

## ÁREA DE MATEMÁTICA

### LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR Y APRENDER MATEMÁTICA

La sociedad del tercer milenio en la cual vivimos, es de cambios acelerados en el campo de la ciencia y tecnología: los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la matemática evolucionan constantemente; por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la Matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas necesarias para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y creativo.

El saber Matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo “matematizado”. La mayoría de las actividades cotidianas requieren de decisiones basadas en esta ciencia, como por ejemplo, escoger la mejor opción de compra de un producto, entender los gráficos de los periódicos, establecer concatenaciones lógicas de razonamiento o decidir sobre las mejores opciones de inversión, al igual que interpretar el entorno, los objetos cotidianos, obras de arte. La necesidad del conocimiento matemático crece día a día al igual que su aplicación en las más variadas profesiones y las destrezas más demandadas en los lugares de trabajo, son en el pensamiento matemático, crítico y en la resolución de problemas pues con ello, las personas que entienden y que pueden “hacer” Matemática, tienen mayores oportunidades y opciones para decidir sobre su futuro. El tener afianzadas las destrezas con criterio de desempeño matemático, facilita el acceso a una gran variedad de carreras profesionales y a varias ocupaciones que pueden resultar muy especializadas. No todas y todos los estudiantes, al finalizar su educación básica y de bachillerato, desarrollarán las mismas destrezas y gusto por la matemática, sin embargo, todos deben tener las mismas oportunidades y facilidades para aprender conceptos matemáticos significativos bien entendidos y con la profundidad necesaria para que puedan interactuar equitativamente en su entorno.

El aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde de los profesionales, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad. Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas importantes que se aplican día a día en todos los entornos, tales como el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

Nuestros estudiantes merecen y necesitan la mejor educación posible en Matemática, lo cual les permitirá cumplir sus ambiciones personales y sus objetivos profesionales en la actual sociedad del conocimiento, por consiguiente es necesario que todas las partes interesadas en la educación como autoridades, padres de familia, estudiantes y profesores, trabajen conjuntamente creando los espacios apropiados para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. En estos espacios, todos los estudiantes con diferentes habilidades podrán trabajar con profesores calificados en la materia, comprender y aprender importantes conceptos matemáticos, siendo necesario que el par enseñanza y aprendizaje de Matemática represente un desafío tanto para profesores como para estudiantes y que se base en un principio de equidad. En este caso, equidad no significa que todas las estudiantes y todos los estudiantes deben recibir la misma instrucción, sino que requiere que se provea a todas las estudiantes y a todos los estudiantes de las mismas oportunidades para que puedan aprender matemática y lograr los objetivos propuestos en esta materia.

Otros de los factores importantes y necesarios en el aprendizaje y en la enseñanza de la Matemática, es un currículo coherente, enfocado en los principios matemáticos más relevantes, consistente en cada año de básica y bien alineado y concatenado entre años. Las destrezas que las estudiantes y los estudiantes desarrollan en uno de los cinco bloques curriculares de la matemática deben estar estrechamente relacionadas con las destrezas necesarias para poder interactuar dentro de los otros bloques permitiéndoles ver cómo los conceptos se desarrollan o se conectan entre sí, ayudándoles a crear nuevos conocimientos, saberes y capacidades. En Matemática, la construcción de muchos conceptos importantes se da a través de los diferentes años, por lo tanto el currículo debe proveer a las docentes y los docentes de las oportunidades para que guíen a sus estudiantes en la formación de éstos, basándose en lo aprendido en los años anteriores, por lo cual es necesario que exista una estrecha relación y concatenación entre los contenidos de año a año respetando la secuencia. Dentro de este ámbito, se requiere que los profesores de matemática de los diferentes años de básica contiguos se comuniquen entre sí y determinen dentro de su planificación, los temas más importantes y las destrezas más relevantes en las cuales deberán trabajar, para que las estudiantes y los estudiantes puedan fluir de un año al siguiente y aplicar los conocimientos previos en la construcción de nuevos aprendizajes.

Se debe trabajar todos los años en desarrollar la capacidad de realizar conjeturas, aplicar información, descubrir, comunicar ideas. Es esencial que las estudiantes y los estudiantes desarrollen la capacidad de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de un problema, de demostrar su pensamiento lógico matemático y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, es decir, un verdadero aprender a aprender. Si las docentes y los docentes trabajan en forma aislada, las estudiantes y los estudiantes resultarán afectados, ya que posiblemente un docente se enfocará en un conocimiento que no es tan relevante para el siguiente año y podrá dejar de lado conceptos que son indispensables para que el estudiantado

pueda seguir creciendo en su saber hacer matemática. Por esta razón, se recomienda crear un espacio permanente de diálogo entre docentes de año a año de básica, así como docentes del mismo año.

En esta propuesta, hemos enfocado el currículo de la matemática de educación básica en el desarrollo de destrezas necesarias para la resolución de problemas, comprensión de reglas, teoremas y fórmulas, para el desarrollo del sentido común de las estudiantes y los estudiantes, por lo cual se han eliminado algunos contenidos anteriores e incluido otros. En algunos años se ha bajado el nivel de exigencia, mientras que en otros se lo ha incrementado, con el fin de que permita a los educandos desarrollar sus habilidades y destrezas para interactuar e interpretar con soltura y seguridad en un mundo extremadamente competitivo y cambiante. Pero en todos ellos el profesorado debe comprobar que el estudiantado ha captado los conceptos, teoremas, algoritmos y aplicaciones con el fin de lograr una sólida base de conocimientos matemáticos.

