



# Encuentro 1

## Ateneo - Área Matemática

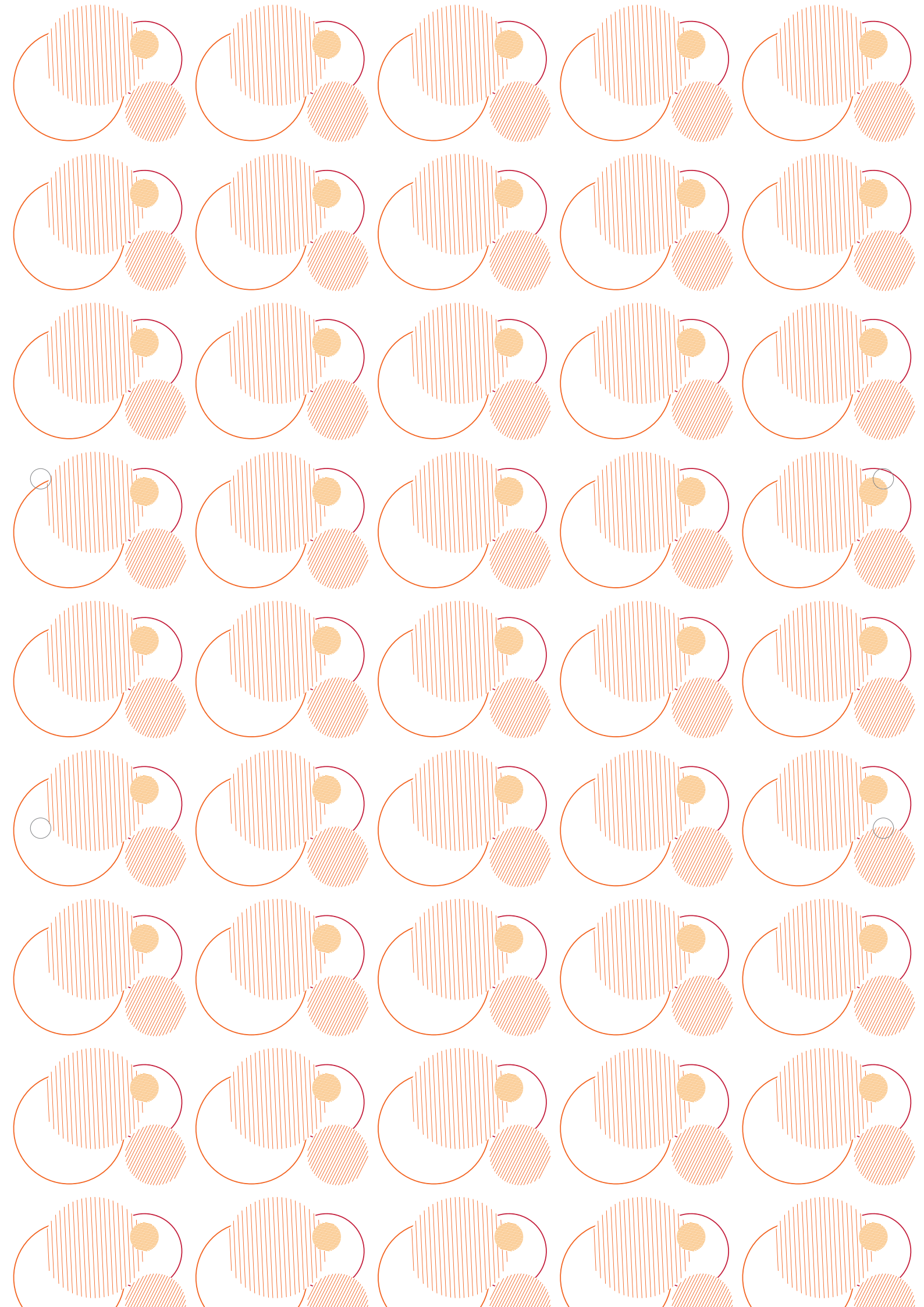
El trabajo de modelización a partir  
de videos en el ámbito de funciones cuadráticas

