



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



**FUNDACIÓN PAIZ**  
PARA LA EDUCACIÓN Y LA CULTURA

**Proyecto CONVIVIMOS**

# CON LA TAREA, **JUEGO** Y **APRENDO:**

## **MATEMÁTICA**

Guía para la implementación de la  
metodología en el salón de tutoría

**Elaborado por:**

Academia de Números, S.A  
Maria Olga de Alfaro  
Fundación Paiz para la Educación y la Cultura  
Ana E. Castillo Marriquín  
Andrea López Durán

**Responsables en el proceso de validación de metodología:**

Mabel Montenegro/Fundación Paiz para la Educación y la Cultura  
Candy Benavidez / Numbers  
Celeste Winter / Numbers

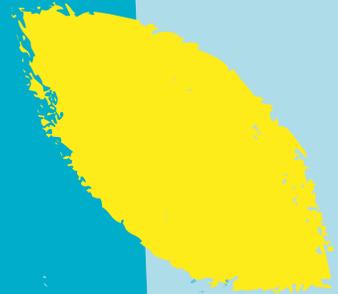
**Disclaimer:**

"Esta guía es posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido es responsabilidad de Fundación Paiz para la Educación y la Cultura y no refleja necesariamente las opiniones de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos" Acuerdo de Cooperación No. AID-502-A-15-00002

**Cita sugerida:**

Proyecto CONVIVIMOS, (2019). Con la tarea, juego y aprendo: Matemática. Guía para la implementación de la metodología en el salón de tutoría. Fundación Paiz, EDUCAGUATE. Proyecto de Fortalecimiento Comunitario, CONVIVIMOS. Guatemala.

**ISBN:** 978-9929-788-02-2



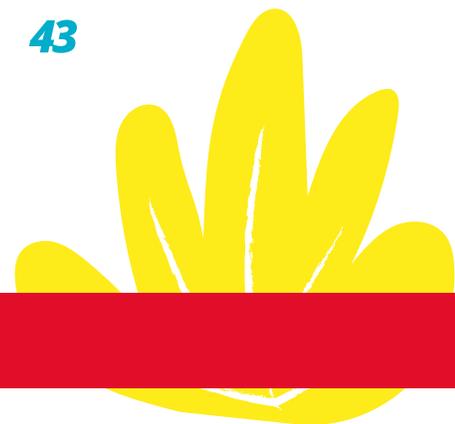


Con la tarea, juego y aprendo:

**MATEMÁTICA**

# Contenido

● <b>Presentación</b>	<b>6</b>
● <b>Recomendaciones para el salón de Matemática</b>	<b>7</b>
● <b>Objetivo de la guía</b>	
Objetivos del salón de Matemática	<b>9</b>
● <b>Fundamentos metodológicos</b>	<b>10</b>
Fundamentos del área curricular	<b>12</b>
● <b>Desarrollo</b>	
Conceptos del área (CNB)	<b>13</b>
Perfil del facilitador o la facilitadora	<b>16</b>
● <b>¿Cómo implementar la jornada de tutoría?</b>	<b>17</b>
● <b>Estrategias pedagógicas</b>	<b>19</b>
● <b>Recursos dentro del salón</b>	<b>22</b>
● <b>Proceso de evaluación</b>	<b>24</b>
● <b>Acuerdos de convivencia dentro del salón de Matemática</b>	<b>25-26</b>
● <b>Buenas prácticas pedagógicas para implementar los salones de tutoría</b>	<b>27</b>
● <b>Referencias</b>	<b>31</b>
● <b>Glosario</b>	<b>32</b>
● <b>Anexos</b>	
ANEXO 1: Enfoques pedagógicos	<b>35</b>
ANEXO 2: Temas por reforzar	<b>37</b>
ANEXO 3: Guías de refuerzo personalizadas	<b>41</b>
Guía de estudio: operaciones entre conjuntos	
Guía de trabajo: suma y resta de números naturales y decimales	<b>42</b>
Guía de trabajo: multiplicación, división de números naturales y decimales	<b>43</b>



Fracciones impropias	
Guía de trabajo: fracciones, conversiones de fracciones a decimales y viceversa	<b>44</b>
Guía de estudio: potenciación y sus propiedades	<b>45</b>
Guía de estudio: jerarquía y combinaciones de operaciones	<b>46</b>
Guía de estudio: razones y proporciones directa e inversa	<b>47</b>
Guía de estudio: porcentaje e interés simple	<b>48</b>
Guía de estudio: área y perímetro de figuras geométricas	<b>49</b>
Guía de estudio: sistema inglés e internacional de unidades de medida	<b>50</b>
Guía de estudio: estadística, organización de datos y tabla de frecuencia	<b>51</b>
ANEXO 4: Herramienta de evaluación	<b>52</b>

The background features a stylized illustration of a tree with a thick orange trunk and branches, and light green foliage. To the right, there are large, light blue flowers with red centers. The overall color palette is vibrant, with orange, green, blue, and red. The text is white, providing high contrast against the blue background.

# Presentación

**Fundación Paiz** para la **Educación y la Cultura** en alianza con **EDUCAGUATE** y gracias al apoyo técnico y financiero del pueblo de los **Estados Unidos** a través del **Proyecto CONVIVIMOS de USAID y Mercy Corps** implementó el proyecto **Con la tarea, juego y aprendo**, el cual realizó un diagnóstico<sup>1</sup> previo a la elaboración del presente documento, con el que se obtuvieron algunos insumos para la formulación de las metodologías que sirvieron como base para la provisión de los servicios de apoyo escolar para la realización de tareas de las y los estudiantes de sexto Primaria y primero Básico en situaciones vulnerables en espacios que generen convivencia, aprendizaje y desarrollo. Además, estos espacios deben promover la participación e involucramiento dentro de su escuela, con lo que se evita su acercamiento a la violencia prominente de las calles.

<sup>1</sup> Fundación Paiz (2018) Piensan que si no estudian la vida será más fácil "Diagnóstico de necesidades de atención a NNA para elaboración de tareas y prevención del fracaso escolar, comunidad El Mezquital zona 12" (Informe) Guatemala.



# Recomendaciones para el salón de Matemática

- 1 Se sugiere tener entre una y cuatro computadoras en el salón de clase para que las y los estudiantes trabajen Khan Academy libremente en el caso que hayan terminado con sus tareas o el tema por reforzar.
- 2 El o la docente debe procurar usar su creatividad para optar por materiales reciclados y de fácil adquisición para implementar en el desarrollo del proceso.
- 3 La o el docente puede ir construyendo un banco de problemas con la ayuda de los mismos estudiantes. Se sugiere que elabore este material en fichas y/o carteles resistentes manipulables y con variedad de contenidos matemáticos (operaciones básicas, aritmética, álgebra básica, conjuntos, funciones, etc.). A continuación, se sugieren diferentes ejemplos de problemas:
  - Ordenar las frases de un enunciado y resolver el problema; por ejemplo: “A Pablo le regalaron 12 manzanas y quiere compartirlas con sus tres hermanos. ¿Cuántas manzanas le tocarán a cada uno, incluyendo a Pablo?”.
  - Redactar un enunciado colocando los datos a partir de las operaciones o de la respuesta dada; por ejemplo: “Cinco camiones por 25 cajas de tomates es igual a 125 cajas de tomates. Si cinco camiones transportaban 25 cajas de tomates, ¿cuál es el total de cajas de tomates transportadas?”.
  - Redactar un enunciado con las propias palabras; por ejemplo: “En mi clase, tengo 23 compañeros, si cada uno tiene dos lapiceros, ¿cuántas cajas de 24 lapiceros puedo llenar?”.
  - Escribir un problema cambiando datos de manera que implique cambiar la operación u operaciones para resolver el problema; por ejemplo, si se tiene “La distancia del Parque Central al Mercado Central es de 100 metros. Si todos los días voy y vengo, ¿cuántos metros camino?”, puede cambiarse por: “La distancia del Parque Central a la Catedral es de 10 metros. Todos los días camino 200 metros del Parque al Mercado Central (pasando por Catedral), ¿cuál es la distancia de la Catedral al Mercado Central?”
  - Escribir todas las posibilidades que ofrece un mismo problema cambiando cierta información indicada; por ejemplo: “Encuentre el área de un terreno que mide 15 metros por 10 metros” también puede ser “Encuentre el área de un rectángulo que tiene 15 metros de base y 10 metros de altura” o “Si un terreno tiene dos lados de 15 metros, y los otros dos lados tienen 10 metros, ¿cuál es el área?”.
  - Elaborar de nuevo el enunciado a partir de la respuesta del problema planteado inicialmente; por ejemplo: partimos del problema anterior: “Si un terreno rectangular tiene 150 metros cuadrados y de frente mide 10 metros, ¿cuánto tiene el terreno de fondo?”.

- 
 Modificar los datos en un problema ya resuelto y analizar qué repercusión tienen estos cambios a la hora de resolver el nuevo problema: si puede resolverse; si se debe modificar alguna otra información; si se puede resolver con las mismas operaciones que el anterior; etc.; por ejemplo: “Compré una calculadora con un billete de Q.200 y me dieron Q.81 de vuelto, ¿cuánto cuesta la calculadora?”, si se modifica la cantidad comprada: “Compré dos calculadoras con un billete de Q.200, ¿cuánto me hizo falta a la hora de pagar?”, preguntar acerca del vuelto ya no tiene sentido porque al duplicar la cantidad de calculadoras compradas también se duplica el monto gastado y ya no alcanzan los Q.200; por lo tanto, se cambia la pregunta final.
- 
 Cambiar los datos del enunciado dado, de manera que el nuevo problema se pueda resolver con la misma (o mismas) operaciones; por ejemplo: “Dos docenas de camisetas es igual a: \_\_\_\_\_”. Tres docenas de camisetas es igual a: \_\_\_\_\_”.
- 
 Plantear el enunciado contrario al problema inicial, de manera que se tenga que calcular lo contrario de lo que se pide en el problema inicial; por ejemplo: “Repartí un pastel entre mis cinco amigos y yo, y a cada uno le tocaron dos pedazos. ¿Cuántos pedazos tenía el pastel?” puede ser “Un pastel tenía doce pedazos, si se repartió entre mis cinco amigos y yo, ¿cuántos pedazos le tocaron a cada uno?”.
- 
 Elaborar enunciados nuevos a partir del resultado obtenido; por ejemplo: “Siguiendo el problema anterior, de esos dos pedazos, le compartí la mitad a mi hermanita, ¿cuántos pedazos me comí?”.
- 
 Convertir un problema en varios enunciados cuando requiera realizar diversas operaciones para resolverlo, uno para cada cuestión a resolver; por ejemplo: “El fin de semana pasado Antigua le ganó a Guastatoya 2-0 y Cobán perdió con Malacateco 0-1. a. ¿Cuántos goles se anotaron en los dos partidos? b. ¿Qué equipo anotó más goles? c. ¿Qué equipo recibió más goles?”.
- 
 Dramatizar la situación planteada en el problema. En este caso, es conveniente que primero elaboren el guion para llevar a cabo la representación; por ejemplo: “En una fila hay cinco personas. El más alto es el último de la fila; el más bajo es el primero de la fila; el que tiene suéter está a la derecha del más alto, el que tiene los zapatos desamarrados está en el centro. ¿Puede colocar en orden a las personas?”.

4 Paralelo al programa, se sugiere que las y los docentes cuenten con un proceso de actualización metodológica para que exista consonancia con la metodología del salón. La finalidad es que adquieran herramientas aplicadas al fortalecimiento y la construcción de habilidades de razonamiento lógico matemático y desarrollo de pensamiento crítico en los y las estudiantes.

# Objetivo de la guía

- Establecer los lineamientos y las especificaciones que se utilizarán por las y los docentes en el desarrollo de actividades de refuerzo en el área de Matemática en un ambiente creativo, participativo e inclusivo en el marco de prevención de la violencia.

## Objetivos del salón de Matemática

- Brindar apoyo pedagógico a las y los estudiantes para que experimenten éxito en sus actividades escolares, desarrolladas en un ambiente extraescolar seguro.
- Establecer rutinas, procedimientos, actividades, técnicas, estrategias y recursos por trabajar en el salón de Matemática como soporte a la elaboración de tareas.
- Estimular las habilidades de cálculo mental y razonamiento lógico para que la niñez y juventud vulnerable de sexto Primaria y primero Básico sean capaces de desarrollar pensamiento crítico y aplicarlo en su entorno inmediato.
- Desarrollar una actitud positiva, curiosidad, autonomía y criticidad hacia las matemáticas.
- Generar un espacio de trabajo colaborativo donde se promuevan valores, técnicas de estudio y cumplimiento de metas y objetivos en común para la mejora del desempeño escolar.

