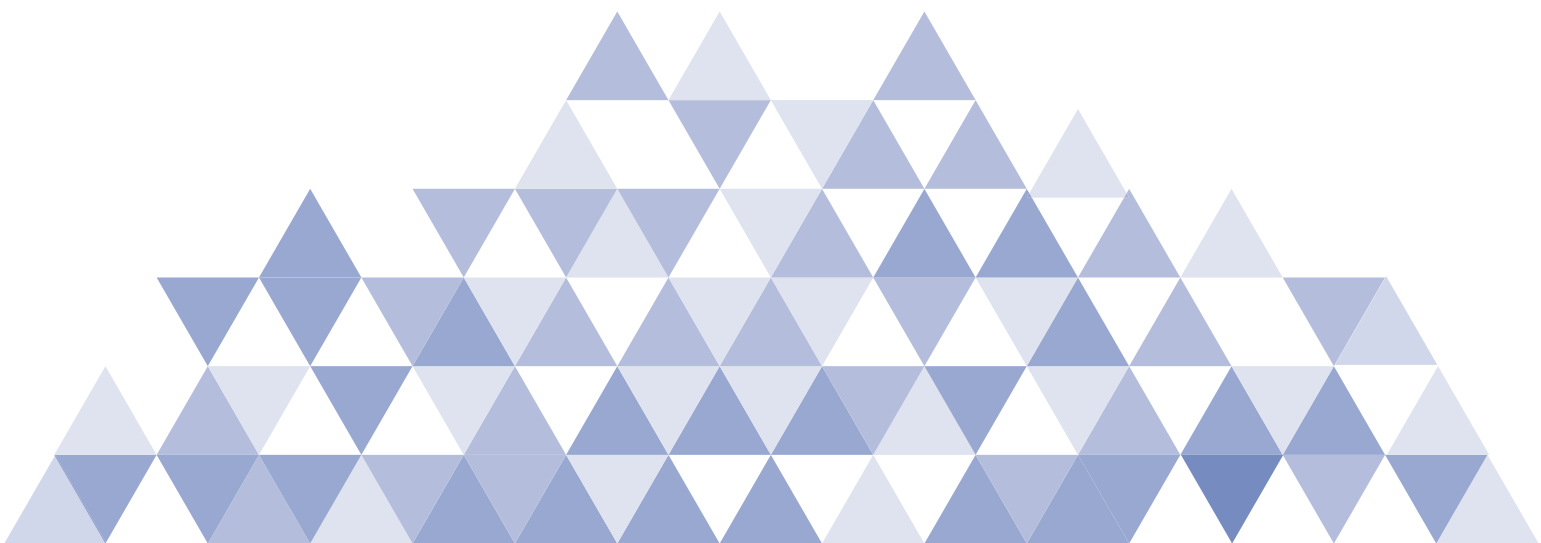


SUMA Y SIGUE MATEMÁTICA EN LÍNEA

MATERIAL PEDAGÓGICO COMPLEMENTARIO

MATERIAL PEDAGÓGICO COMPLEMENTARIO

FICHAS TALLER 3:
SELECCIÓN Y FORMULACIÓN
DE TAREAS DE MODELAMIENTO

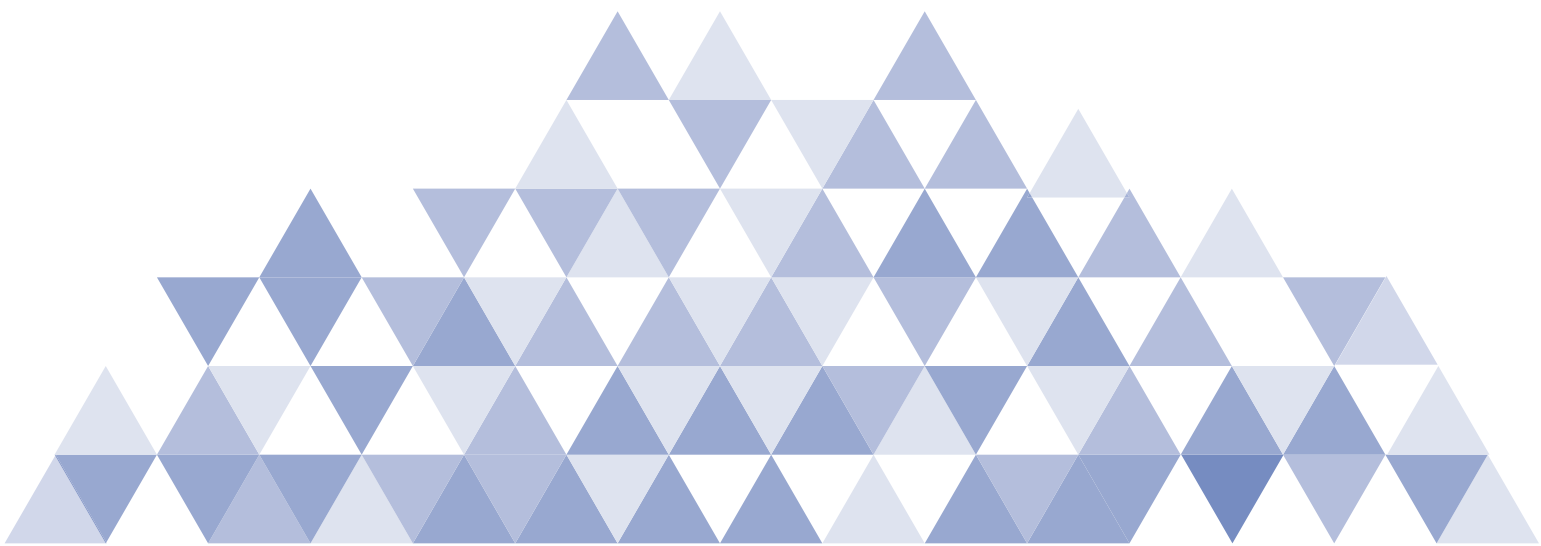


INTRODUCCIÓN

El propósito que se persigue con este taller es dar a conocer lineamientos y estrategias que permitan adaptar problemas de contexto real para transformarlos en problemas de modelamiento. Para ello, en primer lugar se evidenció la dificultad de seleccionar o crear tareas que entreguen oportunidades de trabajar todas las habilidades del ciclo de modelamiento, y luego se estudiaron distintos tipos de problemas que hacen uso de contextos reales con el propósito de caracterizarlos y reconocer sus principales diferencias. A partir de lo anterior, y mediante ejemplos, se sistematizaron estrategias y criterios para modificar y adaptar problemas de contexto real a tareas de modelamiento.

Las fichas que conforman este apartado contemplan los siguientes contenidos:

- Selección de problemas de modelamiento
- Tipos de problemas de contexto real:
 - Problemas de enunciado verbal
 - Problemas de aplicación
 - Problemas de modelamiento
- Fenómeno de “suspensión del mundo real”
- Características deseables de los problemas de modelamiento.
- Propósitos de las tareas de modelamiento
- Uso de contextos realistas para el modelamiento
- Estrategias para adaptar problemas de contexto real a problemas de modelamiento.



TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



