

## PROGRAMA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS. 5o. GRADO DE PRIMARIA

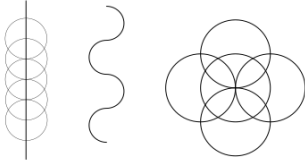
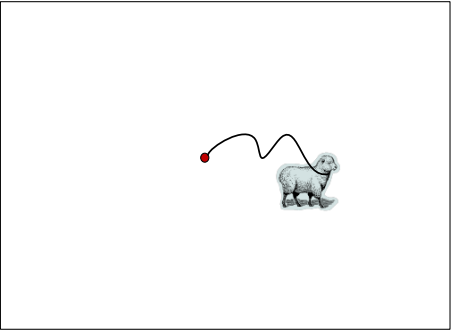
EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Número	<p>Lee, escribe y ordena números naturales hasta de nueve cifras y decimales (contexto dinero).</p>	<p>Se continúa en este grado con el estudio de los números naturales hasta el orden de los cientos de millones o más, si el grupo lo permite. Se sugiere aprovechar contextos como el dinero, la cantidad de población, la extensión territorial, u otro en el que se utilicen grandes cantidades para analizar su lectura y escritura. Por ejemplo, se sabe que la población de México en el año 2015 fue de 119 530 753 habitantes. ¿Cómo se lee esta cantidad? Una regla útil es saber que las primeras tres cifras de la derecha llegan hasta los <i>cientos</i>, las siguientes tres llegan hasta los <i>cientos de miles</i>, y las siguientes tres hasta los <i>cientos de millones</i>.</p> <p>En grados anteriores los alumnos han comparado fracciones en casos sencillos donde no hace falta obtener fracciones equivalentes. Para que los alumnos vean la utilidad de obtener fracciones equivalentes, se puede iniciar con actividades como la siguiente:</p> <p><i>¿Qué tira será más grande, la A de <math>\frac{3}{2}</math> de unidad o la C de <math>\frac{5}{4}</math> de unidad?</i></p> <p>Después de que los alumnos piensen el problema y propongan algunas soluciones, se les puede pedir que construyan las tiras para verificar sus respuestas. Posteriormente se les puede explicar que para comparar fracciones con distinto denominador, una buena idea es buscar fracciones equivalentes a las dadas y que tengan el mismo denominador.</p> <p>Por ejemplo: <math>\frac{3}{2} = \frac{6}{4}</math></p> <p>Para aprender a generar fracciones equivalentes se puede analizar lo que ocurre cuando se multiplica solamente el numerador de una fracción o solamente su denominador. Por ejemplo, si se multiplica el numerador por 3 se obtiene una fracción 3 veces mayor, si se multiplica el denominador, se obtiene una fracción 3 veces menor. Si se hacen las dos acciones al mismo tiempo se obtiene una fracción del mismo valor.</p> <p>Deben realizarse varios ejercicios de comparación para que poco a poco los alumnos afiancen la técnica para generar fracciones equivalentes.</p> <p>Para iniciar el estudio de los números decimales, se puede pedir a los alumnos que traigan a la clase publicidad impresa y empaques en los que aparezcan escrituras de números con punto decimal, por ejemplo, 0.125 kg, 1.5 litros, \$22.30, 1.5 m, etc., y se les pregunta acerca de qué creen que significan las distintas escrituras. Conviene prestar especial atención a la siguiente: 1.5 m, la cual suele interpretarse erróneamente como un metro con cinco centímetros.</p> <p>La notación decimal de las fracciones decimales constituye una convención que debe ser explicada por el profesor: la primera cifra a la derecha del punto representa los décimos, la segunda los centésimos, etc., y se nombran de esa manera: “décimos”, “centésimos”, etc. Puede usarse una tabla como apoyo. Pasar a notación decimal una fracción como <math>\frac{125}{1000}</math>, requiere saber que dicha fracción se descompone en <math>\frac{1}{10} + \frac{2}{100} + \frac{5}{1000}</math>, su notación decimal es 0.125 y se lee “ciento veinticinco milésimos”.</p>	<p>Un aspecto importante de las actividades que el maestro plantea para el aprendizaje de los alumnos es la evaluación. El propósito de la evaluación en el aula es no sólo asentar una calificación para cada alumno, sino también recabar información para conocer por qué los alumnos se equivocan o tienen fallas y, una vez identificadas las causas, sea posible ayudarlos a superarlas. Esto permitirá mejorar el desempeño de los alumnos y del propio docente, así como la calidad de las actividades que se realizan. La evaluación, por tanto, debe tener un enfoque formativo y se realiza durante el desarrollo de las secuencias didácticas, no sólo al final, como suele pensarse.</p> <p>Desde este enfoque, la evaluación debe centrarse en los procesos de aprendizaje para dar seguimiento al progreso de cada uno de los alumnos; un objetivo importante es que ellos asuman la responsabilidad de reflexionar sobre sus propios avances y ofrecerles acompañamiento para establecer las estrategias de mejora o fortalecimiento.</p> <p>La evaluación es un proceso que se lleva a cabo de manera sistemática, los momentos de la evaluación se determinan con base en el desarrollo del programa y deben considerar tres grandes fases: inicio: se parte de la planeación</p>
		<p>Ordena fracciones con denominadores múltiplos.</p>	<p>Se continúa en este grado con el estudio de los números naturales hasta el orden de los cientos de millones o más, si el grupo lo permite. Se sugiere aprovechar contextos como el dinero, la cantidad de población, la extensión territorial, u otro en el que se utilicen grandes cantidades para analizar su lectura y escritura. Por ejemplo, se sabe que la población de México en el año 2015 fue de 119 530 753 habitantes. ¿Cómo se lee esta cantidad? Una regla útil es saber que las primeras tres cifras de la derecha llegan hasta los <i>cientos</i>, las siguientes tres llegan hasta los <i>cientos de miles</i>, y las siguientes tres hasta los <i>cientos de millones</i>.</p> <p>En grados anteriores los alumnos han comparado fracciones en casos sencillos donde no hace falta obtener fracciones equivalentes. Para que los alumnos vean la utilidad de obtener fracciones equivalentes, se puede iniciar con actividades como la siguiente:</p> <p><i>¿Qué tira será más grande, la A de <math>\frac{3}{2}</math> de unidad o la C de <math>\frac{5}{4}</math> de unidad?</i></p> <p>Después de que los alumnos piensen el problema y propongan algunas soluciones, se les puede pedir que construyan las tiras para verificar sus respuestas. Posteriormente se les puede explicar que para comparar fracciones con distinto denominador, una buena idea es buscar fracciones equivalentes a las dadas y que tengan el mismo denominador.