales

Al trabajar en la modelación de una situación es necesario evaluar continuamente el trabajo que se realiza en el tránsito por las fases que lo componen. Además, debe tenerse en cuenta que el ciclo de modelación es solo una forma de representar el proceso y los estudiantes podrían realizar el mismo sin seguir el orden que se muestra.

En cuanto al modelo matemático, se debe considerar en su evaluación:

- usar los resultados matemáticos para validar los supuestos del modelo.
- contrastar los resultados y los supuestos con el mundo real, para incluir nuevos factores en el modelo, en caso de que sea pertinente.

Es necesario ser conscientes de que cada modelo es perfectible y cada uno tiene una utilidad distinta, de manera que podamos interpretar sus resultados en el contexto en que lo hemos definido.