

### Ateneo - Área Matemática

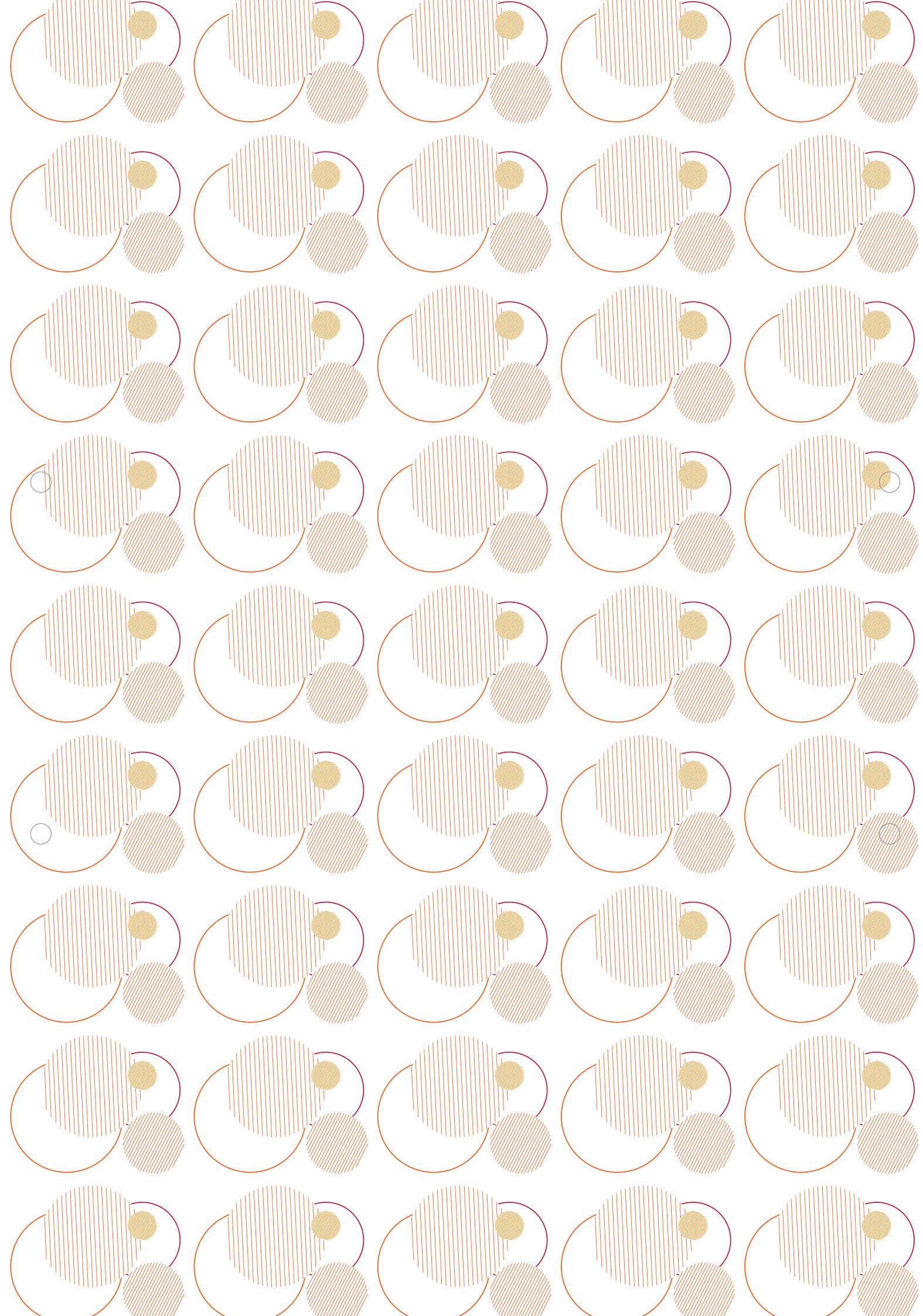
El trabajo de modelización a partir  
de videos en el ámbito de funciones cuadráticas

