



COMPETENCIA ESCOLAR IMMC - CHILE 2021:
**¿QUÉ ES EL MODELAMIENTO MATEMÁTICO Y
CÓMO PARTICIPAR?**

Flavio Guíñez
CMM-Edu

8 octubre 2020



INTERNATIONAL MATHEMATICAL MODELING CHALLENGE (IM²C)



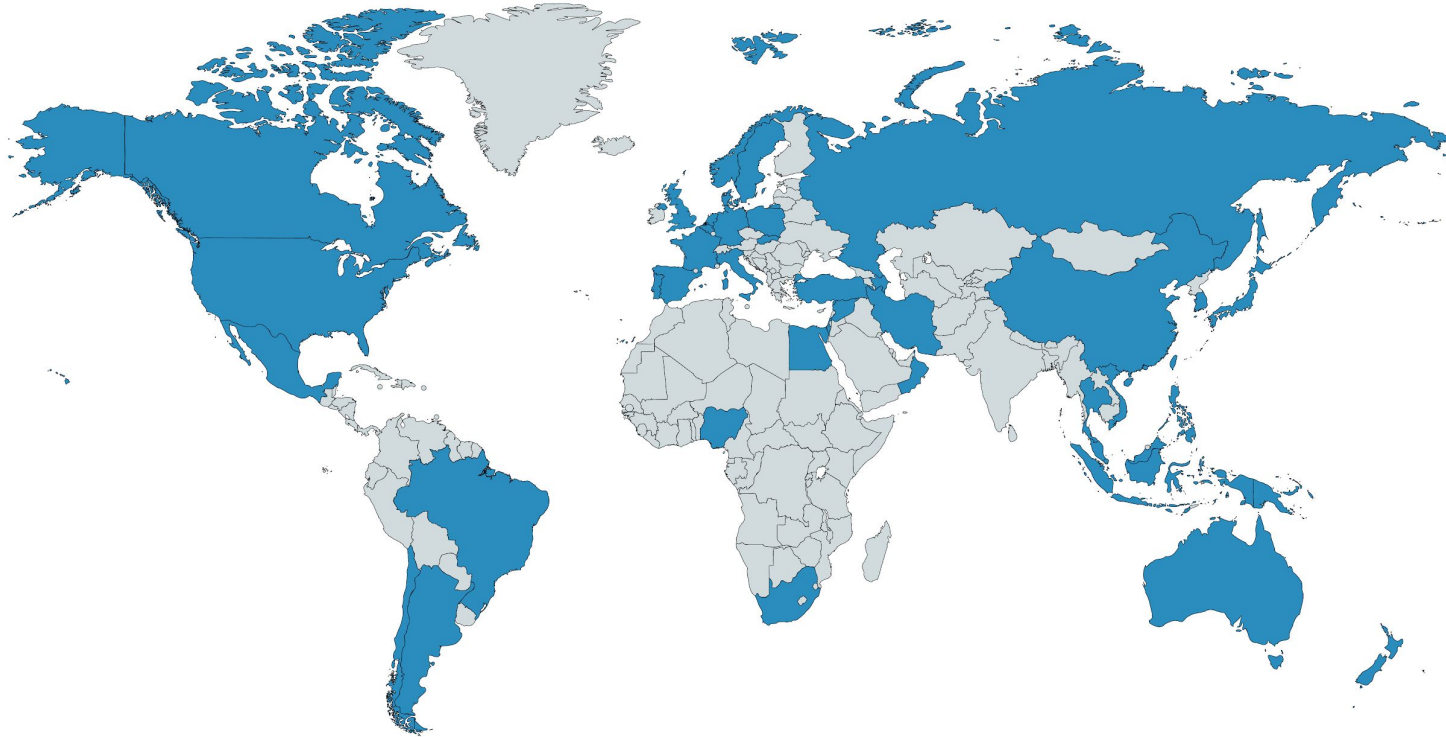
¿Qué es el IM²C?



IM²C es una competencia internacional escolar de modelamiento matemático por equipos que sea realiza cada año desde 2015.

- Cada país puede ser representado por dos equipos formados c/u por a lo más 4 estudiantes de un mismo colegio o liceo.
- El desafío es resolver un problema de modelamiento matemático en un plazo de 5 días, al cabo del cual deben enviar su solución en forma de informe.
- Todo el proceso se realiza de forma online.

Países y regiones participantes





¿Cómo participan los países?

- Cada país tiene sus propias reglas para seleccionar a los dos equipos que los representan.
- Los equipos pueden elegir el periodo de 5 días de trabajo en el plazo de dos meses (comienzos de marzo a mayo)
- Los informes recibidos son evaluados por un comité internacional que entrega los resultados durante junio-julio.
- La evaluación de los informes es por equipo.



¿Qué se obtiene de todo esto?

Las soluciones de los equipos son reconocidas en distintas categorías.



Los equipos sobresalientes (*outstanding*) ven sus soluciones publicadas online y son invitados a la ceremonia de premiación (Shanghai, julio 2021)

Outstanding
team

Meritorious
team

Honorable
mention

Successful
participant



Problemas IMMC

Problema IMMC 2018 “El mejor hospital”



A su equipo se le ha solicitado que diseñe dos modelos que permitan elegir el "mejor" hospital entre todos los que son accesibles para un paciente:

- Un modelo simple que considere solo la tasa de mortalidad (evitable).
- Otro modelo que también incluya otros criterios de calidad, como las instalaciones y experiencia de los médicos.

