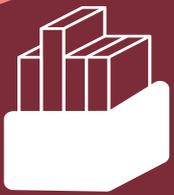




Aprender | Reporte por escuela



Guía 2

Matemática:
reflexiones y actividades

Secretaría de
Evaluación Educativa



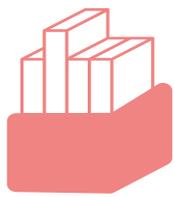
Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación



Argentina



Aprender | Reporte por escuela



Guía 2

Matemática:
reflexiones y actividades



Índice

Orientaciones pedagógicas: Matemática de Educación Primaria	4
Carta a los directivos	5
Recursos digitales	8
Aprender 2018 - Matemática	9
1. ¿Cuáles son las capacidades cognitivas que evalúa Aprender en Matemática?	9
2. Descripción de los niveles de desempeño en Matemática	10
3. ¿Cómo trabajar con el Reporte Aprender en los desempeños alcanzados en el área de Matemática?	12
4. ¿Cómo podemos ayudar a los estudiantes a desarrollar las capacidades cognitivas en las clases de Matemática?	16
5. Ejemplos de actividades de Aprender 2018 resueltas por los estudiantes de 6° año de los distintos niveles de desempeño	22
Bibliografía	34

Orientaciones pedagógicas

Matemática de Educación Primaria

Estimados Directoras y Directores:

Este año sumamos al Reporte de Aprender, 4 Guías de apoyo focalizadas en las temáticas indagadas en la evaluación, con el propósito de brindarles aportes en la instancia de compartir y trabajar con su comunidad la información de su escuela obtenida por la evaluación nacional.

Estas Guías tienen el propósito de promover el uso de la información brindada por su propia escuela en el dispositivo de evaluación nacional. El Reporte Aprender devuelve una síntesis de la información que brindó su escuela y las Guías buscan ser un apoyo para su lectura, con ejercicios que puedan conducir a acciones de superación de retos y/o de sostenimiento de sus logros.

Cada uno de ustedes, encontrará en la plataforma *aprenderenlaescuela.educacion.gob.ar* el Reporte de su escuela y las Guías de apoyo.

El Reporte es una síntesis de lo manifestado por los estudiantes y docentes en la escuela y contiene:

- Cobertura y orientaciones para la lectura
- Clima escolar
- Autoconcepto académico
- Contenidos vinculados a ESI
- Nivel de desempeño en Lengua y Matemática

Guía 1. Orientaciones para el Equipo Directivo

La figura del Director/a de la escuela en la gestión de la mejora continua y su rol ante la información.

Guía 2. Matemática: reflexiones y actividades

Orientaciones pedagógicas para el área de Matemática: contiene un análisis de las actividades que los estudiantes tuvieron que resolver en las pruebas de Matemática de Aprender 2018. Dichas actividades están acompañadas por una serie de comentarios y análisis realizados sobre los conocimientos y los procesos cognitivos que los estudiantes debieron realizar para resolverlas.

Guía 3. Lengua: reflexiones y actividades

Orientaciones pedagógicas para el área de Lengua: contiene un análisis de las actividades que los estudiantes tuvieron que resolver en las pruebas de Lengua de Aprender 2018. Dichas actividades están acompañadas por una serie de comentarios y análisis realizados sobre los conocimientos y los procesos cognitivos que los estudiantes debieron realizar para resolverlas.

Guía 4. Clima y bienestar en la escuela: reflexiones y actividades

Contiene información relativa a percepciones de los estudiantes sobre el clima escolar, el autoconcepto y la presencia de situaciones de violencia en la escuela y presenta una serie de recomendaciones para abordar la promoción del bienestar escolar con docentes y estudiantes.



Los invitamos a su vez a consultar la información producida tanto en Informes nacionales y jurisdiccionales de Aprender, como así también los Informes temáticos que profundizan temas relevados en el dispositivo nacional.

<https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender>

La evaluación Aprender es externa y estandarizada y el Reporte de su escuela es una manera de acercarles la información, sistematizada y resumida, por ustedes brindada. Este Reporte puede ser una herramienta que brinda insumos para la gestión.

Esperamos que esta iniciativa sea de utilidad y un aporte a su enorme trabajo cotidiano en cada una de sus escuelas.

Saludos a usted y a su comunidad educativa.

Elena Duro

Secretaria de Evaluación Educativa
Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación



Recursos digitales para la reflexión y el trabajo con el Reporte por escuela Aprender

Con la intención de apoyar a directivos y docentes en el trabajo del Reporte por escuela con la comunidad escolar, se presentan a continuación las plataformas y documentos que tienen a disposición a través del portal del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología:

- El Reporte nacional, los 24 reportes jurisdiccionales y los reportes por región, que presentan los datos más relevantes de Aprender, están disponibles en el siguiente link: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender>
- En el portal de Aprender también encontrará documentos temáticos que abordan en profundidad aspectos relevantes como el uso de tecnología en la escuela, la educación rural, las voces de los docentes, los desempeños de estudiantes pertenecientes a hogares migrantes e indígenas, entre otros. También podrá encontrar allí un análisis de los desempeños por las capacidades y contenidos evaluados.
- El Simulador de evaluaciones permite conocer ejercicios implementados en anteriores ediciones de Aprender y pruebas internacionales para trabajar con los estudiantes: <https://simuladorevaluaciones.educacion.gob.ar/>
- El Sistema abierto de consultas Aprender habilita el procesamiento de información con las bases de datos de las evaluaciones de forma simple y transparente: <http://aprenderdatos.educacion.gob.ar/>
- La Plataforma interactiva de datos Aprender (PIDA) permite consultar información a nivel municipal sobre niveles de desempeño, ausentismo y repitencia: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/conocelosresultadosaprender2016>

La Autoevaluación Aprender es una modalidad participativa, formativa y democrática destinada a reflexión y acción para la mejora de los proyectos institucionales y las prácticas pedagógicas. Los módulos para trabajar en su escuela están disponibles en <https://www.argentina.gob.ar/educacion/autoevaluacion-aprender-modulos-de-trabajo>

Aprender 2018

Matemática

Las pruebas Aprender de Matemática evaluaron en 2018 a la totalidad de los estudiantes de 6° año de Educación Primaria. Las mismas tuvieron como finalidad determinar el estado de situación de los aprendizajes de los estudiantes de las distintas jurisdicciones del país en relación con algunos contenidos y capacidades específicas del área.

