

ORIENTACIONES PARA EL TRABAJO PEDAGÓGICO



ÁREA DE MATEMÁTICA



Ministro de Educación

José Antonio Chang Escobedo

Viceministro de Gestión Pedagógica

Idel Vexler Talledo

Viceministro de Gestión Institucional

Víctor Raúl Díaz Chávez

Secretario General

Asabedo Fernández Carretero

Directora General de Educación Básica Regular

Miriam Ponce Vértiz

Directora de Educación Secundaria

Graciela Nora Díaz Dueñas

**Orientaciones para el Trabajo Pedagógico del
Área de Matemática**

Elaboración del documento

Pedro David Collanqui Díaz
Marcos Díaz Abanto

Revisión pedagógica

Ítala Esperanza Navarro Montenegro

Corrección de estilo

Revisión preliminar: Karla Esther Pérez Colán de Bardales

Revisión final: Jorge Coaguila

Diseño y diagramación

Rosa Segura Llanos

Fotografías

Archivo DES

Cortesía: Colegio de Aplicación San Marcos

© **Ministerio de Educación**

Calle Del Comercio s/n, San Borja

Teléfono: 615-5800

Web: www.minedu.gob.pe

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Derechos reservados

Cuarta edición: 2010

Tiraje: 30 379 ejemplares

Impreso en:

Corporación Gráfica Navarrete S.A.

Carretera Central 759 Km 2 Santa Anita - Lima 43

RUC: 20347258611

Hecho el Depósito Legal en la

Biblioteca Nacional del Perú

Nro. 2010-12996



Presentación

Los estudiantes son el eje fundamental en nuestro sistema educativo. En una educación formal, los docentes cumplen un papel importante como mediadores en su proceso de aprendizaje, teniendo para ello el respaldo de la sociedad, que les asigna la responsabilidad de favorecer, motivar, desarrollar los aprendizajes en nuestros estudiantes, así como el de promover las características del estudiante establecidas como propuesta en el Diseño Curricular Nacional (DCN).

Los cuatro capítulos del presente documento tienen por propósito enriquecer el entendimiento de la educación matemática, su organización curricular y propuesta de acción para un mejor desenvolvimiento docente, contribuyendo así al desarrollo del pensamiento matemático e integral en los estudiantes.

El primero hace referencia al enfoque y organización del área, asimismo, nos muestra la intención de la educación matemática en los propósitos educativos para el 2021 y su articulación con otras áreas. El segundo capítulo trata de las orientaciones para la programación curricular en diversos niveles, mostrando las consideraciones metodológicas para el proceso de diversificación curricular. El tercer capítulo presenta estrategias en la enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, estrategias heurísticas, cuadros de capacidades asociadas a las situaciones problemáticas, la modelación, etcétera. En el cuarto capítulo se desarrollan aspectos vinculados a la evaluación de los aprendizajes en el área. Asimismo, se presentan ejemplos de ítems e instrumentos de evaluación, con la intención de que el docente tenga elementos orientadores para el proceso de evaluación.

El Ministerio de Educación y la Dirección General de Educación Básica Regular, a través de la Dirección de Educación Secundaria, entregan este documento de orientaciones para el trabajo pedagógico en el área de Matemática a los docentes de las instituciones educativas en el ámbito nacional, como referente, esperando que sirva como un medio de reflexión y análisis para el desarrollo de una pertinente educación matemática.

Índice

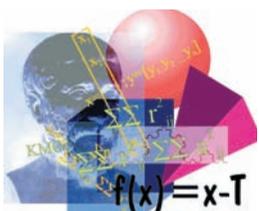


Capítulo I:	
FUNDAMENTOS Y ENFOQUE DEL ÁREA	5
1. Fundamentos y enfoque del área	6
2. Propósitos del área	9
3. Organización curricular del área	10
4. Relación del área con los propósitos de la EBR al 2021 y con otras áreas curriculares.....	15
Capítulo II:	
ORIENTACIONES PARA LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR	19
1. Condiciones previas para la programación curricular.....	19
2. La programación anual.....	26
3. La unidad didáctica.....	32
4. La sesión de aprendizaje.....	45
Capítulo III:	
ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	53
1. Aspectos generales sobre el aprendizaje.....	54
2. Estrategias de enseñanza y aprendizaje en el área	55
3. El uso de recursos educativos en el área	75
Capítulo IV:	
ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES	77
1. El objeto de la evaluación en el área.....	78
2. Los criterios e indicadores para la evaluación en el área.....	78
3. La matriz de evaluación.....	82
4. Técnicas e instrumentos de evaluación.....	86
Bibliografía	96

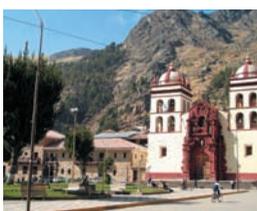


CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS Y ENFOQUE DEL ÁREA



<http://www.anunciosenlaweb.com.ar/imagenes/profmatematica.jpg>



<http://www.pj.gob.pe/CorteSuperior/Huancavelica/archivos-subidos/LUGARES%20TURISTICOS%20011.jpg>



<http://www.maec.es/subwebs/Consulados/Moscu/es/MenuPpal/Estadistica%20Consular/PublishingImages/estadistica2.jpg>



http://www.lara.gob.ve/albunes_municipios/iribarren/images/iribarren_tumb/vendedor_de_frutas_1.JPG



En el marco del Diseño Curricular Nacional (DCN) de la Educación Básica Regular (EBR), la educación matemática es concebida como una forma del desarrollo del pensamiento matemático a través del dominio progresivo de los procesos de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, juntamente con el dominio creciente de los conocimientos relativos a Número, relaciones y funciones, Geometría y medición, Estadística y probabilidad.

Toda su acción pretende aproximarse a la realidad y a las ciencias; otorgando a su vez características actitudinales y valorativas en el estudiante con relación a sí mismo, en su percepción del entorno y del conocimiento matemático.

A continuación, presentaremos la fundamentación, el enfoque y organización del área, con la intención de orientar y propiciar la reflexión sobre el quehacer educativo matemático (entendiendo que la educación matemática es muy distinta de un tratamiento matemático disciplinar).



1. Fundamentos y enfoque del área

La educación matemática nos permite entender el mundo y desenvolvernos en él.

En nuestra sociedad actual la matemática se presenta en diversas situaciones: en la familia, la escuela, el trabajo, el ocio, entre otros.