</p> <p>Por ejemplo: <math>\frac{3}{2} = \frac{6}{4}</math></p> <p>Para aprender a generar fracciones equivalentes se puede analizar lo que ocurre cuando se multiplica solamente el numerador de una fracción o solamente su denominador. Por ejemplo, si se multiplica el numerador por 3 se obtiene una fracción 3 veces mayor, si se multiplica el denominador, se obtiene una fracción 3 veces menor. Si se hacen las dos acciones al mismo tiempo se obtiene una fracción del mismo valor.</p> <p>Deben realizarse varios ejercicios de comparación para que poco a poco los alumnos afiancen la técnica para generar fracciones equivalentes.</p> <p>Para iniciar el estudio de los números decimales, se puede pedir a los alumnos que traigan a la clase publicidad impresa y empaques en los que aparezcan escrituras de números con punto decimal, por ejemplo, 0.125 kg, 1.5 litros, \$22.30, 1.5 m, etc., y se les pregunta acerca de qué creen que significan las distintas escrituras. Conviene prestar especial atención a la siguiente: 1.5 m, la cual suele interpretarse erróneamente como un metro con cinco centímetros.</p> <p>La notación decimal de las fracciones decimales constituye una convención que debe ser explicada por el profesor: la primera cifra a la derecha del punto representa los décimos, la segunda los centésimos, etc., y se nombran de esa manera: “décimos”, “centésimos”, etc. Puede usarse una tabla como apoyo. Pasar a notación decimal una fracción como <math>\frac{125}{1000}</math>, requiere saber que dicha fracción se descompone en <math>\frac{1}{10} + \frac{2}{100} + \frac{5}{1000}</math>, su notación decimal es 0.125 y se lee “ciento veinticinco milésimos”.</p>	<p>Un aspecto importante de las actividades que el maestro plantea para el aprendizaje de los alumnos es la evaluación. El propósito de la evaluación en el aula es no sólo asentar una calificación para cada alumno, sino también recabar información para conocer por qué los alumnos se equivocan o tienen fallas y, una vez identificadas las causas, sea posible ayudarlos a superarlas. Esto permitirá mejorar el desempeño de los alumnos y del propio docente, así como la calidad de las actividades que se realizan. La evaluación, por tanto, debe tener un enfoque formativo y se realiza durante el desarrollo de las secuencias didácticas, no sólo al final, como suele pensarse.</p> <p>Desde este enfoque, la evaluación debe centrarse en los procesos de aprendizaje para dar seguimiento al progreso de cada uno de los alumnos; un objetivo importante es que ellos asuman la responsabilidad de reflexionar sobre sus propios avances y ofrecerles acompañamiento para establecer las estrategias de mejora o fortalecimiento.</p> <p>La evaluación es un proceso que se lleva a cabo de manera sistemática, los momentos de la evaluación se determinan con base en el desarrollo del programa y deben considerar tres grandes fases: inicio: se parte de la planeación</p>

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN																	
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Adición y sustracción	<p>Resuelve problemas de suma y resta con decimales y fracciones con denominadores uno múltiplo del otro</p>	<p>Al menos en los primeros problemas que se plantean con fracciones que tienen distinto denominador, es conveniente que la situación ofrezca algún modo de comprobar la respuesta. Pueden usarse tiras de papel de 24 cm, divididas en medios, tercios, cuartos, sextos, octavos y doceavos, al menos dos de cada una por equipo. Primero se construyen tiras individuales para que se familiaricen con la unidad de medida (la tira), y después se plantean problemas como el siguiente, para que los alumnos anticipen un resultado y luego comprueben con las tiras. <i>¿Cuánto medirá una tira que se forma uniendo otras dos, una de <math>\frac{3}{8}</math> de tira y otra de <math>\frac{3}{4}</math> de tira?</i> Una respuesta errónea probable es <math>\frac{6}{12}</math> de tira.</p> <p>Es importante que los alumnos cuenten con una evidencia de que ese resultado es incorrecto y, por lo tanto, el procedimiento de sumar numeradores y denominadores lo es también. Si los alumnos ya compararon fracciones con distinto denominador y entienden la equivalencia de fracciones, es posible que propongan la sustitución por una fracción equivalente. Es conveniente que este procedimiento se instituya y practique con algunas sumas. Un ejemplo más, en el que el término desconocido es un sumando, es el siguiente. <i>Dos tiras unidas midieron <math>\frac{5}{6}</math> de tira. Una de ellas mide <math>\frac{1}{3}</math> de tira. ¿Cuánto mide la otra?</i></p> <p>Una actividad interesante para sumar o restar fracciones con el mismo denominador, consiste en construir, mentalmente, sucesiones ascendentes o descendentes con fracciones. A manera de juego, el maestro dice el primer número y los alumnos, por turnos, van diciendo el resultado de sumar un número igual. Hay que aclarar que al llegar a un entero o a un número mixto, se deben nombrar como tales. Por ejemplo: <math>\frac{2}{5}, \frac{4}{5}, 1\frac{1}{5}, 1\frac{3}{5}, 2 \dots</math></p> <p>Para las sucesiones descendentes hay que decir el número del cual se parte y la fracción que se irá restando, sin llegar a los números negativos.</p>	<p>del curso, en la que el maestro define los aprendizajes esperados; el proceso, que genera evaluaciones formativas, y el final, donde se aplican evaluaciones sumativas en las que se puede reflexionar en torno a los resultados.</p> <p>Existen diversos instrumentos que son útiles para recabar la información, éstos pueden ser informales, semiformales y formales: a) informales, como la observación, registros anecdóticos, diarios de clase, diarios de trabajo, las preguntas orales; b) semiformales, la realización de problemas y ejercicios en clase, tareas y trabajos, la explicación de las soluciones y la evaluación de portafolios, y c) formales, exámenes, rúbricas, lista de verificación o cotejo y escalas.</p> <p>Con el fin de tener más elementos para describir el avance de los alumnos en matemáticas, a continuación se establecen algunas líneas de progreso que definen el punto inicial y la meta a la que se puede aspirar en el desempeño de los alumnos.</p> <p>a) De resolver problemas con ayuda a resolver de manera autónoma. La mayoría de los profesores de nivel básico estará de acuerdo en que, cuando los alumnos resuelven problemas, hay una muy fuerte a recurrir al maestro, incluso en varias ocasiones, para saber si el procedimiento que se siguió es correcto o incorrecto. Resolver de manera autónoma implica que los alumnos se hagan cargo del proceso</p>																	
