

ATENEIO 1
ENCUENTRO N° 1
AÑO 2018

ÁREA MATEMÁTICA
El caso de la tira de colores.

NIVEL SECUNDARIO - CICLO BÁSICO
COORDINADOR

Agenda

Momentos	Actividades
<p>Primer momento</p> <p>Análisis y resolución de una secuencia</p> <p>90 minutos</p> <p>Análisis y resolución de una secuencia que involucra problemas para trabajar la transición de la aritmética al álgebra.</p> <p>Plenario y reflexión sobre las características de la secuencia</p>	<p>Actividad 1</p> <p>45 minutos</p> <p>en pequeños grupos</p> <p>Actividad 2</p> <p>45 minutos</p> <p>entre todos</p>
<p>Segundo momento</p> <p>Análisis de un registro de clase</p> <p>30 minutos</p> <p>Caracterización en términos de generalidad de los tratamientos involucrados en las resoluciones analizadas.</p>	<p>Actividad 1</p> <p>30 minutos</p> <p>En pequeños grupos</p>
<p>Tercer momento</p> <p>Cierre del encuentro</p> <p>60 minutos</p> <p>Elección de problemas de la secuencia estudiada y planificación de una clase a implementar en sus cursos.</p>	<p>Acuerdos y actividades para el próximo encuentro</p> <p>60 minutos</p> <p>En pequeños grupos e individual</p>

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.

Este es el primero de una serie de tres encuentros dedicados al análisis de propuestas de enseñanza que posibilitan la entrada al álgebra desde la aritmética. En él 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. Entre el primer y segundo encuentro se propondrá 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 tercer encuentro, se trabajará en torno a cómo organizar y graduar los distintos tipos de problemas a lo largo del Ciclo Básico.

Contenidos y Capacidades

Contenidos

- La entrada al álgebra desde la aritmética a partir de situaciones problemáticas que requieran:
 - usar nociones vinculadas a la divisibilidad: múltiplos, divisores, criterios de divisibilidad, etcétera;
 - producir argumentos generales para formular relaciones y argumentar acerca de su validez.
- Abordajes aritméticos versus algebraicos: identificación y análisis de similitudes, diferencias, continuidades y rupturas.
- 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 colectivas.
- 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.

Propuesta de trabajo

PRIMER MOMENTO

ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE UNA SECUENCIA

90 MIN

Actividad 1 (45 MINUTOS)

En pequeños grupos

Actividad 2 (45 MINUTOS)

Entre todos

Actividad 1

Les proponemos que resuelvan la siguiente secuencia de problemas, anticipando y planteando modos de resolución y estrategias que creen que podrían poner en juego sus estudiantes al resolverlos.

Compartan en plenario las estrategias y resoluciones que anticiparon.

Problema 1

La siguiente tira numerada está pintada de 4 colores, empezando con el color rojo y en cero. Los colores se repiten siempre en el mismo orden.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

a) ¿Cuáles de los siguientes casilleros no están pintados de rojo?

400 418 675 128

b) ¿Es posible saber de qué color está pintado cada uno?

c) Encontrá un casillero entre 59 y 79 que esté pintado de rojo. ¿Cuántos es posible encontrar?

Problema 2

En una tira numerada de 6 colores diferentes que empieza en 0, el casillero 13 es negro. ¿Es cierto que en esa tira el casillero 55 también es negro? ¿Y el 63?

Problema 3

a) Pintá esta tira con 3 colores distintos y ordenados de manera que el número 34 sea verde.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

b) Pintá la tira con 4 colores distintos y ordenados de manera que el número 34 sea verde.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Problema 4

Una tira numerada tiene 6 colores diferentes y comienza en 0. Señalá qué casilleros entre 108 y 113 van a tener el mismo color que el 74.

Problema 5

Considerá la siguiente tira de colores ordenados numerada.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Si n representa cualquier número natural o cero:

- ¿De qué color están pintados todos los casilleros de la forma $5n$?
- ¿Es verdad que todos los casilleros de la forma $2n$ están pintados de verde?
- ¿Cómo se podrían expresar todos los números de los casilleros pintados de azul? ¿Y los pintados de amarillo?
- ¿Es verdad que todos los casilleros cuyos números son de la forma $5n+4$ están pintados de naranja? ¿Y los de la forma $10n+4$ también?

