

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN CONTINUA

Área: Matemática

Nivel: EP

Proyecto de Formación Docente Continua

Nombre del Curso: Articulación entre ciclos: Cálculo mental y juegos

Formato de Capacitación: Curso presencial

Localización: Provincia de Bs. As.

Responsable: Equipo Central de la Dirección de Formación Docente

Síntesis del proyecto

Esta propuesta intenta instalar la reflexión y el debate respecto de las rupturas y continuidades, en el área de matemática, que son habituales en la mayoría de las instituciones escolares en el traspaso del primer al segundo ciclo de la EP, y en especial en lo que se refiere al cálculo mental.

Se priorizará poner en diálogo las prácticas de enseñanza reales de los docentes respecto del cálculo mental en el 2do ciclo de la EP, a través de la contextualización y exploración de secuencias de enseñanza propuestas para la clase, además del análisis de documentos curriculares, registros de clase, producciones de los alumnos entre otros.

Se propondrá pensar en la continuidad de la trayectoria que vienen realizando los alumnos desde el primer ciclo en este contenido como también en la necesidad de incluirlo en aquellos casos en que los niños no lo tengan disponible entre sus prácticas habituales de cálculo.

Se pondrá el acento también en la planificación de secuencias de enseñanza que incluyan entre sus propuestas juegos que permitan hacer funcionar el

contenido planificado como herramienta para movilizar los conceptos ya construidos y hacerlos avanzar hacia nuevos conceptos.

Se reflexionará acerca de la responsabilidad de la enseñanza de instalar a través del juego un tipo de práctica que permita al alumno hacer matemática explorar, anticipar, argumentar, representar, conjeturar, buscar relaciones, generalizar, etcétera.

Destinatarios

- Directivos y docentes de Educación Primaria y modalidades

Fundamentación

El cambio de un ciclo a otro en la escuela primaria suele ser un punto de conflicto institucional. Los docentes de segundo ciclo reclaman a los del ciclo anterior ciertas carencias en los niños sobre el dominio de contenidos o conceptos matemáticos que parecen no estar disponibles en la mayoría. A su vez, los docentes del primer ciclo manifiestan acerca de las rupturas que se producen al iniciar el segundo ciclo y la falta de continuidad en ciertas prácticas de enseñanza.

Consideramos importante reflexionar acerca de esta problemática pensando en que en el centro del asunto está la continuidad de las trayectorias que vienen transitando los alumnos.

En el área de matemática una de las mayores rupturas suele estar en el trabajo sobre el cálculo mental, por lo que focalizaremos en este contenido intentando analizar las razones por las cuales se lo considera un contenido esencial en lo que se refiere a la construcción de competencias en los alumnos.

El cálculo mental, en tanto cálculo reflexionado, se trata de una práctica que apunta tanto a que los alumnos pongan en juego los conocimientos disponibles

sobre los números y las operaciones, como también para que aprendan a tomar decisiones y a ejercer el control sobre lo que están realizando

También consideramos importante incluir juegos como recurso de enseñanza, en este caso para el contenido al que referimos. El juego propiamente dicho aporta al estudiante un problema significativo cuya resolución involucra directamente el contenido que se quiere hacer aparecer, en este caso el cálculo mental, y las características propias del juego favorecen el desarrollo de la habilidad argumentativa entre alumnos y enriquece la interacción entre pares y entre el alumno y el docente.

Por lo tanto, el análisis y el tránsito por el juego en cuestión son parte de la actividad matemática que se lleva a cabo en el aula. Para que esto ocurra es fundamental la planificación y la gestión de la clase.

El maestro debería instalar la reflexión acerca de lo producido, de las estrategias que circularon, de los nuevos conocimientos matemáticos que el juego permitió desplegar.

Objetivos

En este curso se busca generar condiciones por medio de las cuales los docentes participantes avancen en:

- advertir la necesidad de realizar una articulación entre ciclos respecto de la enseñanza de la matemática que debería hacerse efectiva entre los docentes de ambos ciclos, con el acompañamiento de los directivos, y quedar plasmada en el proyecto institucional;
- comprender la complejidad de relaciones y contenidos matemáticos que involucra el cálculo mental y el consecuente largo plazo de su apropiación;

- tomar conciencia de la heterogeneidad de conocimientos en el aula de forma que la misma se convierta en una condición que potencie los aprendizajes;
- concebir la necesidad de acceder a información sobre diversos aspectos vinculados al aprendizaje de los contenidos –problemas en los que se movilizan, estrategias personales de resolución y relaciones aritméticas involucradas, escrituras, explicitaciones, argumentos, consideración de la producción de otros, vinculación con los saberes convencionales... - para construir inferencias sobre los avances de los conocimientos de los alumnos
- reconocer la potencia de apelar a juegos como recursos de enseñanza que movilicen los conceptos matemáticos que se quieren enseñar
- construir criterios que permitan discutir la relevancia de los objetos de enseñanza que se seleccionan –en este caso, los aspectos del cálculo mental a trabajar-
- valorar el papel de los intercambios con colegas para discutir sobre la enseñanza concibiendo la tarea pedagógica como una tarea colectiva, asumiendo la necesidad de pensar la evaluación como un asunto compartido entre todos los maestros, el equipo directivo y el equipo de orientación.