Es decir, en nuestra vida diaria estamos siempre relacionados con aspectos sociales, culturales y de la naturaleza, existiendo en esta relación aspectos matemáticos que involucran un entendimiento y un desenvolvimiento adecuados que nos permiten entender el mundo que nos rodea. Por ejemplo, podemos cuantificar el número de integrantes de la familia, hacer un presupuesto familiar, desplazarnos de la casa a la escuela, estimar el tiempo empleado para cuando nos transportamos, esperar la cosecha del año considerando el tiempo y los fenómenos de la naturaleza, hacer los balances contables de negocios en una microempresa, así como practicar juegos en los que podríamos hacer cálculos probabilísticos.

Por otro lado, la matemática es un sistema comunicativo-representativo en el que está escrito el desarrollo de las demás ciencias; gracias a ello ha habido un desarrollo dinámico y combinado de la ciencia-tecnología, que ha cambiado la vida del ciudadano moderno. En las últimas décadas, la matematización ha alcanzado diversas disciplinas científicas (economía, química, ciencias sociales, entre otras). Por ejemplo, en medicina se realizan estudios epidemiológicos de tipo estadístico, también es necesario cuantificar el estado de un paciente (temperatura, pulsaciones, etcétera) y seguir su evolución, mediante tablas y gráficos, comparándola con los valores promedios en un sujeto sano.

Todo ciudadano está dotado para la matemática de forma natural, presentándose en la educación de manera formal e informal. Su desarrollo es fruto de la vida misma de la persona relacionada con diversos aspectos. Decimos que la persona redescubre y construye sus conocimientos científicos

A través de la educación matemática se redescubren y construyen conocimientos científicos y tecnológicos.

con la ayuda de la matemática, en el sentido de que las disciplinas científicas usan como lenguaje y representación de lo factual los códigos, procesos y conceptos de un cuerpo de conocimiento matemático.

El Diseño Curricular Nacional plantea el desarrollo del pensamiento matemático como parte de todo un pensamiento que busca ser integral y crítico, por lo que la formación del ciudadano moderno, en el área, se orienta hacia el desarrollo y aplicación de estrategias en la resolución de problemas en un mundo cultural, social, científico e intelectual.

Es por ello que los futuros ciudadanos tendrán seguridad al resolver situaciones problemáticas, mostrando actitudes como la honestidad y transparencia al comunicar procesos de solución y resultados; perseverancia para lograrlos; rigurosidad para representar relaciones y plantear argumentos; iniciativa, capacidad de trabajo en equipo, curiosidad por los nuevos avances, capacidad para afrontar diferentes problemas y dificultades.

La educación matemática contribuye a la formación de ciudadanos integrales, críticos y con valores.

El conocimiento matemático hasta la actualidad es consecuencia de experiencias numerosas y variadas en relación con la evolución cultural, histórica y científica, de modo que se puede apreciar, asimismo el rol en el desarrollo de nuestra sociedad actual y explorar



qué relaciones existen entre la matemática y las disciplinas científicas. Debe concebirse como parte del proceso, mediante el cual la persona en formación es iniciada en su herencia cultural, de modo que cada generación transmite a las siguientes sus pautas culturales básicas.

Por ello, se debe resaltar el rol que cumple la institución educativa en la valorización de un legado de conocimientos desarrollados en un contexto regional y local, permitiendo a partir de ello un conocimiento que en momentos va a hacer contraste con lo vivido (ejemplo: sistemas de medidas usadas en la región y sistemas de medidas de los que hace uso las ciencias), expresar sus aplicaciones o utilidades en un contexto (ejemplo: qué rol cumple el sistema numérico en las actividades de la región), propiciar el acercamiento a razonamientos y argumentos matemáticos de un grupo cultural (ejemplo: un estudiante quechua de Quispicanchis y un estudiante machiguenga del Bajo Urubamba tienen un razonar diferente en la sucesión de tamaños).

El conocimiento matemático es construido en el intento de explicar el mundo y satisfacer necesidades vitales y es fuente del patrimonio cultural de la humanidad.

Por lo expuesto, el enfoque del área se orienta a reconocer:

- La perspectiva intercultural del área.
- El desarrollo del pensamiento matemático, valorando a su vez el papel formativo y social.

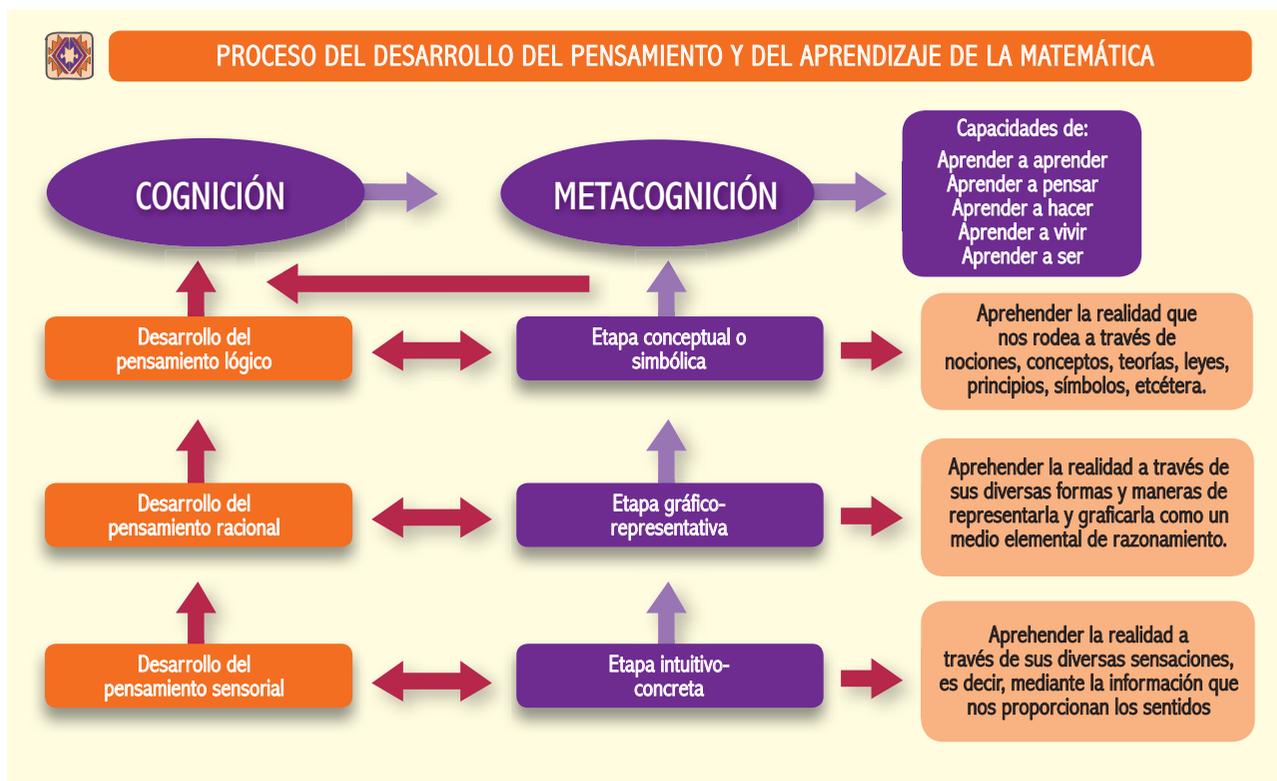
El área se orienta en una perspectiva intercultural, a través de un proceso dinámico que permite construir relaciones más equilibradas basadas en el respeto y el diálogo entre actores de diversos universos sociales y culturales coexistentes, posibilitando en ellos reconocer y valorar las construcciones matemáticas y formas de pensamiento matemático, así como potenciar en el estudiante la racionalidad y los sentimientos que se expresan en la interacción con su comunidad.