Nuestro propósito es compartir con ustedes, docentes, algunas de las actividades que los estudiantes tuvieron que resolver. Acompañamos las mismas con una serie de comentarios y análisis realizados sobre los conocimientos y los procesos cognitivos que están en la base de los mismos. Asimismo encontrarán algunas ideas de cómo desarrollar las capacidades cognitivas de los estudiantes en las clases de Matemática.

Sabemos que las características de estas pruebas difieren de las utilizadas a diario en las aulas, sin embargo, pensamos que pueden encontrar en esta publicación un aporte para sus clases.

¿Cómo se estructura esta guía?

1. ¿Cuáles son las capacidades cognitivas que evalúa Aprender en Matemática?
2. Descripción de los Niveles de Desempeño de los estudiantes en Matemática.
3. ¿Cómo trabajar con el Reporte Aprender en los desempeños alcanzados en el área de Matemática?
4. ¿Cómo podemos ayudar a los estudiantes a desarrollar las capacidades cognitivas en las clases de Matemática?
5. Ejemplos de actividades de Aprender 2018 resueltas por los estudiantes de 6° año de los distintos niveles de desempeño.

1. ¿Cuáles son las capacidades cognitivas que evalúa Aprender en Matemática?

El estudiante adquiere las capacidades cognitivas en la escuela, en su tarea de aprender, aún desde los niveles iniciales de Matemática y de las demás áreas de conocimiento.

La capacidad cognitiva central para ser adquirida a través de la actividad matemática es la resolución de problemas. Esta capacidad puede demandar de los estudiantes reconocer, relacionar y utilizar información; determinar la pertinencia, suficiencia y consistencia de los datos; reconocer, utilizar y relacionar conceptos; utilizar, transferir, modificar y generar procedimientos; juzgar la razonabilidad y coherencia de las soluciones y justificar y argumentar sus acciones. Los estudiantes utilizan y desarrollan esta capacidad cognitiva para comprender y comprometerse con el mundo a través de la matemática.

A los efectos de la evaluación, se han considerado cuatro capacidades cognitivas específicas, incluidas en la resolución de problemas:

- **Reconocimiento de conceptos:** identificar conceptos, relaciones y propiedades matemáticas.
- **Solución de operaciones:** resolver operaciones en los distintos conjuntos numéricos utilizando distintos procedimientos.
- **Resolución de situaciones en contextos intra y/o extra-matemáticos:** se refiere a la posibilidad de resolver problemas contextualizados, presentados en contextos que van desde los intra-matemáticos hasta los de la realidad cotidiana.
- **Comunicación en matemática:** involucra básicamente todos aquellos aspectos referidos a la interpretación de la información: comprender enunciados, cuadros, gráficos; diferenciar datos de incógnitas; interpretar símbolos, consignas, informaciones; manejar el vocabulario de la matemática; traducir de una forma de representación a otra, de un tipo de lenguaje a otro.

2. Descripción de los niveles de desempeño en Matemática

El instrumento y método de procesamiento utilizado hacen posible conocer lo que los estudiantes saben y son capaces de hacer. Esto permite agrupar los desempeños de los estudiantes en niveles, es decir, en categorías de tareas que identifican desempeños similares a la prueba.

Los niveles son inclusivos, es decir, en la medida en que un alumno está ubicado en un determinado nivel, tiene alta probabilidad de resolver con éxito las actividades de ese nivel y las de los niveles inferiores. De esta manera, la diferenciación en los niveles permite una mayor comprensión de lo que los estudiantes saben y pueden hacer.

Los desempeños de los estudiantes en Matemática, es decir, lo que los estudiantes saben y pueden hacer, se agruparon en cuatro niveles: Avanzado, Satisfactorio, Básico y Por debajo del nivel básico.



Por debajo del básico

Los estudiantes pueden:

- Resolver operaciones sencillas, identificar un cuerpo por sus características y encontrar información directa desde gráficos de barras o tablas.

Básico

Los estudiantes pueden:

- Identificar números naturales en la recta numérica, la correspondencia entre las fracciones expresadas en forma numérica y gráfica y reconocer figuras geométricas usuales a partir de sus características.
- Interpretar la información proveniente de tablas o gráficos de torta.
- Resolver problemas sencillos que requieren de multiplicación de números naturales, adiciones con números decimales y cálculos de medios y tercios.

Satisfactorio

Los estudiantes pueden:

- Reconocer un cuerpo a partir de su desarrollo plano, ordenar números decimales e identificar equivalencia entre medidas usuales de peso.
- Resolver sumas y restas entre decimales, divisiones entre números naturales con la identificación del cociente y el resto.
- Identificar el cálculo que resuelve un problema presentado en forma coloquial o como un esquema y extraer información de tablas y operar con ellas.
- Resolver problemas del campo aditivo y/o multiplicativo con números naturales y expresiones decimales, utilizar el concepto de fracción o de su complemento a la unidad, extraer información de diferentes tipos de gráficos y luego operar con lo obtenido, utilizar el perímetro y el orden de longitudes y resolver problemas de proporcionalidad directa.

Avanzado

Los estudiantes pueden:

- Reconocer las equivalencias de medidas de longitud, los múltiplos de un número y la propiedad de la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero.
- Resolver sumas de fracciones con distinto denominador.
- Identificar las situaciones que pueden resolverse con una división y la operación que resuelve un determinado problema. Interpretar información proveniente de pictogramas.
- Resolver problemas de perímetros de figuras y áreas en cuadrículas. Utilizan el concepto de divisor común mayor. Identificar qué parte de una división entera permite dar la respuesta a un problema y resolver cálculos de ángulos en triángulos y paralelogramos.

3. ¿Cómo trabajar con el Reporte Aprender en los desempeños alcanzados en el área de Matemática?

Los resultados de Aprender posicionan a los estudiantes en relación con las capacidades y contenidos centrales incluidos en cada una de las áreas evaluadas, tomando como referencia sus respuestas a las consignas de la evaluación.

Considerando que los resultados se construyen en base a pruebas con opciones de respuesta múltiple, sus resultados responden a una cuidadosa selección de ciertas capacidades y contenidos centrales, tomados de los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP).

Estos resultados se expresan en cuatro niveles de desempeño, que representan diferentes categorías de logro. Estos son: Por debajo del nivel básico, Básico, Satisfactorio y Avanzado.