Es por esto que el eje curricular máximo del área de Matemática es el “INTERPRETAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE LA VIDA” es decir, cada año de la educación general básica, debe promover en las estudiantes y los estudiantes la habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias, metodologías activas y recursos, no sólo como contenido procedimental, sino también como una base del enfoque general a trabajar, situándose como un aspecto central en la enseñanza y el aprendizaje en esta área. Este eje curricular máximo del área se divide en tres ejes del aprendizaje que se evidencian en los cinco bloques curriculares y de segundo a décimo de básica y que son:

- Formación de Conceptos: Conocer los conceptos involucrados, los códigos y sus reglas de utilización. ( C )
- Desarrollo de Procesos: Utilizar los códigos comprensivamente, es decir, aplicarlos a situaciones reales o hipotéticas. ( P )
- Aplicación en la práctica: Solucionar problemas y explicar el por qué de las estrategias empleadas y la argumentación de sus razones. ( A )

El área de matemática se estructura en cinco bloques curriculares que son:

- **Bloque de relaciones y funciones:** Este bloque se inicia en los primeros años de básica con la reproducción, descripción, construcción de patrones de objetos y figuras, posteriormente se trabaja con la identificación de regularidades, el reconocimiento de un mismo patrón bajo diferentes formas y el uso de patrones para predecir valores, cada año con diferente nivel de complejidad hasta que las estudiantes y los estudiantes sean capaces de construir patrones de crecimiento exponencial; este trabajo con patrones desde los primeros años permite fundamentar los conceptos posteriores de

funciones, ecuaciones y sucesiones, contribuyendo a un desarrollo del razonamiento lógico y comunicabilidad matemática.

- **Bloque numérico:** En este bloque se analizan los números, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y como se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.
- **Bloque geométrico:** Se analizan las características y propiedades de formas y figuras de dos y tres dimensiones, además de desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas, especificar localizaciones, describir relaciones espaciales, aplicar transformaciones y utilizar simetrías para analizar situaciones matemáticas, potenciando así un desarrollo de la visualización, el razonamiento espacial y el modelado geométrico en la resolución de problemas.
- **Bloque de medida:** El bloque de medida busca comprender los atributos medibles de los objetos tales como longitud, capacidad y peso desde los primeros años de básica, para posteriormente comprender las unidades, sistemas y procesos de medición y la aplicación de técnicas, herramientas y fórmulas para determinar medidas y resolver problemas de su entorno.
- **Bloque de estadística y probabilidades:** En este bloque se busca que las estudiantes y los estudiantes sean capaces de formular preguntas que pueden abordarse con datos, recopilar, organizar en diferentes diagramas y mostrar los datos pertinentes para responder a las interrogantes planteadas, además de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos; entender y aplicar conceptos básicos de probabilidades, convirtiéndose en una herramienta clave para la mejor comprensión de otras disciplinas y de su vida cotidiana.

Finalmente, recordemos que a través del estudio de la Matemática, las estudiantes y los estudiantes aprenderán valores muy necesarios para su desempeño en las aulas y más adelante como profesionales y ciudadanos. Estos valores son rigurosidad –los estudiantes deben acostumbrarse a aplicar las reglas y teoremas correctamente, a explicar los procesos utilizados y a justificarlos- organización –tanto en los lugares de trabajo como en sus procesos deben tener una organización tal que facilite su comprensión en lugar de complicarla; limpieza -las estudiantes y los estudiantes deben aprender a mantener sus pertenencias, trabajos y espacios físicos limpios- respeto, -tanto a las docentes, los docentes, autoridades, como a sus compañeros y a los espacios físicos- y conciencia social – las estudiantes y los estudiantes deben entender que son parte de una comunidad

y que todo aquello que ellos hagan afectará de alguna manera a los demás miembros de la comunidad, por lo tanto deberán aprender a ser buenos ciudadanos en este nuevo milenio.

## **PERFIL DE SALIDA DEL ÀREA DE MATEMÀTICA**

Durante los 10 años de Educación General Básica, el área de matemática busca formar ciudadanos que sean capaces de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de problemas de los más variados ámbitos y sobre todo con relación a la vida cotidiana. Teniendo como base el pensamiento lógico y crítico, se espera que el estudiantado desarrolle la capacidad de comprender una sociedad en constante cambio, es decir, queremos que las estudiantes y los estudiantes sean comunicadores matemáticos y que puedan usar y aplicar de forma flexible las reglas y modelos matemáticos.

Después de los diez años de Educación General Básica las estudiantes y los estudiantes poseerán el siguiente perfil de salida en el área de matemática y que ha sido resumido en los siguientes puntos:

- Resolver, argumentar y aplicar la solución de problemas a partir de la sistematización de los campos numéricos, las operaciones aritméticas, los modelos algebraicos, geométricos y de medidas sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, en vínculo con la vida cotidiana, con las otras disciplinas científicas y con los bloques específicos del campo matemático.
- Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación en la solución de problemas matemáticos en vínculo con la vida cotidiana, con las otras disciplinas científicas y con los bloques específicos del campo matemático.