El desarrollo del pensamiento matemático es la búsqueda crítica y reflexiva de conclusiones válidas orientadas a la resolución de problemas, que nos permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y posibilita cuantificar y formalizar para entenderlas mejor y poder comunicarlas. En consecuencia, esta forma de pensamiento se traduce en el uso y manejo de capacidades, como razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelar, entre otros, conocimientos matemáticos, permitiendo el avance del pensamiento matemático, que es susceptible al aprendizaje.



Es importante dejar establecido que el pensamiento matemático se construye siguiendo rigurosamente las etapas determinadas para su desarrollo en forma histórica, existiendo una correspondencia biunívoca entre el pensamiento sensorial, que en matemática es de tipo intuitivo-concreto; el pensamiento racional, que es gráfico-representativo, y el pensamiento lógico, que es de naturaleza conceptual o simbólica.

El siguiente esquema nos muestra ese proceso:



Para aprender nociones abstractas o generalizaciones teóricas de la matemática, es necesario que en el cerebro humano se hayan configurado determinadas estructuras mentales que hagan posible su asimilación, acomodación y conservación. Es indispensable, en consecuencia, que el mediador del aprendizaje sea consciente de que, para aprender una estructura matemática, el estudiante debe haber desarrollado una determinada estructura mental que haga posible ese aprendizaje. De lo contrario, será indispensable realizar las manipulaciones, clasificaciones, construcciones, análisis y agrupaciones necesarios con material objetivo-concreto o con representaciones gráficas para luego abordar las formalizaciones que caracterizan a la matemática. De nada sirve obviar estos procesos. Existe la ventaja, sin embargo, de que el cerebro humano no tiene una edad límite para crear sus estructuras mentales.

El valor formativo del área se sustenta en proporcionar, junto con el lenguaje, los pilares de la formación de los estudiantes. Desarrolla el pensar, ordena las ideas lógicamente y requiere de un desarrollo progresivo que permita apreciar el desarrollo alcanzado por cada estudiante, quien deberá adquirir modos de pensamiento adecuado, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza ante situaciones no familiares que les serán útiles fuera de la clase de matemática.

Por lo tanto, fomenta actitudes de orden, flexibilidad, persistencia, decisión, sensibilidad frente a los problemas, aceptación de la responsabilidad por el proceso y el resultado, objetividad, capacidad



crítica y creativa. Asimismo se forman actitudes de humildad a la aceptación del error, serenidad reflexiva hacia el averiguar las causas de un problema, constancia hacia la búsqueda del acierto. Todos estos aspectos contribuyen a la confianza en sí mismo y afirmación de su personalidad.

El valor social del área aparece en todas las formas de expresión humana, permite codificar y obtener información del medio social, natural y cultural para efectuar una actuación posterior sobre dicho medio. El estudiante empieza a tener conciencia de los múltiples problemas que diariamente vive su familia, tales como cuestiones laborales, jornadas y valor del trabajo, sueldo, ingresos, gastos, compra-venta, declaración de renta, etcétera. Igualmente, da la oportunidad para insertarse adecuadamente en la formación y práctica de un futuro ámbito laboral y profesional.

Por ello el estudiante puede desenvolverse haciendo de la matemática:

- **Un instrumento intelectual**

La matemática no solo es la herramienta mediante la cual se han estructurado y llegado a desarrollar los conocimientos científicos, como la física, la química, las ciencias de la naturaleza y la tecnología, sino que también es aplicable a otras ciencias, como la economía y las ciencias sociales.

"La naturaleza es un libro abierto y el lenguaje en que está escrito es la matemática".

Galileo Galilei

Las ciencias, en general, nacen de un conjunto de hechos observados. Estas observaciones son cualitativas en primera instancia, pasan seguidamente a ser medidas y proponen relaciones sistemáticas de condiciones por las que se obtienen conclusiones cuantitativas que dan origen a las leyes científicas.

- **Una práctica en la vida diaria**

La matemática tiene un uso tanto en la escuela como en las actividades de la vida cotidiana. En el trabajo y en momentos recreativos el estudiante debe llegar a conocer y dominar una serie de conceptos y estrategias para comprender la realidad en la que está inmerso. Las capacidades que despliega el estudiante toman sentido cuando están incluidas en las actividades que involucran visualización espacial, representaciones cualitativas, cuantitativas y predictivas.



2. Propósitos del área

- Resolver problemas de la vida cotidiana. La matemática debe desarrollar en los estudiantes la capacidad para plantear y resolver problemas, si queremos contar en el futuro con ciudadanos productivos. El desarrollo de la capacidad de resolución de problemas es la espina dorsal en la enseñanza de la matemática en el nivel secundario, y obliga a que algo tan evidente sea enfatizado. Sin embargo, tan importante como la capacidad de resolver problemas es la de saber plantearlos creativamente.
- Aprender a razonar matemáticamente. El trabajo matemático debe permitir al estudiante desarrollar su habilidad para elaborar y comprobar conjeturas, formular contraejemplos, seguir argumentos lógicos, juzgar la validez de un argumento, construir argumentos sencillos y válidos, etcétera. La matemática es una fuente fecunda de raciocinio.
- Utilizar la matemática como medio de comunicación. El lenguaje matemático permite expresar ideas diversas, formular enunciados, leyes y principios, y realizar generalizaciones; asimismo



permite reflexionar y clarificar conceptos y relaciones entre objetos, es decir, que el uso y manejo de signos, símbolos y términos para recibir y emitir información matemática, sea lo que deba enfatizarse en el trabajo de aprender matemática.