A su equipo se le ha solicitado:

1. Identificar los principales factores que limitan la capacidad de carga de la Tierra para la vida humana.
2. Determinar la capacidad de carga dadas las condiciones y tecnología actuales.
3. Proponer acciones realistas para aumentar la capacidad de carga en el futuro.

Problema IMMC 2019 “Capacidad de carga”

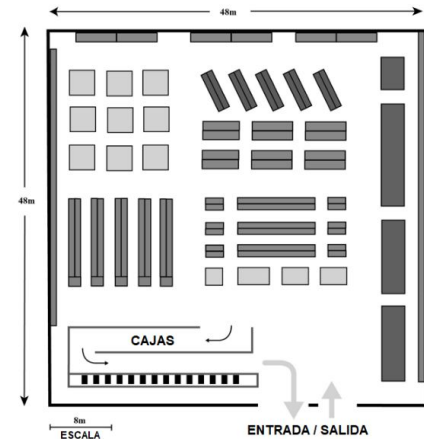


Problemas IMMC

Problema IMMC 2020 “Venta masiva”



A su equipo se le solicita reorganizar los departamentos de una tienda, para prepararse para un nuevo evento tipo *Black Friday*, de forma de reducir los costos asociados a los daños en los artículos producidos por las estampidas humanas que se generan en este tipo de ventas masivas.



Participación de Chile



IM²C-Chile
Competencia
Internacional de
Modelamiento
Matemático

Inscripciones hasta
el 11 de abril, 2018

Competencia online para equipos de 4 estudiantes
y un(a) profesor(a) guía, todos del mismo liceo o colegio.

<http://eventos.cmm.uchile.cl/immc/>

Para más información: immc@cmm.uchile.cl

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

icfm
INSTITUTO
CHILENO DE FÍSICA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

IM²C-Chile
Competencia
Internacional de
Modelamiento
Matemático

2019

Inscripciones hasta el
12 de noviembre 2018

Competencia online para equipos de 4 estudiantes
y un(a) profesor(a) guía, todos del mismo liceo o colegio.

<http://eventos.cmm.uchile.cl/immc/>

Para más información: immc@cmm.uchile.cl

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

icfm
INSTITUTO
CHILENO DE FÍSICA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

IM²C-Chile
Competencia
Internacional de
Modelamiento
Matemático

2020

Inscripciones hasta el 8 de octubre 2019

Competencia online para equipos de 4 estudiantes
y un(a) profesor(a) guía, todos del mismo liceo o colegio.

www.immc.cl

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

icfm
INSTITUTO
CHILENO DE FÍSICA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS







3C+EdV
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

IMC
INTERNATIONAL MATHEMATICAL CHALLENGE MODELING CHALLENGE

@immcchile | IMC Chile | immcchile@gmail.com

Resultados de Chile IMMC 2018-2020



Categoría	IMMC 2018	IMMC 2019	IMMC 2020
Equipo sobresaliente	1	0	2
Equipo meritorio	4	5	2
Mención honrosa	31 	40  	37  
Participante exitoso	19 	12	13
Total de equipos	55	57	54
Total países + regiones	30	33	31



¿Por qué participar?

- Tienen la posibilidad de representar al país
- Aprender a trabajar en equipo.
- Tienen oportunidades de aprender cómo la matemática se usa para resolver problema del mundo real.



¿Por qué participar?

“Me sentí como en una especie de ambiente laboral. Como que ya, te estamos pidiendo que hagas esto, dentro de tal plazo, con tal requerimiento.”

“Siento que en cada etapa aprendimos algo distinto. En la primera aprendimos que era el modelamiento matemático. Ahora al final aprendimos cómo hacer un buen informe”.

“Antes de participar en esto, consideraba matemáticas como algo super exacto y concreto. Pero ahora que nos tocó aplicar esto a situaciones reales, como que sabemos que aplica mucho más a otros campos. Es como mucho más amplia y puede ser inexacta”.



Proceso de selección IMMC - Chile 2021



¿Cuál es el propósito del proceso?

IM²C-Chile
Competencia
Internacional de
Modelamiento
Matemático

2021

Inscripciones hasta el 14 de octubre 2020

Competencia online para equipos de 4 estudiantes
y un(a) profesor(a) tutorial, todos del mismo liceo o colegio.

www.immc.cl

20 años CMM Centro de Modelamiento Matemático
CMM Edu Laboratorio de Educación Matemática
fcfm FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE
Edv ESCUELA DE EDUCACIÓN DE VALDIVIA UNIVERSIDAD DE CHILE
IMMC

@imncchile IMMC Chile @imncchile imncchile@gmail.com

- Promover la enseñanza del modelamiento matemático a nivel escolar.
- Desarrollar habilidades de modelamiento en los estudiantes participantes.
- Seleccionar los dos equipos que representarán a Chile en la competencia IMMC 2021.



Etapas del proceso

Inscripciones

Hasta el
14-oct



✓ Etapa 1

**Preselección
nacional**

Periodo fijo 5 días
+
Informe 5-págs.

16-20 oct
2020

✓ Etapa 2

**Selección
nacional**

Periodo libre 5 días
+
Informe 10-págs.

12-nov al 4-dic
2020

✓ Etapa 3

**Competencia
internacional**

Periodo libre 5 días
+
Informe 20-págs.