	Multiplicación y división	<p>Resuelve problemas de multiplicación con fracciones y decimales, con multiplicador número natural.</p>	<p><i>Problemas de multiplicación</i></p> <p>La multiplicación de una fracción o de un número decimal por un multiplicador número natural, es relativamente sencilla pues puede resolverse inicialmente mediante una suma repetida, por ejemplo, el problema: <i>“Si a cada invitado se le dan <math>\frac{2}{5}</math> de pastel ¿cuántos pasteles se necesitan para darle a 5 invitados?”</i> el cual implica la multiplicación <math>5 \times \frac{2}{5}</math>, puede resolverse mediante sumas:</p> <table border="1" data-bbox="940 987 1486 1383"> <thead> <tr> <th>Cantidad por cada invitado</th> <th>Número de invitados</th> <th>Número de pasteles que se deben comprar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\frac{2}{5}</math> de pastel</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{2}{5}</math> de pastel</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{2}{5}</math> de pastel</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{2}{5}</math> de pastel</td> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{2}{5}</math> de pastel</td> <td></td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad por cada invitado	Número de invitados	Número de pasteles que se deben comprar	$\frac{2}{5}$ de pastel	1		$\frac{2}{5}$ de pastel	5		$\frac{2}{5}$ de pastel	10		$\frac{2}{5}$ de pastel	15		$\frac{2}{5}$ de pastel		30
Cantidad por cada invitado	Número de invitados	Número de pasteles que se deben comprar																			
$\frac{2}{5}$ de pastel	1																				
$\frac{2}{5}$ de pastel	5																				
$\frac{2}{5}$ de pastel	10																				
$\frac{2}{5}$ de pastel	15																				
$\frac{2}{5}$ de pastel		30																			

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN																								
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Multiplicación y división	Resuelve problemas de división con números naturales y cociente fraccionario o decimal.	<p><math>2/5 + 2/5 + 2/5 + 2/5 + 2/5 = 10/5 = 2</math>. Los problemas con el multiplicador fraccionario son más difíciles, se empiezan a usar en sexto grado y es hasta la secundaria cuando los alumnos estudian ven de manera explícita la multiplicación en la que ambos factores (multiplicador y multiplicando) son fracciones. Se recomienda usar tablas de variación, como la que se muestra. Además de la resolución de problemas contextualizados, pueden plantearse problemas de cálculo mental como los siguientes: ¿Por cuánto hay que multiplicar <math>3/8</math> para obtener un número entero? ¿Hay más de un factor posible?</p> <p><i>Técnicas para multiplicar fracciones y decimales por un número natural.</i> Se pueden proponer problemas en los que el factor natural sea un número relativamente grande, para favorecer que los alumnos establezcan la técnica para multiplicar una fracción por un número natural (multiplicar el numerador por el número natural), por ejemplo, “se compraron 100 paquetes de <math>3/4</math> kg de queso, ¿cuánto pesa todo el queso que se compró?”</p>	<p>de principio a fin, considerando que el fin no es sólo encontrar un resultado, sino comprobar que es correcto.</p> <p>b) De la justificación pragmática al uso de propiedades. Con base en la idea de que los conocimientos y las habilidades se construyen mediante la interacción entre los alumnos con el objeto de conocimiento y con el maestro, un ingrediente importante en este proceso es la explicación de los procedimientos y resultados que se encuentran; de manera que otra línea de progreso que se puede apreciar con cierta claridad es pasar de la explicación pragmática “porque se ve” o “porque así me salió” a los argumentos apoyados en propiedades conocidas.</p>																								
		Usa el algoritmo convencional para dividir con divisores de una cifra.	<p>Puede ser un poco más difícil que los alumnos infieran la técnica de la multiplicación de un factor decimal por un natural a partir de las sumas repetidas. En ese caso, se puede proporcionar la técnica: que consiste en multiplicar como si no hubiese punto decimal, y después poner un punto al resultado de manera que el número de cifras decimales (a la derecha del punto) sea el mismo que el número de cifras del factor no entero. Una vez mostrada la técnica, se les puede plantear el reto de que la justifiquen.</p> <p>Finalmente, para establecer una técnica para calcular rápidamente productos de un decimal por 10, 100, 1000, se puede pedir a los alumnos que con la calculadora encuentren productos como los que se señalan en el cuadro y que infieran después la técnica.</p> <table border="1" data-bbox="1075 831 1486 1006"> <thead> <tr> <th></th> <th>× 10</th> <th>× 100</th> <th>× 1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.03</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12.128</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>34.001</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		× 10	× 100	× 1000	21.5				0.03				12.128				34.001				0.5				<p>c) De los procedimientos informales a los procedimientos expertos. Un principio fundamental que subyace en la resolución de problemas tiene que ver con el hecho de que los alumnos utilicen sus conocimientos previos, con la posibilidad de que éstos evolucionen poco a poco ante la necesidad de resolver problemas cada vez más complejos.</p>