- Aprender a valorar positivamente la matemática. Los estudiantes deben saber apreciar el papel que cumple la matemática en el desarrollo científico y tecnológico, experimentado en el mundo actual, y explorar sus conexiones con las otras áreas y disciplinas del conocimiento. Deben aprender a apreciar, igualmente, el valor de la matemática en el desarrollo de la capacidad de aprender a pensar, puesto que el pensamiento matemático es, en particular, una de las formas más eficientes de hacerlo.
- Adquirir confianza en las propias capacidades para hacer matemática. El aprendizaje de la matemática debe permitir a los estudiantes desarrollar las capacidades de uso de todas sus potencialidades, no solo para aprender nuevas nociones, conceptos y algoritmos, sino para dar sentido y direccionalidad a sus intervenciones en la solución de las situaciones problemáticas que les plantea la vida cotidiana en el ambiente al que pertenecen.



3. Organización curricular del área

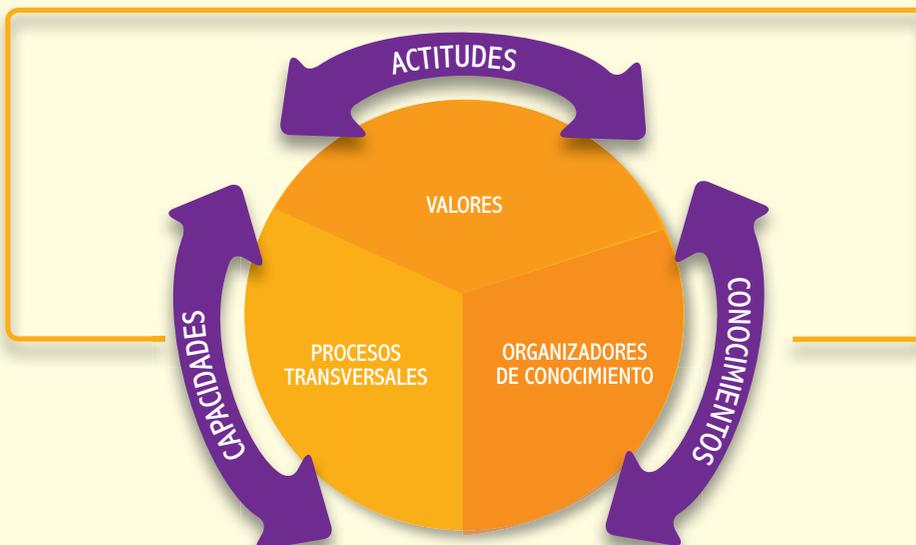
Todo el quehacer educativo en el área ha de centrarse en conseguir que los estudiantes desarrollen niveles de competencias a través de los ciclos, como parte de la formación integral con otras áreas, para garantizar en la evolución de una educación integradora.

El área de Matemática en el Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular está organizada en competencias, capacidades, conocimientos y actitudes.



COMPETENCIAS

- Resolución de problemas en número, relaciones y funciones
- Resolución de problemas en geometría y medición
- Resolución de problemas en estadística y probabilidad





3.1 Competencias

Las competencias describen los logros que los estudiantes alcanzarán en cada uno de los dos ciclos que comprende la Educación Secundaria. El nivel de complejidad de las competencias se incrementa de un ciclo a otro. Estos logros están expresados en desempeños eficientes, actuaciones eficaces o en un saber hacer idóneo. En el área de Matemática, las competencias tienen su expresión en la Resolución de problemas relacionados con:

- Número, relaciones y funciones.
- Geometría y medición.
- Estadística y probabilidad.



Presentación de las competencias en el Diseño Curricular Nacional

	CICLO VI	CICLO VII
NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas de programación lineal y funciones; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
GEOMETRÍA Y MEDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas que requieren de razones trigonométricas, superficies de revolución y elementos de Geometría Analítica; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas de traducción simple y compleja que requieren el cálculo de probabilidad condicional y recursividad; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

3.2 Capacidades

Las capacidades describen los aprendizajes que los estudiantes alcanzarán en cada grado, en función de las competencias por ciclos propuestas para el área. Para el logro de cada una de las competencias, es necesario el desarrollo de un conjunto de capacidades, conocimientos y actitudes que están establecidos en el interior de las competencias. Las capacidades se desarrollan a través de los procesos transversales, que son:

Razonamiento y demostración

Permite la expresión ordenada de ideas en la mente para llegar a una conclusión. Esto implica varios supuestos:

- El que el estudiante tenga ideas, conceptos y procedimientos establecidos y que se constituyen gracias a la capacidad de abstracción.



- Se asume un ordenamiento de ellas con un propósito, siendo el ideal resolver situaciones problemáticas.

Esto implica construir y descubrir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos, y ser capaz de desarrollar el aprecio por la justificación matemática en el estudio escolar.

El razonamiento y la demostración no son actividades especiales reservadas para momentos determinados o temas específicos del currículo; constituyen una forma continua y habitual en las discusiones en el aula para formular e investigar fenómenos, conjeturas matemáticas, desarrollar ideas y evaluar argumentos, comprobar demostraciones matemáticas, elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración para que el estudiante pueda reconocer estos procesos fundamentales de la matemática.

● **Comunicación matemática**

Permite expresar, compartir y aclarar las ideas, conceptos y categorías, los cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis, valoración, acuerdos y conclusiones. El proceso de comunicación ayuda a dar significado y permanencia a las ideas y difundirlas con claridad, tanto de forma oral como por escrito.

Debido a que la matemática se expresa mediante símbolos, la comunicación oral y escrita de las ideas matemáticas es una parte importante de la educación matemática que, según se va avanzando en los grados de escolaridad, aumenta en sus niveles de complejidad.

● **Resolución de problemas**

Es de suma importancia por su carácter integrador con los otros procesos mencionados, ya que posibilita un perfil sistémico, de desarrollo y complejidad de diversas capacidades.

Resolver un problema implica encontrar un camino que no se conoce, es decir, desarrollar una estrategia para encontrar una solución. Para ello se requiere de conocimientos previos y capacidades en un nivel de complejidad. Y es a través de la resolución de problemas que muchas veces se construyen nuevos conocimientos matemáticos y se desarrollan capacidades cada vez más complejas.