Nivel Secundario - Ciclo Orientado

Año 2017

**PARTICIPANTE**







**Presidente de la Nación**  
Ing. Mauricio Macri

**Ministro de Educación y Deportes**  
Esteban José Bullrich

**Secretaria de Innovación y Calidad Educativa**  
María de las Mercedes Miguel

**Instituto Nacional de Formación Docente**  
Directora Ejecutiva  
Cecilia Veleda

**Vicedirectora Ejecutiva**  
Floencia Mezzadra

**Director Nacional de Formación Continua**  
Javier Simón



Estimados directivos y docentes:

Tenemos por delante un nuevo año con el enorme desafío y responsabilidad de trabajar juntos en consolidar un sistema educativo inclusivo y de calidad que garantice los aprendizajes fundamentales y permita el máximo desarrollo de las potencialidades de todos los niños, jóvenes y adultos para su participación activa, responsable y comprometida en los distintos ámbitos de la vida.

El Plan Estratégico Nacional 2016-2021 “Argentina Enseña y Aprende” posee como eje fundamental el fortalecimiento de la formación docente; haciendo hincapié en el desarrollo profesional y en la enseñanza de calidad. De esta manera, el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación, ha asumido el compromiso de acompañar a los docentes en su labor diaria y colaborar con la resolución de los desafíos concretos que se presentan en los distintos ámbitos de enseñanza. Esto conlleva la necesidad de generar espacios y oportunidades para reflexionar sobre las prácticas de enseñanza más adecuadas para una educación que responda a las características de la sociedad contemporánea, que contribuya al trabajo colaborativo y a la conformación de comunidades de aprendizaje entre docentes.

A partir del Plan Nacional de Formación Docente se presentan líneas de trabajo para promover la formación inicial y continua de los equipos docentes en términos de innovación en la práctica, autonomía, creatividad, compromiso y capacidad crítica. En este sentido y con el propósito de alcanzar una mejora en los aprendizajes para todos, brindando materiales valiosos para la práctica docente, el Instituto Nacional de Formación Docente, propone líneas de trabajo que promuevan fortalecer el desarrollo de saberes y capacidades fundamentales, que faciliten poner en práctica los aprendizajes de una manera innovadora y prioricen al sujeto de aprendizaje como un sujeto activo, autónomo, creativo, comprometido y con capacidad crítica.

Esperamos que esta propuesta sea una experiencia transformadora para todos los equipos docentes del país y que encuentren en ella nuevas herramientas para potenciar su valiosa función en nuestra sociedad.

Muchas gracias por su compromiso y trabajo cotidiano.

**Cecilia Veleda**  
Directora Ejecutiva  
Instituto Nacional de Formación Docente

**María de las Mercedes Miguel**  
Secretaria de Innovación  
y Calidad Educativa

# Índice

Agenda del encuentro.....	2
<b>El trabajo de modelización a partir de videos en el ámbito de funciones cuadráticas.....</b>	<b>3</b>
Presentación.....	3
Objetivos .....	4
Metodología y estrategia utilizada .....	4
Contenidos y capacidades.....	5
<b>Estructura de desarrollo .....</b>	<b>6</b>
<b>PRIMER MOMENTO</b>	
Presentación y resolución de la actividad.....	6
Actividad 1.....	6
<b>SEGUNDO MOMENTO</b>	
Análisis grupal del problema y de las resoluciones.....	7
Actividad 1.....	8
Actividad 2.....	8
<b>TERCER MOMENTO</b>	
Reflexión y acuerdos de implementación.....	8
Actividad 1.....	9
Actividad 2.....	9
Recursos necesarios .....	10
Material de referencia .....	10



## Agenda del encuentro

### PRIMER MOMENTO

#### Presentación y resolución de la actividad

Trabajo colectivo resolviendo un problema que involucra la producción de un modelo matemático con el objetivo de anticipar las distintas estrategias que pueden poner en juego los alumnos al momento de resolverlo.