15-mar al 26-abr
2021

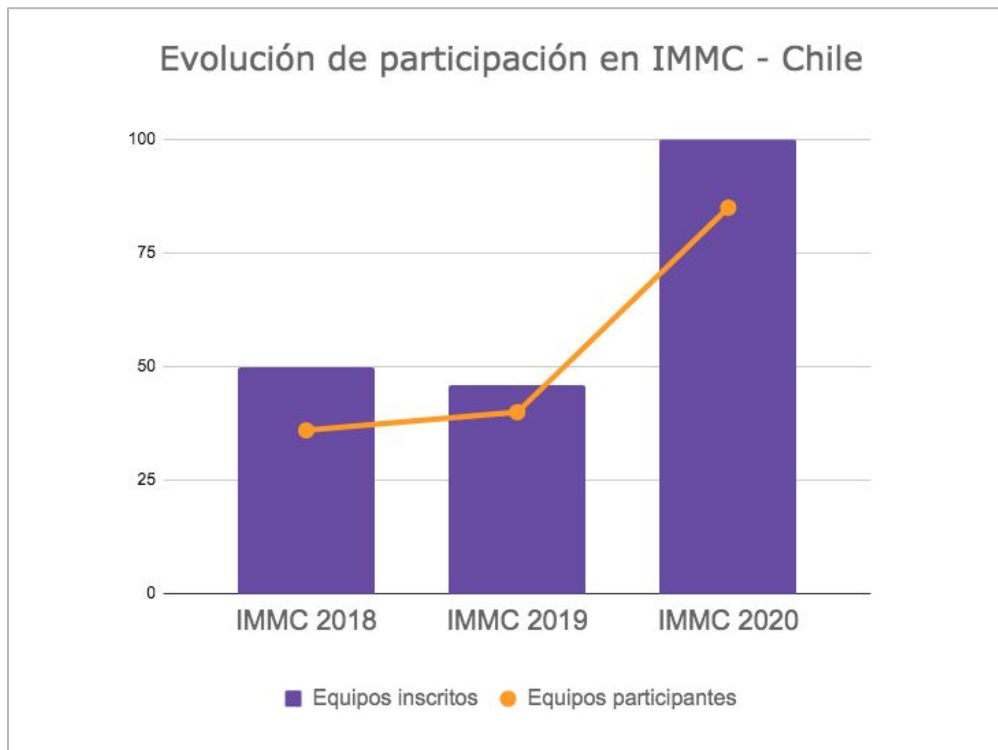
¿Quiénes pueden participar?



- Estudiantes de todos los niveles escolares hasta 3° medio.
- Los equipos deben contar con un/a tutor/a.



¿Cuántos equipos participan?





¿Cómo se evalúan los informes?

Dimensión	Aspectos considerados
Presentación del informe	<ul style="list-style-type: none">- Organización del informe.- Redacción y presentación general.- Claridad del resumen (sólo en las etapas 2 y 3).
Construcción del modelo	<ul style="list-style-type: none">- Selección de los factores más relevantes.- Descripción y justificación de los supuestos.- Descripción de las variables y parámetros utilizados.- Diseño y presentación del modelo.- Interpretación de resultados.- Evaluación de los resultados y validación del modelo.
Solución al problema	<ul style="list-style-type: none">- Cumplimiento de restricciones planteadas en el problema.- Originalidad y calidad de la matemática utilizada.- Respuesta a interrogantes planteadas en el problema.

Capacitación para finalistas





Reconocimiento a seleccionados



Los integrantes de los dos equipos que resulten seleccionados serán becados para asistir a un curso de la Escuela de Verano de la Universidad de Chile.

Ceremonia anual IMMC - Chile



20 años
CMM Centro de Modelamiento Matemático

01000011
01001101
01001101

PREMIACIÓN
IM²C-CHILE

Competencia internacional de modelamiento matemático



6th Annual

6th Annual
2020
International Mathematical Modeling Challenge
Certificate of Achievement

Be It Known That The Team Of

Daniel Covarrubias Romero
Tomás Encina Susarte
Claudia Escobar Iglesias
Diana Medina Guajardo



With Faculty Advisor
Maria Angélica Fuentes


OF
Liceo Bicentenario Santa Teresa de Los Andes

Representing
Chile

Was Designated As
Honorable Mention

Maria Angélica Fuentes
Organizing Committee Chair

Sponsored By
COMAP   国际数学建模挑战赛
International Mathematical Modeling Challenge





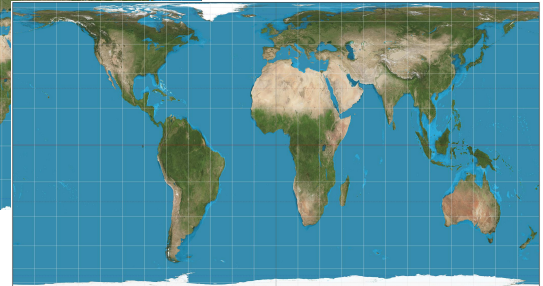
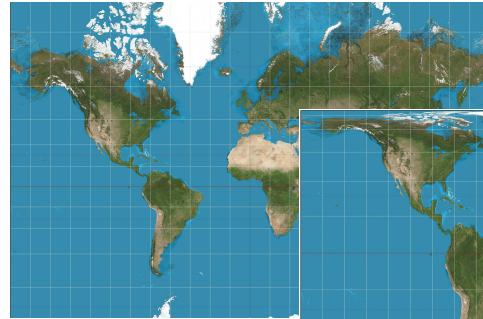
MODELAMIENTO MATEMÁTICO

¿Qué es un modelo matemático?