1. Selección de problemas de modelamiento.

Seleccionar un problema matemático que permita a los estudiantes poner en práctica o desarrollar sus habilidades de modelamiento es una tarea desafiante para el docente. Para hacer esta labor más accesible, una buena estrategia es adaptar o transformar un problema ya existente. Sin embargo, cualquiera de estas tareas resulta difícil si no se cuenta con criterios o herramientas que nos ayuden a reconocer cuáles son buenos problemas de modelamiento.

En la selección de problemas de modelamiento un aspecto fundamental es que estos permitan que los estudiantes puedan transitar por todo el ciclo. Sin embargo, existen otras características deseables que contribuyen a que los estudiantes se involucren en tareas genuinas de modelamiento.



Comentarios

- Al seleccionar problemas de modelamiento, también es usual que los docentes busquen que el problema permita a los estudiantes utilizar conocimientos específicos sobre algún contenido. Esto hace que haya más condiciones que debe cumplir el problema y por tanto sea más difícil la selección. Sin embargo, es importante tener presente que, en ocasiones, encontrar tareas de modelamiento que logren un buen balance entre el desarrollo de la habilidad y el trabajo de contenidos disciplinares puede resultar complejo y no necesariamente recomendable debido a que podría contradecir el espíritu de la práctica de modelar.
- Las características que definen y que son deseables en buenos problemas de modelamiento se detallan más adelante.