Contenidos

El cálculo mental como objeto de enseñanza. Los lineamientos curriculares acerca del contenido en diálogo con la propuesta de enseñanza de los docentes. Las continuidades y rupturas de las prácticas de enseñanza de la matemática en general y de este contenido en particular en el traspaso de un ciclo a otro de la EP.

Análisis de la complejidad del contenido: su relación con el sistema de numeración y con las propiedades de las operaciones.

La diversidad de problemas que permite abordar y la diversidad de procedimientos de resolución que permite desplegar incluyendo la relación entre cálculo mental y algorítmico, exacto y aproximado.

La actividad matemática que permite desplegar el trabajo con cálculo mental, el plano reflexivo sobre la acción, comunicación de procedimientos e ideas, producción de argumentaciones.

La interpretación de las producciones de los alumnos en términos de conocimientos. La proyección de intervenciones didácticas a partir de dichas interpretaciones.

Los juegos como un contexto relevante en la enseñanza de la matemática, como soporte de situaciones de enseñanza planificadas.

La selección, organización y adaptación de los juegos en función del contenido matemático que se espera hacer aparecer o evolucionar.

Las secuencias didácticas a partir de diferentes propuestas relacionadas con el juego y su descontextualización.

Duración y carga horaria

Carga horaria total: 20 (veinte) horas reloj (30 horas cátedras) distribuidas

- 12 (doce) horas reloj presenciales
- 8 (ocho) horas reloj no presenciales.

Propuesta didáctica

A lo largo del curso, se propondrá:

- Una indagación inicial acerca de qué concepciones tienen los docentes en relación con la enseñanza del cálculo mental en ambos ciclos de la EP.

- Un análisis de las dificultades más frecuentes reconocidas por los docentes en el aprendizaje o la enseñanza de las estrategias y repertorios de cálculo mental. Estas reflexiones acompañarán también el trabajo de todo el curso para ir alimentándose progresivamente.
- Un análisis de los contenidos relativos al cálculo mental y de la progresión propuesta en el Diseño Curricular para la Educación Primaria de la Provincia de Buenos Aires y otros documentos curriculares jurisdiccionales.
- Una discusión conjunta acerca de condiciones didácticas para el trabajo de producción matemática en las aulas
- Un trabajo permanente y sostenido de reflexión sobre las prácticas reales de enseñanza acerca del contenido
- El análisis de secuencias didácticas que incluyen juegos dentro de las propuestas que componen a la misma.
- La planificación conjunta de situaciones de exploración para acceder a los conocimientos de los alumnos sobre cálculo mental en los diferentes años de la EP.
- Lectura y discusión bibliográfica, de registros de clase y de producciones reales de los alumnos.

Presentación de materiales de acuerdo con la modalidad del curso.

Desarrollo de una clase

Ejemplo de desarrollo del primer encuentro

- 1.- PRESENTACIÓN del formador y de los docentes que asisten al espacio de formación. Presentación del curso.
- 2.- En pequeños grupos –que, si es posible, integren docentes de ambos ciclos- compartan sus experiencias y realicen un punteo:

¿Qué esperamos que tengan disponible los alumnos respecto del cálculo mental al finalizar el primer ciclo de la escuela primaria?, ¿y al finalizar el segundo ciclo?

¿Cómo realizan la articulación en matemática entre ciclos? ¿Se incluye en la misma el tratamiento del cálculo mental?

¿Qué problemas de enseñanza enfrentan ustedes en su tarea docente respecto de este contenido?

Se comparten las respuestas.

3.- Se propondrá a los docentes participantes una situación de doble conceptualización, se pedirá que resuelvan la propuesta para luego realizar un análisis didáctico de la misma

Primer momento

En grupos de 4 personas, armen dos parejas para jugar:

1) **El Gato**¹

¿Qué necesitan?