Es un sistema de conceptos, procedimientos, algoritmos y otros componentes matemáticos que ayudan a explicar una situación, realizar predicciones sobre distintos fenómenos o dar solución a un problema del mundo real.



Proyección de Mercator (1569)



Proyección de Gall-Peters (1855)



Una situación ilustrativa

En tu colegio todos los años se realiza una carrera deportiva 15K en la que participan estudiantes de todos los niveles. Tu curso está a cargo de proporcionar agua a todos los corredores durante el trayecto, por lo que deben determinar cuántos bidones de agua deben comprar.





Identificar cuál es el problema



¿Cuántos bidones de agua hay que comprar de forma que alcance para todos los corredores?



Seleccionar factores relevantes y buscar información

- Número de participantes
- Longitud del o los trayectos
- Forma del circuito
- Número de puestos de agua
- Temperatura del día de la carrera
- Las personas corren como entre 8-15 km/h
- En una maratón los puestos de agua están a entre 1 y 5 km.



Hacer supuestos

- El circuito de la carrera es abierto.
- Todos los participantes corren lo mismo.
- Todos los participantes terminan la carrera.
- Se dispondrán puestos de hidratación de manera equidistante en el trayecto (cada 1,5 km).
- Todos los corredores toman la misma cantidad de agua en cada puesto (250 ml).
- En número de bidones en cada puesto es el mismo y alcanza para todos los corredores.
- Todos los bidones tiene la misma capacidad (20 L)



Definir cantidades y variables

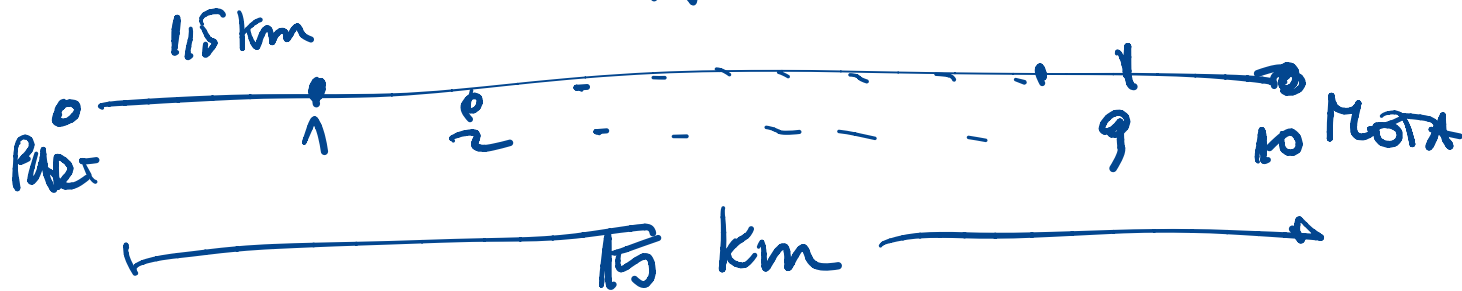
Número de corredores	n
Longitud de la carrera	15 km
Distancia entre puestos de hidratación	1,5 km
Agua en cada puesto por corredor	250 ml
Capacidad de bidones	20 L
Nº de bidones de agua por puesto	k



Establecer relaciones entre cantidades

$$k = \left[\frac{0,25 L \cdot n}{20 L} \right] + 1 \quad C = 10k$$

A





Interpretar los resultados en contexto

- ¿Cuántos bidones se necesitan por puesto?
- ¿Cuántos bidones se necesitan en total?
- ¿Cuánta agua toma en total una persona durante la carrera?

→ k bidones.

→ 10 k.

10 puestos.

0,25 L

↓

2,5 L.