Ubicación

Taller: Selección y formulación de tareas de modelamiento.
Actividad: Eligiendo un buen problema.

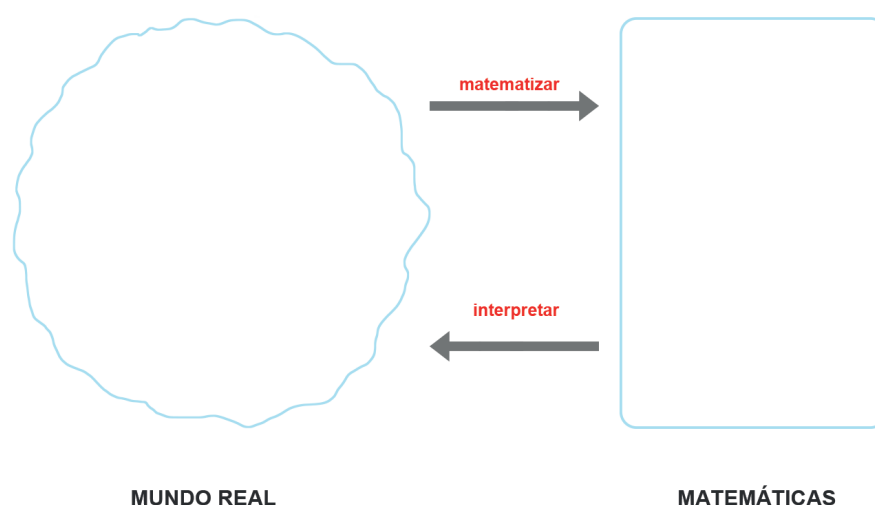
TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



2- Tipos de problemas de contexto real: problemas de enunciado verbal.

Los **problemas de enunciado verbal** son aquellos que hacen uso del lenguaje natural, pero corresponden a un problema o ejercicio matemático que está camuflado a través de una situación del mundo real.

En términos del ciclo de modelamiento, en estos problemas el tránsito desde el mundo real al de las matemáticas corresponde simplemente a “desvestir” el contexto para identificar la estructura matemática (el “modelo”) que subyace al problema que se quiere resolver. Además, es común que en los problemas de enunciado verbal la interpretación de los resultados matemáticos sea bastante directa.



En estos problemas el contexto no resulta relevante para la resolución, y se utiliza fundamentalmente para motivar el uso de un cierto conocimiento o procedimiento matemático.



Comentarios

- Independiente de que en estos problemas el contexto sea accesorio, los problemas de enunciado verbal cumplen un rol importante en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en los niveles iniciales, y de hecho pueden entregar interesantes oportunidades para abordar las transiciones del ciclo de modelamiento relacionadas con el trabajo matemático y la interpretación de los resultados.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.
Actividad: Caracterizando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



3. “Suspensión del mundo real”.

Cuando a los estudiantes se les presentan solo problemas de enunciado verbal, puede ocurrir que los estudiantes adquieran la tendencia a ignorar el contexto y resolver de acuerdo a esquemas conocidos sin tener consideraciones realistas (Blum, 2015). Este fenómeno se conoce en la literatura como “suspensión del mundo real” o “suspensión del sentido común” (Verschaffel, L., & De Corte, E., 1997).

Según varios estudios, en muchos casos este fenómeno se estaría acrecentando con la escolaridad y podría estar propiciado en parte por:

- El uso excesivo de problemas de enunciado verbal que siempre pueden modelarse sin ambigüedades y resolverse a través de operaciones rutinarias.
- El énfasis en las competencias procedimentales en desmedro de las otras que involucra el modelamiento durante la resolución de este tipo de problemas.



Comentarios

Para profundizar en este tema puedes visitar las siguientes referencias:

- Blum, W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? In The proceedings of the 12th international congress on mathematical education (pp. 73-96). Springer, Cham.
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 577-601.