## **OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales del área de Matemática son:

- ✓ Demostrar eficacia, eficiencia, contextualización, respeto y capacidad de transferencia al aplicar el conocimiento científico en la solución y argumentación de problemas por medio del uso flexible de las reglas y modelos matemáticos para comprender los aspectos, conceptos y dimensiones matemáticas del mundo social, cultural y natural.
- ✓ Crear modelos matemáticos, con el uso de todos los datos disponibles, para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

- ✓ Valorar actitudes de orden, perseverancia, capacidades de investigación para desarrollar el gusto por la matemática y contribuir al desarrollo del entorno social y natural.

## PROYECCIÓN CURRICULAR DE MATEMÁTICA – 10mo. AÑO

### 1. OBJETIVOS EDUCATIVOS

- ✓ Reconocer una función lineal por medio del análisis de su tabla de valores, gráfico o ecuación y conociendo uno de los tres modelos anteriores, determinar los otros dos para comprender y predecir variaciones constantes.
- ✓ Aplicar el patrón de la función lineal, y sus valores relevantes, en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- ✓ Contrastar la función lineal con la función exponencial para comprender las diferencias entre variaciones constantes y variables.
- ✓ Representar y resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas a través de gráficos y algebraicamente para aplicarlos en la solución de situaciones concretas.
- ✓ Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las funciones trigonométricas y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes y ángulos de cuerpos y figuras geométricas y para un mejor entendimiento de su entorno.
- ✓ Realizar conversiones con unidades de medida del SI y con otros sistemas a través de la comparación y del cálculo para comprender las equivalencias con unidades usadas comúnmente en nuestro medio.
- ✓ Recolectar, representar y analizar datos estadísticos y situaciones probabilísticas relacionadas con lugares históricos, turísticos y bienes naturales para fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes culturales y patrimoniales del Ecuador.

### 2. PLANIFICACIÓN POR BLOQUES CURRICULARES

| Bloque                           | Destrezas con criterios de desempeño  |
|----------------------------------|---|
| <b>1. Relaciones y Funciones</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir <b>patrones de crecimiento lineal</b> con su ecuación generadora. (P, A)</li> <li>• Evaluar si una <b>función lineal es creciente o decreciente</b> en la base de su tabla de valores, gráfico o ecuación.(C)</li> <li>• Determinar la <b>ecuación de una función lineal</b> si su tabla de valores, su gráfico o dos puntos de esta función son conocidos.(C, P)</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer una <b>función exponencial</b> con la base en su tabla de valores.(C, P)</li> <li>• Evaluar si una <b>función exponencial</b> es creciente o decreciente. (C, P)</li> <li>• Operar con números reales aplicados a <b>polinomios</b>. (P,A)</li> <li>• Representar y resolver un <b>sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas</b>, con gráficos y algebraicamente. (P A)</li> </ul>  |
| <p><b>2. Numérico</b></p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformar cantidades expresadas en notación decimal a <b>notación científica</b> con exponentes positivos y negativos. (P, A)</li> <li>• Resolver <b>operaciones combinadas</b> de adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación con números reales.(P, A)</li> <li>• Racionalizar <b>expresiones algebraicas y numéricas</b>. ( P)</li> <li>• Evaluar y simplificar <b>potencias de números enteros</b> con exponentes fraccionarios. ( C, P )</li> <li>• Simplificar expresiones de <b>números reales con exponentes fraccionarios</b> con la aplicación de las reglas de potenciación y radicación. ( P, A )</li> </ul>  |
| <p><b>3.Geométrico</b></p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el <b>teorema de Pitágoras</b> en el cálculo de áreas y volúmenes. (P, A)</li> <li>• Calcular <b>volúmenes de pirámides y conos</b> con la aplicación del teorema de Pitágoras.(P, A)</li> <li>• Calcular medidas de <b>ángulos internos en polígonos regulares</b> de hasta 6 lados para establecer patrones.(P, A)</li> <li>• Calcular <b>áreas laterales de conos y pirámides</b> en la resolución de problemas.(C,A)</li> <li>• Reconocer <b>ángulos complementarios, suplementarios, co-terminales y de referencia</b> en la resolución de problemas.(A)</li> <li>• Definir las <b>razones trigonométricas</b> en el triángulo rectángulo.(C)</li> <li>• Aplicar las <b>razones trigonométricas</b> en el cálculo de longitudes de lados de triángulos rectángulos.(C, A)</li> </ul> |
| <p><b>4. Medida</b></p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar <b>reducciones y conversiones de unidades del S.I. y de otros sistemas</b> en la resolución de problemas.(P,A)</li> <li>• Reconocer <b>medidas en radianes de ángulos notables</b> en los cuatro cuadrantes.(C, P)</li> <li>• Realizar <b>conversiones de ángulos</b> entre radianes y grados.(C, P)</li> </ul>  |
| <p><b>5.Estadística y Probabilidad</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular <b>media aritmética</b> de una serie de datos reales (C, P)</li> </ul>   |

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Calcular <b>probabilidades simples</b> con el uso de fracciones. (A)</li></ul> |
|--|--|

### 3. PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

La Matemática forma parte esencial de nuestra sociedad, es una disciplina cuyo desarrollo responde a la necesidad y deseo de resolver situaciones provenientes de los más variados ámbitos; es por esta razón que el programa de décimo año de educación básica en el área de matemática, busca desarrollar la capacidad de pensar matemáticamente y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, facilitando la comprensión de una sociedad y de una naturaleza en constante cambio.