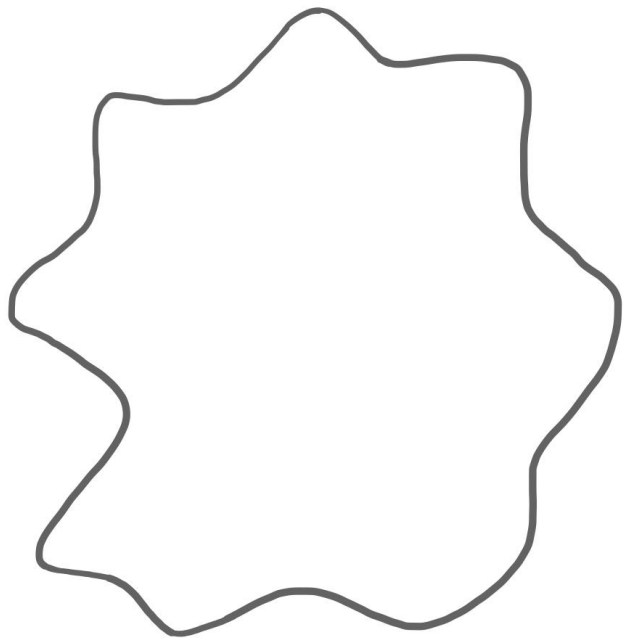


Cuestionar los resultados y el modelo

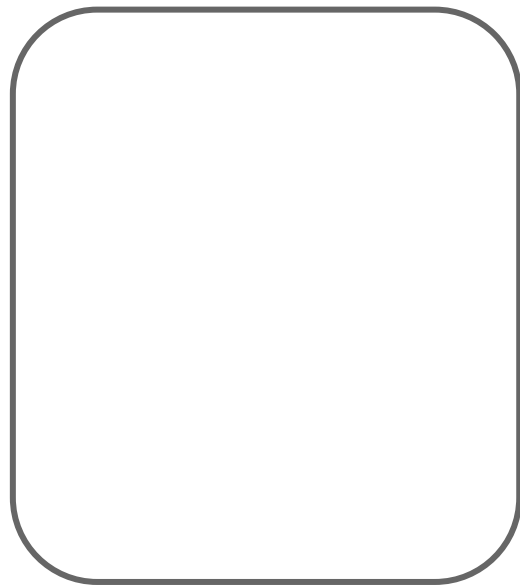
Dado nuestro modelo:

- ¿La cantidad de agua que toma una persona durante la carrera parece suficiente?
- ¿Qué pasa si varía la distancia entre puestos? ¿Es razonable que estén a la misma distancia?
- ¿Funciona nuestro modelo para cualquier número de corredores?
- ¿Qué pasa si cambia la longitud de la carrera? ¿Nuestro modelo sirve para una maratón por ejemplo?

¿Qué es el modelamiento matemático?



Mundo real

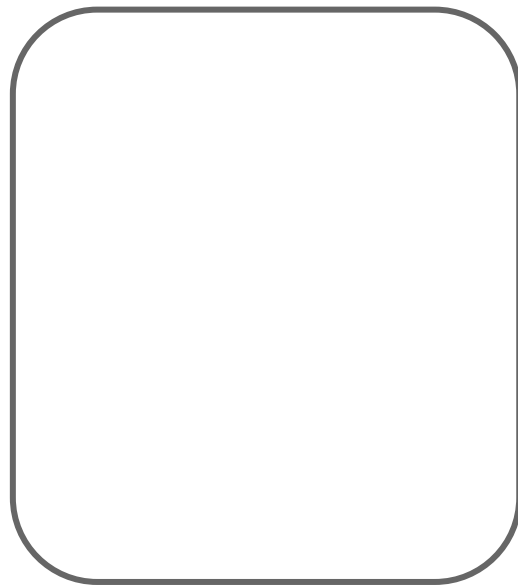


Matemáticas

¿Qué es el modelamiento matemático?

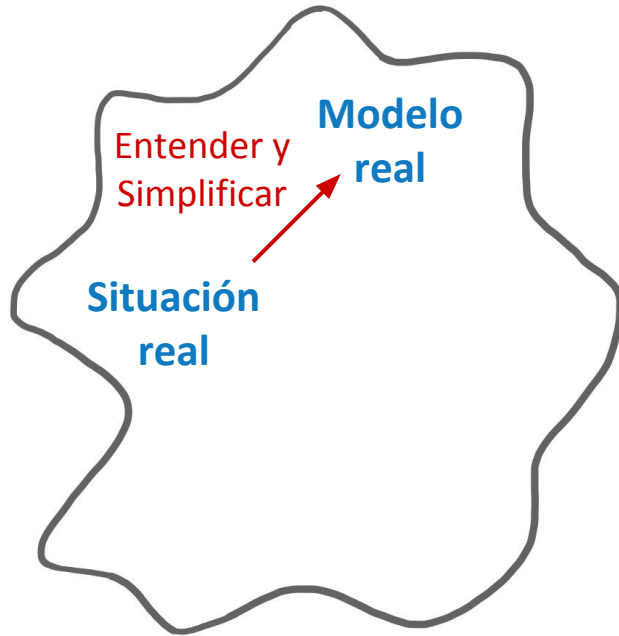


Mundo real

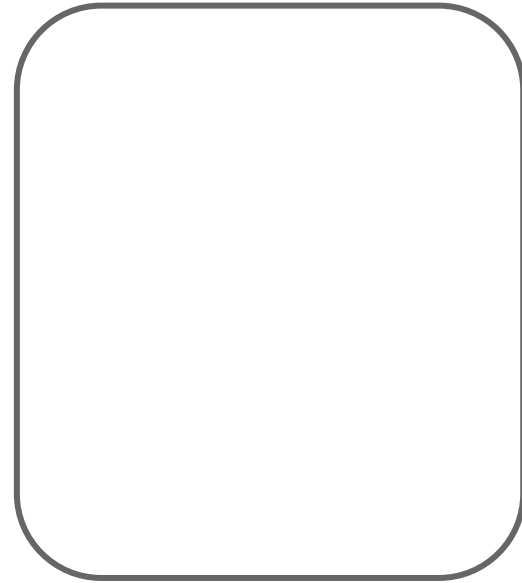


Matemáticas

¿Qué es el modelamiento matemático?