Nivel Secundario - Ciclo Orientado

Año 2017

**PARTICIPANTE**





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

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

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

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

**Vicedirectora Ejecutiva**  
Florencia 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**  
Secretaría 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 .....	3
Metodología y estrategia utilizada .....	4
Contenidos y capacidades .....	4
<b>Estructura de desarrollo.....</b>	<b>6</b>
<b>PRIMER MOMENTO</b>	
Intercambio en pequeños grupos y reflexión metacognitiva .....	6
Actividad 1.....	6
Actividad 2.....	7
<b>SEGUNDO MOMENTO</b>	
Análisis de un caso .....	7
Actividad 1.....	7
<b>TERCER MOMENTO</b>	
Reflexión y acuerdos .....	8
Actividad 1 .....	8
Recursos necesarios .....	9
Materiales de referencia .....	9

## Agenda del encuentro

### PRIMER MOMENTO

Intercambio y reflexión metacognitiva

 60 MIN

#### Actividad 1

EN PEQUEÑOS GRUPOS

 30 MIN

#### Actividad 2

EN PEQUEÑOS GRUPOS

 30 MIN

### SEGUNDO MOMENTO

Análisis de un caso

 60 MIN

#### Actividad 1

EN PEQUEÑOS GRUPOS

 60 MIN

### TERCER MOMENTO

Reflexión y acuerdos

 60 MIN

#### Actividad 1

EN PEQUEÑOS GRUPOS

 60 MIN

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

## Presentación

En el primer encuentro de este ateneo se trabajó con un problema de modelización a partir de un video, el cual simulaba el movimiento de una “pelotita” lanzada verticalmente. El trabajo planteado para realizarse entre encuentros consistía en la implementación en el aula del problema elaborado.

Este segundo encuentro se plantea como un espacio colectivo de reflexión, análisis y planificación, sobre la base de la experiencia de puesta en aula de “El problema de la pelotita”. Al compartir experiencias y analizarlas junto a colegas, se abre la posibilidad de enriquecer el repertorio de herramientas didácticas y de construir una mirada crítica sobre la propia práctica. Se trata de aprender del otro y junto al otro, a partir del trabajo sobre una misma actividad en las diferentes aulas.

El foco del análisis y la discusión estará puesto en la gestión y planificación de las clases. Específicamente, en la posibilidad de plantear en el aula nuevos problemas relacionados con inquietudes, preguntas y producciones matemáticas de los estudiantes. De esta manera, la clase se convierte en un espacio donde el conocimiento se construye a partir de problemas y cuestionamientos genuinos, dotando de mayor sentido el aprendizaje.

## Objetivos

Que los docentes encuentren oportunidades para:

- ▶ reflexionar sobre la experiencia de implementación propia o de un colega de “El problema de la pelotita” a través de:
  - ◆ un análisis de los procedimientos, estrategias o resoluciones que llevaron adelante los y las estudiantes;
  - ◆ la identificación de intervenciones docentes que favorecieron el trabajo matemático propuesto;
  - ◆ la identificación y análisis de momentos inesperados de la clase;
  - ◆ la puesta en valor de las preguntas que surgen desde los propios alumnos.
- ▶ trabajar de manera colaborativa con colegas a través:
  - ◆ la socialización de la experiencia de la implementación y su transformación en objeto de análisis;



- ♦ la identificación de las experiencias de implementación en diferentes problemáticas vinculadas con la enseñanza;
- ♦ la interpretación de los diferentes registros y materiales recolectados durante la implementación.

## Metodología y estrategia utilizada

Este segundo encuentro propone diferentes instancias de análisis y reflexión compartida sobre la experiencia de implementación de “El problema de la pelotita”. Momentos de trabajo colaborativo y espacios de discusión colectiva girarán en torno a preguntas que buscan desnaturalizar los diferentes aspectos de la clase y, en particular, analizar la centralidad del rol docente al momento de planificar y gestionar la clase.

Otra dinámica de trabajo se organiza a partir del estudio de un caso y el establecimiento de una propuesta, en la que los docentes aprenden sobre la base de experiencias y situaciones de la vida real, y a su vez les permiten construir su propio aprendizaje en un contexto que los aproxima a su entorno.