Recuerde que en este año el proceso de construcción y adquisición de habilidades intelectuales, relativas al proceso de abstracción y generalización, todavía continúa. Es por esto que le sugerimos que:

- Al realizar las actividades educativas en el salón de clase, el profesorado debe buscar la motivación de las estudiantes y los estudiantes, incluyendo sus intereses y las relaciones con las otras áreas del saber, de manera que despierten la curiosidad y que representen un desafío para ellos y ellas. Es necesario recordar que los problemas iniciales no deben ser muy complicados, ya que si les resulta imposible resolverlos, el estudiantado pierde interés y puede causar reacciones negativas hacia la materia. La creatividad es importante a la hora de presentar un problema, y se recomienda el uso de situaciones que son familiares al estudiantado ya que ello les brinda la oportunidad de demostrar sus talentos matemáticos. Es importante recordar que los problemas propuestos deben desarrollar actitudes críticas, reflexivas y de análisis. Más importante que el resultado mismo del problema es el razonamiento y las estrategias que utilizan para su resolución. Pida a sus estudiantes que verbalicen estos procesos y promueva discusiones acerca de las diferentes estrategias utilizadas para que constaten que existen diferentes formas de hacer y de resolver problemas, algunas más efectivas que otras, pero todas igualmente válidas.

- En las clases, cree espacios para que las estudiantes y los estudiantes formulen conjeturas, propongan encadenamientos argumentativos y utilicen y analicen modelos que permitan describir y predecir el comportamiento de algunos fenómenos en diversos contextos.

Para trabajar con la proposición de encadenamientos argumentativos se recomienda que motive a sus estudiantes a formular y a responder preguntas que nazcan del trabajo en grupo o que sean planteadas por el docente y la docente. Todas sus respuestas deben ser argumentadas, mediante la descripción o la explicación, y deben ser capaces de defender sus procedimientos y estrategias de resolución. Es importante también, que aprendan a escuchar argumentos contrarios a los suyos y que desarrollen la capacidad de contra-argumentar. Esta práctica, muy usada en las áreas de Lengua y Estudios Sociales, ayuda ampliamente en el área de Matemática, ya que el debatir, permite lograr una mayor comprensión y sistematización de los temas estudiados, además de una flexibilidad de pensamiento. Como resultado, formaremos estudiantes que sean comunicadores matemáticos; es decir, capaces de resolver, argumentar y demostrar procesos lógicos de razonamiento en cualquier área del conocimiento.

- La resolución de problemas y ejercitación no son las únicas actividades que se solicite realizar a las estudiantes y a los estudiantes; recuerde que la lectura, indagación específica y exposición sobre temas relacionados con la Matemática, son otro tipo de actividades que también apoyan el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos. Guíe y asesore en las indagaciones y las exposiciones para que sean eficaces y se recomienda que usted oriente al estudiantado a buscar en fuentes especializadas y confiables, a clasificar y organizar la información buscada, y a redactar en forma original la presentación en función de la audiencia escogida.
- Es importante que utilice varios recursos para el trabajo con sus estudiantes, como la calculadora (básica o científica) o un software de cálculo, geometría o estadística. Si el centro educativo no dispone de estos recursos, puede usar algunos programas de acceso libre en el Internet, en donde encontrará varias páginas especializadas en el área de la matemática, divididas por niveles de educación, con diversas opciones, tanto interactivas como de videos o de hojas de trabajo impresas. Muchas de estas páginas de Internet incluyen también estrategias y metodologías para abordar ciertos temas.
- Es conveniente que en su trabajo diario con las estudiantes y los estudiantes, promueva algunas actitudes relacionadas directamente con el área de Matemática, tales como la utilidad de dicho conocimiento, su aplicación, la organización, la precisión, la justificación y utilidad del lenguaje numérico y algebraico en la resolución

de problemas o situaciones cotidianas. Al momento de proponer un problema matemático, trate de escoger aquellos que estén relacionados con temas sensibles y/o críticos de la actualidad nacional o en contexto con el medio en el que las estudiantes y los estudiantes se desenvuelven, de este modo no solo se analizará la parte matemática en forma crítica sino que también se abre la posibilidad de entablar debates sobre temas tales como la protección del ambiente, la prevención de catástrofes naturales y cómo éstos se relacionan con los conocimientos matemáticos esperados. Además es importante fomentar la confianza del estudiantado en sus propias capacidades para afrontar problemas en cálculos y estimaciones, así como el respeto a puntos de vista o procedimientos de otros estudiantes. La perseverancia y flexibilidad son otros de muchos ejes transversales a desarrollar en matemática.

Al igual que en otros niveles, se recomienda trabajar siempre relacionando todos los contenidos estudiados, tanto del año en curso, como de los años anteriores, y no solamente del área de Matemática sino de todas las otras áreas. Al establecer estas relaciones, las estudiantes y los estudiantes encuentran aplicaciones inmediatas del conocimiento y su utilidad, además de realizar conexiones entre las diferentes asignaturas y comprender que todas ellas están relacionadas entre sí. Por ejemplo, todo lo que se ve en el sistema de funciones como el simplificar, ordenar y combinar polinomios y productos notables por el uso de las operaciones básicas, se ve reflejado al momento de trabajar en otros contenidos como la factorización, que a la vez nos servirá para el trabajo con funciones cuadráticas o para la resolución de ecuaciones de segundo grado. De la misma forma, todo lo aprendido acerca del sistema numérico y sus operaciones, se ve reflejada en la aplicación del teorema de Pitágoras, en el cálculo de perímetros y áreas, en conversiones, en el cálculo de medias aritméticas o geométricas o en el cálculo de probabilidades. Es muy importante hacer hincapié en esas relaciones ya que a menudo el estudiantado ve a cada uno de los bloques del currículo como secciones aisladas entre sí y tienen dificultad en transferir y aplicar los conocimientos de forma integrada.