La resolución de problemas en matemática involucra un compromiso de los estudiantes en formas de pensar, hábitos de perseverancia, confianza en situaciones no conocidas proporcionándoles beneficios en la vida diaria, en el trabajo y en el campo científico e intelectual.





3.3 Conocimientos

Estos responden a una organización pedagógica y de complejidad del conocimiento de acuerdo con cada uno de los grados de la educación secundaria. Estos conocimientos son el soporte teórico del área; asimismo son los "medios" que permiten desarrollar capacidades.

Están ordenados en organizadores que representan un conjunto de conocimientos seleccionados para ser enseñados y aprendidos por los estudiantes. Estos conocimientos planteados en el área sintetizan los grandes desafíos de la educación matemática en nuestra realidad peruana y en el mundo, tienen una íntima relación con los elementos de la problemática contextual (los aprendizajes) y permiten que estos sean significativos para los estudiantes.

☉ Número, relaciones y funciones

Con respecto a los números, se refiere a los conocimientos relativos a contar, ordenar y representarlos, así como una forma de comprender los conjuntos numéricos y sus estructuras. Esto incluye los conceptos y algoritmos de la aritmética elemental y las características de las clases de números que intervienen en los inicios de la teoría de números.

Los principios que rigen la resolución de ecuaciones en álgebra coinciden con las propiedades estructurales de los conjuntos numéricos. En geometría y medida, los atributos se describen con números. El análisis de datos conlleva a dar sentido a los números.

El organizador de conocimiento referido a las relaciones y funciones permite plantear formas de representación de relaciones matemáticas y el análisis del cambio. Las relaciones funcionales se expresan usando la notación simbólica, expresando implícitamente conocimientos matemáticos complejos. En la actualidad, el trabajo en muchas áreas se apoya en estos métodos e ideas del álgebra. Por ejemplo, las leyes de la física, los modelos de población y los resultados estadísticos pueden expresarse en el lenguaje simbólico algebraico. Para el estudio de los conocimientos algebraicos, relaciones y funciones, es necesario comprender sus conceptos, las estructuras y principios que rigen la manipulación de los símbolos y cómo pueden usarse para expresar ideas y ampliar su comprensión de las situaciones.

☉ Geometría y medición

La geometría está referida al cuerpo de conocimientos espaciales que se expresan en diversas formas, estructuras y relaciones. Brinda la oportunidad de vivir experiencias para una adecuada percepción, imaginación, representación y simbolización del espacio, mediante exploraciones, investigaciones y discusiones que les ayuden a familiarizarse con la localización, proyección, traslación y transformación.

El conocimiento geométrico posibilita representar y resolver problemas en otros aspectos de la matemática y en situaciones del mundo real; posibilitando la integración en el área misma de matemática, así como en otras áreas curriculares.

La educación en geometría permite describir relaciones, razonar y demostrar a partir de las nociones y creencias que tiene el estudiante para desarrollar y alcanzar un orden simbólico, jerárquico, racional y lógico del conocimiento geométrico.

El organizador de medición se ha de tener presente al asignar un valor numérico a un atributo de un fenómeno, por ejemplo, la altura de un poste, la cantidad de pesca realizada, la capacidad aproximada de lluvia recolectada.

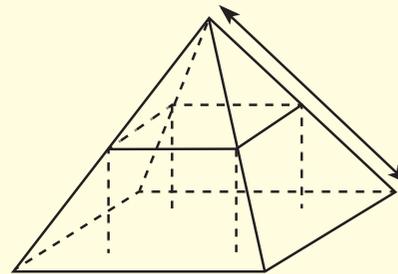


El estudio de la medida está presente en muchos aspectos de la vida diaria, en las ciencias sociales, las ciencias naturales, el arte y la educación física.



Ejemplo

Aquí ves una fotografía de una casa de campo con el tejado en forma de pirámide



A la derecha de la figura hay una representación del tejado de la casa con las medidas correspondientes. La planta del ático, $ABCD$ en la representación, es un cuadrado. Las vigas que sostienen el tejado son las aristas de un bloque (prisma rectangular) $EFGHKL MN$. E es el punto medio de AT , F es el punto medio de BT , G es el punto medio de CT y H es el punto medio de DT . Todas las aristas de la pirámide tienen 12 m de longitud. Halla el área de la planta.

Fuente: Preguntas planteadas en PISA 2000, pág. 58.

Estadística y probabilidad

Es necesario recoger datos, organizarlos y representarlos en gráficos y diagramas que resulten útiles. El cuerpo de conocimientos de estadística y probabilidad está relacionado con comprender algunos métodos que implican analizar los datos y algunas formas de hacer inferencias y obtener conclusiones a partir de ellas. También se abordan los conceptos y las aplicaciones básicas de la probabilidad.

El método de trabajo relacionado con este conocimiento ayuda a que los estudiantes encuentren nuevas ideas y procedimientos. El análisis de datos y la estadística permiten relacionar conocimientos y procedimientos de los otros organizadores del área (números, relaciones y funciones, geometría y medida), así como con otras áreas del currículo y de la vida cotidiana.

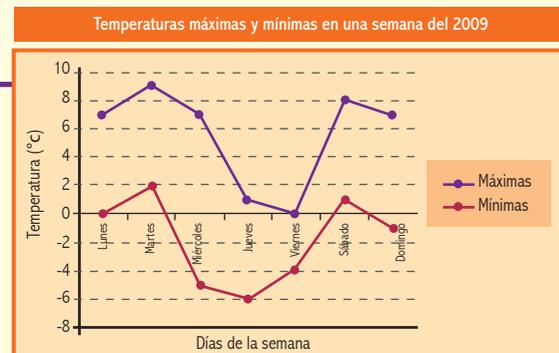
Al realizar análisis de datos y actividades de estadística, los estudiantes pueden también aprender que las soluciones a algunos problemas dependen de las hipótesis que se establezcan y del grado de incertidumbre de las mismas.



Ejemplo

El gráfico representa las temperaturas máximas y mínimas (en grados centígrados) registradas por día en una localidad de Puno y en una semana del año.

¿Cuál fue la menor de las temperaturas máximas? ¿Y la mayor de las temperaturas mínimas?





3.4 Actitudes

Las actitudes contribuyen y consolidan la formación integral de los estudiantes. Al estar consideradas en el currículo, el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con estas deja de ser aleatorio y asistemático, y por el contrario es programado y planificado.