Problema 6

Una tira numerada comienza en 0 y está pintada de colores diferentes. Se sabe que todos los casilleros de la forma $7n + 2$, donde n representa cualquier número natural o cero, están pintados de azul.

- Escribí los números de 3 casilleros que sean azules.
- ¿De cuántos colores está pintada la tira?
- ¿Es verdad que el casillero 100 está pintado de azul? ¿Y el 107?

Actividad 2

De las estrategias y resoluciones anticipadas, ¿cuáles creen que ponen en juego un tratamiento aritmético y cuáles un tratamiento algebraico?

Orientaciones para el coordinador

Una vez presentada la propuesta general de cada uno de los encuentros correspondientes a este ateneo, estableciendo brevemente el marco que la sustenta, se propone el planteo de la consigna de trabajo.

Para organizar el plenario el coordinador podrá considerar tanto el análisis didáctico de los problemas (incluido en el ANEXO 1) como los diferentes abordajes desplegados en el interior de cada uno de los grupos.

Por otro lado, el trabajo a propósito de la actividad 1 será una oportunidad para elaborar un marco interpretativo compartido acerca de qué se entiende por “problema” y cómo puede intervenir el docente para favorecer el trabajo matemático en el aula. Tal como mencionamos en el ateneo “Los surtidores de nafta: Un escenario para producir modelos lineales. Parte 1”:

*“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.”*

(INFoD, 2017, p. 2)

Respecto a la actividad 2, será importante que el coordinador destaque algunos rasgos que permiten caracterizar el tratamiento de un problema como de tipo aritmético o de tipo algebraico poniéndolos en relación con las resoluciones anticipadas en la actividad 1:

- Es muy común que se suela asociar al álgebra con el uso de letras y símbolos. Sin embargo, las prácticas algebraicas y el pensamiento algebraico implican mucho más que la sola capacidad de operar con letras y símbolos. Por ejemplo, podríamos definir al álgebra como el tratamiento de la generalidad, lo que supone la búsqueda de regularidades, la formulación de conjeturas y la producción de enunciados de tipo general, la validación de este tipo de enunciados, etc., observando que todas estas tareas pueden desarrollarse utilizando lenguaje verbal y escrito no simbólico. De esta manera se pone de manifiesto que es posible "hacer álgebra" sin que sea condición necesaria

que se empleen y opere con símbolos y letras.

- El pasaje de la aritmética al álgebra podría trabajarse a partir del estudio de problemas aritméticos mediante un tratamiento algebraico: se trata de problemas que involucran las nociones de múltiplo y divisor y que se pueden abordar con un razonamiento de carácter general sobre un caso particular.
- Las afirmaciones aritméticas son afirmaciones que hacen foco en “lo local”, es decir, valen para un caso particular. En cambio, las algebraicas implican un análisis de cierta generalidad.
- El álgebra no se aprende rápidamente. El desarrollo del pensamiento algebraico y de la capacidad de tratar la generalidad (incluida la incorporación de herramientas, como el uso de lenguaje simbólico) es un proceso que puede llevar varios años. Por lo tanto debe ser escolarmente sostenido en el tiempo y empleado en distintos contextos matemáticos.

En el primer problema se pide decidir si el casillero número 400 está pintado de rojo o no. Una estrategia que podrían desplegar los alumnos es identificar que los casilleros rojos se encuentran cada cuatro casilleros, el primer casillero comienza en cero y van de cuatro en cuatro. Así podrían afirmar que todos los casilleros que sean múltiplos de 4 serán rojos. Esta formulación está más ligada a lo algebraico que a lo aritmético: es un tipo de razonamiento general y no local, pues analiza y hace referencia a todos los casilleros rojos, tomando al número 400 como un caso particular de esa generalidad. Este ejemplo puede servir para analizar que el tratamiento algebraico no se reduce a la utilización de letras.

También sería relevante destacar el caso inverso, es decir que el uso de letras en una resolución no implica necesariamente que se esté realizando un razonamiento general. Por ejemplo, para resolver problemas de cálculo de áreas del estilo “*calculá el área de un rectángulo que tiene una base de 20 cm de longitud y una altura de 3 cm*”, se suele apelar a fórmulas como $A = b \times h^1$ que se utilizan reemplazando las letras por los valores correspondientes para luego operar con dichos valores: $A = 20 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^2$. En este caso, el uso de las letras es de tipo local e involucra un tratamiento más ligado a lo aritmético.