Al igual que en años anteriores, se sugiere trabajar en cada una de las unidades usando todos los bloques del currículo, como son el sistema de funciones y relaciones, el numérico, el geométrico y de medida y el estadístico.

A continuación le sugerimos ciertas estrategias metodológicas para el trabajo de algunos contenidos claves en este año de básica.

### **Bloque 1. Relaciones y Funciones**

En este año y en este bloque, el nudo crítico más importante es el estudio de la función lineal y su comparación con lo que más adelante aprenderán que se conoce como la función exponencial. La función lineal es la más simple de las funciones y a través de su estudio se

desarrollan destrezas que serán más adelante aplicadas al estudio de funciones más complejas. Se recomienda que para empezar con las funciones lineales, se permita a los estudiantes deducir el patrón generador de las mismas a partir de varios ejemplos, con el uso de material concreto o con representaciones gráficas. Es también importante que las estudiantes y los estudiantes relacionen las representaciones concretas o gráficas que están desarrollando, con tablas de valores en las cuales sus datos se verán más organizados. Muchos estudiantes podrán hacerlo directamente de manera abstracta mientras que otros necesitarán tener más bases concretas. El siguiente ejemplo permite desarrollar una función lineal a partir de construcciones con cubos o de representaciones gráficas en las cuadrículas de sus cuadernos:

Pedir a sus estudiantes que construyan con cuadrados, y que representen en sus cuadernos las siguientes figuras, a las cuales llamaremos las “eles” crecientes:

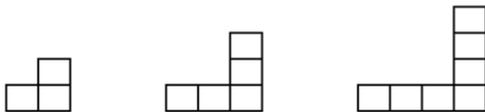


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Una vez que hayan construido y representado las tres eles anteriores, pedirles que representen a la figura que sigue, y luego las dos siguientes.

Al mismo tiempo, y para empezar a crear la función y relacionar dos variables, pedirles que completen la tabla dada a continuación, en la cual la variable independiente (x) es el número de figura y la variable dependiente (y) es la cantidad de cuadrados necesarios para construir a cada una.

|             |   |   |   |   |   |    |    |   |
|-------------|---|---|---|---|---|----|----|---|
| Fig         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 25 | X |
| # cuadrados | 3 | 5 | 7 |   |   |    |    |   |

Como se ve, en el cuadro anterior existe una secuencia en las abscisas hasta la quinta figura y luego nos saltamos a la décima figura y nuevamente saltamos a la figura 25. La razón de hacerlo así es para que las estudiantes y los estudiantes utilicen las cinco primeras figuras para entender el patrón generador y luego, a partir de este patrón deducir los valores que completan la tabla. En la última columna se espera que lleguen a la fórmula generadora de estas “eles”, con lo cual se relacionará, a la variable X (número de la figura) con la variable Y (cantidad de cuadrados de la figura correspondiente).

Después de llenar los tres primeros cuadros, se espera que el estudiantado comprenda el patrón que genera las figuras, es decir cómo pasamos de una figura a la siguiente, en este caso, aumentando un cuadrado a cada extremo, es decir aumentando dos cuadrados. A continuación pedir al estudiantado que relacionen los valores en forma vertical, o sea que asocien el número de orden de cada figura con el número de cubos que la componen. En este caso deberán relacionar la figura 1 con 3 cuadrados, la 2 con 5 cuadrados y así sucesivamente. El objetivo es que las estudiantes y los estudiantes unan estas variables por medio de una fórmula. La fórmula que determinen debe funcionar para todas y cada una de las “eles” y es la base de la ecuación de la función. Si se analiza la relación anterior se puede determinar que la fórmula es la siguiente:

$$\text{Número de cuadrados} = 2 (\text{número de figura}) + 1$$

En el caso anterior, la fórmula se visualiza como un cuadrado en la esquina y el número de la figura tanto al costado de este cuadrado como encima del mismo. Posiblemente no todo el estudiantado verá la relación de la misma manera, sin embargo la fórmula, una vez simplificada, será igual a la anterior. Es importante también graficar esta relación en un plano cartesiano y constatar que el gráfico que se obtiene es una recta. Precisar que si el gráfico es una recta, la función se llama **función lineal**.

La relación anterior es la ecuación de la función, la cual se puede expresar algebraicamente como  $Y = 2X + 1$

A partir de la actividad anterior, se determinó la ecuación, la tabla de valores y el gráfico de una función lineal.