Las actitudes, al igual que los valores, constituyen las orientaciones del comportamiento hacia el área de la Matemática, propiciando acciones hacia metas específicas en la dimensión personal y del área hacia las cuales los estudiantes sientan un fuerte compromiso emocional.

El proceso de desarrollo y renovación de actitudes está relacionado con la evolución y el cambio cognitivo, afectivo y comportamental a lo largo de toda la vida en función de las vivencias que los estudiantes experimentan. En el sistema educativo es primordial reconocer que este desarrollo de actitudes se da como resultado de la interacción de todos los agentes educativos que están en torno al estudiante; los más resaltantes son la familia, los compañeros, los docentes, las autoridades institucionales.



4. Relación del área con los propósitos de la EBRa I2 021 y co no trasá reas curriculares

4.1 Relación del área con los propósitos de la EBR al 2021

☉ Desarrollo de la identidad personal, social y cultural en el marco de una sociedad intercultural y ética en el Perú

La educación matemática, al considerar la diversidad del pensamiento, de la forma de aprender y la diversidad del entorno social y cultural, en el desarrollo de las capacidades y el conocimiento del área, contribuye a generar una persona autónoma con identidad, compromiso y conciencia social y cultural.

☉ Dominio del castellano para promover la comunicación entre todos los peruanos

La acción educativa por sí misma es un acto comunicativo. Es en este espacio que la educación matemática, a través de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, se orienta, en parte, a desarrollar el proceso de la comunicación matemática, de manera oral o escrita.

Es en las estrategias planteadas en el área donde el estudiante tiene una interacción social dinámica de experiencias que comparte con sus compañeros, propiciando el uso adecuado de la lengua castellana.

☉ Preservar la lengua materna y promover su desarrollo y práctica

El desarrollo del pensamiento matemático en la persona, en primera instancia, involucra reconocer la variedad de formas de representar el mundo que nos rodea. Para poder reconocer esta representación, es importante valorar el aporte de la lengua materna en la educación matemática; asimismo, manteniendo el uso de la lengua oral y escrita materna, es posible fortalecer la significatividad del conocimiento y de desarrollo de capacidades en la persona.



⦿ **Conocimiento del inglés como lengua internacional**

Los mayores descubrimientos y aportes de la matemática se han dado en Europa y Estados Unidos. Por ello, al reconocer en la historia el aporte de la matemática también reconocemos el uso del inglés como una lengua de divulgación científica a nivel internacional. El conocimiento matemático contribuye a que el inglés sea considerado como lengua internacional, al reconocer que es una parte de la cultura científica y tecnológica.

⦿ **Comprensión y valoración del medio geográfico, la historia, el presente y el futuro de la humanidad mediante el desarrollo del pensamiento crítico**

La educación matemática en la contextualización y diversificación busca abordar aquellos temas que son de interés para el estudiante; esto involucra reconocer aspectos geográficos que en algunos casos tienen matices históricos, por lo que existe una confrontación entre los espacios del pasado, presente y futuro. Es en este sentido que la educación matemática no solo se restringe al conocimiento netamente matemático, sino que también se proyecta en un espacio de reflexión y crítica de la persona, de su identidad y de su contexto sociohistórico y cultural.

⦿ **Comprensión del medio natural y su diversidad, así como desarrollo de una conciencia ambiental orientada a la gestión de riesgos y el uso racional de los recursos naturales, en el marco de una moderna ciudadanía**

La educación matemática no se circunscribe a un aula de cuatro paredes, sino que busca ampliar y hacer uso del conocimiento a situaciones en las que la diversidad natural, social y cultural sean espacios ricos en la exploración y la búsqueda del conocimiento. Este proceso, en su complejidad, tiene matices de valores de respeto y conciencia ambiental, así como el adecuado uso de recursos, lo que genera un ciudadano responsable con su entorno.

⦿ **Desarrollo de la capacidad productiva, innovadora y emprendedora, como parte de la construcción del proyecto de vida de todo ciudadano**

La matemática contribuye a que el estudiante desarrolle una actitud proactiva y creadora en la toma de decisiones, que le permita elaborar su proyecto de vida en un espacio en donde los estudiantes sientan satisfacción por alcanzar retos, sean perseverantes, se sientan personas seguras para emitir opiniones, sean autónomos, innovadores; y así extender su capacidad productiva, innovadora y emprendedora a su desempeño en la familia, en la localidad, en el ámbito social, económico, político y cultural.

⦿ **Desarrollo de la creatividad, innovación, apreciación y expresión a través de las artes, las humanidades y las ciencias**

El estudiante, a través de la matemática, expresa y aprecia las diferentes variables de las artes, las ciencias y las humanidades, donde son elementos indispensables la creatividad, la libertad, los afectos y los sentidos de trascendencia. Utilizando diversos lenguajes, técnicas y recursos en contextos diferenciados, descubre sentimientos de valoración y aprecio en la percepción del mundo real e imaginario; ya que la matemática es un arte, es la expresión ordenada de nuestro pensamiento lógico con matices propios de cada persona, ante un problema una persona puede presentarlo con características tan peculiares y diferentes respecto a otras personas.



⦿ **Desarrollo corporal y conservación de la salud física y mental**

Al cuantificar y cualificar insumos necesarios para el bienestar físico, fisiológico y mental de los estudiantes, se está contribuyendo a que este tome conciencia del valor de desarrollar hábitos alimenticios y del cuidado del ambiente que posibiliten un adecuado progreso y permanencia de estados físicos, fisiológicos y mentales acorde con su edad, donde el estudiante conoce el funcionamiento de su organismo, las posibilidades de su propio cuerpo, superando sus limitaciones.

⦿ **Dominio de las tecnologías de la información y comunicación**

Las tecnologías de la información y comunicación son un instrumento que permite interactuar con diferentes agentes sociales del país y el mundo para validar estrategias y recursos de aprendizajes individuales y colectivos. En este sentido, la matemática contribuye a desarrollar los procesos lógicos pertinentes.

4.2 Relación del área de Matemática con otras áreas

⦿ **Comunicación.** La comunicación es concebida como un área que desarrolla la expresión oral y escrita en la formulación y expresión de las ideas. La educación matemática, a través de la resolución de problemas, requiere de la lectura comprensiva, en el lenguaje del idioma materno, castellano o simbólico, según sea el caso; asimismo, la descripción y explicación es resultado de hacer observaciones cualitativas, cuantitativas, espaciales y predictivas de sucesos; con la intención de resolver situaciones problemáticas, ayudando a formalizar el pensamiento como consecuencia de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos.