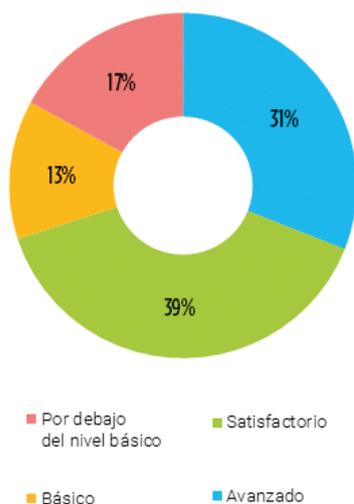
Se recomienda a los docentes abrir el Reporte por escuela en el área de Matemática y analizar los resultados. A partir de esa información se propone una serie de pasos que ayudarán a la reflexión y a orientar la toma de decisiones en el área.

NIVEL DE DESEMPEÑO

Resultados de la escuela | 19

Nivel de desempeño de los estudiantes en Matemática

% de estudiantes según nivel de desempeño



El 70% de los estudiantes de 6° año de esta escuela alcanzó niveles de desempeño Satisfactorio y Avanzado en la evaluación de Matemática. Esto quiere decir que resuelven problemas que requieren identificar información no explícita de las diferentes áreas de contenidos y problemas complejos que involucran dos o más operaciones en los distintos conjuntos numéricos.

Los resultados de Aprender permiten, además, identificar el horizonte de mejora para los estudiantes que tuvieron dificultades. En esta escuela, el 30% de los estudiantes alcanzó un desempeño Por debajo del nivel básico. Esto significa que no logran identificar números naturales en la recta numérica ni fracciones en su representación gráfica. Muestran dificultad en resolver problemas del campo aditivo con expresiones decimales y los que requieren una multiplicación de números naturales. Asimismo no reconocen figuras geométricas usuales por sus características ni interpretan información proveniente de tablas o gráficos de torta.

Figura 1: Reporte genérico por escuela de Aprender 2018.

Paso 1 – Identificación de datos relevantes

- ¿Qué porcentaje de estudiantes logró desempeños Satisfactorios o Avanzados en la prueba? ¿Qué porcentaje alcanzó sólo logros Por debajo del nivel básico?
- En un aula de tamaño promedio, ¿aproximadamente a cuántos estudiantes corresponden estos porcentajes? Anote los valores en el margen de la hoja.

Paso 2 – Identificación de capacidades y contenidos evaluados

- Lea la hoja anexa del Reporte Aprender con la descripción de capacidades y contenidos evaluados en Aprender 2018 para el área de Matemática.
- Identifique con marcas diferentes a cada capacidad y contenido evaluado según los siguientes criterios:
 - A) Capacidades y contenidos que se enseñan en la escuela.
 - B) Capacidades y contenidos que, a su criterio, son más importantes de enseñar.
 - C) Identifique también cuáles de estas capacidades y contenidos considera usted que podrían haber implicado mayores dificultades a los estudiantes al momento de resolver la prueba.

Paso 3 – Análisis global de los resultados

- ¿Qué logros y desafíos representan en torno a la enseñanza del área en su escuela?
- Estos resultados, ¿coinciden con su apreciación de los niveles de aprendizaje que alcanzan los estudiantes en el año de estudio evaluado?
- A partir de los datos analizados, escriba en las siguientes líneas una breve descripción de la situación de los aprendizajes de los estudiantes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. ¿Cómo podemos ayudar a los estudiantes a desarrollar las capacidades cognitivas en las clases de Matemática?

La evaluación Aprender proporciona información acerca de una capacidad humana general: la resolución de problemas, ya que cada problema es un desafío que pone a prueba los saberes, la capacidad de interpretar, de identificar la información relevante, de relacionar, de operar, de anticipar, de organizar y de validar procedimientos.

En Matemática, al usar las nociones matemáticas como herramientas para resolver problemas el estudiante construye el sentido de los conocimientos; luego, para identificar cada nuevo conocimiento en la resolución que han producido tendrán que poder descontextualizarlo, separarlo de los problemas que originalmente le dieron sentido para reutilizarlo en nuevas situaciones que lo desafíen.

Trabajar la resolución de problemas en Matemática pone en juego distintas capacidades: el *Reconocimiento de conceptos* (identificar conceptos, relaciones y propiedades matemáticas), la *Solución de operaciones* (resolver operaciones en los distintos conjuntos numéricos utilizando distintos procedimientos), la *Resolución de situaciones en contextos intra y/o extramatemáticos* (se refiere a la posibilidad de resolver problemas contextualizados, presentados en contextos que van desde los intra-matemáticos hasta los de la realidad cotidiana) y la *Comunicación* (aspectos referidos a la interpretación de la información).

Para desarrollar estas capacidades específicas en la escuela, es necesario trabajarlas proponiendo distintas y variadas situaciones problemáticas, en las que:

- Se presente la información de distintas formas: un enunciado, una tabla, una ilustración o un gráfico, etc.
- Se realicen varias preguntas de diferente tipo para una misma situación.
- Se propongan actividades con distintas informaciones, de las que no todas sean útiles para la resolución.
- Se les pida a los estudiantes que escriban, validen y comuniquen las respuestas que proponen.

Los ejemplos que siguen permiten observar cómo se pueden trabajar todas las capacidades a partir de una misma situación problemática.

La señora María sabe que para preparar 6 tarteletas de manzana hacen falta 900 g de manzana.

- A) ¿Cuántos gramos de manzanas serán necesarios para preparar 18 tarteletas?
- B) ¿Y si quiere preparar 3, 12, 20, 25 y 30 tarteletas?
- C) ¿Y para preparar una sola tarteleta?

Este problema en el que se proporciona una receta de cocina propone un contexto de los denominados extra matemáticos. Los estudiantes deberán analizar los datos propuestos, o sea que para 6 tarteletas hace falta 900 g de manzanas. En esta identificación de los datos están trabajando con la capacidad de *Resolución de situaciones en contextos*.

Una vez identificados los datos, los estudiantes deben decidir que se trata de una situación de proporcionalidad directa: aunque no la identifiquen con ese nombre, deberán interpretar que si se necesitan preparar 3 veces la cantidad de tarteletas, se necesitará el triple de la cantidad de manzana. En esta situación están trabajando con la capacidad de *Reconocimiento de conceptos*.

Cantidad de tarteletas	6	18
Cantidad de manzanas (gramos)	900	2.700

También podrían reconocer que si para 6 tarteletas se necesitan 900 g, para una se necesitarán $900 : 6 = 150$ g. Por lo que para 18 tarteletas es necesario hacer $18 \times 150 = 2.700$. En este caso están trabajando también con uno de los sentidos de la división y de la multiplicación, por lo que están trabajando la capacidad de *Resolución de operaciones*, que hace referencia no solo a la ejecución de las mismas sino en cuándo se pueden usar y con qué sentido.

Una vez analizados estos procedimientos y completada la tabla se podrían pensar en estas actividades.