 60 MIN

#### Actividad 1

---

### SEGUNDO MOMENTO

#### Análisis grupal del problema y de las resoluciones

Trabajo colectivo para reflexionar acerca de las estrategias de resolución del problema y su pertinencia para ser llevado al aula. Discusión en torno a las características de los problemas de modelización matemática y a las capacidades que permiten desarrollar.

 60 MIN

#### Actividad 1

---

#### Actividad 2

---

### TERCER MOMENTO

#### Reflexión y acuerdos de implementación

Realización de una planificación con el objetivo de llevar a sus aulas el problema analizado. Apertura de un espacio de trabajo colectivo para establecer acuerdos en torno a la implementación.

 60 MIN

#### Actividad 1

---

#### Actividad 2

---



# El trabajo de modelización a partir de videos en el ámbito de funciones cuadráticas

## Presentación

El presente ateneo se propone como un espacio de análisis y reflexión compartida sobre situaciones complejas de la práctica docente que conllevan el desafío de pensar propuestas didácticas que favorezcan la tarea concreta en el aula e impacten positivamente en los aprendizajes en el área de matemática.

Hacer Matemática implica mucho más que conocer definiciones, propiedades o teoremas y saber en qué momentos aplicarlos. **Hacer Matemática implica resolver problemas.** Cuando decimos resolver problemas lo decimos en sentido amplio, pues la resolución en sí es solo una parte del trabajo. El conocimiento matemático no se construye como una consecuencia inmediata de la resolución de uno o más problemas, sino que requiere que el alumno y la alumna se hagan preguntas, que puedan explicitar los conocimientos puestos en juego para resolverlos, que determinen aquellos que pueden reutilizarse en otras situaciones; que sean capaces de apoyarse en argumentos matemáticos para dar cuenta de cómo los resolvió, defender sus posturas en un espacio de intercambio con sus pares y con el docente, interpretar las estrategias utilizadas por sus compañeros y – eventualmente – adoptarlas.

En este sentido, se piensa la resolución de problemas y la modelización matemática como puntos de partida, y no como una instancia de aplicación de conocimientos aprendidos. Es decir, no se trata simplemente de “usar” un modelo matemático dado sino, sobre todo, de producirlo.

Entendemos a la modelización matemática como un proceso que requiere (Sadovsky P., 2005):

- ▶ recortar una problemática frente a cierta realidad;
- ▶ identificar un conjunto de variables pertinentes a esa problemática;
- ▶ producir relaciones entre las variables tomadas en cuenta;
- ▶ elegir una teoría para operar sobre las relaciones;
- ▶ producir conocimientos nuevos sobre dicha problemática.

Para involucrar a los estudiantes en la producción de conocimiento matemático resulta indispensable enfrentarlos a **diversos tipos de problemas** que les permitan poner en juego sus conocimientos y les exija construir nuevas relaciones.

Por estas razones, este primer encuentro plantea trabajar sobre el rol de los problemas como punto de partida de la producción de conocimiento matemático, su gestión dentro del aula y su planificación previa, en el campo de las **funciones y los modelos cuadráticos**.



Cabe señalar que este es el primero de una serie de 3 encuentros dedicados al análisis de propuestas de enseñanza en este campo de contenidos. Entre el primer y segundo encuentro se indicará implementar en el aula la propuesta analizada durante el primero. En el segundo, se analizarán las producciones de los alumnos en base a lo implementado. Y por último, en el tercero se trabajará en torno a cómo organizar y graduar los distintos tipos de problemas en el campo de los modelos funcionales a lo largo del ciclo orientado.

El problema a trabajar en esta oportunidad plantea una situación con una tarea “abierta”, de manera que para poder llevarla a cabo es necesario: identificar las variables relevantes a la problemática; analizar relaciones entre ellas; establecer condiciones, restricciones y/o dominios de validez sobre las mismas; relevar datos y realizar cálculos con o sin calculadora.

Se trata de un problema que posibilita, por un lado, reflexionar acerca de las distintas tareas involucradas en el proceso de modelización matemática y, por otro, pensar a los estudiantes en el rol de productores de conocimiento, problematizando el proceso de aprendizaje.