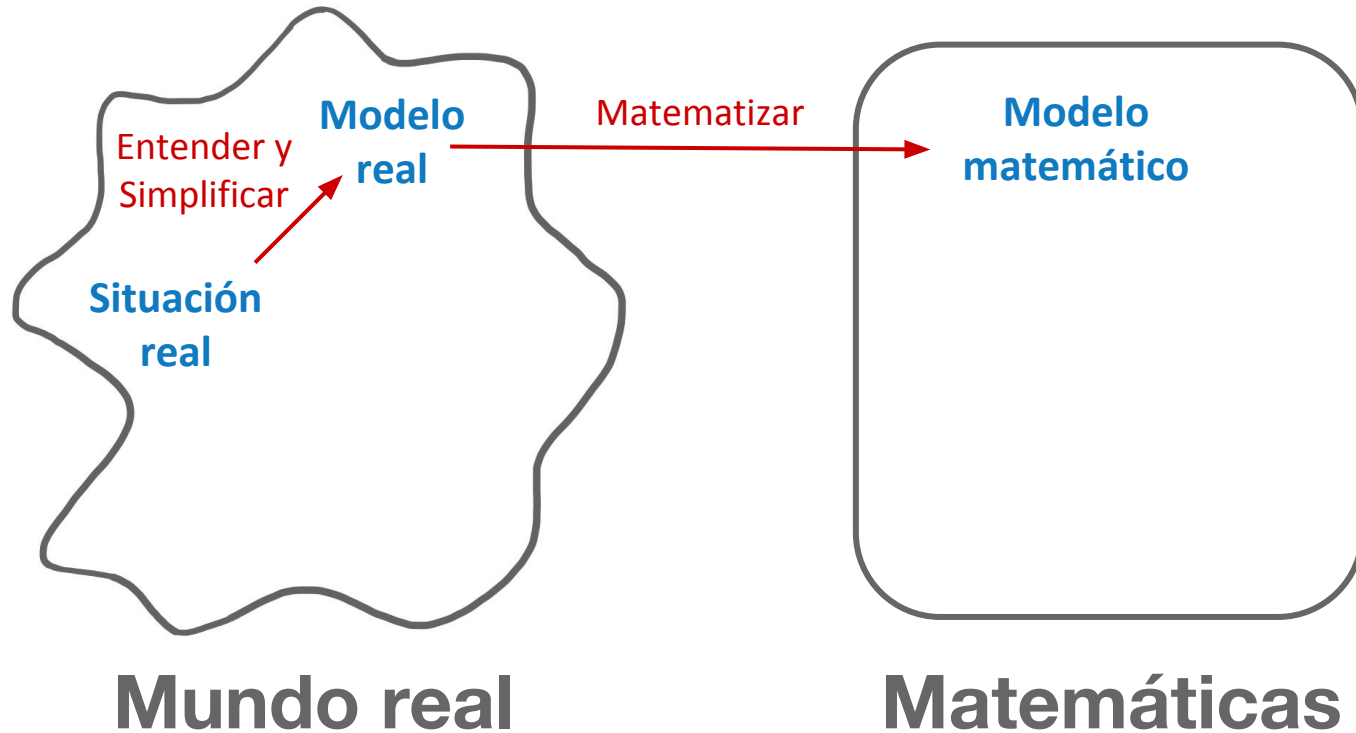


Mundo real

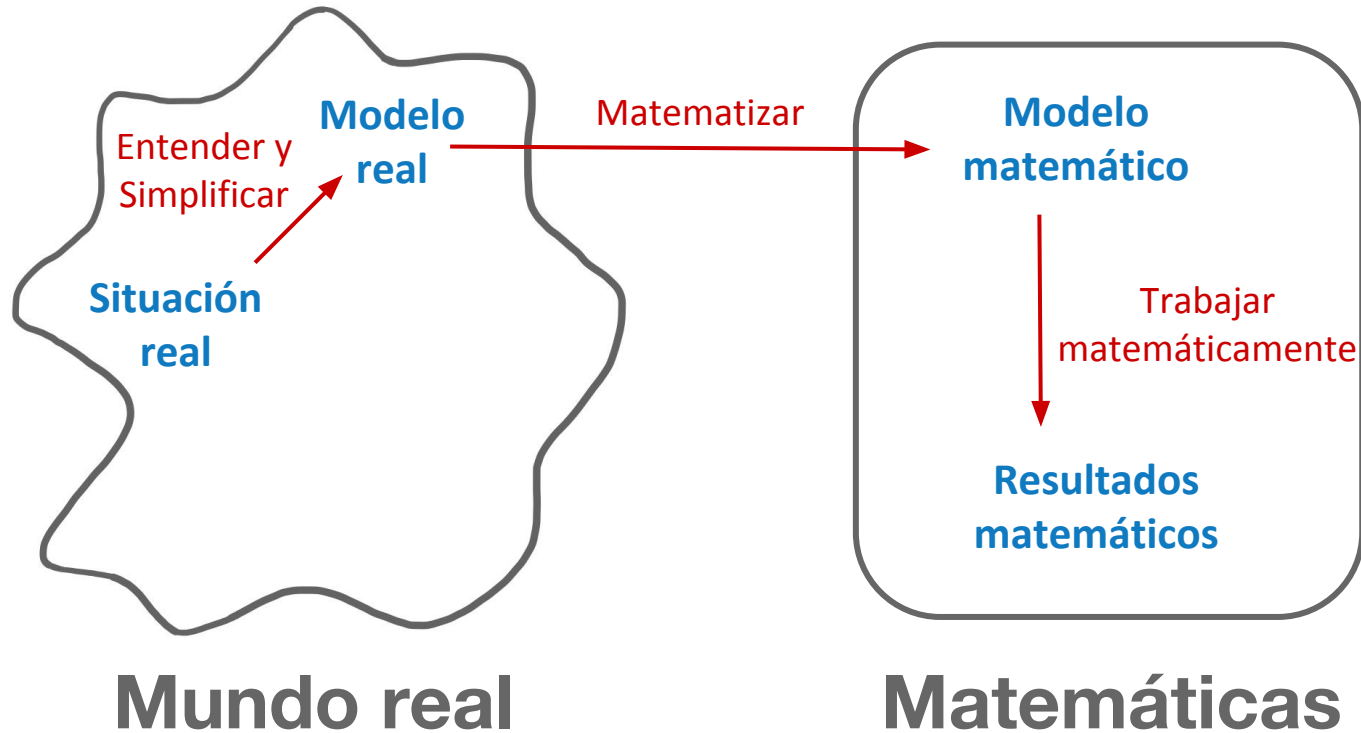