¿Cómo se puede completar la columna del 30 usando las dos columnas en color? ¿Por qué?

Cantidad de tarteletas	6	18	3	12	20	25	30	1
Cantidad de manzanas (gramos)	900	2.700	450	1.800	3.000	3.750	4.500	150

Con esta pregunta se hace referencia a otra de las propiedades de la proporcionalidad en un contexto intramatemático. Podrían contestar: "Se suman la columna del 18 y la del 12 se obtiene la del 30. Esto ocurre porque si se quieren preparar 30 tarteletas se podrían preparar 18 primero (y usar 2.700 g de manzanas) y luego 12 (por lo que se necesitan 1.800 g más). Luego la cantidad de manzana necesaria es la suma de las dos". En este caso, con la argumentación propuesta se está trabajando la capacidad de *Comunicación*.

Otras de las estrategias que podrían emplear los estudiantes son:

Cantidad de tarteletas	6	18	3	12	20	25	30	55	1
Cantidad de manzanas (gramos)	900	2.700	450	1.800	3.000	3.750	4.500	8.250	150

A partir de todas estas relaciones se puede concluir que una relación de proporcionalidad directa es aquella en la cual las variables se relacionan de manera que: al doble de una cantidad, le corresponde el doble de la otra, a la mitad de una le corresponde la mitad de otra, al triple de una le corresponde el triple de la otra, a la suma de dos de cantidades de una variable le corresponden la suma de las cantidades de la otra, etc.

Al enfocar el problema de modo que los estudiantes puedan construir sus conceptos, buscar distintas estrategias, argumentar y validar se están trabajando todas las capacidades cognitivas incluidas en este informe.

Para el almuerzo, Manuela preparará mousse de frutillas con una receta que encontró en Internet.

Recetas

Mouse de Frutillas (4 porciones)



- 3/4 kg de frutillas
- 4 yemas de huevo
- 250 g de azúcar
- 4 claras
- 1 pizca de sal

A) Si Manuela necesita preparar 26 porciones, ¿qué cantidad de cada ingrediente necesita?

B) Completá la tabla.

Cantidad de porciones de mousse de frutilla que se necesitan preparar	4	8	12	16	20	24	30
Cantidad de azúcar necesaria (kg)		$\frac{1}{2}$					

Nuevamente esta actividad pone de manifiesto el análisis de la proporcionalidad directa. Al analizar la receta encontrada en Internet, se proporciona un modo de leer y comunicar información que es necesario comprender. Con esto se está trabajando entonces la *Resolución de problemas en contexto*, pero también la *Comunicación matemática*. Dado que 26 no es múltiplo de 4, para calcular los ingredientes necesarios para 26 porciones se ponen en juego estrategias diferentes que en el caso del problema anterior, y muy probablemente los estudiantes busquen la cantidad de ingredientes necesarios para una porción. Se puede observar entonces que se ponen en evidencia la *Resolución de operaciones* y el *Reconocimiento de conceptos*, en este caso la constante de proporcionalidad.

Sin embargo, también podrían pensar en que para 24 porciones se necesita 6 veces más que para 4 y para 2 porciones se necesita la mitad de los ingredientes que para 4 y luego sumar los resultados. Por ejemplo:

Cantidad de porciones	4	2	24	26
Cantidad de frutillas (kg)	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{18}{4}$	$\frac{39}{8}$

$\frac{3}{8} + \frac{18}{4} = \frac{39}{8}$

Es posible también proponer a los estudiantes que inventen preguntas que se puedan resolver a partir de los datos proporcionados en el enunciado. Se está trabajando entonces la *Resolución de problemas en contexto* y la *Comunicación matemática*. Los chicos podrían decir:

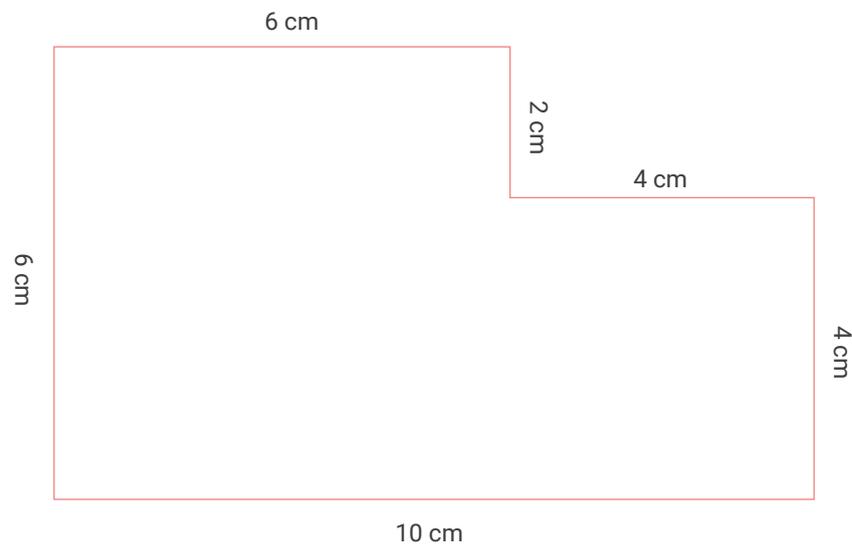
- 1) ¿Qué ingredientes necesita Manuela para preparar la mousse?
- 2) ¿Cuál es el precio de una porción de mousse?
- 3) Si Manuela quiere hacer 9 porciones de mousse, ¿cuánta azúcar necesitará?

Se puede observar que la primera pregunta se puede responder sin necesidad de operar con los datos; la segunda, aunque tiene sentido en el contexto del problema, no puede responderse a partir de los datos de este. En cambio, la última se puede responder operando.

Así, al clasificar la información disponible, se trabaja la *Comunicación matemática*. El hecho de que los niños propongan preguntas favorece la discusión y el análisis minucioso de cada uno de los datos: *¿qué información habría que agregar para responder a la segunda pregunta?* Además, la diversidad de preguntas y respuestas durante la actividad genera un ambiente para la discusión sobre lo producido.

Por otro lado, tener que contestar a la pregunta que produjeron se convierte en un elemento de control de su propia producción, lo que significa una primera indicación de su pertinencia antes de la puesta en común de todas las preguntas y respuestas. Es importante gestar un espacio colectivo en el que sea posible aprender a argumentar a favor de los propios trabajos, pensar si acuerdan o no con las producciones de sus compañeros, revisar las propias y tomar ideas de otros. *La respuesta que dio Juan a la pregunta 3 fue buscar la cantidad de azúcar para 1 porción de mousse. ¿Se podría haber resuelto de otra manera? ¿Por qué?*

La siguiente figura está compuesta por dos cuadrados unidos, uno de 6 cm de lado y otro de 4 cm de lado.