			× 10	× 100	× 1000																							
21.5																												
0.03																												
12.128																												
34.001																												
0.5																												
Calcula mentalmente, de manera aproximada, multiplicaciones de números naturales hasta dos cifras por tres y divisiones hasta tres entre dos cifras; calcula mentalmente multiplicaciones de decimales por 10, 100, 1000.	<p><i>Problemas de división</i> <i>La fracción <math>a/b</math> como el cociente de la división <math>a \div b</math>.</i> Desde tercer grado de primaria los alumnos resuelven problemas de reparto (de pasteles, pizzas, galletas, etc.) equitativos y exhaustivos, y expresan el resultado con fracciones. Por ejemplo, 3 pasteles entre 4 personas = <math>3/4</math> de pastel por persona. Se espera ahora establezcan de manera general que si se dividen cierto número de unidades entre cierto número de partes, el cociente es la fracción que tiene como numerador al número de unidades, y como denominador el número de partes. Para propiciar esa conclusión se recomienda realizar varios repartos en los que el número de personas es fijo, como se muestra en la tabla. De esta manera, los alumnos pueden considerar lo siguiente: por ejemplo, si al repartir un solo pastel entre 5 personas les</p> <table border="1" data-bbox="1199 1068 1486 1373"> <thead> <tr> <th colspan="2">Entre 5 personas</th> </tr> <tr> <th>N° de pasteles</th> <th>A cada quien toca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><math>\frac{1}{5}</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><math>\frac{2}{5}</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>\frac{3}{5}</math></td> </tr> <tr> <td>—</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Entre 5 personas		N° de pasteles	A cada quien toca	1	$\frac{1}{5}$	2	$\frac{2}{5}$	3	$\frac{3}{5}$	—	2	<p>Necesariamente, al iniciarse en el estudio de un tema o de un nuevo tipo de problemas, los alumnos usan procedimientos informales, y a partir de ese punto es tarea del maestro que dichos procedimientos evolucionen hacia otros cada vez más eficaces. Cabe aclarar que el carácter de informal o experto de un procedimiento depende del</p>														
Entre 5 personas																												
N° de pasteles	A cada quien toca																											
1	$\frac{1}{5}$																											
2	$\frac{2}{5}$																											
3	$\frac{3}{5}$																											
—	2																											

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN	Multiplicación y división		<p>toca <math>1/5</math> por persona, entonces al repartir 4 pasteles entre 5 personas les tocará cuatro veces más, es decir 4 veces <math>1/5</math>, esto es, <math>4/5</math>.</p> <p><i>La división de números naturales con cociente decimal.</i> El algoritmo para la división de números naturales con cociente decimal constituye una extensión del que se venía usando para cocientes enteros: el residuo entero se convierte en décimos para seguir dividiendo, los décimos sobrantes se convierten en centésimos, etcétera. La idea de dividir los enteros en décimos para poder “seguir repartiendo” puede percibirse por los mismos alumnos si se les enfrenta a problemas adecuados, como por ejemplo: se pagaron \$450.00 por 200 lápices, ¿cuál es el precio de cada lápiz?; se va a dividir una tira de cartoncillo de 30m en 8 partes iguales, ¿cuánto medirá cada parte?</p> <p>El algoritmo convencional de la división (conocido como por columnas, o de la casita) suele ser difícil de comprender para los alumnos. La gran disponibilidad de calculadoras hace que hoy en día no sea necesario que dominen este procedimiento con grandes números, basta con lo puedan aplicar de divisores de una cifra. En cambio, es importante seguir reforzando la habilidad de cálculo mental, pues ésta proporciona una forma de controlar resultados que se obtienen mediante la calculadora, o mediante técnicas escritas. Para la división, se puede plantear: dada una división, ubicar el cociente en un intervalo de una recta numérica en la que estén señalados el 0, 10, 100 y 1000. y/o decir cuántas cifras tiene el cociente (se puede verificar con la calculadora). Aproximar mentalmente cocientes de divisiones, descomponiendo el dividendo de diferentes maneras. Por ejemplo, para <math>359 \div 3</math>, se puede considerar que ese número está muy cerca de 360, el cual puede descomponerse como <math>300 + 60</math>; con esa descomposición se obtiene una muy buena aproximación (<math>300 \div 3 = 100</math> y <math>60 \div 3 = 20</math>).</p>	<p>problema que se trata de resolver; por ejemplo, para un problema de tipo multiplicativo la suma es un procedimiento “no experto”, pero esta misma operación es un procedimiento experto para un problema de tipo aditivo.</p> <p>Los cambios en la relación personal con las matemáticas, de pasiva, poco significativa y atemorizante a creativa, significativa y de confianza en la propia capacidad, no se dan de un día para otro. Requieren de un trabajo constante por parte del maestro y los alumnos; la evaluación formativa es una herramienta que puede contribuir a este cambio, ya que genera oportunidades para que los alumnos se vuelvan aprendices activos y proporciona información al maestro que le permite mejorar su propia labor docente.</p>