El ateneo plantea una actividad dividida en 3 momentos. Cada uno de estos focaliza en diferentes aspectos:

- en el primer momento, se plantea a los participantes que compartan en grupos sus registros y experiencias obtenidos durante la implementación de la actividad de la pelotita. Se espera que compartan las diferentes resoluciones y dificultades que presentaron sus alumnos durante la resolución de la actividad, así como las intervenciones que realizaron ellos durante la clase. Luego se propone un espacio colectivo de trabajo y reflexión sobre las producciones de cada grupo;
- en el segundo momento, se plantea el estudio de un caso. Se presenta el relato de un profesor quien, a partir de una inquietud surgida durante la clase, decide modificar su planificación para trabajar sobre esa cuestión. A partir de este caso, se espera abrir la discusión respecto al rol docente y, en particular, a la posibilidad de realizar modificaciones a la planificación y proponer nuevos problemas a partir de lo acontecido en la clase;
- Para cerrar el ateneo, en el tercer momento se espera que los participantes identifiquen en sus registros un episodio que permita reconocer la emergencia de un nuevo problema para la clase. Posteriormente se les solicitará que planifiquen alguna actividad en torno a ese problema, en pos de generar una nueva tarea para implementar en sus próximas clases.

## Contenidos y capacidades

### Contenidos

- El análisis de las producciones de los estudiantes.
- Criterios de análisis didáctico que consideren el contexto áulico.
- La planificación de actividades a partir del reconocimiento de situaciones significativas de la práctica de enseñanza y su análisis, como pueden ser producciones y/o preguntas genuinas y no anticipadas.

## Capacidades

### ► Cognitivas

- ◆ Identificar problemáticas vinculadas con la enseñanza a partir del análisis de las diferentes experiencias de implementación de la propuesta.
- ◆ 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 su propuesta de enseñanza.

### ► Interpersonales

- ◆ Trabajar en equipo y reflexionar junto a colegas sobre la práctica docente.

# Estructura de desarrollo

## PRIMER MOMENTO

Intercambio y reflexión metacognitiva

60 MIN

### Actividad 1

EN PEQUEÑOS GRUPOS

30 MIN

### Actividad 2

EN PEQUEÑOS GRUPOS

30 MIN

### Actividad 1

En el encuentro anterior se plantearon una serie de preguntas para reflexionar en torno a la puesta en aula de “El problema de la pelotita”. Estas son:

1. ¿Qué procedimientos produjeron sus alumnos para resolver los problemas? Haga un listado y tome fotos o fotocopie los registros (incluya tanto los procedimientos que les permitieron a alumnos y alumnas llegar a la respuesta así como los procedimientos erróneos).
2. Identificar algún momento de su clase que recuerde como el más destacado, más logrado. Explicar por qué.
3. Identificar un momento “complicado”, que lo puso en una situación de enseñanza difícil de resolver. ¿Qué intervención le hubiera gustado realizar y no se dio cuenta o no pudo?
4. ¿Qué rescata concretamente como aprendizaje, resultado de su enseñanza, a nivel grupal/individual? ¿A partir de qué evidencias puede afirmarlo?
5. Relacionar su clase con la planificación. ¿Qué obstáculos previstos inicialmente se presentaron en la clase? ¿Cuáles no? ¿Qué tendría en cuenta en el futuro al elaborar su plan de trabajo?

En grupos, comparten sus respuestas y tomen nota acerca de las resoluciones y estrategias empleadas por sus estudiantes, ya sean correctas o incorrectas.

## Actividad 2

Les pedimos que compartan en el plano colectivo las resoluciones del estudiantado que han sido elaboradas al interior de cada grupo y discutan a propósito de las siguientes preguntas.

- ▶ ¿Qué resoluciones y estrategias comunes surgieron en las distintas aulas?
- ▶ Identifiquen cómo se relacionan las características de las distintas resoluciones con el contexto en que fueron producidas (el año, los conocimientos previos, los contenidos abordados previamente, etcétera).
- ▶ ¿Qué aportes hicieron las resoluciones erróneas a la construcción del conocimiento vinculado a fenómenos de variación no uniforme?
- ▶ ¿En qué medida creen que esta propuesta atiende a la problemática de la inclusión en la clase de Matemática?
- ▶ ¿Qué aprendieron los estudiantes a partir del trabajo con este problema?