En la escuela van a hacer baldosas de papel glasé para cubrirlas.

Baldosa A



1 cm

Baldosa B



1 cm

Baldosa C



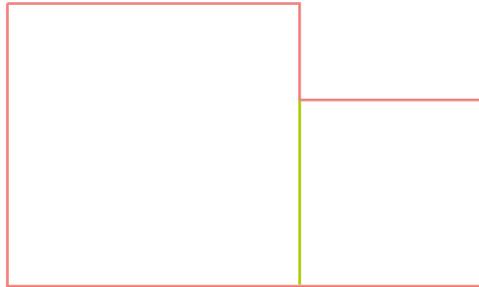
1 cm

- A) ¿Cuántas baldosas como la A se necesitan para cubrir toda la superficie? ¿Y con la baldosa B? ¿Y con la C?
- B) ¿Es cierto que necesitan el doble de baldosas C que de A? ¿Por qué?
- C) ¿Es cierto que se necesitan más baldosas B que C? ¿Cómo te das cuenta?
- D) ¿Qué relación hay entre el tamaño de las baldosas y la cantidad necesaria para cubrir cada patio?

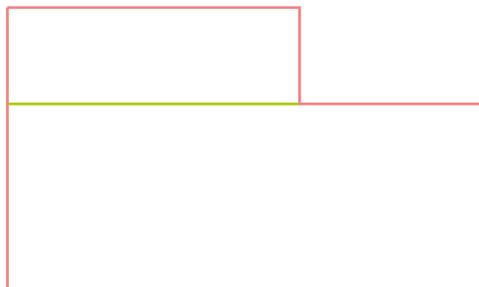
Esta situación problemática propone resolver una situación intramatemática en la que se comienza a conceptualizar el concepto de área de una superficie, por lo que se pone en juego la capacidad de *Resolución de problemas* y en el marco de la capacidad de *Reconocimiento de conceptos*.

Si en el ítem se les propone explicar la formas de cubrir la superficie y proponer cuentas que permitan calcular la cantidad de baldosas que se necesitan, es esperable que para las baldosas A, los alumnos puedan contestar:

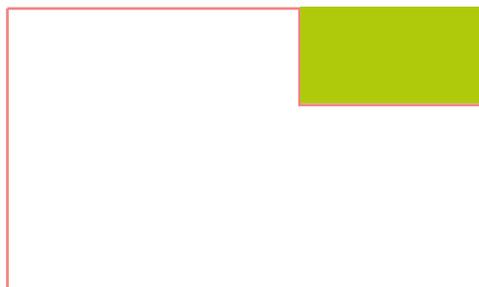
- $6 \times 6 + 4 \times 4$ porque conté la cantidad de baldosas necesarias para cada cuadrado que forman la figura.



- $10 \times 4 + 6 \times 2$, porque dividí la figura en un rectángulo grande y uno más chico de esta manera:



- $10 \times 6 - 2 \times 4$ porque tomé el rectángulo grande y le saqué lo que no entraba.



De este modo se trabaja entonces con la *Resolución de operaciones* pero también fuertemente con la argumentación que forma parte de la capacidad de *Comunicación matemática*.

Finalmente se ponen en juego también todas las capacidades cognitivas al tratar de formular la relación que existe entre la cantidad de baldosas necesarias y el tamaño de cada una. Esto ocurre dado que se necesita la misma cantidad de baldosas B y C para cubrir la superficie, pero se necesita la mitad de baldosas A porque en esta baldosa entra dos veces la baldosa B o la C.

En conclusión, para promover en los estudiantes un buen trabajo con las capacidades cognitivas evaluadas en esta oportunidad, es necesario anticipar qué se está trabajando en cada situación problemática. Es fundamental entonces tener presente que para que los estudiantes desarrollen estas capacidades es necesario anticiparlas, proponerlas y realizar preguntas que los lleven a la reflexión.

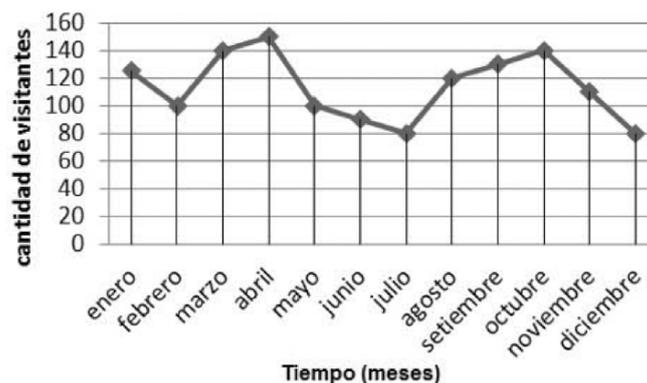
5. Ejemplos de actividades de Aprender 2018 resueltas por los estudiantes de 6° año de los distintos niveles de desempeño

En este apartado encontrarán varias actividades que se evaluaron en Aprender 2018, la ficha técnica de cada pregunta, la capacidad cognitiva, el contenido y el desempeño evaluados; el nivel de desempeño de los estudiantes que contestaron correctamente la pregunta y un análisis sobre las habilidades y desempeños que pusieron en juego los estudiantes, tanto para responder correctamente como las hipótesis de los errores que pudieron cometer aquellos que eligieron una respuesta incorrecta. Asimismo se da la información del porcentaje de respuestas que tuvo cada opción a nivel país, destacando la respuesta correcta.

Nivel Por debajo del básico

Modelo 1, ítem 9

9 El siguiente gráfico representa la cantidad de visitantes que tuvo una ciudad durante el año.



¿Cuál fue el mes con mayor cantidad de visitantes?

- A) Julio
- B) Diciembre
- C) Abril
- D) Octubre

Contenido: Estadística y probabilidad.

Capacidad: Comunicación en matemática.

Desempeño: Interpretar la información de un gráfico estadístico.

Nivel de desempeño: Por debajo del nivel básico.

	Total país
A	4,68%
B	7,10%
C	81,61%
D	5,20%

El estudiante que elige la opción C (81,61%), comprende que debe buscar el valor del extremo superior que toma el gráfico en el eje “y”, y leer correctamente su correspondencia “del mes” en el eje “x”.