Ubicación

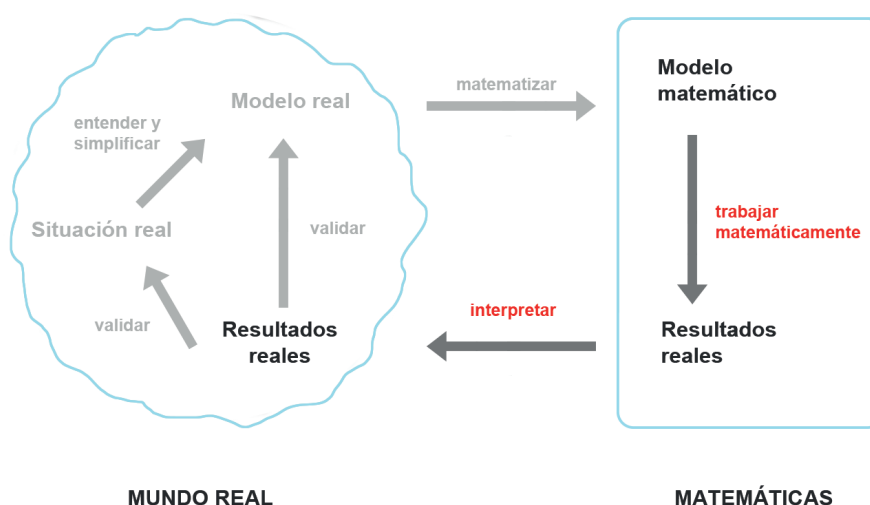
Taller: El ciclo de modelamiento.
Actividad: Caracterizando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



4. Tipos de problemas de contexto real: problemas de aplicación.

Entenderemos como problemas de aplicación aquellos en los que quien los resuelve puede acceder fácilmente al modelo apropiado para su solución, ya sea porque está dado en el enunciado o porque el modelo es conocido. Debido a esto, puede ser resuelto sin tener mayores consideraciones de la naturaleza de la situación real. Esto implica que no se necesita “entender y simplificar” ni tampoco “matematizar” la situación, aunque los resultados matemáticos obtenidos pueden requerir distintos grados de interpretación.



En general, los problemas de aplicación enfatizan la dirección desde las matemáticas hacia el mundo real, pues el propósito que tienen es aplicar conocimientos y procedimientos matemáticos a una situación del mundo real.



Comentarios

- Si bien los problemas de aplicación no permiten trabajar y desarrollar todas las habilidades del ciclo de modelamiento, sí son útiles para potenciar habilidades como la resolución de problemas, para propiciar la aplicación de contenidos o la ejercitación de algoritmos y para establecer relaciones entre los contenidos y el mundo real por medio de la interpretación de los resultados.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.
Actividad: Caracterizando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



5. Tipos de problemas de contexto real: problemas de modelamiento.

Diremos que un **problema de modelamiento** es aquel que hace uso de contextos reales y en el que la creación de un modelo es un aspecto clave de la resolución.

Para reconocer si una tarea es un problema de modelamiento, resulta útil verificar que cumpla con las siguientes condiciones:

- Es efectivamente un problema, en el sentido de que presenta un desafío para su resolutor, pues no cuenta con estrategias inmediatas para resolverlo.
- Su resolución requiere tener consideraciones realistas. Esto es, exige un tránsito genuino entre el mundo real y el de las matemáticas, y viceversa.
- Su resolución permite transitar de alguna forma por todas las fases del ciclo de modelamiento.



Comentarios

- Tanto el problema del viaje compartido como el del cartero que han aparecido anteriormente en el curso son problemas de modelamiento, pues en ellos hubo que construir un modelo para dividir el costo del viaje y establecer la ruta más corta, respectivamente.
- En ocasiones puede ser difícil establecer si un determinado problema se trata de un problema de modelamiento, puesto que depende de si representa o no un real desafío para su resolutor.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.

Actividad: Caracterizando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



6. Características deseables de los problemas de modelamiento.

Como en ocasiones puede resultar difícil reconocer si un problema de modelamiento es bueno y adecuado para promover las competencias relacionadas con la habilidad de modelar, puede ser útil considerar algunos criterios o características deseables que un problema de modelamiento debe cumplir, tales como:

- Que sea **abierto**, es decir, que la pregunta que se busca responder no esté tan definida, que haya que buscar información, o bien que haya muchos enfoques distintos para resolverlo.
- Que sea **auténtico**, es decir, que presente una situación cercana a la realidad en la que aspectos importantes de esta deben ser simulados en un cierto grado.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.