# Fundamentos metodológicos

La metodología de Aprendizaje efectivo y divertido de Numbers está basada en el constructivismo y el aprendizaje significativo dentro del área de la matemática. Está fundamentada por los estudios de constructivismo de Jean Piaget, la teoría de aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, los estudios de aprendizaje significativo de David Ausubel, procesos de enseñanza de Joseph Novak, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, que enfatiza la importancia del entorno y del contexto en el aprendizaje, y principios de enseñanza de María Montessori (Anexo 1). Tiene su punto de partida en el contexto cotidiano para que el aprendizaje tenga un anclaje más efectivo y, así, el desarrollo del razonamiento lógico, análisis, resolución de problemas, interpretación de datos y cálculo mental conlleve al desarrollo de un pensamiento crítico.

Esta metodología enfatiza el desarrollo del pensamiento lógico y la construcción del pensamiento crítico a través de la reflexión. Se parte del contexto del estudiante para determinar el estilo de aprendizaje, así como la manera de abordar los temas por impartir. El uso de tecnología apoya al aprendizaje de manera significativa, pues le da al estudiante una experiencia vivencial y virtual, por lo que se recomienda que en el salón de Matemática se trabaje con algunas plataformas como Khan Academy, que permite la autonomía y el aprendizaje al propio ritmo individual. De esta manera, se complementa el conocimiento, facilitando la práctica y ampliando el desarrollo de conceptos.

Las sesiones de aprendizaje y talleres son clases activas y dinámicas; las y los estudiantes deben construir su aprendizaje a través del descubrimiento. Ya que el aprendizaje parte de lo concreto, es esencial el uso de manipulativos. Se busca modificar la actitud de los participantes hacia la matemática encaminando a una manera positiva y fomentando su gusto mediante su aspecto lúdico. Se enfoca en el aprendizaje por medio de la interacción entre estudiantes para potenciar las fortalezas de cada uno. Busca la comprensión por medio del uso de diferentes representaciones y logra la aplicación de la metodología para resolver problemas contextualizados y abstractos.

Lo lúdico de la metodología es esencial para promover un ambiente adecuado para el aprendizaje y para modificar la actitud de las y los estudiantes hacia la construcción de su aprendizaje. Se favorece la participación activa, la comprensión lectora, la expresión escrita y oral, el uso de material concreto, el descubrimiento y la construcción de conceptos, la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la comunicación. Se practica la evaluación integral, constante y formativa; es decir, el desarrollo de competencias en los ámbitos cognitivos, actitudinales y procedimentales en concordancia con el Currículo Nacional Base (CNB).

El error está permitido porque es una importante fuente de aprendizaje; por lo tanto, se reconoce, se acepta, se corrige y se documenta. Por lo mismo, se inclina al uso exclusivo del bolígrafo sobre el del lápiz, así el error es tachado, no borrado, para usarlo como futura referencia. De la misma manera, se utilizan hojas en blanco, ya que su sistema trasciende el método de memorizar y seguir rígidamente pasos predeterminados para crear soluciones.

La orientación por parte de la facilitadora o facilitador, tiene como fin que los y las estudiantes desarrollen disciplina, autonomía y descubran su propio potencial. El proceso será apoyado con tutorías especializadas, por medio de las que los alumnos y las alumnas descubrirán conceptos matemáticos en concordancia con el CNB correspondientes al grado que cursan.

## Descubriendo para aprender...

La metodología de este salón se centra en la teoría del aprendizaje por descubrimiento, la cual se refiere al proceso de aprendizaje que parte de lo concreto para, luego, pasar a lo simbólico y, finalmente, a lo abstracto. A continuación, las características de cada nivel:

### Nivel concreto

- Se proponen problemas desde el contexto de la o el estudiante.
- Se construye el concepto de la operación con la ayuda de materiales concretos diseñados específicamente para matemática.
- Se desarrolla un diálogo matemático con afán de elaborar relaciones y descubrir propiedades.

### Nivel simbólico - concreto

- Se representan de diferentes formas los conceptos con dibujos, tablas, esquemas, gráficas, fotos e ilustraciones.
- Se trabaja en equipo, formando grupos heterogéneos, con el objetivo de potenciar cualidades individuales.
- Se logra el descubrimiento de relaciones, propiedades y patrones matemáticos.
- Se construyen algoritmos y se establecen leyes en lenguaje propio, asegurando así la comprensión en términos verbales.
- Se usa la tecnología como un apoyo a la ejercitación.

## Nivel simbólico - abstracto

- Se representa la operación con símbolos matemáticos.
- Se nombra la operación y sus partes con los términos matemáticos correctos.
- Se construyen las tablas de operaciones y se fija la atención en los principales resultados -lo útil- a modo de volver a aplicarlos en situaciones similares.
- Se practica cálculo mental y se descubren, así, estrategias personales, con lo que se aplican conocimientos nuevos con los previos.
- Se realizan prácticas con tecnología. Si no es posible contar con el equipo disponible en el salón, se coordina con el área de tecnología para que se incorporen algunas aplicaciones para repasar matemática.
- Se estudian y proponen algoritmos efectivos para operar.
- Se aplican algoritmos para resolver problemas.
- Se resuelven problemas con variedad de estrategias.
- Se escribe con simbología matemática, generalizando las propiedades descubiertas.

## Fundamentos del área curricular

El área de Matemática en el ciclo Primario tiene como objetivo “organizar el conjunto de conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en las diferentes comunidades del país”<sup>2</sup>. Tiene como fin que las alumnas y los alumnos desarrollen destrezas, habilidades y hábitos para que sean capaces de aplicar estrategias de cálculo, estimación, observación, representación, argumentación, investigación, comunicación, demostración y autoaprendizaje. Estas destrezas, habilidades y hábitos les permitirán resolver situaciones problemáticas, plantear acciones de mejoramiento y transformar su entorno natural, social y cultural.

Para el ciclo Básico, se busca darle continuidad al ciclo Primario; sin embargo, se amplía con el fin de que las y los estudiantes se acerquen a la ciencia de los números, sus formas, símbolos, estudio de cambio, probabilidades y razonamiento a través de aritmética, geometría, álgebra, teoría de conjunto, cálculo, estadística, lógica matemática y etnomatemática, con lo que se integran la tecnología e instrumentos como recursos de apoyo.

<sup>2</sup> Ministerio de Educación Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo -DICADE. 2007.  
[http://cnbguatemala.org/wiki/%C3%81rea\\_de\\_Matem%C3%A1ticas\\_-\\_Nivel\\_Primario](http://cnbguatemala.org/wiki/%C3%81rea_de_Matem%C3%A1ticas_-_Nivel_Primario)

Proporcionar herramientas para que los y las estudiantes recolecten, presenten, analicen y utilicen la información para resolver problemas cotidianos se logrará a partir del cumplimiento de los siguientes propósitos:

- Orientar el desarrollo del pensamiento analítico y reflexivo
- Interpretar y usar lenguaje particular simbólico y abstracto
- Estudiar y representar las figuras
- Demostrar y argumentar con lógica
- Formular y aplicar diversos modelos<sup>3</sup>

## Desarrollo Conceptos del área (CNB)

El CNB de área de Matemática en el ciclo Primario plantea las siguientes competencias y componentes<sup>4</sup>:

### Competencias

1

Construye patrones y relaciones y los utiliza en el enunciado de proposiciones geométricas, espaciales y estadísticas.

2

Utiliza elementos matemáticos para el mejoramiento y transformación del medio natural, social y cultural.

3

Emite juicios sobre la generación y comprobación de hipótesis con respecto de hechos de la vida cotidiana en modelos estadísticos.

4

Aplica la información que obtiene de las formas geométricas para su utilización en la resolución de problemas.

5

Construye propuestas matemáticas a partir de modelos alternativos de la ciencia y la cultura.

6

Expresa ideas y pensamientos con libertad y coherencia utilizando diferentes signos, símbolos, gráficos, algoritmos y términos matemáticos.

7

Establece relaciones entre los conocimientos y tecnologías propias de su cultura y las de otras culturas.

<sup>3</sup> Ministerio de Educación Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo -DICADE. 2007.  
[https://cnbguatemala.org/wiki/%C3%81rea\\_de\\_Matem%C3%A1ticas\\_-\\_B%C3%A1sico](https://cnbguatemala.org/wiki/%C3%81rea_de_Matem%C3%A1ticas_-_B%C3%A1sico)

<sup>4</sup> Ministerio de Educación Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo -DICADE. 2007.  
[http://cnbguatemala.org/wiki/%C3%81rea\\_de\\_Matem%C3%A1ticas\\_-\\_Nivel\\_Primario](http://cnbguatemala.org/wiki/%C3%81rea_de_Matem%C3%A1ticas_-_Nivel_Primario)

## Componentes

- **Formas, patrones y relaciones:** “Ayuda a los y las estudiantes en la construcción de elementos geométricos y en la aplicación de sus propiedades en la resolución de problemas, desarrolla la capacidad de identificar patrones y relaciones, de observarlas y analizarlas no solo en situaciones matemáticas sino en actividades cotidianas”.
- **Matemáticas, ciencia y tecnología:** “Es el componente por medio del cual los y las estudiantes aplican los conocimientos de la ciencia y la tecnología en la realización de acciones productivas, utiliza métodos alternativos de la ciencia para construir nuevos conocimientos, etc.”.
- **Sistemas numéricos y operaciones:** “En este componente se estudian las propiedades de los números y sus operaciones para facilitar la adquisición de conceptos y la exactitud en el cálculo mental. Estudia los fundamentos de las teorías axiomáticas para expresar las ideas por medio de signos, símbolos gráficos y términos matemáticos”.
- **La incertidumbre, la comunicación y la investigación:** “Utiliza la estadística para la organización, análisis y representación gráfica y la probabilidad para hacer inferencias de hechos y datos de su cotidianidad. Utiliza, también, la construcción y comunicación de predicados matemáticos y el uso del razonamiento en la investigación, para resolver problemas y generar nuevos conocimientos”.

Para el caso del ciclo Básico, plantea las siguientes competencias y componentes:

# Competencias



**A** Produce patrones aritméticos, algebraicos y geométricos, aplicando propiedades y relaciones, que faciliten el planteamiento, el análisis y la solución creativa de problemas matemáticos.



**B** Construye modelos matemáticos que le permiten la representación y análisis de relaciones cuantitativas.



**C** Utiliza los diferentes tipos de operaciones en el conjunto de números reales, aplicando sus propiedades y verificando que sus resultados sean correctos.



**D** Emite juicios referentes a preguntas que se ha planteado; buscando, representando e interpretando información de diferentes fuentes.



**E** Aplica métodos de razonamiento, el lenguaje y la simbología matemática en la interpretación de situaciones de su entorno.

## Componentes

- Formas, patrones y relaciones:** “El componente incluye el estudio de los patrones y las relaciones entre formas, figuras planas y sólidas, variables y operaciones entre ellas. Ayuda a que las y los estudiantes desarrollen estrategias de observación, clasificación y análisis para establecer propiedades y relaciones entre distintos elementos geométricos, trigonométricos y algebraicos”.
- Modelos matemáticos:** “El componente consiste en la aplicación de las Matemáticas a otras ciencias y a la resolución de problemas cotidianos personales y comunitarios. Desarrolla la formulación creativa de modelos matemáticos diversos como fórmulas, gráficas, tablas, relaciones, funciones, ecuaciones, modelos concretos, simulación por computadora, etcétera”.
- Conjuntos, sistemas numéricos y operaciones:** en este componente se estudian los conjuntos numéricos de racionales, enteros, irracionales y reales: “Lograrán definir los elementos de cada conjunto, sus formas de representación y conversiones entre ellas, el orden y las operaciones con reglas, propiedades, relaciones y posibilidades de aplicación. Además del estudio del sistema decimal, se desarrollará la lectura y escritura en diferentes sistemas como el binario y el vigesimal”.
- Incertidumbre, investigación y comunicación:** “Este componente desarrolla en las y los estudiantes la posibilidad de ‘manejar’ mucha de la información del contexto cotidiano que ellos y ellas deben analizar para conocer una situación y emitir juicios. La lectura y uso de gráficas, el estudio de las probabilidades, la recolección y el análisis de datos, son contenidos que permiten evaluar las comunidades, tomar decisiones y resolver problemas”.