Matemáticas

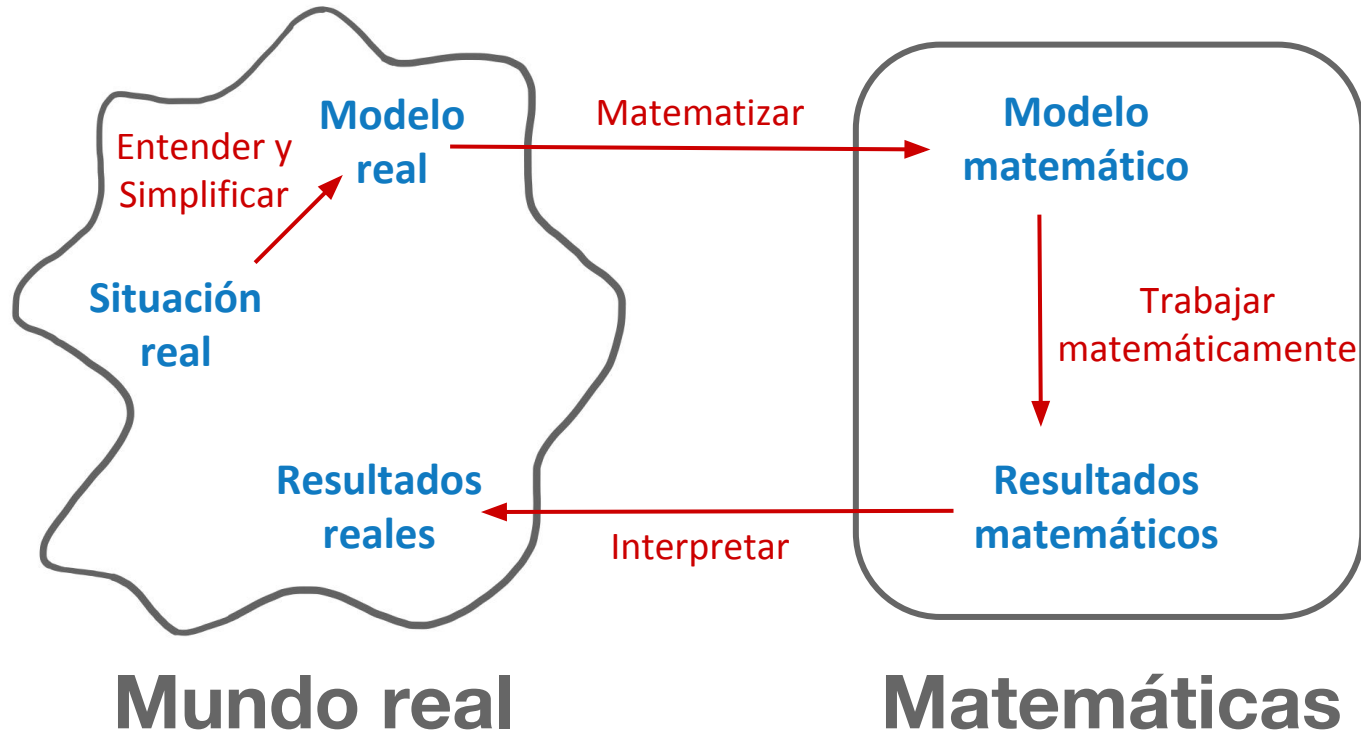
¿Qué es el modelamiento matemático?