El estudiante que selecciona la opción A (4,68%) interpreta que se le está solicitando buscar la información que hace referencia a uno de los extremos, mayor o menor cantidad de visitantes, pero elige la opción del extremo menor, y aunque hay dos extremos inferiores, selecciona el del medio. Respecto de la elección de la opción B (7,10%), el estudiante adopta el mismo razonamiento que para la opción A, pero selecciona el extremo de la derecha.

Los estudiantes que optan por la opción C (5,20%), también logran interpretar parte de la consigna, pero se confunden al leer el gráfico, ya que no eligen el extremo superior, sino el punto que le sigue en orden.

Todas las opciones brindadas requieren para su resolución tener noción sobre la lectura del gráfico, aunque por distintas causas, no lo hacen correctamente.



Modelo 2, ítem 20

20 En el siguiente cuadro se anotó las veces que cada niño come por semana cierto tipo de comida:

	Milanesas con papas fritas	Hamburguesa con huevo frito
Lucas	2	3
Emanuel	1	4

¿Cuántas veces por semana Emanuel come hamburguesa con huevo frito?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

Contenido: Estadística y probabilidad.

Capacidad: Comunicación en matemática.

Desempeño: Reconocer la información solicitada en un cuadro de doble entrada.

Nivel de desempeño: Por debajo del nivel básico.

	Total país
A	3,94%
B	4,31%
C	7,09%
D	83,78%

El 83,78% de los estudiantes elige la opción D, de esta manera logran leer correctamente los datos brindados en la tabla de doble entrada.

La elección de la opción C (7,09%) da la pauta que el estudiante lee la columna que dice "Hamburguesa con huevo frito", pero no elige la fila correspondiente. En el caso de la opción A (3,94%) el estudiante observa la fila que dice "Emanuel", pero no elige la columna correspondiente. Quien selecciona la opción B (4,31%) toma el primer valor de la tabla, y no considera ninguna de las dos condiciones que debe tener en cuenta para responder la pregunta.

Nivel Básico

Modelo 1, ítem 1

- 13 La siguiente tabla relaciona cantidad de paquetes y cantidad de alfajores.

Paquete de alfajores	3	7	15
Cantidad de alfajores	24		120



Si todos los paquetes traen la misma cantidad de alfajores, ¿cuál es la cantidad de alfajores que corresponde al lugar vacío de la tabla?

- A) 28
- B) 56
- C) 112
- D) 168

Contenido: Números y operaciones.

Capacidad: Resolver situaciones en contextos intra o/y extramatemáticos.

Desempeño: Resolver un problema de proporcionalidad con constante natural.

Nivel de desempeño: Básico.

	Total país
A	18,22%
B	62,48%
C	10,07%
D	5,20%

El estudiante que selecciona la opción B (62,48%) reconoce la proporcionalidad, identifica la constante 8 y multiplica por 7 o calcula aplicando propiedades de la proporcionalidad.

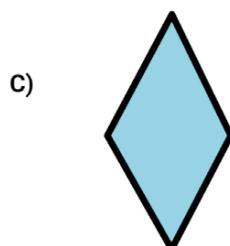
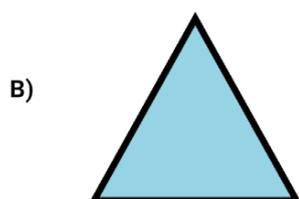
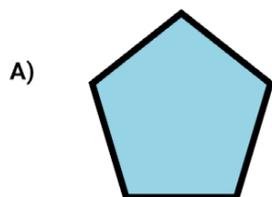
Quien selecciona la opción A (18,22%) supone que como una variable aumenta en 4 unidades, la otra variable también debe aumentar 4, mientras que los estudiantes que optan por la opción C (10,07%) nuevamente aplican propiedades erróneas, leen la tabla de derecha a izquierda y como una variable disminuye en 8, suponen que la otra también debe hacerlo.

Los alumnos que seleccionan las opciones A y C interpretan que en esta situación se cumple que "a mayor número de paquetes de alfajores, mayor número de alfajores", o "a menor número de paquetes de alfajores, menor número de alfajores", sin embargo no comprenden que la variación es proporcional.

Los estudiantes que eligen la opción D (5,20%) realizan la multiplicación entre 24 y 7 y ponen en evidencia tener una idea sobre el método de resolución pero olvidan efectuar la división por 3.

Modelo 2, ítem 17

17 ¿Cuál de las siguientes figuras tiene cuatro lados iguales?



Contenido: Geometría y medida.

Capacidad: Reconocer conceptos.

Desempeño: Reconocer características elementales de las figuras geométricas usuales.

Nivel de desempeño: Básico.

	Total país
A	3,25%
B	5,18%
C	70,5%
D	20,22%

El estudiante que selecciona la opción correcta C (70,5%) reconoce cuáles son los lados de las figuras geométricas e identifica cuáles son iguales.

Quienes seleccionan la opción A (3,25%) y la opción B (5,18%) únicamente atienden a la condición de igualdad entre sus lados, omitiendo la otra condición que hace referencia al número de lados que debe tener la figura. Los estudiantes que optan por la opción D (20,22%) reconocen la figura de cuatro lados, pero no toman en cuenta que estos deben ser iguales.

Modelo 2, ítem 13

1 ¿Qué parte del círculo representa la región pintada a rayas?



- A) $\frac{3}{8}$
 B) $\frac{3}{5}$
 C) $\frac{8}{3}$
 D) $\frac{5}{3}$

Contenido: Números y operaciones.

Capacidad: Comunicación en matemática.

Desempeño: Establecer la relación entre la representación gráfica de una fracción con su representación numérica.

Nivel de desempeño: Básico.

	Total país
A	67,75%
B	14,77%
C	11,29%
D	5,05%

El porcentaje de alumnos que contestó correctamente eligiendo la opción A fue de 67,75%. Quienes eligieron esta opción lograron interpretar que el círculo está dividido en 8 partes iguales, las partes rayadas son 3 y la fracción que representa la parte rayada es la que se escribe como partes rayadas sobre divisiones totales.

En el caso del distractor B elegido por un 14,77% de alumnos se puede anticipar que estos construyen la fracción tomando como denominador el número de divisiones de la parte gris y como numerador las tres partes pintadas a rayas.

La opción C fue elegida por el 11,29% de los alumnos. Estos no relacionan los datos correspondientes al total de divisiones y a las divisiones pintadas a rayas, con el numerador y denominador de la fracción pedida, presentan los valores en el orden inverso.

En el caso del distractor D (5,05%) es el mismo error del distractor B pero además invierte numerador y denominador.

De esta manera, este ítem muestra que más de un 30% de los alumnos tuvieron dificultades para indicar la fracción que se corresponde con una representación gráfica.