## SEGUNDO MOMENTO

Análisis de un caso

60 MIN

### Actividad 1

EN PEQUEÑOS GRUPOS

60 MIN

## Actividad 1

A continuación se presenta el relato de un profesor que implementó “El problema de la pelotita”.

*En mi clase surgió la pregunta de si existía una fórmula que calculara la altura exacta de la pelotita en el tiempo 1,9 segundos, dado que este valor no aparece en el video y solo se habían obtenido valores aproximados. Ante esta situación, decidí comenzar la siguiente clase con el problema específico de buscar la fórmula que modelice el fenómeno, y así poder responder a la pregunta surgida de los alumnos. Es por eso que comenzamos trabajando con el siguiente enunciado.*

1. En la clase anterior llegamos a la conclusión de que el “El problema de la pelotita” no trata de una situación de variación uniforme, por lo que no puede modelizarse mediante una función lineal. ¿Cómo llegamos a esta conclusión?
2. Luego surgió la pregunta de si existía una fórmula que calculara de manera exacta la altura de la pelotita a los 1,9 segundos.

Algunos de los datos que recolectamos son:

Tiempo	Altura
0	0
1,1	6,05
1,2	6
1,9	¿¿¿???

Suponiendo que la fórmula de la función que modeliza el fenómeno es de la forma  $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ , ¿cuál o cuáles de estas fórmulas podrían servir para modelizar el fenómeno?

- a.  $f(x) = -5x^2 + 11x + 1$
  - b.  $f(x) = 5x^2$
  - c.  $f(x) = -5x^2 + 11x$
3. ¿De qué manera se puede construir una fórmula de la forma  $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  que modelice la situación a partir de los datos registrados en la tabla?

En base a este fragmento les proponemos realizar las siguientes consignas.

1. Resolver la actividad incluida en el relato.
2. ¿Cuál o cuáles creen ustedes que son los objetivos de cada una de las 2 propuestas?
3. ¿De qué manera esta actividad atiende a la inquietud surgida en la clase?
4. ¿De qué otra forma podría haberse atendido a esta problemática?

## TERCER MOMENTO

Reflexión y acuerdos

 60 MIN

### Actividad 1

EN PEQUEÑOS GRUPOS

 60 MIN

### Actividad 1

A partir de su experiencia de implementación en el aula de “El problema de la pelotita”, identifiquen una problemática o inquietud que haya surgido en su clase y propongan una actividad que profundice el trabajo a partir de ella.

### Para el próximo encuentro

Para continuar el trabajo matemático realizado por los alumnos hasta el momento, confeccionen un Trabajo Práctico que le permita a los alumnos profundizar y avanzar sobre los contenidos trabajados. A su vez, este Trabajo Práctico les debe permitir a ustedes evaluar los aprendizajes de los alumnos.

### Recursos necesarios

- ▶ Proyector y computadora portátil.
- ▶ Pizarrón o pizarra y tiza o fibrón.

### Materiales de referencia

- ▶ Coll, P. [et. al.] (2016) *Matemática 1, 2111: guía de problemas*. Moreno: UNM Editora. Disponible en <http://www.unm.edu.ar/repositorio/dcaytcuadernosdecatedra/matematica2111.pdf>
- ▶ Sadovsky, P. (2005) *Enseñar Matemática Hoy. Miradas, sentidos y desafíos*, pp. 26-32. Buenos Aires, Libros del Zorzal. La noción de modelización.
- ▶ Educación para todos: asociación civil; Ministerio de Cultura y Educación de la Nación; OEI; UNICEF. (2010) *El desarrollo de capacidades y las áreas de conocimiento*.



## Formación Docente Situada

**Coordinadora General**  
María Rocío Guimerans

**Equipo de trabajo**  
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**  
Natalia Suárez Fontana  
Nicolás Del Colle

**Producción general**  
Verónica Gonzalez

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



## Hoja de registro

Ministerio de Educación y Deportes

1

**Ateneo Matemática - Encuentro 2 - Año 2017**  
El trabajo de modelización a partir de videos  
en el ámbito de funciones cuadráticas  
**Nivel Secundario - Ciclo orientado - Participante**

## Hoja de registro