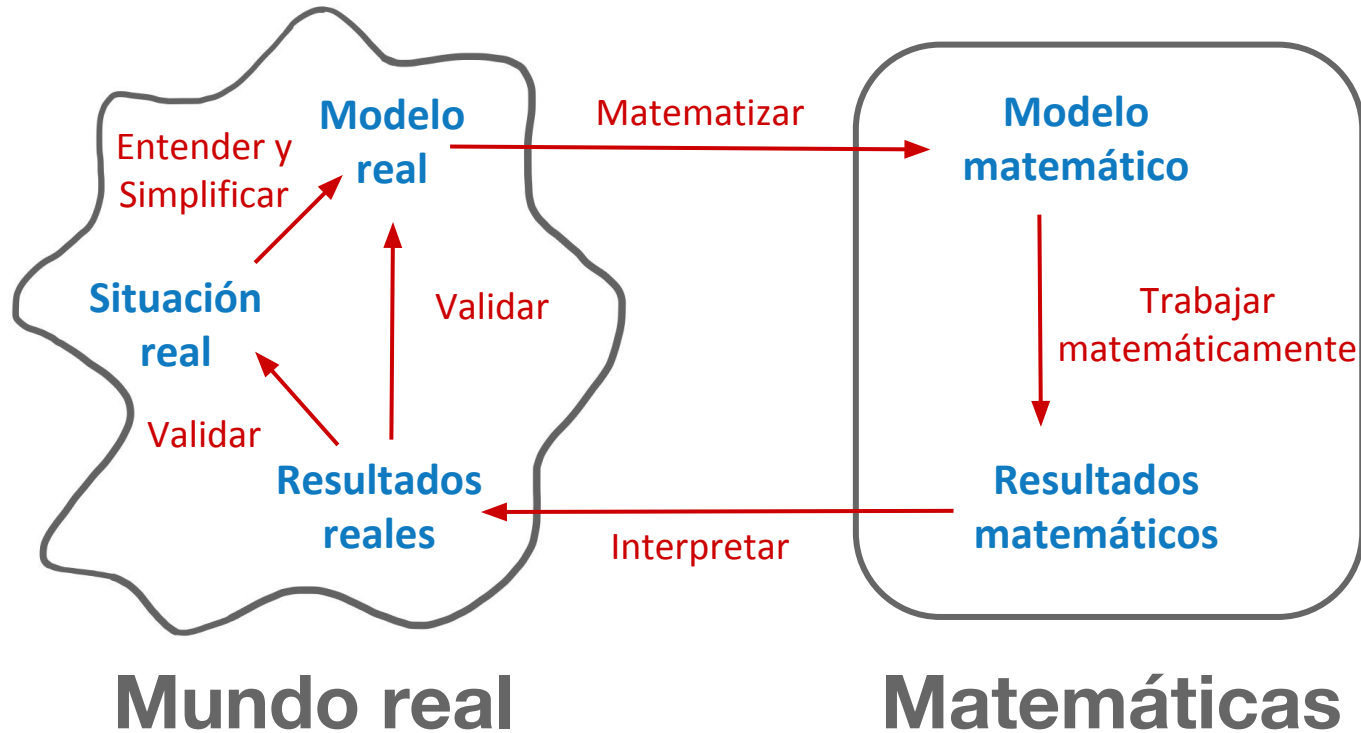
¿Qué es el modelamiento matemático?



¿Qué es el modelamiento matemático?



Ciclo de modelamiento





INFORMACIÓN GENERAL Y RECOMENDACIONES



¿Qué hay que hacer?

1. Visitar la página web y revisar la bases
<https://www.immc.cl/como-participar/>
2. Conformar un equipo y conseguir un/a tutor/a
3. Conseguir la documentación:
 - a. Carta de apoyo de establecimiento
 - b. Consentimientos apoderados
4. Completar el formulario de inscripción
<https://www.immc.cl/formulario-de-inscripcion/>
5. Organizar previamente el trabajo

En caso de dudas



<https://www.immc.cl/como-participar/preguntas-frecuentes/>

The screenshot shows the top navigation bar of the IMC website with links for Inicio, Cómo participar, Resultados, Recursos, Noticias, and Contacto. Below the navigation is a blue gradient header with the text 'Preguntas Frecuentes'. The main content area has a white background and contains the following text:

Sobre la participación en la competencia

En mi equipo no tenemos experiencia trabajando en problemas de modelamiento, pero nos gustaría participar. ¿Podemos hacerlo?

Por supuesto. Desarrollar un modelo matemático para resolver un problema requiere de conocimientos y habilidades matemáticas y también de otras disciplinas, pero por sobre todo de mucho trabajo por parte de todo el equipo. Aunque puede ser de ayuda tener experiencia, no es un requisito.

¿Tiene algún costo la participación?

No, es completamente gratuito participar. No hay cobro de inscripción y todo se realiza online.



immccchile@gmail.com

Fechas importantes



Periodo de inscripción	Hasta el miércoles 14 de octubre de 2020
Plazo máximo de aviso a inscritos efectivos	15 de octubre de 2020
Periodo de trabajo de problema Etapa 1 (Preselección nacional)	Desde el 16 de octubre del 2020 a las 00:00 hasta el 20 de octubre de 2020 hasta las 23:59
Anuncio de equipos que pasan a la Etapa 2 (Selección nacional)	A más tardar el 9 de noviembre del 2020
Ventana de tiempo para elegir el periodo de 5 días de trabajo para la Etapa 2	Desde el 12 de noviembre al 4 de diciembre de 2020
Último plazo para recepción de informes Etapa 2	4 de diciembre de 2020 a las 23:59
Anuncio de equipos que pasan a la Etapa 3 (Competencia internacional)	A más tardar el 8 de enero de 2021
Ventana de tiempo para elegir el periodo de 5 días de trabajo para la Etapa 3	Desde el 15 de marzo al 26 de abril de 2021



Respecto al trabajo

- Analizar y discutir el problema entre todos, de tal forma que estén claros sobre cómo abordarlo.
- Planificar el trabajo. Puede ser recomendable dividir las tareas.
- Aprovechar herramientas computacionales (hojas de cálculo, para gráficos, de programación) y de trabajo colaborativo online (por ej. Google Drive).
- Cumplir con las normas sanitarias vigentes. Evitar en lo posible reuniones de trabajo presenciales.



Respecto a los informes

- Ser concisos y organizados. Presentar las ideas y resultados principales.
- Presentar una clarificación o una reinterpretación del problema puede resultar apropiado.
- Describir claramente todas las variables, supuestos e ideas usadas para la construcción del modelo.
- Discutir sobre las fortalezas y/o debilidades aparentes de su modelo o enfoque.



<http://immchallenge.org/>

<http://www.immc.cl/>



@immccchile



IMMC Chile



@immccchile



immccchile@gmail.com