## Objetivos

Que los docentes encuentren oportunidades para:

- ▶ Reflexionar sobre el enfoque de enseñanza de la Matemática a partir del análisis y la resolución de un problema.
  - ◆ Anticipar posibles procedimientos, estrategias o resoluciones de los estudiantes.
  - ◆ Identificar intervenciones docentes que favorecen el trabajo matemático propuesto.
  - ◆ Ampliar la mirada sobre la modelización matemática.
- ▶ Trabajar de manera colaborativa con colegas.
  - ◆ Identificando problemáticas vinculadas con la enseñanza.
  - ◆ Analizando críticamente una propuesta de enseñanza.

## Metodología y estrategia utilizada

El ateneo se propone como un espacio de análisis y reflexión compartida sobre situaciones complejas de la práctica docente que conllevan el desafío de pensar propuestas didácticas que favorezcan la tarea concreta en el aula e impacten positivamente en los aprendizajes en el área de matemática.

- ▶ El rol de los problemas en la clase de Matemática.
- ▶ Criterios de análisis didáctico.





## Contenidos y capacidades

### Contenidos

- ▶ El reconocimiento, uso y análisis de funciones en situaciones problemáticas que requieran:
  - ♦ usar las nociones de dependencia y variabilidad;
  - ♦ seleccionar representaciones adecuadas;
  - ♦ analizar y producir modelos interpretando sus parámetros.
- ▶ La gestión de clase: la importancia de desarrollar el análisis de distintas estrategias de resolución como instancia que abona a la planificación y las instancias de trabajo colectivo.
- ▶ El rol de los problemas en la clase de Matemática.
- ▶ Criterios de análisis didáctico.

### Capacidades

- ▶ Cognitivas:
  - ♦ Identificar problemáticas vinculadas con la enseñanza a partir del análisis de la resolución de un problema.
  - ♦ Incorporar herramientas teóricas, tanto matemáticas como didácticas, para potenciar el análisis y desarrollo de la tarea docente.
- ▶ Intrapersonales:
  - ♦ Tener una postura crítica que le permita reflexionar sobre la propia práctica.
  - ♦ Asumir el propio proceso de formación profesional.
  - ♦ Contar con una mirada estratégica en torno a la planificación de la propuesta de enseñanza.
- ▶ Interpersonales:
  - ♦ Trabajar en equipo con colegas, reflexionando sobre la práctica docente.



# Estructura de desarrollo

El presente encuentro presenta una serie de actividades a ser realizadas en 3 momentos. Cada momento focaliza en diferentes aspectos.

En un primer momento, se plantea a los participantes que trabajen directamente con el problema, anticipando las distintas estrategias que pueden poner en juego sus alumnos al momento de resolverlo. Para llevar a cabo esta tarea será necesario que resuelvan el problema utilizando sus propias estrategias. Esto brindará una diversidad de producciones que permitirá el trabajo posterior.

En un segundo momento, se lleva adelante un debate colectivo con el objetivo de reflexionar acerca de diversas cuestiones vinculadas al problema, su resolución y su pertinencia para ser llevado al aula: la finalidad del problema, las estrategias anticipadas, la posibilidad de trabajar con la diversidad de estrategias y cómo gestionarla, las conclusiones a las que permite arribar. Se busca abrir la discusión respecto a las características de los problemas de modelización matemática y al tipo de capacidades que se pueden desarrollar al trabajar con ellos.

Para cerrar el encuentro en el tercer momento, se propone reflexionar acerca de las siguientes cuestiones: cómo adaptar la actividad a los diferentes contextos áulicos, cómo registrar la experiencia y reflexionar metacognitivamente respecto de lo hecho. La intención es aprovechar este espacio de diálogo para realizar acuerdos con los docentes sobre cómo y cuándo se implementará la propuesta.

## PRIMER MOMENTO

Presentación y resolución de la actividad

🕒 60 MIN

### Actividad 1

### Actividad 1

Proponemos resolver el siguiente problema.