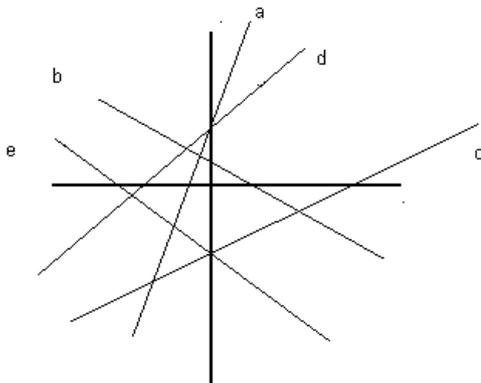
Para afianzar este aprendizaje, repita el proceso con cualquier otra figura creciente en la cual el **cambio sea constante**, condición necesaria y única para que la función sea lineal. Este cambio constante se conoce como **pendiente** y se la representa con la letra **m**. En el gráfico de la función, la pendiente es la relación del cambio en Y sobre el cambio en X y al ser constante obtenemos una recta. En la tabla, la pendiente es la diferencia entre dos ordenadas consecutivas y en la ecuación es el coeficiente de la variable **X**.

El otro valor importante en una función lineal es la **intersección con el eje Y**, representada en la fórmula por la variable **b**, la cual se evidencia, igual que para la pendiente, en el gráfico, en la tabla de valores y en la ecuación. En el gráfico es el valor en el cual la recta corta el eje Y, en la tabla de valores correspondiente al valor de la ordenada cuando  $X=0$  y en la ecuación expresada en la forma  $Y = mX + b$  es el valor independiente de X.

De todo lo anterior, podemos concluir que para generar una función lineal necesitamos solamente un valor inicial y un cambio constante para generar los valores hacia adelante o hacia atrás. La función lineal, por lo tanto, no es más que un patrón sumativo, es decir sumamos o restamos la misma cantidad para pasar de un valor al siguiente.

Una vez que sus estudiantes entiendan la relación entre el gráfico, la tabla de valores y la ecuación de una función lineal, se puede pasar a analizar la posición y la tendencia de la recta en función del signo y del valor tanto de la pendiente como de la intersección con el eje Y.

Al final de este año escolar se espera que las estudiantes y los estudiantes manejen con fluidez las funciones lineales y tengan la capacidad de generar la tabla de valores, la ecuación o el gráfico a partir de cualquiera de ellas. Para evaluar el aprendizaje de esta sección existen varios métodos que son muy eficaces. Uno de ellos es darles una serie de rectas en un sistema coordenado de ejes, pero sin valores. Algunas de las rectas son crecientes y algunas decrecientes, con diferentes pendientes y con diferentes intersecciones con el eje Y. Además del gráfico con las rectas es necesario darles las ecuaciones de las mismas, y el estudiantado deben identificar qué ecuación corresponde a cuál recta solamente por la aplicación de las características. Un ejemplo de este ejercicio se presenta a continuación:



1.  $Y = -2X - 3$  .....
2.  $Y = 2X + 3$  .....
3.  $Y = X - 3$  .....
4.  $Y = 3X + 3$  .....
5.  $Y = -1,5X + 1$ .....

Como un elemento de comparación, se puede introducir a las estudiantes y a los estudiantes en un patrón creciente o decreciente pero multiplicativo, a diferencia del sumativo, revisado en la función lineal. Este patrón multiplicativo se conoce como la función exponencial. Al iniciar con la función exponencial, es importante revisar con el estudiantado ciertos conocimientos importantes de la función lineal, ya que a partir de ésta se puede construir el concepto de la función exponencial. Los temas importantes a revisar son el patrón generador de la función lineal (patrón sumativo), la pendiente, la intersección con el eje Y, y su representación gráfica.

Para iniciar con la función exponencial, presente a sus estudiantes un patrón multiplicativo, es decir un patrón que aumente ya no en la misma cantidad (lineal) sino en la misma proporción, como el siguiente:

2, 6, 18, 54, 162,.....

Pida a las estudiantes y a los estudiantes que expliquen el patrón, que determinen los dos siguientes valores y que lo representen gráficamente, utilizando la siguiente tabla de valores:

|   |   |   |    |    |     |   |   |
|---|---|---|----|----|-----|---|---|
| X | 1 | 2 | 3  | 4  | 5   | 6 | 7 |
| Y | 2 | 6 | 18 | 54 | 162 |   |   |

A partir del gráfico, preguntarles si es que esta función puede ser considerada una función lineal e iniciar una discusión en cuanto a las similitudes y las diferencias con la misma. A estas alturas, la mayoría de las estudiantes y los estudiantes habrán descifrado el patrón y entenderán que el cambio de un valor a otro no es constante, por lo tanto la representación gráfica no tiene una pendiente constante y no obtendremos una recta sino una curva.

Explicar que cuando el cambio ya no es sumativo sino multiplicativo, y siempre en el mismo factor, estamos representando una función conocida como **función exponencial**, ya que a pesar de que la razón es constante, el crecimiento es cada vez mayor (proporcionalmente el doble de 4 y el doble de 10 son iguales, pero cuantitativamente el doble de 10 es mayor que el doble de 4). Esto hace que el cambio de un valor al siguiente en una función exponencial crezca o decrezca. Esta función se estudia con mayor detalle en el bachillerato.

## Bloque 2. Numérico

En este bloque se realiza una revisión completa de las propiedades de los números reales (naturales, enteros, racionales e irracionales) y de las operaciones con los mismos. Se enfatiza además en el trabajo con potencias fraccionarias, y en la simplificación de expresiones numéricas con radicales o con potencias racionales, tanto enteras como fraccionarias. Antes

de empezar con este tema, es necesario hacer una revisión de las reglas de potenciación y de radicación estudiadas en años anteriores.