Niveles Satisfactorio y Avanzado

Modelo 1, ítem 16

16 ¿Cuál es el resultado de la siguiente operación?

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} =$$

- A) $\frac{3}{9}$
- B) $\frac{3}{6}$
- C) $\frac{5}{6}$
- D) $\frac{3}{3}$

Contenido: Números y operaciones.

Capacidad: Resolución de operaciones.

Desempeño: Resolver una suma de fracciones con diferente denominador.

Nivel de desempeño: Avanzado.

	Total país
A	57,83%
B	15,45%
C	19,49%
D	5,41%

El estudiante que elige la opción C (19,49%), resuelve la operación correctamente mediante alguno de los métodos para sumar fracciones.

El estudiante que selecciona la opción A (57,83%) suma de modo incorrecto, lo hace sumando numeradores ($2 + 3$) y denominadores ($3 + 6$) entre sí. La elección de la opción B (15,45%), evidencia que el 6 es múltiplo del 3 y por lo tanto, puede ser el denominador común, pero el estudiante omite encontrar la fracción equivalente a $\frac{2}{3}$ con dicho denominador, es así, que no obtiene el resultado correcto del numerador.

Los estudiantes que optan por la opción D (5,41%), eligen de modo incorrecto el 3 como denominador y colocan en el numerador la suma de los numeradores.

LIBROS

Modelo 2, ítem 21

- 21** Juana, la bibliotecaria, guardó en un estante 16 libros de Aventuras (todos iguales entre sí) y 8 libros de Ciencias (también iguales entre sí), como se ve a continuación:



El grosor de cada libro de Aventuras es de 1,5 cm y el de Ciencias 2 cm.

¿Cuál es el largo de esta fila de libros?

- A) 12 cm
- B) 24 cm
- C) 40 cm
- D) 84 cm

Contenido: Números y operaciones.

Capacidad: Resolver situaciones en contextos intra o/y extramatemáticos.

Desempeño: Resolver un problema que requiere de las operaciones suma y multiplicación en diferentes campos numéricos.

Nivel de desempeño: Satisfactorio.

	Total país
A	16,20%
B	34,38%
C	38,73%
D	8,39%

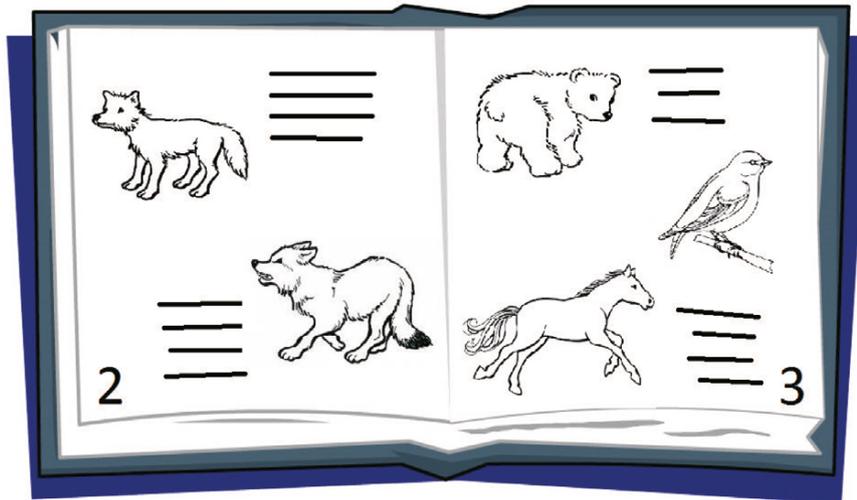
Los estudiantes que seleccionan la opción correcta C (38,73%) interpretan que es necesario sumar los productos entre la cantidad de libros de cada género por el grosor de los mismos, es decir $1,5 \times 16 + 2 \times 8$.

Respecto de la elección de las otras opciones, se infiere que, quien selecciona la opción A (16,20%) no interpreta la propuesta, suma ambas cantidades de libros, 8 de Ciencias y 16 de Aventuras, y divide por dos, de manera que confunde la interpretación de las operaciones con los datos propuestos. Los estudiantes que optan por la opción B (34,38%) es probable que hayan obtenido la longitud que corresponde a los libros de Aventuras, haciendo $1,5 \times 16$ obteniendo 24, omitiendo calcular la longitud de libros que se corresponde a Ciencias. O también, podría ser que hayan interpretado que el largo de la fila está dado por la suma de la cantidad de libros, $16 + 8$ omitiendo calcular la longitud que ocupan cada uno de ellos para obtener el largo de la fila. Mientras que, el estudiante que elige la opción D (8,39%) multiplica la cantidad total de libros, sumando los grosores, por lo que realiza $3,5 \times 24$ y obtiene 84.



Modelo 2, ítem 22

- 22** Cada libro de Ciencias tiene 20 páginas. Las páginas pares tienen dos dibujos y las impares tienen 3 dibujos



¿Cuál de todas estas cuentas es la correcta para calcular el número de dibujos que hay en un libro de Ciencias?

- A) $10 \times 2 + 10 \times 3$
 B) 20×2
 C) $20 \times 2 + 20 \times 3$
 D) 20×3

Contenido: Números y operaciones.

Capacidad: Comunicación en matemática.

Desempeño: Expresar un cálculo combinado que resuelve una situación problemática.

Nivel de desempeño: Avanzado.

	Total país
A	40,32%
B	12,51%
C	28,05%
D	19,90 %

El estudiante que selecciona la opción A (40,32%) interpreta de modo correcto la información, y puede expresar el cálculo combinado que resuelve la situación planteada.

El estudiante que selecciona la opción B (12,51%) no interpreta la distinción que se hace entre páginas pares e impares y supone que cada página tiene dos dibujos. Los estudiantes que optan por la opción C (28,05%) comprenden que algunas páginas tienen tres dibujos y otras dos, pero a la hora de realizar la cuenta, para cada condición toma el total de páginas del libro. Mientras que de la elección de la opción D (19,90%), se infiere que no interpretan la distinción que se hace entre páginas pares e impares y supone que en cada página hay tres dibujos.

Modelo 2, ítem 23

- 23** Lucas lee todos los días un poco. Esta semana comenzó a leer un libro que tiene en total 82 páginas y anotó lo que leyó cada día en una tabla.

Lunes	Martes	Miércoles
15 páginas	9 páginas	11 páginas

¿Cuántas páginas le falta leer para terminar el libro?

- A) 35
- B) 47
- C) 57
- D) 67

Contenido: Números y operaciones.