Como cierre de la actividad, sería importante destacar que muchos de los problemas de esta secuencia proponen poner en discusión los tratamientos locales pero además permiten generalizar, buscar razones de por qué valen ciertas propiedades, etc. Es tarea del docente traccionar para destacar los tratamientos de tipo general con el propósito de que los alumnos puedan expresar las regularidades y, en caso de necesitarlo, utilizar lenguaje simbólico.

¹ A representa el valor del área del rectángulo, b representa el valor de la longitud de la base considerada y h representa el valor de la altura correspondiente a esa base.

SEGUNDO MOMENTO

ANÁLISIS DE UN REGISTRO DE CLASE

30 MIN

Actividad 1 (30 MINUTOS)

En pequeños grupos

Actividad 1

Los invitamos a escuchar el audio del episodio de una clase acompañándolo de la lectura de su transcripción (VER ANEXO 2). Luego, en grupos, analicen las estrategias desplegadas por los estudiantes en términos de su generalidad. Justifiquen su decisión a partir de lo discutido a propósito de la actividad anterior. Compartan en plenario el análisis realizado.

Orientaciones para el coordinador

La actividad 3 propone escuchar el audio del episodio de una clase acompañándolo de la lectura de su transcripción. En el ANEXO 2 podrá encontrarse dicho texto y un código QR cuyo enlace permite acceder al archivo de audio. Dado que el acceso mediante código QR requiere de una conexión a internet, se recomienda al coordinador tener descargado este archivo en un dispositivo para poder compartirlo con los participantes que no puedan acceder mediante el código.

En esta instancia la propuesta es que los docentes realicen un análisis similar al producido a propósito de la actividad 2 pero a partir de un registro de clase. Reconocer la generalidad en los tratamientos contribuye a la identificación y al análisis del estado de conocimiento de los estudiantes. Este reconocimiento permite contar con más información para la elaboración de intervenciones didácticas en pos de hacer avanzar dicho estado.

En plenario podrán retomarse algunas de las estrategias de los estudiantes, por ejemplo, las utilizadas por Gastón y Eliana: el abordaje que hace el grupo de Gastón al decir *“el rojo es 4, hay 4 colores y el 60 es múltiplo de 4.”* involucra una afirmación general para validar que 60 es una respuesta correcta: todos los múltiplos de 4 serán de color rojo. La estrategia utilizada por el grupo de Eliana (*“el número menor, que es 59, lo hago dividido 4, veo cuál sería el número por 4 más cercano a ese. Como lo busco más abajo, después le agregó 4 y me da uno más alto.”*) involucra un tratamiento general (pues afirma que vale siempre) pero que surge de mirar casos particulares, casos locales, pues es necesario partir de un número específico, que luego será dividido por 4, para poder hallar una respuesta.

Como cierre de este momento de trabajo se puede proponer una instancia de reflexión compartida para identificar las cuestiones centrales trabajadas.

TERCER MOMENTO

CIERRE DEL ENCUENTRO

60 MIN

Actividad 1 (60 MINUTOS)

En pequeños grupos - Individual

Acuerdos y actividades para el próximo encuentro

1. A partir de sus experiencias profesionales, los invitamos a pensar cómo podrían adaptar algunos de los problemas de la secuencia analizada en el primer momento para ser implementados en sus aulas.

Elijan, considerando el nivel y las características de su grupo, uno o dos problemas de la secuencia y elaboren las consignas de trabajo a partir de ellos.

- ¿Cómo organizará la clase para la resolución de esos problemas?
- ¿Qué intervenciones puede hacer durante la resolución?
- ¿Cómo gestionará la puesta en común?
- ¿A qué conclusiones quieren que se llegue al finalizar la clase?
- ¿Qué creen que debería quedar registrado en las carpetas?

Orientaciones para el coordinador

Se propone a los docentes trabajar grupalmente de acuerdo al curso que tengan a cargo (1er, 2° o 3er año del Ciclo Básico) para elaborar la planificación de la clase a implementar, retomando la secuencia de problemas aquí trabajada. El rol del coordinador será el de acompañar las discusiones en el interior de cada uno de los grupos, haciendo sugerencias y observaciones.

Puede ocurrir que los profesores planteen dificultades relacionadas con el desafío de coordinar su planificación y la propuesta a implementar: “mis alumnos ya vieron múltiplos y divisores”, o bien, “mis alumnos nunca trabajaron con letras”, etcétera.