⦿ **Arte.** La matemática se relaciona con la expresión musical, cultural y artística, porque el conocimiento matemático es expresión universal del pensamiento humano. En la música el ritmo, el compás y las reglas de composición siguen un nivel de razonamiento, proporción y expresión.

En la pintura, arquitectura, escultura y cerámica, la predominancia de los valores estéticos requiere de conocimientos geométricos referidos a la proporción, la simetría, el modelo bidimensional y tridimensional, la medida de longitudes, áreas y volúmenes, orientándose, a la vez, a fomentar la sensibilidad, la creatividad, el pensamiento divergente, la autonomía y el apasionamiento estético que son objetivos de esta materia.

⦿ **Persona, Familia y Relaciones Humanas.** Los procesos de resolución de problemas contribuyen de forma especial a fomentar la autonomía e iniciativa personal, utilizando la planificación de estrategias, la reflexión y el transmitir adecuadamente los retos y contribuciones que implica formar en el estudiante procesos de toma de decisiones.

⦿ **Formación Ciudadana y Cívica.** Está orientada a los acontecimientos relacionados con la familia y grupos sociales como el realizar ahorros, inversiones, gastos, considerar el valor del dinero, los precios, las medidas, tener en cuenta en los viajes, el costo, la distancia y el tiempo. Requieren del análisis funcional y la estadística para resolver e interpretar estas situaciones problemáticas.

⦿ **Historia, Geografía y Economía.** La matemática se manifiesta como una expresión cultural que facilita estructurar el espacio, el tiempo y los recursos. Asimismo, el uso de la matemática permite resolver e interpretar problemas de economía (ahorro, inversión y gasto), compras (valor del dinero, precios, pesos y medidas), viajes y ocio (distancias, tiempo, divisas y precios).



El pensamiento matemático posibilita a la persona conocer, interpretar datos estadísticos, describir la realidad social e histórica y, a partir de la reflexión, generar un conjunto de acciones de mejoramiento o transformación de su contexto sociocultural y ecológico, en el marco de procesos de desarrollo humano sostenible.

- ⦿ **Educación Religiosa.** En la práctica de aprender y enseñar matemática se consolida la formación de valores a través de las actitudes y respeto al prójimo, se despliegan procesos inductivos, deductivos, cuantitativa y cualitativamente, integrando sensaciones y otorgando significados a diversas situaciones problemáticas. Así como entender hechos bíblicos en la línea de tiempo.
- ⦿ **Educación Física.** El análisis funcional y estadístico es útil para estudiar, difundir datos sobre hechos extraídos del entorno deportivo, describir fenómenos y problemas del entorno físico-corporal organizados en coloquios, diálogos, entrevistas simuladas, debates que exijan argumentación respecto a problemas deportivos. Se usan diagramas de barras, histogramas, polígonos de frecuencias, diagramas de sectores para la representación e interpretación de las características relevantes de una situación real expresadas en pautas de comportamiento corporal, entrenamiento deportivo, regularidades e invariantes, y, finalmente, hacer predicciones sobre la evolución, probabilidades y limitaciones del modelo físico-corporal y deportivo planteado.
- ⦿ **Educación para el Trabajo.** Los estudiantes mostrarán más seguridad y confianza al usar la tecnología, que les permitirá comprender la funcionalidad de sus productos, así como la comercialización de los mismos, empleando sus conocimientos matemáticos para su inserción en el mercado comercial y laboral.
- ⦿ **Ciencia, Tecnología y Ambiente.** La realidad físico-natural-tecnológica tiene una relación directa con la matemática en la medida en que permite el desarrollo de modelos matemáticos, análisis funcional y el uso de datos estadísticos y probabilísticos que tratan de dar una descripción, interpretación y predicción al comportamiento de fenómenos físico-naturales-tecnológicos, relaciones causales espacio-temporales.

Por otro lado, a través del uso de las capacidades y conocimientos matemáticos se genera un espacio para la toma de conciencia del uso adecuado de los recursos naturales, del cuidado del medio ambiente y acciones preventivas de salud.

- ⦿ **Inglés.** La matemática entra en relación con el inglés, debido a que ambos son espacios de expresión de ideas que tienen que guardar un orden lógico y coherente, así como en la medida en que se hacen recopilaciones históricas en matemática, se usan términos o expresiones provenientes de la cultura de habla inglesa.



CAPÍTULO II

ORIENTACIONES PARA LA PROGRAMACIÓN CURRICULAR



La programación es el proceso que le da sentido a gran parte de la gestión educativa. De ella emana el uso óptimo de los elementos del currículo y, sobre todo, la calidad de atención que damos a nuestros estudiantes.