En el video se ve la simulación de una pelotita que es lanzada verticalmente hacia arriba.

<https://youtu.be/7Uzc9T79TCM>

Dentro de un rato les propondremos responder una pregunta como la siguiente:

“¿A qué altura estará la pelotita ..... segundos después de su lanzamiento?”

Como pueden observar, a la pregunta le falta un dato. Ese dato se los daremos después. Pero, cuando llegue ese momento, ya no podrán mirar el video.

Ahora disponen de un tiempo para realizar todas las investigaciones que les parezcan convenientes, de modo de estar preparados para responder cuando ya no dispongan del video.

Estas preguntas son las que deberá realizar el docente de manera oral luego de dar un tiempo para trabajar con el video.

- ¿A qué altura está la pelotita a los 0,5 s? ¿Existe otro instante en el que está a la misma altura?
- ¿A qué altura está la pelotita a los 1,9 s? ¿Existe otro instante en el que está a la misma altura?
- ¿Alcanza la pelotita los 5 m de altura? ¿En qué momento?
- ¿Alcanza la pelotita los 7 m de altura? ¿En qué momento?
- ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelotita? ¿En qué instante?

Luego anticipen y planteen posibles modos de resolución y estrategias que creen pondrían en juego sus estudiantes al resolver este problema. Incluyan también dificultades y errores que podrían surgir.

## SEGUNDO MOMENTO

Análisis grupal del problema y de las resoluciones

 60 MIN

### Actividad 1

---

### Actividad 2

---

## Actividad 1

Les proponemos responder las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Cuáles fueron las estrategias, resoluciones, dificultades y errores que anticiparon que podrían surgir en el aula?
- ▶ ¿Qué contenidos matemáticos se pueden tratar mediante el trabajo con este problema en el aula?
- ▶ ¿Cuáles de las estrategias de resolución anticipadas creen que sería provechosa compartir en una puesta en común en el aula?
- ▶ ¿Qué conclusiones se pueden elaborar en el espacio colectivo del aula a partir del trabajo con este problema?

## Actividad 2

Entendemos a la modelización matemática como un proceso que requiere (Sadovsky P., 2005):

- ▶ recortar una problemática frente a cierta realidad;
- ▶ identificar un conjunto de variables pertinentes a esa problemática;
- ▶ producir relaciones entre las variables tomadas en cuenta;
- ▶ elegir una teoría para operar sobre las relaciones;
- ▶ producir conocimientos nuevos sobre dicha problemática.

¿Por qué se puede decir que este problema es un “problema de modelización”? ¿Qué capacidades nos permitirán desarrollar el trabajo con un “problema de modelización”?

### TERCER MOMENTO

Reflexión y acuerdos de implementación

 60 MIN

#### Actividad 1

---

#### Actividad 2

---

## **Actividad 1**

Los invitamos a pensar cómo podría implementarse en sus aulas el problema resuelto durante el primer momento de este encuentro:

- ▶ ¿Cómo organizará la clase para la resolución del problema?
- ▶ ¿Qué intervenciones puede hacer durante la resolución del problema?
- ▶ ¿Cómo gestionará la puesta en común?
- ▶ ¿A qué conclusiones podrían llegar al finalizar la clase?

## **Actividad 2**

Proponemos orientar el registro y sistematización de la implementación de lo acordado en el ateneo. Se realizará luego de implementar la secuencia didáctica planificada durante este encuentro y se retomará en el segundo. Servirá además de insumo para continuar con el trayecto formativo propuesto por la Formación Docente Situada. Por lo tanto, se recomienda el registro escrito de la experiencia.