	Proporcionalidad	<p>Compara razones expresadas mediante dos números naturales (n por cada m); calcula valores faltantes en problemas de proporcionalidad directa con números naturales (incluir tablas de variación).</p>	<p><i>La comparación de razones</i> refiere a problemas como el siguiente: <i>La naranjada A se prepara con 3 vasos de agua por cada dos vasos de jugo; la naranjada B se prepara con 4 vasos de agua por 3 de jugo. ¿Cuál sabe más a naranja?</i> Entre los procedimientos para resolver este tipo de problemas, uno de los más accesibles, y el que los alumnos deben aprender y dominar en este grado consiste en igualar a término de las razones, con un múltiplo común, por ejemplo, comparar el sabor de 12 de agua por 8 de jugo de naranjada A, contra el de 12 de agua por 9 de jugo en la B. En sexto grado los alumnos estudiarán otros procedimientos.</p> <p>Las razones pueden ser entre una parte de una entidad, y una parte de otra entidad, (“parte parte”), como en el ejemplo anterior, o entre una parte y un todo de la misma entidad (“parte todo”), por ejemplo en “La naranjada A, por cada 5 vasos de naranjada, 2 son de jugo” o bien “De cada 10 productos 5 salen defectuosos”.</p> <p>Hay razones que pueden expresarse con una multiplicación por un número natural, por ejemplo, en un problema de escalas en el que una razón como “2 cm de la figura A corresponden a 10 cm en la copia” se compara con una como “5 cm de la figura en la A corresponden a 15 cm en la copia”. En estos casos se puede favorecer que se identifiquen y se comparen los multiplicadores “por dos” y “por tres”.</p>	

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN																								
NÚMERO, ÁLGEBRA Y VARIACIÓN			<p>El <i>cálculo de valores faltantes</i> en situaciones de proporcionalidad, se requiere en problemas como el siguiente: “<i>En la tabla aparecen los precios de diferentes cantidades de kilogramos de tortilla. Algunos números se han borrado, calcula y anota los que faltan</i>”.</p> <p>En quinto grado puede darse el valor unitario, o preguntarse por éste, lo que dará lugar a problemas que se resuelven con una multiplicación o una división. No es sino hasta sexto grado que deberán resolver problemas en los que no se da el valor unitario, ni se pregunta por él.</p> <p>Además de usar del valor unitario, es conveniente que en este grado los alumnos identifiquen y utilicen el factor constante de proporcionalidad, es decir, el factor por el que se pueden multiplicar todas las cantidades de uno de los conjuntos para obtener las cantidades correspondientes del otro conjunto. Por ejemplo, en un problema de escala en el que a un lado de 2 cm de una figura A le corresponde un lado de 10 cm la copia A', para calcular cuánto miden los demás lados de A', se pueden multiplicar los de A por 5.</p>																									
			<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tabla 1</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Kilogramos</th> <th style="text-align: center;">Costo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">\$65</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">\$165</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tabla 2</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">X 5</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">FIG A</th> <th style="text-align: center;">FIG A'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">...</td> </tr> </tbody> </table>		Tabla 1		Kilogramos	Costo	1		5	\$65	8		9		15	\$165	Tabla 2		X 5		FIG A	FIG A'	2	10	3	—
Tabla 1																												
Kilogramos	Costo																											
1																												
5	\$65																											
8																												
9																												
15	\$165																											
Tabla 2																												
X 5																												
FIG A	FIG A'																											
2	10																											
3	—																											
—	30																											
...	...																											
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Ubicación espacial	Diseña e interpreta croquis para comunicar oralmente o por escrito la ubicación de seres u objetos y trayectos.	<p>En tercer grado los alumnos hicieron representaciones personales y descripciones orales, en cuarto afinaron sus representaciones y ya hicieron descripciones por escrito. En este grado se debe trabajar la representación del espacio en descripciones orales o escritas de desplazamientos y ubicación de seres u objetos y en la realización de croquis.</p> <p>Un croquis de cierto espacio es un diseño informal, sin mucha precisión ni detalles y que por lo general se hace sin usar los instrumentos geométricos y sin usar escalas. No obstante, hay ciertas convenciones que facilitan su interpretación, por ejemplo, es importante que el camino se dibuje “visto desde arriba”; que las relaciones de tamaño se conserven, por ejemplo, una escuela debe aparecer más grande que una casa y no al revés; que se elijan de puntos de referencia útiles como un monumento, la iglesia, el mercado. La elaboración de croquis requiere de ciertas habilidades, no sólo de dibujo sino también de memoria visual del espacio que está representando y de imaginación espacial.</p> <p>En comunidades montañosas los alumnos se enfrentarán a una dificultad extra al tratar de dibujar en una hoja de papel la altitud. Asimismo, hay comunidades rurales donde los dibujos con cuerdas, manzanas y calles rectas pueden resultar poco comprensibles o significativos para los niños. En general, las primeras descripciones de los alumnos son muy sintéticas, es importante motivarlos a que hagan un esfuerzo por ser más claros. También es importante trabajar los puntos cardinales, una buena referencia es que localicen por dónde sale el sol en las mañanas para que ubiquen el este y, viendo de frente el este, su mano izquierda señala el norte. O bien, en las tardes, el sol se oculta por el oeste y, viendo el oeste de frente, la mano derecha es la que determina el norte.</p>																									

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Ubicación espacial		<p>Hacer puestas en común, donde se muestren diferentes croquis y se analice cuáles de ellos comunica mejor posiciones y trayectos y cuáles no, permitirá que los alumnos avancen en sus representaciones espaciales.</p> <p>Ejemplos de actividades son: Hacer un croquis de una casa a partir de diferentes fotos en donde se ven partes de la casa. Comunicar a un compañero, por medio de un croquis, cómo llegar de un lugar a otro. Comunicar a otro compañero un trayecto en el que se menciona el lugar de partida y se describe el recorrido y el compañero tiene que identificar el lugar al que llegará.</p> <p>Se recomienda el uso de aplicaciones (como Waze) o Google Maps para el trabajo de este contenido.</p>	