Capacidad: Resolver situaciones en contextos intra o/y extramatemáticos.

Desempeño: Interpretar datos a partir de una tabla y luego operar para resolver el problema.

Nivel de desempeño: Satisfactorio.

	Total país
A	31,37%
B	50,28%
C	10,81%
D	6,20%

El porcentaje de alumnos que contestó correctamente la opción B fue de 50,28%, estos interpretan que deben restar el número de páginas totales que tiene el libro con las páginas leídas. Es decir, logran relacionar y asociar de modo estratégico, la información de la tabla con la del enunciado.

En el caso de los alumnos que eligen la opción A (31,37%) se puede anticipar que suman todos los valores de la tabla, calculando lo leído y no lo que falta leer. El distractor C fue elegido por el 10,81% de los alumnos, estos realizan mal la cuenta $82 - 35$ y obtienen 57 como resultado. En el caso del distractor D (6,20%) realiza la operación $82 - 15$, tomando en consideración solo lo leído el día lunes.

Modelo 2, ítem 24

- 24** En un libro de **tapas cuadradas**, Ceci puso una cinta adhesiva de otro color en parte del borde de la tapa **superior** para que no se desgaste. Si la tapa del libro tiene 20 cm de lado, ¿cuántos centímetros de cinta usó?

- A) 23 cm
 B) 40 cm
 C) 60 cm
 D) 80 cm



Contenido: Geometría y medida

Capacidad: Resolver situaciones en contextos intra o/y extramatemáticos

Desempeño: Resolver un problema de cálculo de la suma de longitudes de algunos lados de un cuadrado, a partir de la medida de la longitud del lado de un objeto de superficie cuadrada.

Nivel de desempeño: Avanzado

	Total país
A	21,51%
B	28,37%
C	36,35%
D	11,88%

El estudiante que selecciona la opción C (36,35%) sabe que los lados de un cuadrado tienen igual longitud, interpreta que no debe sumar todas las medidas de las longitudes de los lados (solo tres) y asocia la información de modo correcto para la resolución de la situación problemática.

Respecto de la elección de la opción A (21,51%) el estudiante toma en cuenta los valores con los que debe operar, pero en vez de hacer 20×3 , hace $20 + 3$. Quienes eligen la opción B (28,37%) suman las medidas de las longitudes de dos lados, haciendo $20 + 20$, mientras quienes eligieron la opción D (11,88%) hacen 20×4 , considerando todos los bordes del libro, omitiendo la información que da el enunciado, que dice que la cinta es colocada solo en parte del borde.

Si usted está interesado en leer más sobre los procedimientos elegidos por los estudiantes para resolver actividades matemática puede ingresar en este link: <http://aprenderenlaescuela.educacion.gob.ar/recursos>

Bibliografía

Bibliografía consultada

Artigue, M. (2013). "La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, Desafíos". Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14707/13961>
<http://www.redalyc.org/pdf/405/40516302.pdf>

Barreiro, P., Leonian, P., Marino, T., Pochulu, M. y Rodríguez, M. (2017). "Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en Educación Matemática". Buenos Aires: Ediciones UNGS. Disponible en: <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876302852-completo.pdf>

Broitman, C.; Escobar, M.; Ponce, H.; Sancha, I (2017). "Enseñar a estudiar matemáticas en la escuela primaria". Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana. (Cuadernos de apoyo didáctico). En Memoria Académica. Disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.556/pm.556.pdf>

Broitman, C. (comp.). (2013). "Matemáticas en la escuela primaria I, Números naturales y decimales con niños y adultos". Paidós.

Cantoral, R. (2013). "Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento." Barcelona: Gedisa

Charlot, B. (1986). "La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas". Conferencia dada en Cannes. Disponible en: https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/cepa/epistemologia_charlot.pdf

Labate, H. (2014). "Mejorar en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales. 8. Aportes para la planificación de la enseñanza en Educación Primaria y Secundaria." Córdoba: Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/Prioridades/Fasc%C3%ADculo%208%20final.pdf>

Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación. (2018). "Marco nacional para la mejora del aprendizaje en Matemática?". Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/marco_nacional_para_la_mejora_del_aprendizaje_en_matemaetica-digital-ok.pdf

Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación. (2018). "Plan Nacional Aprender Matemática, Inferir, ¿Qué aspectos son importantes en la representación de sucesos?" Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://www.educ.ar/sitios/educar/resources/150213/inferir/download>

Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación. (2018). "Plan Nacional Aprender Matemática, Indicadores de Progresión de Aprendizajes Prioritarios" Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Educ.ar. Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/132568/indicadores-de-progresion-de-aprendizajes-prioritarios>

Ministerio de Educación de la Nación, Serie Piedra libre. (2010, 2011). Coordinado por Patricia Maddonni. - 1a ed. - Buenos Aires. "Cifras a medida"; "Vamos por más"; "¿Hay un lugar para los números?"; "Relaciones múltiples"; "Y los números, ¿dónde están?"; "Múltiples problemas"; "Sobre las tablas"; "Parte, comparte, reparte"; "Uno más, uno menos"; "¿Quién más, quién menos?" Disponibles en: <https://www.educ.ar/recursos/118471/serie-piedra-libre?categoria=16537>

Ministerio de Educación de la Nación. (2017). *Informe de Resultados Aprender 2017*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender2017/reportes-nacionales>

Ravela, P. Picaroni, B. y Loureiro, G. (2017). "¿Cómo mejorar la evaluación en el aula", Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes. Grupo Magro Editores, Montevideo, Uruguay. Disponible en http://web.septlaxcala.gob.mx/sate/docs/actividades_acuerdos/mejorar_evaluacion_en_el_aula.pdf

Rodríguez, M. A. (2013). "Resolución de problemas". En Pochulu, M.D. y Rodríguez, M. A. (comps), Educación Matemática, Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos, Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento. Disponible en <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>

Villa, A. Poblete, M. (2007). "Aprendizaje basado en competencias, Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas". Ediciones Mensajero. ICE de la Universidad de Deusto. Bilbao, España. Disponible en: <http://biblio.upmx.mx/textos/14633.pdf>

Zalduendo, I. (2011). "Por qué aprender matemática". En La Nación, 17 de mayo. Disponible en http://www2.famaf.unc.edu.ar/~sriveros/analisis_analisis1/porqueaprendermatematicat.pdf

Zolkower, B. y Bressan, A. (2013). "Educación matemática realista". En Pochulu, M. D. y Rodríguez, M. A. (comps.), Educación Matemática, Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos, Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento. Disponible en <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2019/03/9789876301169-completo.pdf>



Aprender