- **Etnomatemática:** “Los Pueblos y los grupos culturales tienen prácticas matemáticas variadas. La orientación del componente incluye la observación, descripción y comprensión de las ideas matemáticas de Pueblos y comunidades a las que la o el estudiante pertenece y de otros Pueblos y comunidades para lograr una visión enriquecida de los problemas y de las formas de resolverlos. Se incluye la matemática maya y la mesoamericana”.

## Perfil del facilitador o la facilitadora

Para la implementación del salón de Matemática, es necesario que el facilitador o la facilitadora sea capaz de:

- Comprender necesidades y diferencias individuales de las y los estudiantes
- Mantener buenas relaciones personales, tener iniciativa y tratar en forma cortés y efectiva a estudiantes, padres y público en general
- Expresarse claramente de forma escrita y verbal
- Aplicar métodos, técnicas y estrategias didácticas para el cumplimiento de los objetivos
- Organizar, planificar y coordinar las actividades previstas en el proceso de aprendizaje
- Impartir enseñanza teórico-práctica de los contenidos, involucrando el uso de recursos lúdicos y tecnológicos
- Registrar y llevar el control de las actividades y resultados obtenidos según la planificación
- Desarrollar actividades dirigidas para estimular y fomentar habilidades, destrezas y aptitudes en el o la estudiante
- Aplicar pruebas diagnósticas y evaluar los perfiles de la o el estudiante
- Dirigir diversidad de actividades complementarias, tales como dinámicas de grupos, exposiciones, trabajos de investigación, actividades recreativas, deportivas, etc.
- Elaborar el material de apoyo necesario para el aprendizaje
- Fomentar hábitos personales, sociales y de estudio en las y los estudiantes
- Cumplir con normas y procedimientos en materia de seguridad integral establecidos en el programa
- Mantener en orden lo relacionado con el material y el sitio de trabajo, reportando cualquier anomalía



# ¿Cómo implementar la jornada de tutoría?

Se debe considerar que las alumnas y los alumnos llegarán al salón casi inmediatamente concluida la jornada escolar y se retirarán aproximadamente cuatro o cinco horas después. La idea es que puedan realizar sus tareas de forma supervisada y con un acompañamiento adecuado para trabajar con seguridad y experimentar el éxito del aprendizaje. Se consideran sesiones de 60 minutos o de 120 en período doble dentro del salón de matemática, sin incluir el tiempo de refacción, cuatro veces por semana. A continuación, se enumera y define la rutina que debe darse al iniciar la jornada y al finalizarla:

## Bienvenida

1 Se recibe al estudiante con mucho entusiasmo para transmitir una buena actitud, se toma la asistencia, se reconocen emociones, se realiza el proceso de higiene personal y se dan instrucciones generales. Este espacio es básico y clave para acompañar y detectar cualquier situación relevante por considerar para el desarrollo del período. Es importante realizar una actividad dirigida para generar la cohesión grupal y el seguimiento de instrucciones desde el inicio.

## Identificación de tareas

2 En este momento, es necesario revisar las tareas asignadas a las y los estudiantes en la agenda o cuaderno donde las tenga anotadas. Inmediatamente, el facilitador o facilitadora debe anotar en la pizarra la tarea como un objetivo. Si no hay tarea o esta es muy corta, debe considerar uno de los temas por reforzar identificados. Posteriormente, determinará el mecanismo apropiado para que puedan realizarlas de manera conjunta. Se sugiere anotar en una pizarra las siguientes instrucciones:



Organiza las sillas y mesas según lo indique el facilitador o la facilitadora.



Para que puedas hacer tus tareas y/o actividades, se te entregará material que debes devolver a más tardar a las: (colocar la hora veinte minutos antes de que finalice el período).



Recuerda que la tarea o actividad que realizarás es: ( anotar el detalle de la tarea).



Al terminar tu tarea o cuando se te indique, puedes consultar las siguientes páginas sugeridas y/o aplicaciones: (Nota: es necesario que el facilitador cuente y actualice el listado de páginas autorizadas).

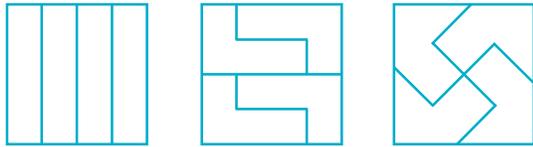
Es oportuno organizar a las y los estudiantes en equipos de acuerdo con la tarea asignada para que se facilite la orientación y el monitoreo. No hay que descartar que pueden existir diferentes tareas, por lo que el paso anterior favorecerá el apoyo entre pares.

## Ejercicio cerebral

Es necesario dedicar al menos 20 minutos diarios en este momento. Previamente, la facilitadora o el facilitador debe identificar una serie de ejercicios cerebrales para ir conformando un conjunto de problemas de razonamiento lógico; por ejemplo:

### Razonamiento lógico No. 31

Los cuadros de la figura están divididos en cuatro partes iguales, busca otras dos formas diferentes para dividir el cuadro en cuatro partes iguales.



### Cálculo Mental #2

$$32 \times 5 = ?$$

R/ \_\_\_\_\_

### Razonamiento Lógico #37

Determina el valor de x.



Lo que se busca es que los y las estudiantes encuentren una estrategia más que un resultado. Por ejemplo, en el caso de los cuadrados, hay más soluciones.

## Abordaje

De acuerdo con el número de participantes, la homogeneidad y variedad de tareas por trabajar, se acompaña el proceso para su elaboración de forma grupal; es decir el facilitador o la facilitadora va explicando paso por paso cómo realizarla. Si las y los estudiantes no tienen tareas, el o la docente promueve centros de aprendizaje en el que los NNA realicen actividades lúdicas especialmente diseñadas para aprender jugando. Estos se desarrollarán a partir de los temas que se identificaron con mayor debilidad en el diagnóstico de los estudiantes (anexo 2); también puede apoyarse de las guías de refuerzo personalizadas (anexo 3). En este proceso, es importante incluir los aportes que puedan dar las y los estudiantes a partir de sus conocimientos y experiencias. Es aquí donde el apoyo entre pares se favorece sin recargar aquellos estudiantes que tienen mayores habilidades. El facilitador o la facilitadora debe asegurarse de que todos culminaron con la tarea.

## Cierre de actividades

**5** La facilitadora o el facilitador les solicitará a los y las estudiantes que llenen un formato que recopila el cumplimiento de los objetivos (anexo 4) y orientará el orden del salón de Matemática.

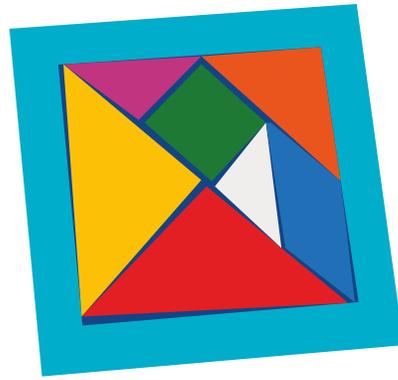
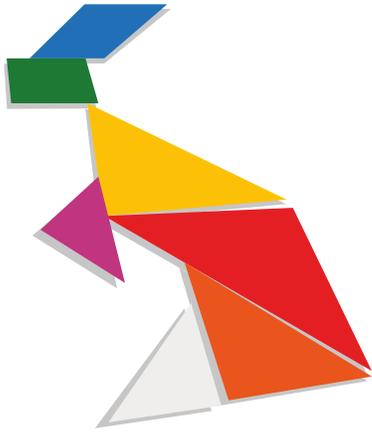
La temporalidad de cada uno de los pasos de la rutina anterior dependerá de la organización que el facilitador o la facilitadora considere necesaria a partir de las habilidades y destrezas de las y los estudiantes.

Los pasos referenciados se realizan durante todo el período para garantizar una estructura en el salón.

## Estrategias pedagógicas

En el área de Matemática, se trabajarán diversas estrategias que persiguen afianzar el conocimiento obtenido. El abordaje será de acuerdo con las tareas que se presentan en cada grado, así como para aprovechar el tiempo en otras actividades que desarrollen diferentes habilidades lógico-matemáticas cuando no tengan tareas y/o se requieran reforzar contenidos. Para ello, el uso del diario matemático individual favorecerá la utilización del cálculo mental y razonamiento lógico de manera alterna. El uso de calculadora aritmética también será otra estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico y como apoyo al desarrollo de habilidades de cálculo mental, al igual que diversos materiales manipulativos como regletas de colores de madera, manipulativos de sistema decimal (unidades, decenas y centenas), tangram, plano portátil, torre de Hanoi juego de pentaminos, kit de geometría, juego de fichas de enteros y juego de azulejos algebraicos. Los materiales que cuenten con varias piezas deben tener una etiqueta que indique el contenido para que los y las estudiantes se acostumbren a contar al recibir y al devolver el material y que este se encuentre en buen estado y completo.

El enfoque por tareas, siempre y cuando sean razonables en cantidad, es una metodología de enseñanza-aprendizaje adecuada para el aprendizaje de la matemática. Deja atrás la enseñanza tradicional, sin olvidar todos los aspectos y se centra en el estudiante como foco principal. A continuación, una breve descripción de los recursos manipulativos sugeridos:

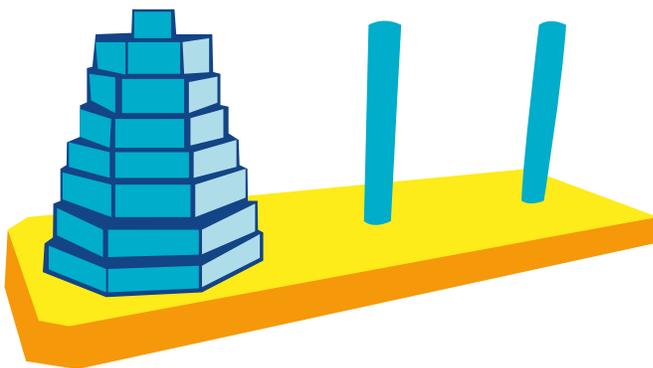
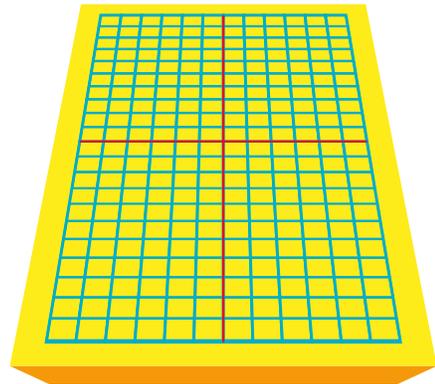


## Tangram

Es un juego de origen chino. Está formado por siete piezas de forma geométrica (triángulos, cuadrado y rombo). Con el total de las piezas se pueden formar sugestivas figuras de animales, personas y objetos diversos, de manera que funciona como rompecabezas múltiple. Presenta grandes posibilidades de uso en el área de geometría.

## Plano portátil

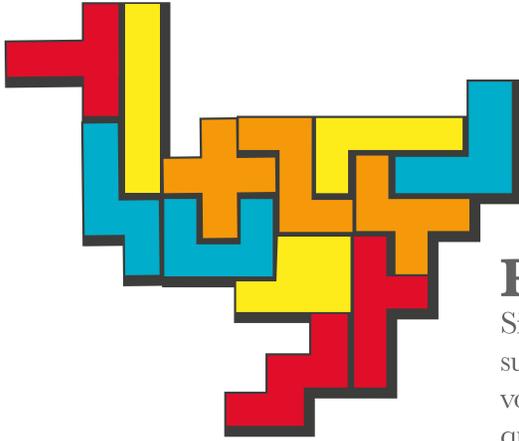
Permite trabajar coordenadas, funciones y geometría mediante material concreto conformado por un tablero, pines e hilo.



## Torre de hanoi

Es un juego matemático formado por tres varillas y siete discos de diferente tamaño. Los discos están colocados en la primera varilla de la forma ascendente, de mayor a menor. El objetivo es desarrollar el pensamiento lógico por medio del razonamiento de un problema concreto.



