



Encuentro 1

Ateneo - Área Matemática

Los surtidores de nafta:
un escenario para producir modelos lineales

Nivel Secundario - Ciclo Básico

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

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
Secretaria de Innovación
y Calidad Educativa

Índice

Agenda del encuentro.....	2
Los surtidores de nafta: un escenario para producir modelos lineales	3
Presentación.....	3
Objetivos	4
Metodología y estrategia utilizada	4
Contenidos y capacidades.....	5
Estructura de desarrollo	6
PRIMER MOMENTO	
Presentación y resolución de la actividad.....	6
Actividad 1.....	6
SEGUNDO MOMENTO	
Análisis grupal del problema y de las resoluciones.....	7
Actividad 1.....	7
Actividad 2.....	8
TERCER MOMENTO	
Reflexión y acuerdos de implementación.....	8
Actividad 1.....	8
Actividad 2.....	9
Recursos necesarios	9
Material de referencia	9



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 y las alumnas al momento de resolverlo.

 60 MIN

Actividad 1

 60 MIN

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



Los surtidores de nafta: un escenario para producir modelos lineales

Presentación

El presente ateneo se presenta 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 se haga preguntas, que pueda explicitar los conocimientos puestos en juego para resolverlos, que determine aquellos que pueden reutilizarse en otras situaciones, que pueda 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 se propone 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 lineales**.



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 sugerirá 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 básico.

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; 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

Se espera 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 trabajo en este primer encuentro, se llevará a cabo a partir de la resolución y el análisis de un problema matemático que puede formar parte de una secuencia didáctica para llevar al aula. A partir de este trabajo se busca propiciar:

- ▶ El análisis didáctico de problemas;
- ▶ la reflexión compartida sobre las prácticas de enseñanza;
- ▶ la elaboración colaborativa de la propuesta de trabajo;
- ▶ la reflexión metacognitiva en torno a los procesos llevados a cabo.



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 su propuesta de enseñanza.
- ▶ Interpersonales:
 - ◆ Trabajar en equipo con colegas, reflexionando sobre la práctica docente.



Estructura de desarrollo

El presente encuentro plantea una serie de actividades a ser realizadas en 3 momentos. Cada uno de ellos focaliza en diferentes aspectos:

En un primer momento, se invita a los participantes que trabajen directamente con el problema, anticipando las distintas estrategias que pueden poner en juego sus alumnos cuando resolverlo. Para llevar a cabo esta tarea será necesario que ellos mismos 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 diferentes 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.

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

🕒 60 MIN

Actividad 1

Proponemos resolver el siguiente problema.

En los videos se ven dos surtidores despachando nafta. Uno corresponde a “nafta súper” y el otro, a “nafta premium” (resulta necesario explicitar que la nafta premium es de mejor calidad que la nafta súper).

- ▶ Surtidor 1: <https://www.youtube.com/watch?v=ft1Heeeobp8>
- ▶ Surtidor 2: <https://www.youtube.com/watch?v=VT5sqrFqThs>

Decidan cuál de los surtidores corresponde a cada variedad de nafta y expliquen cómo lo pensaron.

Luego los invitamos a anticipar y sugerir posibles modos de resolución y estrategias que creen que 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

Los invitamos a que en grupos respondan 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 provechoso 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 permite desarrollar el trabajo con un “problema de modelización”?

TERCER MOMENTO

Reflexión y acuerdos de implementación

 60 MIN

Actividad 1

Actividad 2

Actividad 1

Se trata de pensar cómo podríamos implementar en las aulas el problema resuelto durante el primer momento del ateneo:

- ▶ ¿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 posibles conclusiones pueden llegar al finalizar la clase?

Actividad 2

En esta actividad proponemos orientar el registro y sistematización de la implementación de lo acordado en el ateneo. Se realizará luego de llevar adelante la secuencia didáctica planificada durante este encuentro y se retomará en la segunda. 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, los invitamos a unos minutos y responder las siguientes preguntas que deberán traer escritas para compartir en el siguiente encuentro:

1. ¿Qué procedimientos produjeron sus alumnos para resolver los problemas? Les proponemos hacer un listado y tomen fotos o fotocopien los registros (incluya tanto los procedimientos que permitieron a los alumnos llegar a la respuesta así como los procedimientos erróneos).
2. Identificar algún momento de su clase que recuerden como más destacado, más logrado. Expliquen por qué.
3. Identificar un momento “complicado”, que los haya 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.
- ▶ videos de los surtidores (en *pendrive* y con enlace a un servidor de internet).
- ▶ gestionar que cada participante cuente con dispositivos para reproducir los videos y realizar las actividades propuestas.

Material de referencia

- ▶ 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.
- ▶ 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

Hoja de registro



A series of horizontal lines for writing or recording information.