Introducir luego la notación de un número entero (preferiblemente un cuadrado) con una potencia racional igual a  $\frac{1}{2}$ , como  $9^{1/2}$  y utilizar la calculadora para evaluar esta cantidad. Repetir el proceso con otros números cuadrados y no cuadrados y deducir la regla. Luego de discutir las reglas propuestas por las estudiantes y los estudiantes, expresarla explícitamente y

enfaticar la igualdad  $a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}$ . Extender esta regla a cualquier potencia racional con denominador diferente de 2 y luego repetir el proceso con potencias racionales con numerador diferente de 1.

Proceder a expresar las reglas con potencias racionales y realizar simplificaciones de valores y de polinomios con estas potencias, tanto con valores negativos como con valores positivos.

Al finalizar este año de estudios, el estudiantado debe tener la capacidad de operar con fluidez dentro del conjunto de los números reales, incluyendo las operaciones de potenciación y radicación. Las estudiantes y los estudiantes, en este nivel de estudios, al simplificar expresiones algebraicas, están trabajando en los bloques de relaciones y funciones, y en el numérico. De esta manera comprobamos que aplican las reglas de las operaciones de los números reales en los polinomios.

Otro tema a ser tratado en este bloque es la conversión entre notación decimal y notación científica con exponentes positivos y negativos. La notación científica es muy utilizada en aplicaciones de la física, sobretodo en unidades de medida, por lo tanto el manejo fluido de este lenguaje es una destreza necesaria para el futuro buen desempeño de las estudiantes y los estudiantes en otras áreas del saber.

### **Bloque 3. Geométrico**

En este bloque se estudia las aplicaciones del teorema de Pitágoras que ya fue introducido y estudiado en el año escolar anterior. En este año se espera que las estudiantes y los estudiantes ya manejen con fluidez el teorema y puedan determinar la longitud del lado de un triángulo rectángulo conociendo las longitudes de los otros dos lados, y que puedan aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas de la vida cotidiana. También se espera que puedan usarlo en nuevos conocimientos relacionados con la trigonometría y con la geometría, y aplicados a la resolución de problemas como el siguiente: calcular a qué altura de un árbol llega la parte superior de una escalera de 3 metros de longitud, si la base de la misma es colocada a 1 metro de la base del árbol. El teorema de Pitágoras tiene muchísimas

aplicaciones prácticas lo cual permite trabajar con el estudiantado en la resolución de problemas aplicados a su realidad. En este punto es importante su creatividad y su conocimiento de las necesidades de las estudiantes y los estudiantes.

Una manera interesante de evaluar si entendieron este teorema y sus aplicaciones en la vida cotidiana, es pedirles que escriban un problema relacionado a su entorno, en el cual se requiera la aplicación de esta regla para su solución.

El teorema de Pitágoras, combinado con las razones trigonométricas, es una herramienta muy importante en la determinación de distancias y de ángulos y se puede aplicar en muchas situaciones prácticas, como por ejemplo determinar si un ángulo es recto sin tener la necesidad de medirlo con un graduador o con una escuadra.

#### **Bloque 4. Medida**

En este año se inicia con la medida de ángulos en radianes, pero debido a que el estudiantado aún no tiene los conocimientos necesarios para entender la deducción de esta unidad, simplemente se la introducirá a través de la proporcionalidad. Para que sus estudiantes puedan entender de dónde vienen los radianes necesitan conocer las razones trigonométricas, las cuales se estudiarán recién el próximo año y ciertas identidades trigonométricas, las cuales se verán en el bachillerato, por lo tanto, para no confundirlos, en este año simplemente hablaremos del radián como una unidad alternativa de medir ángulos. La forma más fácil de introducir esta unidad de medida es a través de la circunferencia. Las estudiantes y los estudiantes de noveno año de básica deben conocer que una rotación completa equivale a un ángulo de  $360^\circ$ . Si es que algunos de sus estudiantes no están seguros de esta medida, trace un círculo en el pizarrón y divídalo en cuatro sectores circulares iguales por medio de dos rectas perpendiculares que se intersecan en el centro del círculo. Estas dos rectas perpendiculares forman cuatro ángulos internos iguales entre sí y además cada uno igual a  $90^\circ$ , por lo que al sumarlos obtendremos los  $360^\circ$  de una rotación completa. Esta misma rotación equivale a  $2\pi$  radianes, por lo tanto ya tenemos una equivalencia entre grados y radianes:

$$360^\circ = 2\pi \text{ radianes } \text{ ó } 180^\circ = \pi \text{ radianes}$$

A partir de esta equivalencia, es posible determinar, por medio de proporciones, las medidas en radianes de cualquier ángulo expresado en grados. Es necesario recalcar que cuando se trabaja en radianes, no se convierte al valor  $\pi$  en su equivalente decimal sino que todos los valores en radianes de los ángulos se expresan como una función de  $\pi$ .

El convertir grados en radianes es una buena práctica de proporciones, de fracciones y de expresar valores en función de otros. Al finalizar este año, las estudiantes y los estudiantes deberán conocer las medidas de los ángulos de referencia del primer cuadrante en radianes, es decir deberán saber las medidas en radianes de los ángulos de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$ .

La evaluación de este aprendizaje consistirá en solicitar a las estudiantes y los estudiantes a que realicen conversiones entre grados y radianes de diferentes ángulos en el primer cuadrante. Otra posible evaluación es pedir que ordenen de mayor a menor, varios ángulos expresados en radianes, sin necesidad de convertirlos a grados.