Cada grupo va a necesitar un tablero, 2 botones (o clips) y 36 fichas de dos colores diferentes (un color por pareja)

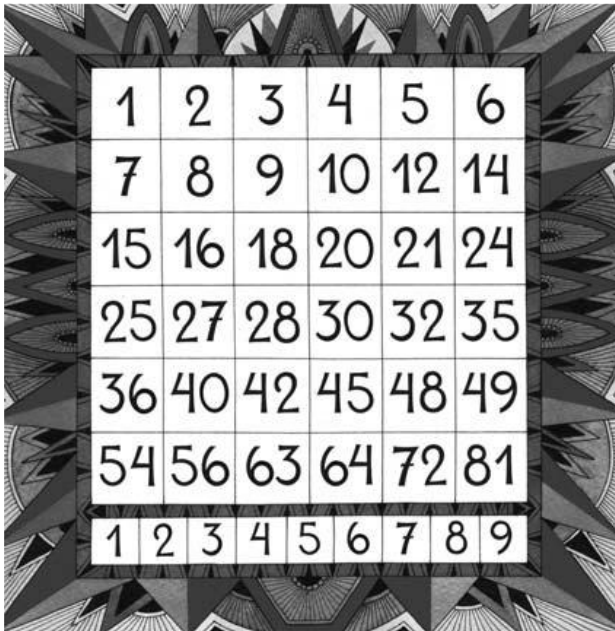
¿Cómo se juega?

Cada equipo tiene que tomar las fichas de un color. Un jugador del primer equipo elige 2 números de la fila de factores del 1 al 9, los marca con los botones y multiplica estos números. Una vez que obtiene el producto de esta multiplicación, coloca una ficha de su color en la casilla del cuadro que contiene

1

ese producto. Por ejemplo, si colocó los botones en el 5 y 6, colocará la ficha en el 30.

Después, un jugador del otro equipo mueve sólo uno de los botones a otro número en la fila de factores. Otra vez, este jugador multiplica los números que están señalados y coloca una ficha de su color en la casilla del producto. Por ejemplo, mueve el botón del 6 al 8 y le queda entonces $5 \times 8 = 40$. Los equipos siguen alternando turnos y gana el que cubre 4 casillas en línea, sin espacios vacíos en medio. La línea puede ser horizontal, vertical o diagonal



1	2	3	4	5	6			
7	8	9	10	12	14			
15	16	18	20	21	24			
25	27	28	30	32	35			
36	40	42	45	48	49			
54	56	63	64	72	81			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Para tener en cuenta al jugar...

- Ambos botones se pueden colocar en el mismo número. Por ejemplo, si los dos están en el 5, el jugador deberá colocar una ficha en el producto de 5×5 (es decir, en el 25).
- Si un jugador marca dos números en la fila de factores y obtiene como producto un número cuya casilla ya ha sido tomada, pasa el turno al equipo contrario.
- Si alguno de los jugadores descubre que su contrincante comete un error en la multiplicación, puede capturar la casilla correcta (o sea, coloca una ficha de su color), tras decir el producto correcto

2) Luego de jugar respondan:

a) Andrés dice que él siempre empieza colocando un clip en el 6 y otro en el 6 y marca el 36. En cambio, Julieta dice que ella comienza en cualquier lugar.

¿Quién te parece que tiene más posibilidades de ganar? ¿Por qué?

b) ¿Hay números que son más fáciles de completar? ¿Por qué?

c) ¿Dónde conviene colocar los clips? ¿Por qué?

d) ¿Por qué pensás que no está el 17 o el 29 en el tablero?

3) Escriban algunas ayudas que les permitan mejorar sus estrategias al volver a jugar

4) Vuelvan a jugar con este nuevo tablero

11	12	14	15	16	18	20
21	22	24	25	27	28	30
32	33	35	36	40	42	44
45	48	49	50	54	55	56
60	63	64	66	70	72	77
80	81	84	88	90	96	99
100	108	110	120	121	132	144

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Segundo momento

Se realizará el análisis matemático y didáctico de la secuencia

1. Respecto de la conceptualización de la práctica matemática:

• ¿Qué estrategias utilizaron para jugar?

• ¿Qué conocimientos matemáticos disponibles se desplegaron y se pusieron en juego?

- *¿Qué errores cometieron?*
- *¿Qué similitudes y qué diferencias encuentra entre el trabajo matemático que realizó y el que realiza habitualmente con sus alumnos respecto del contenido involucrado?*

2. Respecto del escenario y de las condiciones didácticas de esa conceptualización²:

- *¿De qué modo presenté la situación? ¿Otorgué un tiempo para aclarar dudas respecto del enunciado?*
- *¿Resolví el problema en el pizarrón para que Uds. observen “cómo se hace”?*
- *Cuando Uds. trabajaban, ¿cuál fue mi intervención? ¿aclaré lo que estaba bien o lo que estaba mal? ¿generé incertidumbre respecto de los procedimientos a utilizar y la respuesta al problema?*
- *¿En qué medida las discusiones con sus colegas le ayudaron a revisar sus producciones y modificarlas, en caso necesario?*
- *¿Piensa que la organización y gestión de esta situación es similar a la que Ud. desarrolla en el aula con sus alumnos? ¿Por qué?*

En la puesta en común se realizará un análisis de los contenidos matemáticos puestos en juego en la propuesta teniendo en cuenta qué repertorios y qué estrategias de cálculo mental permite desplegar.