	Figuras y cuerpos geométricos	<p>Construye círculos a partir de diferentes condiciones.</p>	<p>Durante su educación preescolar y el primer ciclo de primaria, los alumnos llevaron a cabo actividades para familiarizarse con las figuras geométricas, entre ellas, el círculo. En tercero y cuarto grados profundizaron sus conocimientos acerca de triángulos y cuadriláteros. En este grado seguirán profundizando el estudio de las figuras geométricas al resolver problemas que involucren al círculo y a la circunferencia y la diferencia entre ambos. Además, construirán desarrollos planos para armar prismas rectos rectangulares. En cuanto a los instrumentos geométricos, continuarán usando la regla, las escuadras e incorporarán un nuevo instrumento: el compás. El uso del transportador se reserva para sexto grado.</p> <p>Se recomienda trabajar con actividades que consistan en copiar figuras con el uso de la regla y el compás, en las que los alumnos deban tomar decisiones sobre la secuencia de la construcción, dónde colocar la punta del compás y cómo determinar su abertura. Las figuras a copiar pueden ser similares a las que se muestran</p> 	
<p>Construye prismas rectos rectangulares a partir de su desarrollo plano.</p>	<p>También es importante plantear problemas para conceptualizar la circunferencia y el círculo, por ejemplo: En el siguiente dibujo, un centímetro equivale a un metro. Si la cuerda con la que está atada la oveja mide 3 metros, señala con rojo toda la superficie en que puede comer. Señala con azul el límite que puede alcanzar la oveja</p> <p>Ejemplos de actividades para trabajar prismas rectangulares rectos como el cubo, son las siguientes: En equipo, encuentren todos los</p> 			

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Figuras y cuerpos geométricos		<p>arreglos de 5 cuadrados unidos al menos por un lado. <i>¿Con cuáles de ellos se puede construir una cajita sin tapa?</i></p> <p>Elijan uno de los que sí permiten construir una cajita sin tapa, <i>¿dónde podría agregarse otro cuadrado para construir un cubo?</i> Háganlo. Una vez que tengan el desarrollo plano del cubo, <i>¿dónde podrían ponerse pestañas para que no sobren ni falten?</i> Recorten y armen el cubo uniendo cada pestaña con el lado al que se pegará para que comprueben su respuesta.</p> <p>Se sugiere trabajar con los software de geometría dinámica como el Geogebra y actividades en LOGO.</p>	
	Magnitudes y medida	Resuelve problemas involucrando longitudes y distancias, peso y capacidad con unidades convencionales incluyendo kilómetro y tonelada.	<p>En los grados anteriores los alumnos han trabajado la longitud, peso y capacidad y usado diferentes unidades: metro, centímetro, milímetro, kilogramo, litro. En este grado estudiarán el kilómetro y la tonelada. El propósito no es realizar conversiones entre las unidades y los múltiplos o submúltiplos que han trabajado, sino de usarlas en la resolución de problemas.</p> <p>En este grado iniciarán el estudio del perímetro al calcular su medida en diversas figuras, como polígonos regulares e irregulares y figuras curvilíneas, incluyendo círculos. Los alumnos pueden determinar el perímetro de diferentes maneras: sumando las medidas de todos los lados; transportando un lado tras otro sobre una regla graduada; tomar un hilo, ponerlo sobre el contorno de la figura y hacer una marca en el hilo cuando se ha rodeado la figura, después se estira el hilo y se mide hasta la marca con una regla graduada. El último procedimiento es útil en particular cuando las figuras tienen lados curvos. Se puede analizar la relación entre el perímetro y el diámetro de varios círculos e identificar que la razón entre ambas es constante y es un número al que se llama “pi” y que se representa por la letra griega <math>\pi</math>. Es importante que sean los alumnos quienes, a partir de actividades, encuentren el factor de proporcionalidad (<math>\pi</math>) que hay entre la medida de la circunferencia y el diámetro. No es propósito de este grado desarrollar fórmulas para calcular el perímetro, las fórmulas se estudiarán en primero de secundaria, sino que resuelvan problemas que impliquen calcular el perímetro de polígonos y del círculo.</p>	
Resuelve problemas que implican calcular el perímetro de polígonos y del círculo o el área de rectángulos con unidades convencionales (metro cuadrado y centímetro cuadrado).		<p>En cuarto grado los alumnos iniciaron el estudio de la superficie al comparar superficies directamente o usando unidades no convencionales. En este grado se estudiará cómo calcular el área de rectángulos, entre ellos el cuadrado. Es recomendable iniciar con la comparación de áreas de rectángulos superponiéndolos o recortando y acomodando las piezas de uno para ver si es mayor o menor que otro. Posteriormente comparar las superficies de los rectángulos usando una unidad de medida con las que se puedan cubrir los rectángulos a comparar. Después de esto ya puede introducirse el metro cuadrado o el centímetro cuadrado (dependiendo del tamaño de la superficie). Para ello los alumnos tienen que construir estas unidades con cartulina o papel y hacer mediciones efectivas.</p>		



EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