Luego de realizada la clase con sus alumnos, tómense unos minutos y respondan las siguientes preguntas que deberán traer escritas para compartir en el siguiente encuentro:

1. ¿Qué procedimientos produjo el alumnado para resolver los problemas? Hagan un listado y tomen fotos o fotocopien los registros (incluyan tanto los procedimientos que les permitieron llegar a la respuesta así como los procedimientos erróneos).
2. Identifiquen algún momento de su clase que recuerden como más destacado, más logrado. Expliquen por qué.
3. Identifiquen un momento “complicado”, que lo hayan puesto en una situación de enseñanza difícil de resolver. ¿Qué intervención les hubiera gustado realizar y no se dieron cuenta o no pudieron?
4. ¿Qué rescatan concretamente como aprendizaje, resultado de su enseñanza, a nivel grupal/individual? ¿A partir de qué evidencias pueden afirmarlo?
5. Relacionen su clase con la planificación. ¿Qué obstáculos previstos inicialmente se presentaron en la clase? ¿Cuáles no? ¿Qué tendrían en cuenta en el futuro al elaborar su plan de trabajo?

## Recursos necesarios

El coordinador deberá contar con:

- ▶ proyector y computadora portátil;
- ▶ video de la pelotita (en pendrive y con enlace a un servidor de internet);
- ▶ gestionar que cada participante cuente con dispositivos y suministros para reproducir los videos y realizar las actividades propuestas.

## Material de referencia

- ▶ Coll, P. [et. al.] (2016) *Matemática 1, 2111: guía de problemas*. Moreno: UNM Editora. <http://www.unm.edu.ar/repositorio/dcaytcuadernosdecatedra/matematica2111.pdf>
- ▶ Ministerio de Cultura y Educación de la Nación (2010). *El desarrollo de capacidades y las áreas de conocimiento*. Educación para todos: asociación civil – OEI – UNICEF.
- ▶ Novembre, A., Nicodemo, M. y Coll, P. (2015). *Matemática y TIC: orientaciones para la enseñanza*. Buenos Aires, ANSES.
- ▶ [http://escuelasdeinnovacion.conectarigualdad.gob.ar/pluginfile.php/3089/mod\\_folder/content/0/Matem%C3%83%C2%A1tica\\_y\\_TIC%5B1%5D.pdf?forcedownload=1](http://escuelasdeinnovacion.conectarigualdad.gob.ar/pluginfile.php/3089/mod_folder/content/0/Matem%C3%83%C2%A1tica_y_TIC%5B1%5D.pdf?forcedownload=1)
- ▶ Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.



---

## Formación Docente Situada

**Coordinadora General**  
María Rocío Guimerans

**Equipo de trabajo**  
Magalí Trepiana, Karina Candas,  
Valeria Sagarzazu, Miriam López

### Matemática

Andrea Novembre (coordinadora)  
Adriana Díaz (coordinadora)

**Autores**  
Diego Melchiori  
Mauro Nicodemo  
Débora Sanguinetti  
María Paula Trillini

---

## Equipo de producción gráfico/editorial de la DNPS

**Coordinación gráfico/editorial**  
Laura Gonzalez

**Diseño colección**  
Gabriela Franca  
Nicolás Del Colle

**Diseño interior**  
Gabriela Franca

**Diseño tapas**  
Nicolás Del Colle

**Diagramación y armado**  
Yanina Olmo, Natalia Suárez Fontana  
y Nicolás Del Colle

**Producción general**  
Verónica Gonzalez

**Corrección de estilos (INFD)**  
Iván Gordin

---

## El trabajo de modelización a partir de videos en el ámbito de funciones cuadráticas

Nivel Secundario - Ciclo Orientado - Participante



**Ateneo Matemática - Encuentro 1 - Año 2017**  
El trabajo de modelización a partir de videos  
en el ámbito de funciones cuadráticas  
**Nivel Secundario - Ciclo Orientado - Participante**

## El trabajo de modelización a partir de videos en el ámbito de funciones cuadráticas

Nivel Secundario - Ciclo Orientado - Participante

**Ateneo Matemática - Encuentro 1 - Año 2017**  
El trabajo de modelización a partir de videos  
en el ámbito de funciones cuadráticas  
**Nivel Secundario - Ciclo Orientado - Participante**

## El trabajo de modelización a partir de videos en el ámbito de funciones cuadráticas

Nivel Secundario - Ciclo Orientado - Participante