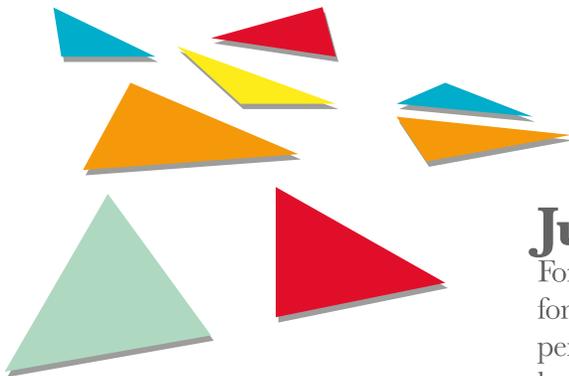
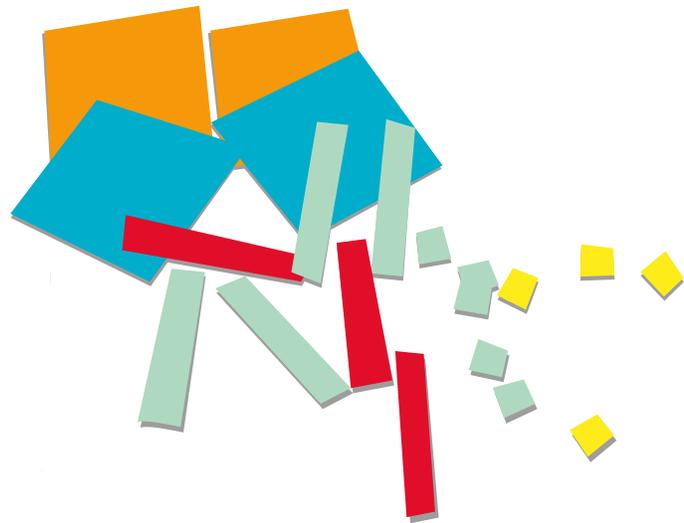


## Pentaminos

Sirve para la construcción de figuras de igual superficie. Calcula área, perímetros y volúmenes. Es un juego de razonamiento lógico que ayuda a introducir el principio de conservación de cantidad, utilizar diferentes unidades de superficie y estudiar todas las posibilidades de construcción.

## Fichas de enteros y azulejos algebraicos

Son fichas de dos colores que permiten introducir estudiante a los temas algebraicos iniciales. Se pueden utilizar para comparar y ordenar; sumar y restar; uso del cero y en operaciones que involucran números positivos y negativos. Los azulejos algebraicos permiten explicar desde una expresión algebraica hasta la resolución de un producto notable. Este tipo de material concreto facilita el proceso de abstracción del álgebra.



## Juego de geometría

Formado por 52 triángulos de diferentes tamaños y formas que fortalecen la comprensión de áreas y perímetros de polígonos, así como la clasificación de los triángulos y el teorema de Pitágoras.

# Recursos dentro del salón

Es importante hacer una evaluación de los recursos físicos, pedagógicos, humanos y económicos con los que debe contar el proyecto Con la tarea, juego y aprendo. En ese sentido, el salón de Matemática estará equipado con mobiliario y equipo adecuado para atender a veinticinco estudiantes y contará con una facilitadora o facilitador experto en el tema.

## Humanos

- Facilitador o facilitadora
- 25 alumnos y alumnas de sexto Primaria y primero Básico
- Coordinador o coordinadora del proyecto
- Consultora o consultor del salón

## Pedagógicos

- Pizarra
- Mesas
- Sillas
- 4 equipos de cómputo
- Acceso a internet
- 6 juegos de 1,000 regletas de colores
- 4 juegos de sistema decimal
- 30 juegos de tangram de 7 piezas
- 12 planos portátiles
- 5 Torres de Hanói de 7 piezas
- 12 juegos de pentaminos de 12 piezas
- 12 juegos de geometría con toda clase de triángulos de 52 piezas
- 200 unidades de fichas plásticas bicolors de enteros
- 30 juegos de azulejos algebraicos de 32 piezas
- Diario Matemático para primaria (un diario para cada estudiante de sexto Primaria)
- Diario Matemático para secundaria (un diario para cada estudiante de primero Básico)

## Físicos

- Espacios de trabajo con ventilación y de fácil acceso para el monitoreo del facilitador o facilitadora
- Conexión cableada del equipo de cómputo
- Baño

## Pedagógicos

- 5 diccionarios matemáticos Significa2
- 25 calculadoras aritméticas
- Crayones
- Marcadores de colores
- 26 tijeras
- Goma
- Masking tape
- Perforador
- 25 dados
- 5 paquetes de barajas
- Lana de colores
- 6 cintas métricas
- 25 reglas
- Bolígrafos azules, negros y rojos
- 50 paquetes de post-its de dos tamaños
- Hojas en blanco
- Hojas en cuadrícula
- Marcadores permanentes gruesos azul, negro, rojo y/o verde
- Pliegos de papel bond
- Palillos de dientes
- Pajillas
- Espejos de bolsillo cuadriláteros
- Dinero (imitación de quetzales) con todos los valores: 1, 5, 10, 20, 50, 100 y 200
- Globos de colores
- Plasticina: 10 colores, cuatro barras de cada color
- Fólderes con gancho
- Bolsas plásticas

# Proceso de evaluación

Inicialmente, se parte de una prueba diagnóstica realizada a las y los estudiantes con el objetivo de determinar su nivel de habilidades y destrezas en el área según el grado que cursan. Esto permitirá establecer una línea base para verificar el avance y acoplar las estrategias y el plan de refuerzo, para lo cual se lleva a cabo un registro de avance y evaluaciones periódicas. Las evaluaciones abarcan actitud, conceptos, comprensión, razonamiento lógico, operaciones y algoritmos y cálculo mental, que miden el aprendizaje individual. En cada jornada, se entrega a cada estudiante una hoja donde se establece un objetivo para ese día, el cual contiene una casilla de verificación de logro.

Como parte del seguimiento al proceso de evaluación, se utilizará un expediente por estudiante para registrar el control semanal del avance obtenido, esto permitirá el seguimiento de los refuerzos por tema y dar una continua retroalimentación.

Este instrumento, sumado a las evaluaciones mencionadas en el tema anterior y las observaciones de los procesos de parte del facilitador o facilitadora, permiten construir un informe con los aspectos más relevantes de cada grupo.

Es fundamental que el salón de Matemática incorpore estrategias educativas que han mostrado su eficiencia y efectividad, entre otros criterios; y que la evaluación de las y los estudiantes que acuden al refuerzo de sus tareas tenga indicadores cualitativos basándose en datos, comportamientos, evidencias y otros, que le permiten al evaluador emitir juicios. Cuantitativos se basa en resultados numéricos que nos permiten comparar el resultado obtenido con puntaje máximo para poder evaluar algunos parámetros como el nivel de conocimiento y razonamiento lógico.

El facilitador o la facilitadora debe estar abierto a cualquier comunicación de parte de la o el docente que contribuya a dar un mejor apoyo a los y las estudiantes. También debe reportar a las autoridades del proyecto cualquier situación que considere de importancia y relevante para el beneficio del o la estudiante, en cuyo caso, se evaluará si procede convocar a una reunión entre docente y encargado o encargada de familia. El facilitador o facilitadora también debe estar abierto a la comunicación con los padres y las madres de familia, quienes pueden solicitar una cita si la necesitan.



## Acuerdos de convivencia dentro del salón

Como dentro de todo contexto educativo y de organización, para mantener el orden, la limpieza y la disciplina del salón, será necesario establecer una normativa que todos y todas cumplan para que se logre el éxito absoluto en las sesiones. Estos acuerdos deben escribirse en un cartel, como parte de la decoración de la clase, y estar a la vista de todos y todas. Aunque este manual establece algunos de los acuerdos, se sugiere que el facilitador o la facilitadora, junto con las niñas y los niños, creen otras que les sean útiles, siempre redactadas en positivo y evitando el “no” para evitar que se vean como imposiciones. Algunas de estos acuerdos son:

# ACUERDOS DE **CONVIVENCIA** DENTRO DEL SALÓN DE **MATEMÁTICA**

**1**

Respetar los comentarios, las opiniones y las ideas de los demás.

**2**

Utiliza las palabras mágicas:  
**¡Por favor!**  
**¡Gracias!**

**3**

Controla tu tiempo; respeta el tiempo y ritmo de los demás.

**4**

Guarda tu celular a menos que se requiera en el salón.

**5**

Mantén el salón ordenado y limpio.

**6**

Utiliza adecuadamente el material que se te entregará y devuélvelo como se te asignó en el momento en el que se te indique.

**7**

Aliméntate sanamente y deja limpio tu lugar todo momento.

**8**

Lávate las manos antes de iniciar las actividades.

**9**

El equipo que encuentres en el salón debe permanecer en el mismo.

**10**

Utiliza el equipo para realizar tus tareas, apágalo y tápalo al finalizar la jornada.

**11**

Ingresa solamente a sitios web permitidos y autorizados.

# Buenas prácticas pedagógicas para implementar los salones de tutoría

A partir de la implementación del programa Con la tarea, juego y aprendo, se ha incorporado una serie de acciones que favorecen positivamente su desarrollo en futuras implementaciones. Por ello, a continuación, se refieren algunas características y prácticas claves para lograr una pedagogía efectiva:

## Estado del arte de la NNA

Antes de iniciar y al finalizar la implementación del programa, es necesario tener claridad sobre las competencias y habilidades con las que cuentan los alumnos y las alumnas a partir de las competencias de grado estimadas en el Currículo Nacional Base –CNB, no solo para tener referencia del nivel de aprendizaje, sino también para orientar el futuro apoyo para la elaboración de la tarea. Sin embargo, conocer la opinión de las y los participantes acerca de las condiciones pedagógicas que se están implementando en el horario regular de clases, así como la respuesta de las y los estudiantes a partir de lo que refieren las y los docentes, también será clave para tener mayor información y poner en marcha acciones efectivas que den respuesta a las necesidades identificadas.

## Educadores y educadoras con una actitud propositiva hacia el cambio

La vocación docente va más allá de lo que cada uno puede tener como misión. Uno de los agentes claves para implementar un salón de tutoría es usted como docente, quien a través de su actitud se compromete a hacer lo que le corresponde lo mejor posible. Está convencido o convencida y consciente de que la educación será el vehículo que transformará el futuro de sus estudiantes. Asume retos, responsabilidades, se esfuerza, planifica, evalúa, entre otros aspectos, evita ausentarse, pierde muy pocas clases, elabora proyectos, promueve talleres, se involucra en las discusiones y reuniones del programa de tutoría, etc. Domina los conocimientos que imparte y las metodologías, busca su crecimiento profesional, además de ser exigente consigo mismo y sus estudiantes. Se toma el tiempo de conocer a la NNA, toma en cuenta lo que los motiva e interesa, involucra en sus clases las experiencias y los estimula a desarrollar nuevas habilidades, aunque esto lleve más tiempo del previsto.

## Estimar y estimular a la NNA

Aunque las condiciones de vida de gran parte de las alumnas y los alumnos participantes en el programa no sean las mejores, tener una alta expectativa sobre ellos y ellas favorecerá en los resultados. No hay que desmeritar que son estudiantes en formación y que pueden alcanzar el logro de las competencias en la medida en que se les oriente y conduzca sistemáticamente cada una de las acciones que se planifiquen. Estas expectativas reales contribuirán a que la niñez y la juventud se sienta estimada –aunque al inicio no lo sienta así por el nivel de exigencia y, a la vez, estimulada, pues existen una serie de objetivos no solo para el logro del aprendizaje sino de habilidades para la vida. Este cúmulo continuo de acciones contribuirán a la autoestima, autoconfianza, buenas relaciones interpersonales, resiliencia y seguridad en sí mismos y mismas, ya que están recibiendo apoyo efectivo para elaborar la tarea en un espacio sano.



## Espacio físico adecuado y acondicionado

Pareciera que la infraestructura, iluminación, ventilación, orden y limpieza, normativas para el uso del mobiliario y equipo ya es algo resuelto en todos los espacios donde se promueven acciones educativas. Sin embargo, aunque lo ideal es tener las mejores condiciones para implementar el programa, es indispensable considerar que los alumnos y las alumnas pasarán en este espacio la segunda parte del día; por consiguiente, favorecer estas condiciones contribuirá a que se sientan bien en un espacio ordenado y limpio, hagan buen uso del recurso y se responsabilicen del mismo para que se convierta en un espacio acogedor. Esto incluye no solo el aula, sino los espacios comunes, como baño, corredores, salones, etc.