FORMA, ESPACIO Y MEDIDA	Magnitudes y medida		<p>El cuadriculado viene luego de que se ha trabajado lo anterior. Se sugiere que las primeras veces el largo y el ancho del rectángulo sean pequeños para que los alumnos puedan partir del conteo de unidades para determinar el área. Cuando el rectángulo es más grande, el conteo de unidades se vuelve muy lento y aumentan las posibilidades de equivocarse. Entonces se espera que los alumnos pongan en juego procedimientos más eficientes como el conteo de hileras o filas, o agrupar hileras o filas. La multiplicación de la medida del largo por la medida del ancho, es de una abstracción mayor que el conteo de unidades por lo que se debe dar tiempo a los alumnos para construir esta idea, no es necesario usar la fórmula con símbolos, en primaria se pretende que los alumnos enuncien verbalmente la manera de calcular el área de las figuras, el uso de fórmulas con símbolos se reserva para secundaria.</p>	
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística	<p>Recolecta, registra y lee datos en tablas y gráficas de barras e interpreta la moda.</p>	<p>El objetivo central de la estadística es desarrollar métodos para analizar datos, por lo que es importante estudiar los diferentes tipos de datos que se pueden recolectar en una investigación. Una clasificación importante es dividirlos en dos clases: datos cualitativos y datos cuantitativos. Los primeros son nombres, frases o textos, los segundos son números que resultan de contar o de medir. En este grado es importante establecer la diferencia entre ellos a partir de una lista de situaciones que se relacionen, por ejemplo, con el número de hermanos de los alumnos del salón, el estado de la república en el que nació cada alumno del salón, la estatura de los alumnos del salón, la temperatura de la localidad en la que viven en los meses pasados, para que determinen si los datos son cualitativos o cuantitativos. También se les puede pedir que ellos elaboren preguntas que se respondan con información cualitativa y otras que se respondan con información cuantitativa.</p> <p>Es conveniente solicitarles que revisen los resultados de algunas investigaciones y discutan si los datos con los que se obtuvieron tales resultados son cuantitativos o cualitativos. Es importante destacar que el hecho de que los resultados sean numéricos no quiere decir que sean datos cuantitativos, por ejemplo, el resultado sobre los niños de la calle es que 50% van a la escuela, pero éste se obtuvo de las respuestas a la pregunta: ¿vas a la escuela?, cuya respuesta es simplemente “Sí” o “No”; y éstos son datos cualitativos.</p> <p>Además, en este grado se hace énfasis en la lectura e interpretación de la información contenida en tablas y gráficas de barras incluyendo actividades en las que se compara la misma información en las dos representaciones para discutir ventajas y desventajas de cada una de ellas, así como si los datos contenidos en ellas son cualitativos o cuantitativos. Por ejemplo determinar las frecuencias de los datos que se representan en ellas, decidir si los datos son cualitativos o cuantitativos y responder algunas preguntas al respecto como “En el siguiente problema los datos ya han sido organizados en un diagrama de barras. Con base en la información que ahí se presenta encuentra en qué mes del año nacieron más niños, cuál familia tiene menos hijos, etc.” Es conveniente analizar también tablas y gráficas que aparecen en distintos medios y que refieren a problemas sociales o culturales de interés.</p>	



EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística		<p>Se introducirán, la moda, la media aritmética y la mediana. Se discutirá el uso de la primera como reparto equitativo y el de ambas como estimadores cuando los datos representan medidas repetidas.</p> <p>La <i>moda</i> de un conjunto de datos es el dato que más veces se repite en un conjunto; la <i>media aritmética</i> de un conjunto de datos numéricos es la suma de tales datos entre el número de ellos. A la media aritmética también se la llama <i>promedio</i>, aunque en ocasiones promedio se aplica también a la <i>mediana</i> (que es otra medida central). Cuando no hay motivo de confusión se pueden utilizar como sinónimos los nombres ‘media aritmética’ y ‘promedio’. Algunos aspectos a considerar para el estudio de este contenido son:</p> <p>El contexto más familiar en el que se utiliza el concepto de media aritmética es el del promedio de calificaciones; conviene introducir este concepto resolviendo problemas como el siguiente: <i>Durante los 5 meses del semestre Miguel obtuvo las siguientes calificaciones: 8, 9, 9, 7, 8 ¿Cuál es su promedio en el semestre?</i> El significado de la media aritmética en el contexto de calificaciones es cercano al de un reparto equitativo, que se veo más claramente con problemas como: <i>Alberto, Beatriz, Carlos, Daniela y Enrique organizaron una kermés en la que cada uno se hizo cargo de un puesto. Decidieron que las ganancias se repartirían de manera equitativa. Alberto ganó \$70, Beatriz ganó \$45, Carlos no ganó nada pues en su puesto regalaban algunas cosas, Daniela ganó \$90 y Enrique \$25. ¿Cuánto le toca a cada uno?</i> Aquí los alumnos deberán considerar la contribución ‘cero pesos’ de Carlos y que la división debe ser entre 5.</p> <p>Otro contexto importante en el que se aplica la media aritmética es el de la mejor estimación a la medida verdadera a partir de un conjunto de medidas repetidas de un mismo objeto. Por ejemplo, se puede encomendar a diferentes equipos que midan con cierta precisión la longitud del ancho del salón con una cinta métrica procurando hacerlo al menos hasta centímetros. La mejor estimación es la media aritmética. No es fácil entender la razón de esto, por lo que se debe pedir a los estudiantes que reflexionen y discutan las posibles razones. Se debe destacar que los errores suelen ser por defecto (menores al valor real) y por exceso (mayores al valor real). Es de esperar que cerca de la mitad de errores sean por defecto y la otra mitad por exceso debido a que no hay premeditación o predisposición al cometerlos. Al sumar las cantidades, los errores se compensan unos a otros quedando un error pequeño, luego al dividir entre el número de datos se hace todavía menor. Esta es la razón por la que la media aritmética es el mejor estimador de la verdadera medida.</p> <p>La <i>mediana</i> también es un promedio que a veces se utiliza en lugar de la media. La mediana de un conjunto de datos es el dato que divide el conjunto en dos grupos, uno de valores menores que la mediana y otro de valores mayores. Por ejemplo, para saber cuál es la mediana de las calificaciones de la actividad propuesta antes, se ordenan los datos:</p>	