La otra destreza crítica, en este año y en el bloque de medida es la reducción y conversión de unidades del sistema internacional. Esta destreza será ampliamente aplicada en Física en el bachillerato y en este año debe practicarse con la mayor cantidad de unidades, primero dentro del sistema internacional y luego ampliado a otros sistemas y unidades de uso común en nuestro medio.

## **Bloque 5. Estadística y Probabilidad**

Concerniente a este bloque tenemos que calcular medias aritméticas. Para este tema, es recomendable que inicie indagando los conocimientos del estudiantado ya que se espera que conozcan y manejen con fluidez el cálculo de la media aritmética, concepto estudiado en años anteriores.

La fórmula de la media aritmética permite no solamente calcular la media sino determinar la suma de una serie de números y aplicarla a diferentes problemas muy prácticos, como el cálculo de promedios, o el cálculo de cuántos puntos necesita un estudiante sacar en la próxima evaluación para subir su promedio en un determinado número de puntos. Este concepto está muy relacionado con la vida estudiantil, por lo cual es de mucho interés para el estudiantado y puede aplicarse en situaciones muy recientes de la clase.

Finalmente, recuerde que la evaluación es parte del proceso de enseñanza aprendizaje, el cual debe ser aprovechado para continuar, corregir, retroalimentar y orientar actividades futuras. Es recomendable que se evalúen diversos aspectos del proceso, por tal razón no sólo considere los resultados de los diversos ejercicios, también debe evaluar el proceso, observar el razonamiento empleado, la originalidad y flexibilidad del pensamiento.

A continuación le presentamos algunos criterios para la evaluación:

- Resuelven problemas en los cuales se involucre las relaciones matemáticas. En este punto es importante considerar si: reconoce la interrogante planteada, diseña

alternativas o estrategias de solución, es capaz de traducir el problema, sea en forma gráfica, simbólica o a través del lenguaje y es capaz de demostrar, argumentar su respuesta.

- El desarrollo de habilidades de razonamiento matemático, es decir, la capacidad de hacer conjeturas, organizar y encadenar argumentos matemáticos en base a procedimientos, teoremas, y demuestra las mismas, ya sean numéricas, algebraicas o geométricas.
- Comprende y aplica procedimientos, los cuales pueden abarcar desde las reglas, algoritmos, fórmulas o formas para realizar determinados cálculos y transformaciones.
- Analiza e interpreta gráficos, cuadros, fórmulas, relaciones o procedimientos.

Estas son solo algunas alternativas para el trabajo con las estudiantes y los estudiantes del décimo año de educación básica.

#### **4. INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN**

- ✓ Reconoce una función lineal a partir de su ecuación, tabla de valores y gráfico y puede, a partir de una de ellas, determinar las otras dos.
- ✓ Diferencia una función lineal de una función exponencial por medio de su gráfico, de su tabla de valores y de su ecuación.
- ✓ Opera con polinomios, los factoriza y desarrolla productos notables.
- ✓ Determina, a partir de la ecuación de una recta, la ecuación de una recta paralela o de una recta perpendicular a ella.
- ✓ Resuelve un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas por medio de gráficos o de procesos algebraicos.
- ✓ Opera con números reales.
- ✓ Aplica el teorema de Pitágoras a la resolución de problemas.
- ✓ Reconoce y aplica las razones trigonométricas en la resolución de problemas.
- ✓ Realiza conversiones dentro del sistema internacional de medidas y con otros sistemas de uso común en nuestro medio.
- ✓ Calcula perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.
- ✓ Calcula medias aritméticas y probabilidades simples.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarado, M. y Brizuela B. (2005). *Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia*. Argentina: Editorial Paidós.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Argentina: Editorial Paidós.
- Cerda, H. (2000). *La evaluación como experiencia total. Logros – objetivos- procesos competencias y desempeño*. Bogotá: [Cooperativa Editorial Magisterio](#).
- Confederación Ecuatoriana de Establecimientos de Educación Católica (1999). *Técnicas Activas Generadoras de Aprendizajes Significativos*, Ecuador: Autor.
- Fernández, J. (2003). *Técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos*. Bilbao: Col. Monografías Escuela Española, Praxis, S.A.
- Laboratorio latinoamericana de evaluación del la calidad de la educación XVII reunión de coordinadores nacionales. (2009) *HABILIDADES PARA LA VIDA EN LAS EVALUACIONES DE MATEMÁTICA (SERCE-LLECE)* Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe UNESCO.
- Lahora, C. (2000). *Actividades matemáticas. Con niños de 0 a 6 años*. Madrid: Editorial Narcea.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standars for School Mathematics*. United States of America: Autor.
- Parra, C. y Saiz, I. (2009). *Enseñar aritmética a los más chicos*. Argentina: Ediciones HomoSapiens.
- Parra, C. y Saiz, I. (2008). *Didáctica de las matemáticas Aportes y reflexiones*. Argentina: Editorial Paidós.
- Panizza, M. y otros. (2006). *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el Primer ciclo de la EGB*. Argentina: Editorial Paidós.
- Pitluk, L. (2006). *La planificación didáctica en el Jardín de Infantes Las unidades didácticas, los proyectos y las secuencias didácticas. El juego trabajo*. Argentina: Ediciones Homosapiens.