## Enfocarse en el aprendizaje

Día a día, las educadoras y los educadores identifican ciertas necesidades por cubrir ajenas al aprendizaje, ya sea porque les cuentan los mismos estudiantes o porque se percatan de ciertas conductas y/o signos físicos que se convierten en problemas que los vulneran. Su mayor contribución como docentes será escuchar si el niño o la niña lo demanda para, posteriormente, referir a una red de apoyo construida institucionalmente. Esto favorecerá a que su rol como educador o educadora no se exceda y/o pierda claridad sobre sus objetivos. Esto no quiere decir que le serán ajenos los problemas de la niñez y la juventud, ya que favorecerá un clima agradable y el aprendizaje, brindará afecto a través hábitos, les exigirá a los NNA y hará lo posible por cubrir lo estimado en el CNB.

## Trabajo colaborativo, trabajo en equipo

La experiencia de una o un docente efectivo afirma que las maestras y los maestros nunca trabajan solos. Esto implica evidenciar su trabajo, compartir ideas realizables, apoyo mutuo ante circunstancias problemáticas, entre otras necesidades que surjan en las que todas y todos los docentes involucrados deben participar activamente. Son capaces de recibir retroalimentación sobre los aspectos por mejorar y los convierten en retos que ponen en marcha en corto plazo, aprenden de sus errores, se formulan nuevos retos y potencian los logros.

## Una planificación efectiva

Pareciera innecesario recordar la importancia de la planificación en contextos educativos. Sin embargo, hay que estandarizar ciertas características para que esta planificación sea efectiva y responda a lo esperado de acuerdo con el proyecto educativo de la escuela, por consiguiente, se sugiere:

- Tener intencionalidad pedagógica constante en todo el proceso formativo
- Tomar como punto de partida lo establecido según las competencias de grado y a la vez las necesidades por reforzar en los alumnos y las alumnas según los diagnósticos
- Promover aprendizajes relevantes y significativos
- Partir de las experiencias de las y los estudiantes en los métodos y técnicas pedagógicas utilizadas
- Jerarquizar los objetivos y aquellos contenidos básicos que llevarán a la niñez y la juventud a continuar con su aprendizaje
- Estructurar la clase con el fin de que los objetivos sean claros, cada actividad tenga un tiempo definido, sea diversa y tenga sentido, evaluar, supervisar y retroalimentar a los y las estudiantes, reforzar aquellos aspectos importantes
- Utilizar diversas metodologías didácticas innovadoras y recursos al alcance, estimar las diferentes formas de aprendizaje de un alumno o alumna.

## Los recursos pedagógicos

Estos se refieren a todos los recursos que se utilizarán para que, a través de la mayoría de los sentidos, las alumnas y los alumnos fijen los conocimientos y desarrollen las competencias. Los recursos estarán enlazados con cierto mobiliario y equipo en buen estado que pueda ser utilizado por los NNA sin que los exponga a ciertos riesgos (computadoras, cañonera, impresora, internet, biblioteca, radio, etc.). El uso de materiales y útiles escolares también será necesario para realizar las actividades de forma dinámica; no hay que descartar el uso de materiales reciclables como uno de los mayores recursos que se encuentren al alcance de los y las estudiantes y sean de fácil acceso. El material didáctico lúdico y concreto básico también debe considerarse, ya que contribuirá a captar el interés de las niñas y los niños, además de que genera autonomía y cohesión grupal en su uso.

## ¡No olvide evaluar!

Es indispensable que la evaluación sea a través de actividades diversas (oral, escrita, grupal, etc.) y promovidas por el educador o la educadora sin que las alumnas y los alumnos se sientan amenazados. Esta debe asociarse con los objetivos planteados y utilizarse para identificar fortalezas y debilidades. La evaluación será un termómetro para que el o la docente considere si lo que planifica está logrando los objetivos y que estas buenas prácticas puedan ser replicadas.

## NNA heterogéneos, no homogéneos

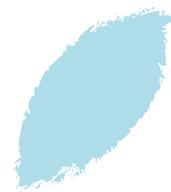
La diversidad de niñez y juventud participante será un buen elemento para el educador o la educadora si conoce sus habilidades, intereses, ritmos y estilos para aprender. Es aquí donde entra en juego la habilidad docente para dar acompañamiento, adaptar ciertas metodologías, desarrollar estrategias y organizar eficazmente a sus estudiantes, potenciar sus capacidades y asignarles un rol en el salón de clases, sin estigmatizar ni promover sentimientos de que hay estudiante preferido o preferida.

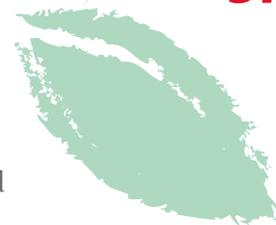
## Manejo asertivo de la disciplina

Aunque parezca poco importante de considerar, la disciplina en contextos educativos, ya sea dentro o fuera del horario de clases, será clave para propiciar espacios de sana convivencia con el fin de favorecer a todos y todas por igual. Al tener, las y los adultos (comunidad educativa) control sobre lo que es permitido y no según los roles de cada uno, favorecerá a la conducción objetiva para no perder el sentido del programa y el logro de los objetivos. Para ello es necesario contar con una estrategia de disciplina enmarcada en los derechos y responsabilidades de la niñez y adolescencia que se concrete en normas claras y coherentes para generar un ambiente de afecto, respeto, equidad, confianza, solidaridad, organización y estructura entre docentes y estudiantes.

## Valores, hábitos y habilidades para la vida

Mantener los valores de la institución, remarcar los hábitos y estimular habilidades para la vida serán elementos transversales por considerar durante todo el desarrollo del proyecto para que exista congruencia en todo momento.





## Referencias

- Ausubel, D. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune and strattonipedia.com.
- Chapman, M. (1988). Constructive evolution: origins and development of Piaget's thought. Cambridge: Cambridge University Press .
- Educación, M. d. (2007). Curriculum nacional base, primero básico. Guatemala: Ministerio de educación.
- Martínez, G. G. (2019). ¿Quién fue María Montessori? Biografía de esta educadora y pedagoga. Puebla, México: Grecia Guzman Martinez.
- Ministerio de educación, D. d.-D. (2007). Curriculum Nacional Base Sexto primaria. Guatemala: Ministerio de Educación de Guatemala.
- Montessori, M. (1908). Antropología pedagógica. Ed. Araluce. Noordwijk: AMI.
- Novak, J. y. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.
- Páramo, P. (2014). Educación basada en evidencia. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Piaget, J. (1947). La psicología de la inteligencia. París, Francia: Jean Piaget.
- Psicopsi, C. (2019). Enfoque constructivista en educacion: APORTE DE VIGOTSKY A LA EDUCACION. Internacional: <http://psicopsi.com/APORTE-DE-VIGOTSKY-A-LA-EDUCACION>.
- Saldarriaga, P. B. G. (2016). La teoria constructivista de Jean Piaget y su significacion para la pedagogia contemporanea. Ecuador: Dominio de las ciencias, revista científica.
- Torres, A. (2019). La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. Barcelona: <https://psicologiymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>.
- Vega Paz, A. E. (2012). Significa2, Mi Diccionario Matemático. Guatemala: Ana Elizabeth Vega Paz.
- Vergara, C. (2017). La teoría del desarrollo cognitivo de Jerome Bruner, Actualidad en psicología. Actualidad en psicología: <https://www.actualidadenpsicologia.com/teoria-desarrollo-cognitivo-jerome-bruner/>.
- Vygotsky, L. S. (1978). Pensamiento y lenguaje. Madrid: Vygotsky.
- Viquez, J. O. (2018). Teorías del aprendizaje. Costa Rica: Ivonne Sánchez Fernández.



# Glosario

- **Álgebra:** parte de las matemáticas que trata de la cantidad en general, representada por medio de letras u otros signos.
- **Algoritmos:** conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas.
- **Análisis:** examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realiza separando o considerando por separado las partes que la constituyen.
- **Aplicación:** es un programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas. Esto lo diferencia principalmente de otros tipos de programas, como los sistemas operativos (que hacen funcionar la computadora), las utilidades (que realizan tareas de mantenimiento o de uso general) y las herramientas de desarrollo de software (para crear programas informáticos). Las aplicaciones pertenecen al software de aplicación.
- **Aprendizaje por descubrimiento:** es una metodología de aprendizaje en la que el sujeto, en lugar de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.
- **Aprendizaje significativo:** es, según el teórico estadounidense David Ausubel, un tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y estos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos. Este concepto y esta teoría se sitúan dentro del marco de la psicología constructivista.
- **Argumentación:** forma en que se obtienen conclusiones a través de la lógica; es decir, mediante premisas.
- **Aritmética:** parte de la matemática que estudia los números y las operaciones que se hacen con estos.
- **Azulejos algebraicos:** manipulativos matemáticos que ayudan a la o el estudiante a comprender de una mejor manera los conceptos del álgebra.
- **Cálculo mental:** es la realización de cálculos matemáticos utilizando solo el cerebro, sin ayuda de otros instrumentos como calculadoras o incluso lápiz.
- **Competencia:** es la capacidad humana que consta de diferentes conocimientos, habilidades, pensamientos, carácter y valores de manera integral en las distintas interacciones de las personas para la vida en los ámbitos personal, social y laboral.
- **Constructivismo:** es una corriente pedagógica que postula la necesidad de entregar al o la estudiante las herramientas necesarias (generar andamiajes) que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas puedan verse modificadas y continuar aprendiendo. El constructivismo considera holísticamente al ser humano.



- **Currículum:** es el plan de estudios o proyecto educativo general en donde se concretan las concepciones ideológicas, socio-antropológicas, epistemológicas, pedagógicas y psicológicas que determinan los objetivos de la educación escolar; es decir, los aspectos del desarrollo y de la incorporación de la cultura que la institución en cuestión trata de promover.
- **Diagnóstico:** examen de una cosa, de un hecho o de una situación para realizar un análisis o para buscar una solución a sus problemas o dificultades.
- **Diario Matemático:** material didáctico que contiene problemas de razonamiento lógico y de cálculo mental para ejercitación del usuario. Tiene como objetivo promover la discusión y socialización de diversas estrategias de resolución de problemas y de diferentes algoritmos para las operaciones aritméticas.
- **Estrategia:** la disciplina de coordinar las acciones y recursos para conseguir una finalidad.
- **Exponente:** en una potencia, el número que indica la cantidad de veces que se debe multiplicar la base.
- **Facilitador o facilitadora:** es la persona que ayuda a un grupo a entender los objetivos comunes y contribuye a crear un plan para alcanzarlos sin tomar partido, utilizando herramientas que permitan al grupo alcanzar un consenso en los desacuerdos preexistentes o que surjan en el transcurso del mismo.
- **Fichas de enteros:** material manipulativo que se utiliza para facilitar la comprensión del concepto y manejo de los números enteros positivos y negativos.
- **Geometría:** ciencia matemática que estudia las figuras sólidas, planas, puntos, ángulos: los elementos que forman dichas figuras, las relaciones y propiedades entre ellas, así como sus aplicaciones.
- **Homogeneizar:** hacer que los elementos diversos de un compuesto, mezcla o sustancia queden iguales, uniformes y homogéneos.
- **Khan Academy:** es una organización educativa de aprendizaje electrónico en línea gratuita, sin ánimo de lucro y un sitio web creado en 2006 por el educador estadounidense Salman Khan con la misión de "proporcionar una educación gratuita de nivel mundial para cualquier persona, en cualquier lugar". Cuenta con más de 4,300 vídeos dirigidos a escolares de enseñanza primaria y secundaria sobre matemáticas, biología, química, física, computación, humanidades, economía, finanzas e historia. También ofrece ejercicios de práctica y un panel de aprendizaje personalizado.
- **Lúdico:** del juego o relacionado con esta actividad.
- **Material concreto:** elementos físicos que sirven de mecanismos auxiliares para facilitar y procesar los elementos de la enseñanza en vistas a lograr un aprendizaje posterior.
- **Metodología:** conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica, un estudio o una exposición doctrinal.
- **Pensamiento crítico:** es un proceso que se propone analizar, entender o evaluar la manera en la que se organizan los conocimientos que pretenden interpretar y representar el mundo, en particular las opiniones o afirmaciones que en la vida cotidiana suelen aceptarse como verdaderas.
- **Pentaminos:** es una poliforma de la clase polinomio que consiste en una figura geométrica compuesta por cinco cuadrados unidos por sus lados.