También se realizará el análisis del juego en sí y las mejores estrategias para ganar relacionadas con el contenido matemático.

Por otro lado se espera reflexionar acerca de la gestión de la clase, de la importancia de tener en cuenta las interacciones entre los alumnos con el juego, los problemas y las propuestas, de los alumnos entre sí y de los alumnos con el docente.

4.- Elaboración de nuevos problemas para completar la secuencia

Se propondrá a los grupos de docentes que elaboren algún nuevo problema para incluir en la secuencia trabajada, justificando las razones por las cuales dicho problema puede formar parte de esta secuencia.

En la puesta en común cada grupo expondrá su problema y justificará su elección

Actividad domiciliaria:

Leer el documento:

Cálculo mental y algorítmico. Mejorar los aprendizajes -2009- (Disponible en www.abc.gov.ar)

Señalar de lo leído: aspectos trabajados y comentados en el este primer encuentro

Evaluación

Se proponen las siguientes instancias de evaluación:

- Una evaluación diagnóstica que permita relevar expectativas e ideas de los docentes en relación con la temática a abordar.
- Una evaluación en proceso, en la que se utilizarán los siguientes instrumentos: registro de los encuentros (cuaderno del capacitador), registro de correcciones de trabajos no presenciales, registros de las respuestas o reflexiones realizadas por los docentes en las tareas presenciales, instrumento de valoración del encuentro.

- Una evaluación sumativa presencial, individual y escrita.

Se solicitará en forma individual la elaboración, a partir de todos los materiales utilizados, de un texto en relación a qué conocimientos se identifican como aprendidos en este curso, como estrategia de recuperación del recorrido que cada maestro realizó a partir del desarrollo del proyecto.

Para acreditar el Curso es necesario que el docente participante:

- cumpla con por lo menos el 85% de asistencia de las horas presenciales.
- participe activamente en los encuentros.
- entregue en tiempo y forma las actividades no presenciales.
- cumpla en forma adecuada con todas las instancias de evaluación descriptas.

Bibliografía

Para los cursantes:

Obligatoria:

- Diseño Curricular para la Educación Primaria. Dirección General de Cultura y Educación. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Dirección provincial de Educación Primaria.
- Dirección General de Educación Básica. Pcia. de Bs. As. (2009) Cálculo mental y algorítmico. Mejorar los aprendizajes , disponible en: www.abc.gov.ar
- Ministerio de Educación (2012) Matemática para todos. Notas para la enseñanza 1
- Parra C. , Saiz I: (1997). Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones. Capítulo 7: *Cálculo mental en la escuela primaria*. Buenos Aires, Ed . Paidós
- Dirección General de Educación Básica. Pcia. de Bs. As. (2011) . Juegos que pueden colaborar en el trabajo en torno al cálculo mental. Mejorar los aprendizajes , disponible en: www.abc.gov.ar

De consulta:

- Dirección General de Educación Básica. Pcia. de Buenos Aires. (2001). *“Aportes didácticos para el trabajo con la calculadora en los tres ciclos de la EGB”* Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática-
- Dirección General de Educación Básica. Pcia. Bs. AS. (2007). Serie Curricular. Matemática N° 5. Operaciones con números naturales. Disponible en www.abc.gov.ar

Para el capacitador:

Además de la bibliografía obligatoria y complementaria propuesta para los docentes participantes, se ha consultado el material bibliográfico que se detalla a continuación:

- Becerril, M. M., García, P., Itzcovich, H., Quaranta, M. E., Sadovsky, P. (2013). Producción matemático-didáctica en el marco de un trabajo colaborativo entre maestros, directivos e investigadores en didáctica. UNIPe. Buenos Aires.
- Charlot B, La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas – Conferencia dictada en Cannes – Marzo 1986
- Moreno, B. y Quaranta, M. E. (2006). Matemática para que aprendan todos. Numeración escrita y cálculo mental en primer ciclo. Una experiencia en centros de apoyo escolar. Red de Apoyo Escolar (RAE). Buenos Aires.
- Parra, C. y Sadovsky, P (coordinadoras). Análisis de las prácticas de Enseñanza de Matemática en la Escuela Primaria. Ciclo de Desarrollo Profesional Docente. INFOD.
- Terigi, F. Conferencia (2010). Las cronologías de aprendizaje: Un concepto para pensar las trayectorias escolares. La Pampa.