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
ANÁLISIS DE DATOS	Estadística		<p>La <i>mediana</i> también es un promedio que a veces se utiliza en lugar de la media. La mediana de un conjunto de datos es el dato que divide el conjunto en dos grupos, uno de valores menores que la mediana y otro de valores mayores. Por ejemplo, para saber cuál es la mediana de las calificaciones de la actividad propuesta antes, se ordenan los datos:</p> <p style="text-align: center;">7            8            8            9            9</p> <p>Después de ordenar el conjunto, el dato que queda justo en el centro es la mediana. Nótese cómo la mediana en este caso es muy similar a la media que es 8.2. Posteriormente es importante proponer problemas que permiten a los alumnos encontrar y comparar las tres medidas de tendencia central: moda, media y mediana.</p> <p><i>Uso de TIC</i>  <i>Usar la media y la mediana</i>            Para calcular el promedio se sugiere usar la calculadora. También para trabajar con las medidas de tendencia central puede usarse la hoja de cálculo. Además se pueden utilizar las actividades en las secciones: Propiedades, Gráfica de edades y Ejercicios del recurso: <a href="http://arquimedes.matem.unam.mx/Vinculos/Secundaria/2_segundo/2_Matematicas/2m_b02_t07_s01_descartes/index.html">http://arquimedes.matem.unam.mx/Vinculos/Secundaria/2_segundo/2_Matematicas/2m_b02_t07_s01_descartes/index.html</a></p>	
	Probabilidad	Identifica juegos en los que interviene o no el azar. Registra resultados de experimentos aleatorios en tablas de frecuencia (frecuencia relativa, frecuencia absoluta)	<p>En esta parte del programa se trata de acercar a los alumnos al concepto de experiencia aleatoria e iniciarlos en la idea de espacio muestral. Este primer acercamiento a la idea de espacio muestral consistirá en la realización de experiencias aleatorias y registro de los resultados que obtengan junto con su frecuencia, tanto absoluta como relativa. La definición y determinación de espacio muestral corresponde a sexto grado, la de probabilidad frecuencial a primero de secundaria y la probabilidad clásica a segundo.</p> <p>A través de ejemplos diferentes se puede pedir a los alumnos que identifiquen cuáles de ellos describen fenómenos cuyos resultados se pueden predecir, los fenómenos determinísticos, y cuáles describen fenómenos cuyos resultados no se pueden predecir, los fenómenos aleatorios. Por ejemplo, si se suelta una piedra, es posible predecir el resultado, su caída, en cambio, si se tira un dado, no es posible predecir qué número quedará en su parte superior. También se pueden discutir este tipo de ejemplos de manera que los alumnos puedan diferenciar estos tipos de fenómenos.</p> <p>Para el mejor estudio de los fenómenos aleatorios se define una clase más restringida de ellos llamadas experiencias aleatorias. Una experiencia aleatoria cumple con las siguientes tres condiciones: 1) el resultado de la experiencia no se puede predecir con exactitud antes de realizarla (es decir es un fenómeno aleatorio), 2) se pueden describir todos sus posibles resultados (el conjunto de resultados posibles se le llama espacio muestral, (aunque en este grado todavía no se defina formalmente los alumnos deben de ser capaces de enlistar los resultados posibles), 3) se pueden repetir bajo condiciones similares (son repetibles).</p>	

EJE	TEMA	APRENDIZAJE ESPERADO	ORIENTACIONES DIDÁCTICAS	ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN
ANÁLISIS DE DATOS	Probabilidad		<p>Los juegos de azar son experiencias aleatorias, pues cumplen las tres condiciones que las definen. Es importante señalar que hay que evitar la creencia de que el objeto de la probabilidad es el estudio de los juegos de azar; más bien éstos son un recurso para introducir el lenguaje y los conceptos, pero su objetivo último se dirige hacia sus aplicaciones a las ciencias naturales y sociales.</p> <p>Para que los alumnos entiendan estos conceptos es importante hacer utilizar ejemplos. Los mejores ejemplos en este caso consisten en experiencias o experimentos aleatorios. El más típico es la experiencia de lanzar una moneda varias veces al aire. En este caso, el espacio muestral está formado por dos resultados posibles: “águila” y “sol”. Los alumnos pueden realizar la experiencia muchas veces y registrar los datos de cada lanzamiento. Estos datos pueden registrarse en tablas de frecuencia. Es importante destacar que la frecuencia de ocurrencia no será la misma si se lanza unas cuantas veces que si se lanza muchas veces.</p> <p>Al partir de los resultados de los experimentos, los alumnos pueden distinguir entre la frecuencia absoluta que es el número de veces que aparece un evento cuando se repite un experimento aleatorio determinada cantidad de veces (<math>n</math> veces) y la relativa que es la razón entre la frecuencia absoluta y el número de veces que se repitió el experimento (<math>n</math> veces).</p> <p><i>Uso de TIC:</i>  <i>Analizar situaciones aleatorias o deterministas</i>  Con apoyo del recurso tecnológico que se incluye en la siguiente dirección <a href="https://dl.dropboxusercontent.com/u/44162055/manipulables/variados/azardeterminismo.swf">https://dl.dropboxusercontent.com/u/44162055/manipulables/variados/azardeterminismo.swf</a>, los estudiantes pueden realizar distintas actividades para identificar si en ellas interviene o no el azar. Se recomienda que los estudiantes trabajen en parejas y que sólo realicen la primera tarea de cada actividad, al terminar cada una se sugiere que solicite a sus alumnos que describan en su cuaderno si cumplen con las características de situaciones aleatorias o no y por qué.</p>	