- **Razonamiento lógico:** es un proceso de lógica mediante el cual, partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto. El estudio de los argumentos corresponde a la lógica, de modo que a ella también le corresponde indirectamente el estudio del razonamiento. Por lo general, los juicios en que se basa un razonamiento expresan conocimientos ya adquiridos o, por lo menos, postulados como hipótesis. Es posible distinguir entre varios tipos de razonamiento lógico; por ejemplo, el razonamiento deductivo (estrictamente lógico), el razonamiento inductivo (donde intervienen la probabilidad y la formulación de conjeturas) y razonamiento abductivo, entre otros.
- **Regletas:** versátil juego de manipulación matemática utilizado en la escuela, así como en otros niveles de aprendizaje (como en idiomas). Se pueden empezar a usar con niños desde los tres años e, incluso, con adultos, permitiendo que se comprendan mejor los números y facilitando la transición hacia el cálculo mental. Se utilizan para enseñar una amplia variedad de temas matemáticos, como las cuatro operaciones básicas, fracciones, área, volumen, raíces cuadradas, resolución de ecuaciones simples, los sistemas de ecuaciones e, incluso, ecuaciones cuadráticas.
- **Simbología:** disciplina que se encarga del estudio de los símbolos, también puede designar al sistema de símbolos como tal. Un símbolo, en este sentido, es un elemento o un objeto, gráfico o material al cual, por asociación o por convención social, se le ha atribuido un significado.
- **Sociocultural:** proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma.
- **Tangram:** es un juego chino muy antiguo que consiste en formar siluetas de figuras con las siete piezas dadas sin solapar.
- **Torre de Hanoi:** es un rompecabezas o juego matemático inventado en 1883 por el matemático francés Édouard Lucas. Este juego de mesa individual consiste en un número de discos perforados de radio creciente que se apilan insertándose en uno de los tres postes fijados a un tablero. El objetivo del juego es trasladar la pila a otro de los postes siguiendo ciertas reglas. El problema es muy conocido en la ciencia de la computación y aparece en muchos libros de texto como introducción a la teoría de algoritmos.
- **Trigonometría:** rama de las matemáticas, cuyo significado etimológico es “la medición de los triángulos”.



# Anexos

## ANEXO 1: Enfoques Pedagógicos

Es importante resaltar a algunos autores como los pilares en la construcción de una metodología que se aleja de la clase tradicional y que aportan a ella con una base científica y experimental.

### *Jean Piaget*

El constructivismo es el modelo que parte de que los individuos, al interactuar con ciertos factores, van construyendo su conocimiento y lo hacen con base en un esquema de conocimientos previos que permite, mediante un proceso mental, incorporar y asociar el nuevo conocimiento al que ya existe y aplicarlo bajo nuevas circunstancias.

Piaget enfatiza que la capacidad cognitiva y la inteligencia se encuentran estrechamente ligadas al medio social y físico. En tal sentido, el proceso tiene que ver con asimilar y acomodar el conocimiento.

Hay dos principios en el proceso de enseñanza aprendizaje: el activo y el completo.\*

\* Ver Saldarriaga. P, Bravo. G, Loo. M (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea, Revista Científica Dominio de las Ciencias, Vol. 2 (núm. especial, dic 2016). Recuperado desde: <file:///Users/proyectoseducativos/Downloads/298-1109-1-PB.pdf>

### *Vygotsky*

Considera que el conocimiento no es un objeto que simplemente se pasa de un individuo a otro uno a otro, sino que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas inducidas mediante una interacción social. Por lo tanto, su desarrollo intelectual no es independiente del medio social y del contexto en que el individuo se desenvuelve. El desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y posteriormente en el nivel individual.\*

\* Ver Estudio del Psicoanálisis y Psicología. Enfoque constructivista en educación: Aporte de Vygotsky a la Educación. Recuperado desde: <https://psicopsi.com/APORTE-DE-VIGOTSKY-A-LA-EDUCACION>

### *Jerome Bruner*

Basado en la Teoría del aprendizaje por descubrimiento, vale la pena resaltar la importancia que tiene la construcción de la autonomía en los estudiantes. De esto parte, el principio de "aprender a aprender". Según el autor, los resultados del aprendizaje incluyen la capacidad de descubrir los conceptos y los procedimientos de resolución de problemas concebidos en el ambiente cultural de cada individuo, y en el contexto en el que el lenguaje juega un papel importante entre los estímulos generados por el ambiente y la respuesta de la persona.\*

\* Vergara, C, (2019). La teoría del desarrollo cognitivo de Jerome Bruner, Actualidad en Psicología. Recuperado desde: <https://www.actualidadenpsicologia.com/teoria-desarrollo-cognitivo-jerome-bruner/>

### ***David Ausubel***

Su teoría del aprendizaje significativo sirvió para fortalecer el pensamiento constructivista. ¿A qué se refiere lo de aprendizaje significativo? A la manera en que una persona puede asimilar conocimientos. Es necesario que los nuevos conceptos tengan un sentido y puedan ser relacionados con conocimientos previos para permitirle crear nuevos significados. Así, el aprendizaje va enriqueciéndose y formando un nuevo conocimiento basado en la integración del anterior y del nuevo.\*

\* Ver Torres, A (2019). La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, Psicología Educativa y del Desarrollo. Recuperado desde: <https://psicologiymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>

### ***Joseph Novak***

Sigue la misma línea de los autores anteriores, de tal forma que su teoría integra tres aspectos importantes en el proceso educativo: aprendizaje, conocimiento y didáctica en un marco de autonomía del estudiante. Un aporte significativo en su teoría didáctica es la construcción de mapas mentales como una herramienta valiosa en el proceso, ya que considera la memoria no como un recurso de repetición, sino como una forma de fijar conceptos interrelacionando imágenes e ideas dentro de todo un sistema conceptual\*

\*Ver Viquez, J., Sánchez, I. Teorías del Aprendizaje. Maestría en Psicopedagogía UNED. Recuperado desde: [http://teoriasdelaprendizajejudithivonne.blogspot.com/p/teoria-del-aprendizaje-significativo-de\\_7.html](http://teoriasdelaprendizajejudithivonne.blogspot.com/p/teoria-del-aprendizaje-significativo-de_7.html)

### ***María Montessori***

Creadora del método que lleva su nombre, revolucionó la enseñanza tradicional. El método enfatiza el desarrollo de la autonomía del estudiante, así como la construcción de competencias mediante el "dejar hacer", para lo cual usa materiales para construir el aprendizaje a través de sus sentidos. Inicialmente, Montessori usó material que estaba accesible en los hogares de los niños; hoy se han diseñado muchos materiales que permiten la enseñanza lúdica. \*

\* Ver Obregón, N, (2006) Quién fue María Montessori. Contribuciones desde Coatepec (enero-junio). Recuperado desde: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28101007>



## ANEXO 2: Temas a reforzar

### SESIÓN

#### Operaciones entre conjuntos

### DESCRIPCIÓN

Utilizar gráficas y símbolos en la representación de información

### VOGABULARIO

- Conjunto:** agrupación de elementos que poseen una o varias características en común.
- Elemento:** cada miembro de un conjunto.
- Nombrar conjuntos:** identificar un conjunto con una letra mayúscula.
- Unión de conjuntos:** es la operación binaria en la cual dos conjuntos, cualesquiera, A y B, reúnen sus elementos para formar otro conjunto.
- Intersección de conjuntos:** operación binaria en la cual dos conjuntos cualesquiera, A y B, reúnen sus elementos comunes para formar otro conjunto.

#### Suma y resta de números naturales y decimales

Calcular operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados

- Suma:** esta operación aritmética en la que se encuentra la diferencia entre dos cantidades.

#### Multiplicación y división de los números naturales y decimales

Calcular operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros, racionales y decimales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados

- Factor:** producto, los números que se multiplican.
- Multiplicación:** operación que indica el número de veces que se repite un número en una suma.
- Producto:** resultado de dos cantidades que se multiplican entre sí

## SESIÓN

- Clasificación de fracciones y conversión de fracciones a decimales y viceversa

## DESCRIPCIÓN

- Calcular operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros, racionales y decimales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados

## VOCABULARIO

- Fracción propia:** aquella en que el numerador es menor que el denominador y representa una cantidad menor a la unidad.
- Fracción impropia:** aquella en que el denominador es menor que el denominador y representa una cantidad mayor a la unidad.
- Fracción mixta:** forma de fracción impropia en la que se escribe cuántos enteros se tienen y el restante en fracción propia. Representa lo mismo que la impropia: una cantidad mayor a la unidad.
- Decimal finito:** que tiene un finito número de decimales.
- Decimal periódico simple:** el que cuenta con toda la parte decimal periódica.
- Decimal periódico mixto:** cuando el decimal cuenta con una parte periódica y otra no periódica.

- Potenciación y sus propiedades

- Calcular operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados

- Base:** número que se multiplica tantas veces como lo indica el exponente.
- Exponente:** número que indica cuántas veces se multiplicar la base.

- Jerarquía y combinación de operaciones: suma, resta, multiplicación, división, paréntesis y exponentes

- Calcular operaciones combinadas de los diferentes conjuntos numéricos (naturales, enteros y racionales) con algoritmos escritos, mentales, exactos y aproximados en el orden adecuado

- Jerarquía de operaciones:** orden de importancia en el cual se deben realizar las operaciones.



## SESIÓN

Razones y proporciones directa e inversa

## DESCRIPCIÓN

Aplicar el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo para impulsar la búsqueda de solución a situaciones problemáticas en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve

## VOCABULARIO

- Constante de proporcionalidad:** cantidad que indica con qué tanto crece o decrece una cantidad con respecto de otra.
- Razón proporcional:** una fracción o división que expresa la constante de proporcionalidad.
- Proporción directa:** cuando dos cantidades crecen o decrecen simultáneamente.
- Proporción inversa:** cuando una cantidad crece mientras otra decrece.

Porcentajes e interés

Aplicar el pensamiento lógico, reflexivo, crítico y creativo para impulsar la búsqueda de solución a situaciones problemáticas en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve

- Porcentaje:** significa “por ciento” y es la razón de un número a 100. El símbolo de porcentaje es %.
- Capital:** dinero y conjunto de bienes convertibles que posee una persona.
- Interés:** cantidad de dinero producida por un capital depositado en una entidad financiera o generada por un préstamo.

Área y perímetro de figuras geométricas

Identificar elementos comunes en patrones algebraicos y geométricos  
Relacionar las distintas fórmulas para solventar problemas contextuales de geometría.

- Área:** medida de una superficie
- Perímetro:** Suma de las longitudes de los lados de una figura plana.

Sistema Inglés Sistema Internacional de Unidades

Traducir información de su entorno a lenguaje lógico simbólico a manera de conversión de valores

- Magnitud:** toda propiedad de los cuerpos que se puede medir.
- Sistema métrico decimal:** conjunto de unidades basadas en el metro que siguen una relación de múltiplos de 10.
- Prefijo:** palabra que se antepone al nombre de la unidad, que indica la potencia de 10 relacionada.
- Sistema Inglés de medidas:** sistema métrico que actualmente solo se utiliza en Estados Unidos.

## SESIÓN

- Estadística organización de datos y tabla de frecuencias

## DESCRIPCIÓN

- Utilizar gráficas y símbolos en la representación de información
- Interpretar información estadística representada en tablas, esquemas y gráficas

## VOCABULARIO

- Estadística:** ciencia que se encarga de la agrupación, presentación e interpretación de los datos.
- Población:** conjunto de individuos descritos a partir del análisis de una característica cuantitativa o cualitativa.
- Muestra:** subconjunto de la población sobre la que se obtiene información necesaria para describir el comportamiento de toda la población.
- Variable:** característica de interés sobre cada elemento individual de una población o muestra.
- Variable cuantitativa:** se mide con un valor numérico; por ejemplo la edad y el peso.
- Variable cualitativa:** no puede ser medida numéricamente, son atributos, por ejemplo, la religión y nacionalidad.
- Distribución de frecuencia:** resumen del conjunto de datos en una tabla.
- Frecuencia:** número de repeticiones de una variable.