En el transcurso de este ateneo hemos discutido acerca de la importancia del modo de trabajo en el aula. En este sentido, la incorporación de un problema como el planteado permite abrir el juego para empezar a pensar en nuevas formas de hacer matemática en la escuela. Es una oportunidad para que los docentes se permitan probar propuestas que les brinden nuevas experiencias en relación al ingreso a las prácticas algebraicas, facilitando la exploración de nuevas dinámicas.

2. En esta actividad les proponemos orientar el registro y sistematización de la implementación de lo acordado. Se realizará luego de llevar adelante la secuencia didáctica planificada durante este encuentro y se retomará en el segundo encuentro. 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, tómese unos minutos y responda las siguientes preguntas que deberá traer escritas para compartir en el siguiente encuentro.

- a. ¿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 los alumnos llegar a la respuesta así como los procedimientos erróneos).
- b. Si cuenta con alumnos con discapacidad o dificultades específicas de aprendizaje (DEA) en su clase, ¿ha utilizado adaptaciones para la enseñanza de estos problemas matemáticos? ¿Por qué? ¿Cuáles han sido?
- c. Identifique algún momento de su clase que recuerde como más destacado, más logrado. Explique por qué.
- d. Identifique 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?
- e. ¿Qué rescata concretamente como aprendizaje, resultado de su enseñanza, a nivel grupal/ individual? ¿A partir de qué evidencias puede afirmarlo?
- f. Relacione 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?

Consigna para la realización del Trabajo Final

Formación Docente Situada

Año 2018

El trabajo consta de cuatro partes.

1. La implementación de una clase, considerando la secuencia didáctica propuesta en el ateneo. En su trabajo deberán incluir, entonces, a) una copia de la clase elegida con las notas sobre las modificaciones que hayan realizado para la adaptación a su grupo de alumnos o b) la planificación de dicha clase (en el formato que consideren más conveniente) en caso de haber optado por desarrollar una clase propia.

2. El registro de evidencias de la implementación en el aula. Podrán incluir producciones individuales de los alumnos (en ese caso, incluyan tres ejemplos que den cuenta de la diversidad de producciones realizadas), producciones colectivas (por ejemplo, afiches elaborados grupalmente o por toda la clase) o un fragmento en video o un audio de la clase (de un máximo de 3 minutos).

3. Una reflexión sobre los resultados de la implementación de la clase. Deberán agregar un texto de, máximo, una carilla en el que describan sus impresiones y análisis personal, que incluya cuáles fueron los objetivos de aprendizaje que se proponían para la clase y señalen en qué medida dichos objetivos, y cuáles consideran que se cumplieron y por qué. Analicen, también, cuáles fueron las dificultades que se presentaron en la clase y a qué las atribuyen, y qué modificaciones harían si implementaran la clase en el futuro.

4. Una reflexión final sobre los aportes del ateneo didáctico para su fortalecimiento profesional, considerando tanto los aportes teóricos como las estrategias que les hayan resultado más valiosas para el enriquecimiento de su tarea docente. Se dedicará un tiempo durante el tercer encuentro para la elaboración de este texto de, máximo, una carilla.

Presentación del trabajo

- Debe ser entregado al coordinador del ateneo didáctico en la fecha que se acordará oportunamente.
- Deberá entregarse impreso en formato Word y vía mail, y podrá incluir anexos como archivos de audio, video, o fotocopias de la secuencia implementada y producciones individuales y colectivas de alumnos.

Recursos necesarios

- Audio del episodio de clase (en *pendrive* y con enlace a un servidor de internet)
- Dispositivos y suministros para reproducir el audio y realizar las actividades propuestas.
- Recursos accesibles, software libre con sus correspondientes tutoriales y secuencias didácticas según tipo de discapacidad y disciplina, pueden encontrarse en: <http://conectareducacion.educ.ar/educacionespecial/mod/page/view.php?id=492>

Materiales de Referencia

- INFoD. (2017). Ateneo Matemática. Encuentro 1. *Los surtidores de nafta: un escenario para producir modelos lineales*. Nivel Secundario-Ciclo Básico. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Itzcovich, H. y Novembre, A. (2007). *Diferentes aspectos del trabajo algebraico. Curso a distancia*. Buenos Aires. CePA, Ministerio de Educación de la Ciudad de Buenos Aires.