Actividad: Caracterizando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



7. Propósitos de tareas de modelamiento.

Al planificar una actividad de modelamiento para el aula se debe tener claro qué objetivos se quieren alcanzar: ¿la actividad busca introducir un contenido nuevo o que los estudiantes profundicen su comprensión de otros contenidos (**modelamiento como un medio**)?; o bien ¿se busca que los estudiantes desarrollen todas las competencias del ciclo de modelamiento o se quiere enfatizar alguna más que otra (**modelamiento como un fin**)?

En muchas situaciones no se va a disponer de problemas que cumplan a cabalidad los objetivos planteados. Debido a esto, puede resultar necesario modificar algún problema para dotarlo de características deseables para trabajar la habilidad de modelar. Por ejemplo, si se busca enfatizar las competencias del ciclo de modelamiento relacionadas con entender y simplificar el mundo real, puede ser conveniente modificar el problema para que sea más abierto.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.

Actividad: Modificando y formulando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



8. Uso de contextos realistas para el modelamiento.

En el trabajo de modelamiento es importante plantear contextos que sean realistas y, por tanto, en los que haya un interés genuino por dar respuesta a problemas que derivan de ellos. Si al estudiante le despierta interés la situación, se va a motivar e involucrar de mejor forma en la resolución del problema.

Es necesario destacar que no es indispensable que la situación sea completamente auténtica. Incluso puede ser un contexto ficticio, ideado por el docente, aunque se debe resguardar de que no parezca tan artificial. El uso de contextos más realistas favorece que los estudiantes no se olviden del mundo real durante el proceso de modelamiento.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.
Actividad: Modificando y formulando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



9. Estrategias para involucrar a los estudiantes en el trabajo de modelamiento.

Una forma de involucrar a los estudiantes en el trabajo de modelamiento es consultarles qué aspectos o situaciones de la realidad les interesaría abordar, y a partir de eso definir un problema. Cuando esto no es factible, el docente tendrá que plantear la situación y tratar de despertar su interés. Hay dos estrategias que pueden resultar útiles para tal fin:

- Motivar el contexto antes de presentar el problema, por ejemplo, a partir de alguna historia o algún evento que haya aparecido en las noticias.
- Modificar el enunciado del problema buscando plantear la situación de forma que una persona, una empresa o una institución, entre otras, tenga interés en abordarla.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.

Actividad: Modificando y formulando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



10. Estrategias para lograr problemas más abiertos.

Una buena manera de acercar problemas de contexto real a problemas de modelamiento es hacerlos más abiertos, de modo que admitan distintas soluciones o enfoques de resolución. Esto se logra, por ejemplo:

- Variando la información y datos que se entregan, de tal forma de que los estudiantes deban buscar información adicional para resolver el problema o realizar supuestos para suplir información que no se conoce o que está incompleta.
- Formulando preguntas abiertas que requieran que los estudiantes comparen cantidades, tomen decisiones o establezcan criterios o consensos.



Comentarios

- Plantear problemas abiertos, además, ofrece oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades de carácter social relativas al trabajo de modelamiento, dado que deben discutir y comunicar sus ideas, trabajar en grupos de forma colaborativa y negociar para llegar a acuerdos.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.
Actividad: Modificando y formulando problemas.

TALLER: SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DE TAREAS DE MODELAMIENTO.



11. Estrategias para propiciar la competencia de “matematizar”.

En problemas en los que la regla o función que modela la situación suele estar dada de forma explícita o implícita no se propicia el trabajo de matematización. Hay varias estrategias que se pueden seguir para modificar la tarea, de manera que demande a los estudiantes trabajar para descubrir el modelo matemático subyacente:

- Entregar información contextual que dé pistas sobre el modelo matemático que se puede usar, pero resguardando que se deban hacer supuestos.
- Reemplazar el modelo matemático en el enunciado por una tabla de datos con las cantidades involucradas que permita inferir la relación entre ellas.
- Entregar menos información para así instar a los estudiantes a investigar o incluso a experimentar para conseguir los datos necesarios.



Ubicación

Taller: El ciclo de modelamiento.
Actividad: Modificando y formulando problemas.