## ANEXO 3: Guías de refuerzo personalizadas

### Guía de estudio: operaciones entre conjuntos

#### Conjunto

Generalmente, asociamos la palabra conjunto con la idea de agrupar objetos; por ejemplo, un conjunto de discos, de libros, de plantas de cultivo y, en otras ocasiones, en palabras como hato, rebaño, piara, parcela, campesinado, familia, etc., es decir, la palabra conjunto denota una colección de elementos que guardan alguna característica en común, ya sean números, personas, figuras, ideas o conceptos.

En matemáticas, **el concepto de conjunto es considerado primitivo y no se da una definición**, sino que se trabaja con la notación de colección y agrupamiento de objetos, lo mismo puede decirse de las ideas de elemento y pertenencia.

#### Representación de conjuntos

**Forma gráfica:** mediante los diagramas de Venn.

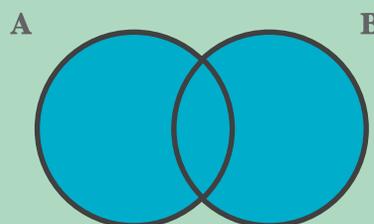
**Por extensión:** es una representación escrita de los conjuntos a través de llaves:

$A = \{ \text{manzana, mora, fresa, sandía, banano, naranja} \}$

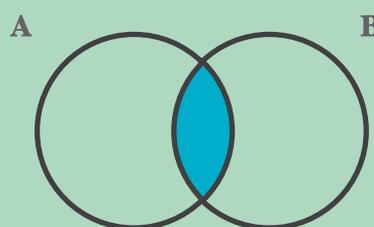
**Por comprensión:** es representar los elementos del conjunto por medio de una característica en común.

$A = \{ X / X \text{ frutas dentro de la bolsa} \}$  Se lee “equis tal que equis es una de las frutas dentro de la bolsa”.

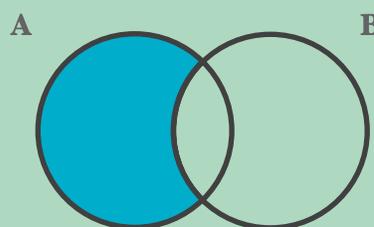
#### Operaciones con conjuntos



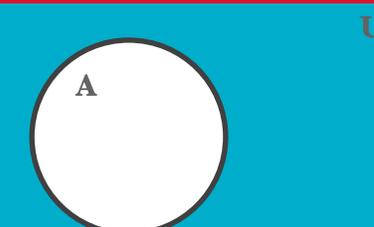
**Unión**



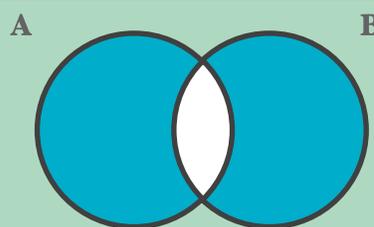
**Intersección**



**Diferencia**



**Complemento**



**Diferencia simétrica**

# Guía de trabajo: suma y resta de números naturales y decimales

## Estrategias de cálculo mental

### Suma y resta por aproximación:

Al sumar o restar, a veces conviene aproximar uno de los números, sumar un número redondo por último o devolver la cantidad que se aproximó.

Por ejemplo, al sumar  $32 + 55$ , se aproxima el 32 a 30 y se suma.  $30 + 55 = 85$ . Por último, se suma el dos que omitimos para aproximar el 32 a 30:  $85 + 2 = 87$ .

### Suma desglosando:

Se separan las cantidades que se sumarán:

$$164 = 100 + 60 + 4$$

Así, si las cantidades que sumamos son 164 y 52, desglosamos  $100 + 60 + 4$  y  $50 + 2$ ; luego, se hace una suma por partes. El orden en que se hagan las sumas no cambia el resultado.

### Suma de dos números separados por una unidad:

Para sumar dos números que se encuentran separados por una unidad, se duplica el número que los separa, ejemplo  $7 + 9 = 8 * 2 = 16$ . Por la fórmula del promedio, si se multiplican el 8 y 2, se contrarresta el 2 que divide la suma del 7 y el 9.

### Resta por decenas

En este caso, se restan las decenas. Para empezar esta técnica, se resta desde el número grande hacia el número pequeño; por ejemplo:  $58 - 46$

$$50 - 40 = 10, \text{ luego se restan la unidades: } 8 - 6 = 2.$$

Resultado final: 12

### Suma de dos números consecutivos

Para sumar dos números consecutivos, se duplica la cantidad más pequeña de los dos sumandos y al resultado se le suma 1.

$$\text{Ejemplo: } 450 + 451 = (450 * 2) + 1 = 901$$



# Guía de trabajo: multiplicación, división de números naturales y decimales

## Estrategias de cálculo mental de multiplicación y división

### Multiplicación por 2

Se duplica el número, es decir se sumar consigo mismo.

### Multiplicación por 4

Se duplica dos veces el número.

Multiplicación de un número de dos cifras por 11

Es tan fácil como sumar sus dos cifras y colocar ese resultado en medio de las dos cifras::

$$24 \times 11$$

La primera cifra del número es 2 y la última es 4

$$24 \times 11 = 2\_4$$

El espacio que queda es el número que se obtiene al sumar las dos cifras:

$$2 + 4 = 6$$

$$24 \times 11 = 2(2 + 4)4 = 264$$

### Multiplicación y división por potencias de 10

En esta técnica, se corre el punto decimal tantas veces como ceros tenga la potencia de 10; por ejemplo, si se está dividiendo entre 10, se corre una vez el punto decimal; si es entre 100, dos veces.

Ejemplo:  $134.7 * 100$ ; cien tiene dos ceros, por lo que el punto se corre dos espacios y el resultado es 13470.

Número	11	130	5	3.4	6.02	0.008
X10	110	1300	50	34	60.2	0.08
X100	1100	13000	500	340	602	0.8
X1000	11000	130000	5000	3400	6020	8

### Multiplicación por áreas

Consiste en realizar un rectángulo con base y altura (factores), posteriormente se realizan divisiones de las centenas decenas y unidades para que la multiplicación se realice en los subcuadros. Por último, se suman todos los subcuadros. Ejemplo:  $18 \times 22$

		20	2
10		200	20
8		160	16

$$(10 \times 20) + (10 \times 2) + (8 \times 20) + (8 \times 2) = 200 + 20 + 160 + 16 = 396$$

# Guía de trabajo: fracciones, conversiones de fracciones a decimales y viceversa

**¿Qué es una fracción?** Es un número que expresa una cantidad determinada de porciones que se toman de un todo dividido en partes iguales; se representa con una barra oblicua u horizontal que separa la primera cantidad (el numerador) de la segunda (el denominador).

## Fracción igual a la unidad

Es aquella fracción donde el numerador y el denominador son iguales.

Por ejemplo:

$$\frac{2}{2}, \frac{5}{5}, \frac{6}{6}, \frac{10}{10}$$



## Fracciones propias

Son aquellas cuyo numerador es menor que el denominador. Su valor es menor que la unidad, ya que se ubica entre cero y uno en la recta numérica.

Por ejemplo:

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{3}{4}, \frac{4}{8}$$



## Fracciones impropias

Son aquellas cuyo numerador es mayor que el denominador.

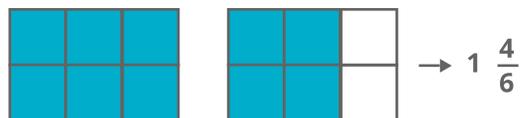
Su valor es mayor que la unidad.



## Número mixto

Las fracciones impropias se pueden escribir como número mixto.

El número mixto o fracción mixta está compuesto de un número entero y una fracción propia.



## Convertir fracciones a decimales

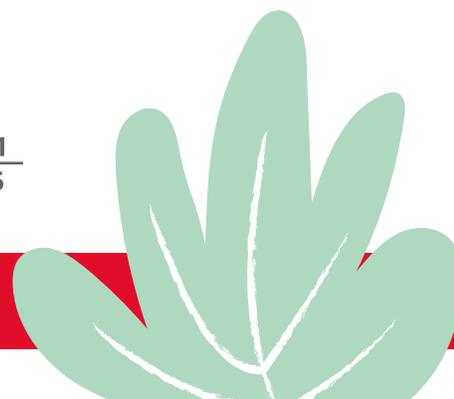
$$\frac{1056}{500} = 1056 \text{ entre } 500 = 2.112$$

$$\frac{238}{120} = 238 \text{ entre } 120 = 1.9833$$

## Convertir decimales a fracciones

$$1,25 = \frac{1,25 \cdot 100}{100} = \frac{125}{100} = \frac{25}{20} = \frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$$

$$-0,2 = \frac{-0,2 \cdot 10}{10} = \frac{-2}{10} = \frac{-1}{5}$$



# Guía de estudio: potenciación y sus propiedades

## Potencia

Se llama potencia a una expresión de la forma  $a^n$ , donde  $a$  es la base y  $n$  es el exponente. Su definición varía según el conjunto numérico al que pertenezca el exponente.

<p><b>Potencia de exponente 0</b> Todo número elevado a la potencia cero es igual a uno. <math>a^0 = 1</math></p>	<p><b>Potencia de exponente 1</b> Todo número elevado a la potencia uno es igual a sí mismo. <math>a^1 = a</math></p>	<p><b>Potencia de base 10</b> Toda potencia de base 10 es igual a la unidad seguida de tantos ceros como unidades tiene el exponente</p> <p><math>10^0 = 1</math> <math>10^1 = 10</math> <math>10^2 = 100</math> <math>10^3 = 1000</math> <math>10^4 = 10000</math> <math>10^5 = 100000</math> <math>10^6 = 1000000</math></p>
<p><b>Potencia de exponente 2</b> La potencia dos se lee “elevado al cuadrado” <math>a^2 = a \times a</math></p>	<p><b>Potencia de exponente 3</b> La potencia tres se lee “elevado al cubo” <math>a^3 = a \times a \times a</math></p>	

<p><b>Producto de potencias de igual base</b> <math>a^0 \cdot a^0 = a^{m+n}</math> Ejemplo: <math>2^3 \cdot 2^5 = 2^8</math> <b>Se suman los exponentes</b></p>	<p><b>Potencias de un producto</b> <math>(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n</math> Ejemplo: <math>(2 \cdot 3)^5 = 2^5 \cdot 3^5</math> <b>Se elevan los factores</b></p>	<p><b>Potencia de un cociente</b> <math>\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}</math> Ejemplo: <math>\left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5}</math> <b>Se elevan los dos términos del cociente</b></p>
<p><b>Cociente de potencias de igual base</b> <math>\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}</math> Ejemplo: <math>\frac{2^5}{2^3} = 2^2</math> <b>Se restan los exponentes</b></p>	<p><b>Potencia de una potencia</b> <math>(a^m)^n = a^{m \cdot n}</math> Ejemplo: <math>(2^3)^5 = 2^{15}</math> <b>Se multiplican los exponentes</b></p>	



# Guía de estudio: jerarquía y combinaciones de operaciones



() [] Paréntesis

$a^b \sqrt{\quad}$  Potencias y raíces

• X : ÷ Multiplicaciones y divisiones

+ - Sumas y restas

La jerarquía de operaciones permite resolver operaciones siguiendo estos pasos:

- 1 Se realizan primero lo que esta dentro del paéntesis () []
- 2 Se resuelven potencias y raíces  $x^2 \sqrt{\quad}$
- 3 Se resuelven multiplicaciones y divisiones X ÷
- 4 Se resuelven sumas y restas + -

**Ejemplos:**

$$8 - 2 + (5+4)$$

$$8 - 2 + 9$$

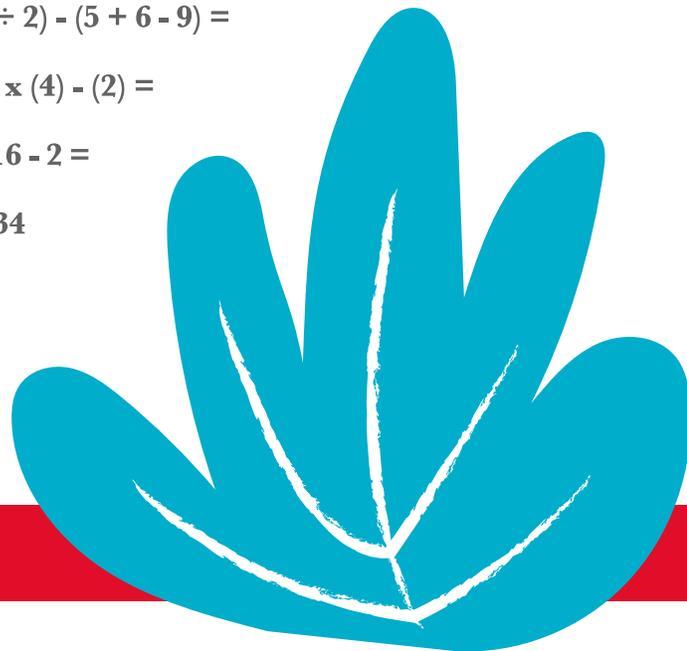
$$6 + 9 = 15$$

$$5(-3 + 7) + 4(8 \div 2) - (5 + 6 - 9) =$$

$$5 \times (4) + 4 \times (4) - (2) =$$

$$20 + 16 - 2 =$$

$$34$$

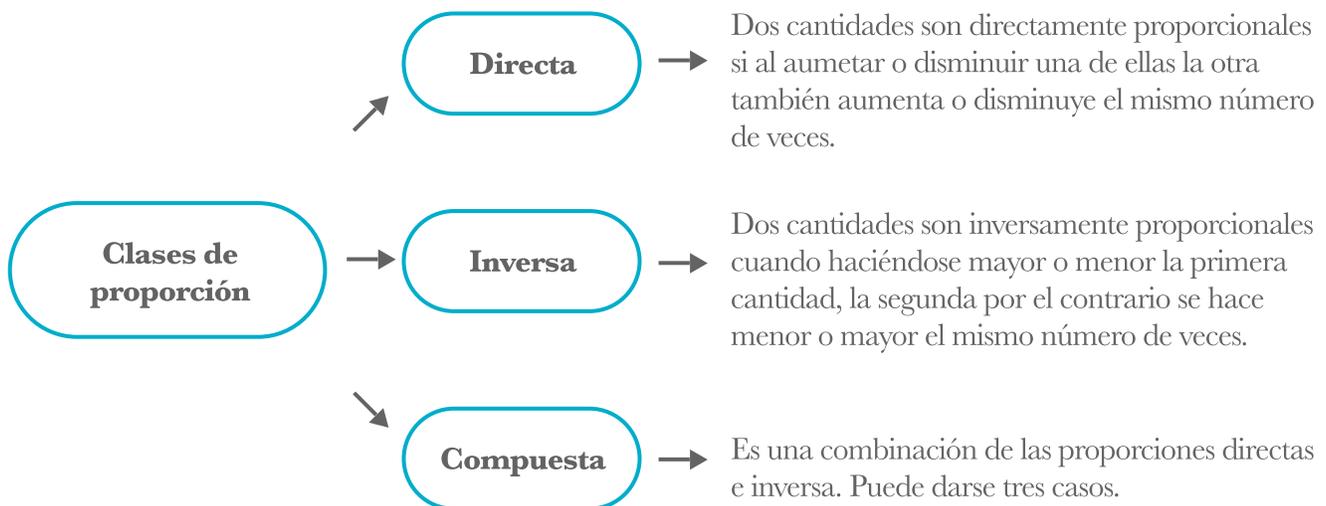


# Guía de estudio: razones y proporciones directa e inversa

**Proporción:** es una igualdad entre dos razones

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = K \longrightarrow \frac{8}{4} = \frac{6}{3}$$

Se lee **a** es a **b** como **c** es a **d**. Los términos **a** y **d** son los **extremos** de la proporción y **c** y **b** son los **medios**.



## Relación entre dos magnitudes

Completa estas tablas de proporcionalidad directa

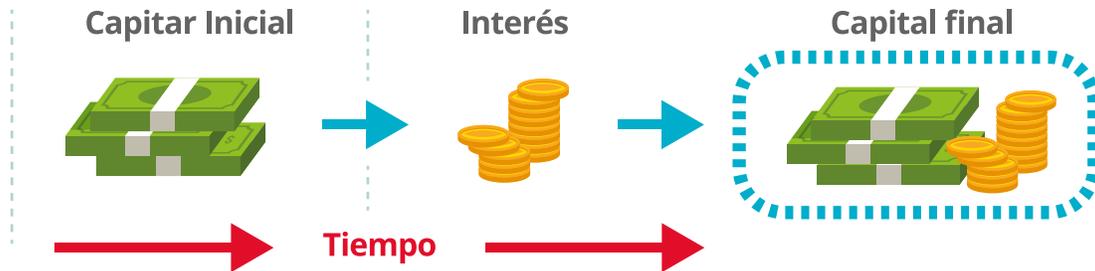
Nº de ramos	1	2	3	5	7	X
Nº de rosas	12					

Longitud (m)	1	2	50			X
Precio (Q)	5			500	800	

## ¿Cómo calcular el factor de proporcionalidad inversa?

Cantidad de trabajadores	2	5	10	$1200 \cdot 2 = 2400$
Tiempo en que realizan el trabajo (h)	1200	480	240	$480 \cdot 5 = 2400$
				$240 \cdot 10 = 2400$

# Guía de estudio: porcentaje e interés simple



## Porcentajes %

### ¿Cómo se calcula?

Imagina que tienes una colección de 300 cromos y el 25 por ciento son animales. ¿Cuántos cromos son de animales?

**1** 25% también se puede ganar en forma de fracción  $\rightarrow \frac{25}{100}$

**2**  $\frac{25}{100}$  % de 300 Multiplico 25 X 300 = 7500

**3** Y luego divido 7500 entre 100  $\rightarrow 7500:100 = 75$

**El 25% de 300 es 75**

### ¿Para qué se usa?

¿Os suenan las rebajas y los descuentos? Imaginar que es os gusta un juguete que cuesta 360 euros y al lado pone 20% eso significa que está rebajado un 20 por ciento su precio.

### ¿Calculamos cuánto cuesta ahora?

$\frac{20}{100}$  % de 360 Multiplico 20 X 360 = 7200

Y luego divido 7200 entre 100  $7200 : 100 = 72$

Pero ten cuidado, 72 es el descuento, para calucular lo que cuesta tendré que restalo al precio inicial

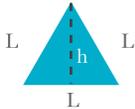
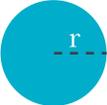
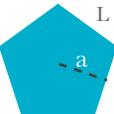
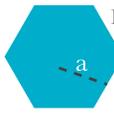
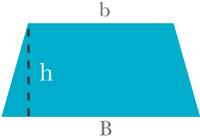
**360 - 72 = 288 Este si es el precio final**

**El interés simple** se refiere a los intereses que produce un capital inicial en un período, por lo que no se acumula al capital para producir los intereses del siguiente período. En conclusión, el interés simple generado o pagado por el capital invertido o prestado será igual en todos los períodos de la inversión o préstamo, mientras la tasa de interés y el plazo no cambien.

La fórmula de interés simple permite calcular I, que es el interés ganado o pagado de un préstamo. Según esta fórmula, la cantidad de interés está dada por  $I = C i t$ , donde C es el capital, i es la tasa de interés anual en forma decimal y t es el tiempo expresado en años.

# Guía de estudio: área y perímetro de figuras geométricas

## Fórmulas

Dibujo	Nombre	Perímetro	Área
	Triángulo	$P = L + L + L$	$A = \frac{b \times h}{2}$
	Cuadrado	$P = 4L$	$A = L \times L$ $A = L^2$
	Rectángulo	$P = 2a + 2b$	$P = b \times a$
 $\pi = 3,1416$	Círculo	$P = D \times \pi$	$A = \pi \times r^2$
	Rombo	$P = 4a$	$A = \frac{D \times d}{2}$
	Pentágono	$P = 5L$	$A = \frac{P \times a}{2}$
	Hexágono	$P = 6L$	$A = \frac{P \times a}{2}$
	Trapezio	$P = L + L + L + L$	$A = \frac{(B \times b) \times h}{2}$
	Paralelogramo	$P = 2a + 2b$	$A = b \times h$

# Guía de estudio: sistema inglés e internacional de unidades de medida

## Medidas de longitud, peso y capacidad

Múltiplos			Submúltiplos			
	$\xrightarrow{\times 10}$					
<b>kilo-</b>	<b>hecto-</b>	<b>deca-</b>	<b>Unidad principal</b>	<b>deci-</b>	<b>centi-</b>	<b>mili-</b>
km	hm	dam	<b>m</b> (metro)	dm	cm	mm
kg	hg	dag	<b>g</b> (gramo)	dg	cg	mg
kl	hl	dal	<b>l</b> (litro)	dl	cl	ml
	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$	$\xleftarrow{:10}$

Magnitud	Unidad Sistema Inglés	Equivalencia con SI
Longitud	Pulgada	1 in = 2.54 cm
	Pie	1 pie = 30.48 cm
	Yarda	1 yd = 0.914 cm
	Milla	1 mi = 1.609 Km
Masa	Libra	1 lb = 453.6 g
	Onza	1 oz = 28.35 g
	Tonelada	1 t = 907.2 Kg
Volumen	Galón	1 gal = 3.785 L
	Cuarto	1 qt = 946.4 mL
	Pie cúbico	1 pie <sup>3</sup> = 28.32 L

# Guía de estudio: estadística, organización de datos y tabla de frecuencia

**La estadística** es una parte de la matemática dedicada al estudio y análisis de datos cualitativos y cuantitativos que sirven para comprender mejor la naturaleza de los fenómenos presentes e, incluso, para predecir los fenómenos futuros. Es comúnmente usada para organizar información y comprenderla con mayor facilidad.

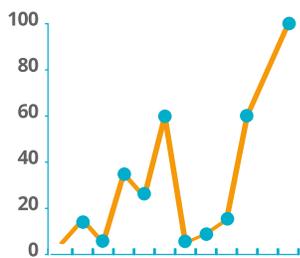
**Gráficos:** un gráfico es una herramienta visual que se usa para representar datos cuantitativos por medio de figuras planas o 3D y, de esa forma, interpretarlos de una manera más comprensible. Generalmente, se utilizan gráficos para comparar datos entre sí y para analizar tendencias.

**Los ejes y las escalas en un gráfico:** los ejes de un gráfico son escalas lineales que forman un plano bidimensional al combinarse. Permiten representar, gráficamente, datos estadísticos cuantitativos relacionados entre sí. Del tamaño de las escalas depende el tamaño del gráfico y sus proporciones. Comúnmente, los ejes del gráfico se colocan, uno, en una línea horizontal y, el otro, en una línea vertical.

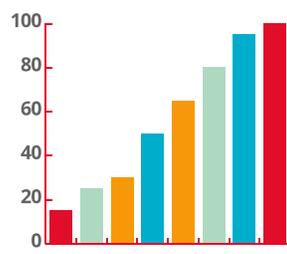
**Las categorías:** se utilizan para segmentar y etiquetar los datos. El uso de las categorías brinda criterios de clasificación que permiten aislar información del resto para ser analizada sin distracciones.

**Las series:** son datos puntuales o grupos de datos en un análisis estadístico. Generalmente, se les compara con otras series de datos.

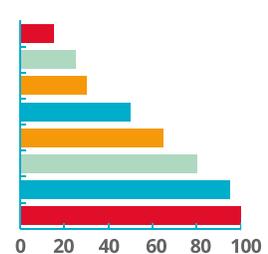
**Las escalas:** expresan las proporciones de los datos y delimitan sus valores. Facilitan la comprensión de los datos, expresando su valor en rangos que se representan como líneas dentro de gráficos. La ubicación de cada dato depende de las escalas que se utilicen. Así que el tamaño y la proporción de los gráficos dependen de las escalas.



Gráfica lineal

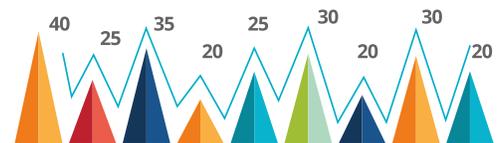
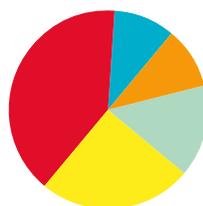


Gráfica de columna



Gráfica de barras

Gráfica por vectores



Pictogramas

## ANEXO 4: Herramienta de evaluación

Nombre:	
Fecha:	
Emoción:	
Objetivo:	
Cumplí con el objetivo:	Sí No Porque...



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



**FUNDACIÓN PAIZ**  
PARA LA EDUCACIÓN Y LA CULTURA

## Proyecto CONVIVIMOS



ISBN: 978-9929-788-02-2



9 789929 788022