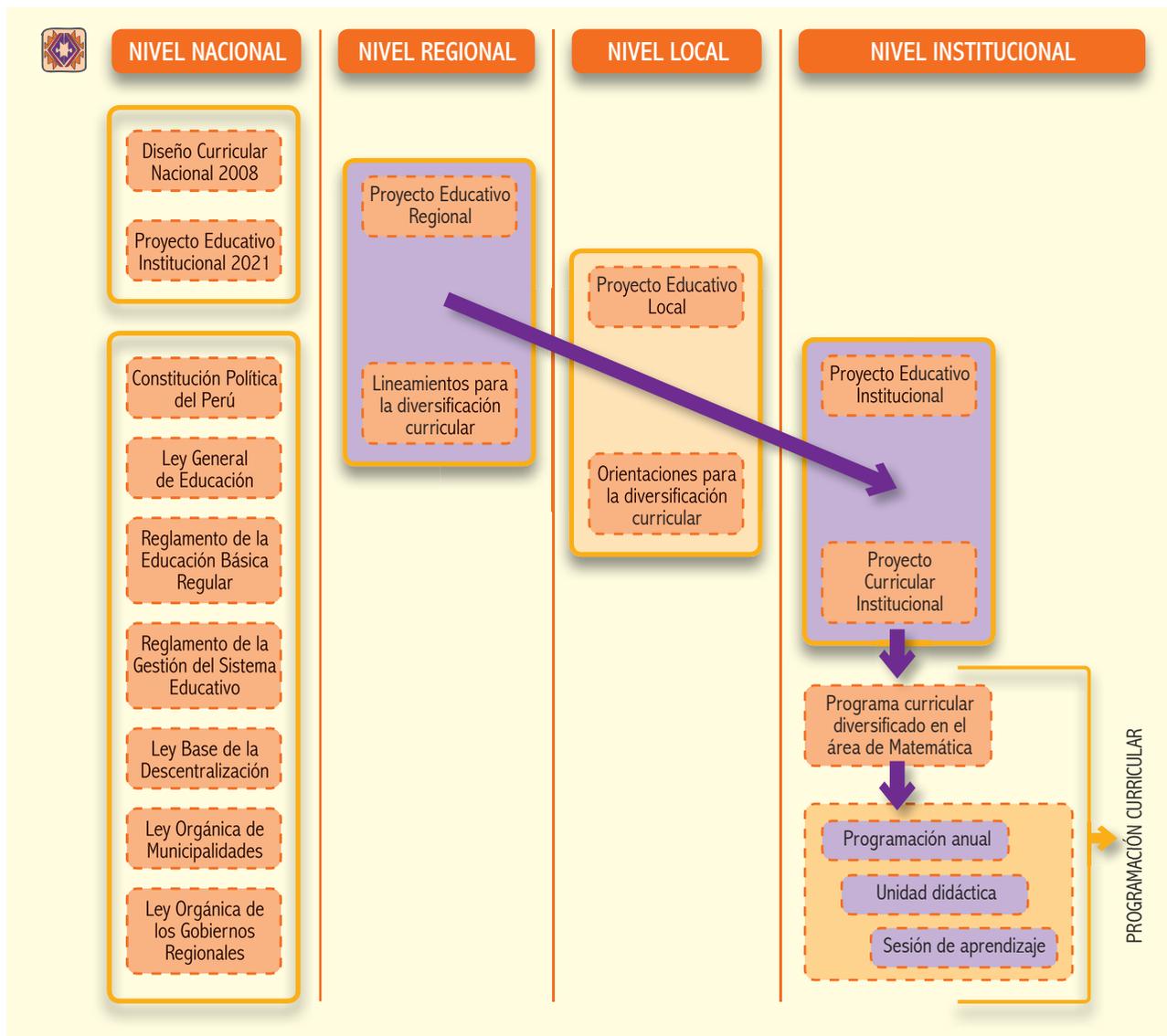
Programar con oportunidad es no solo un ejercicio de madurez institucional, sino una necesidad impuesta por el tiempo de gestión de las actividades en el aula, cantidad de espacios educativos en nuestra institución, permitiendo así la adquisición oportuna de recursos para los procesos educativos.

A continuación, se presentan orientaciones respecto al proceso de programación en el área de Matemática, buscando con ello que los actores involucrados de la escuela identifiquen, de manera clara y precisa, el papel que les toca desempeñar y los productos que de ellos se esperan.



1. Condiciones previas para la programación curricular

En el nivel de la institución educativa se debe elaborar el Proyecto Educativo Institucional (PEI), teniendo como referentes documentos nacionales, regionales y locales.



A partir del diagnóstico del PEI, se identifican las fortalezas, los problemas y las oportunidades que pueden ser abordados desde la práctica pedagógica, es decir, que el tratamiento pedagógico minimice las causas de los problemas, de manera que ello disminuya los impactos negativos en los aprendizajes.

Saber determinar las alternativas de solución permite orientar correctamente las necesidades de aprendizaje de nuestros estudiantes.

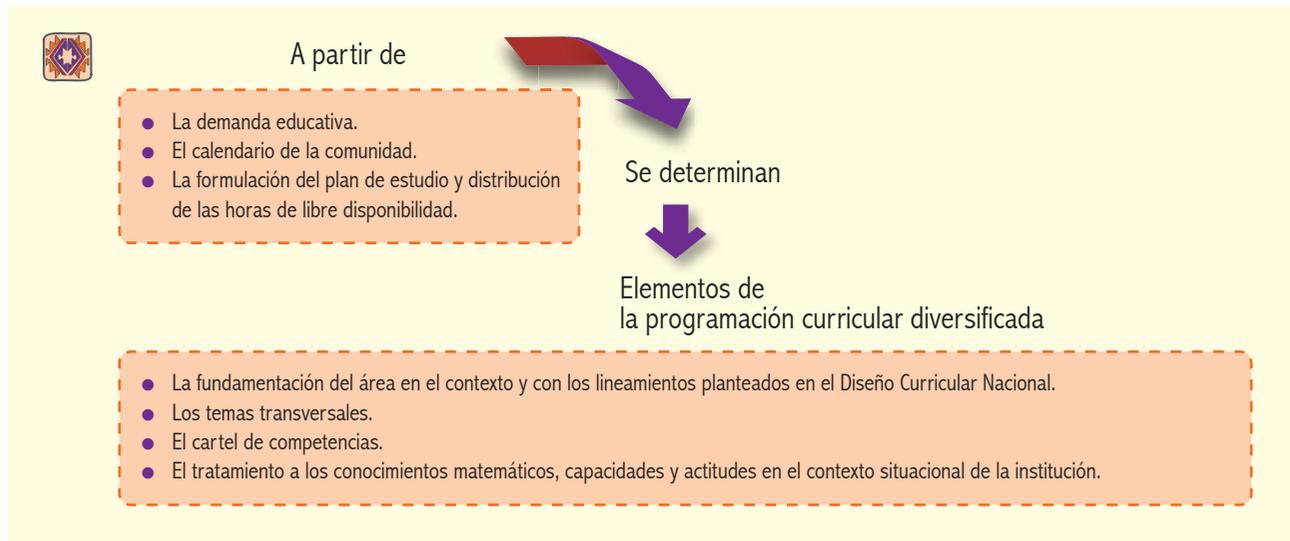
El análisis, la reflexión y la priorización de la problemática educativa nos va a permitir generar los temas transversales. En algunos casos tienen relación con los temas transversales contemplados en el DCN.

Finalmente, esta priorización de la demanda educativa nos permite determinar lo que deben aprender los estudiantes para atender la problemática planteada, tomando en cuenta las fortalezas y oportunidades del entorno. Teniendo definida la demanda educativa, se procede a elaborar el programa curricular diversificado del área de matemática en el que se diversifican las capacidades, conocimientos y actitudes.



1.1 Consideraciones para el programa curricular diversificado

El programa curricular diversificado es el resultado de la toma de decisiones, en la cual los docentes del área determinarán el contenido y la intención en los elementos de la programación curricular diversificada del área.



1.2 El programa curricular diversificado

● La fundamentación

La fundamentación es un espacio que permite orientar el quehacer educativo de la matemática en el aula, permite señalar los marcos de la situación problemática y de oportunidades reconocidas en el contexto de la región, asimismo justifica la intención que encierra el programa curricular diversificado del área, dando a su vez las razones que nos llevan a dar el planteamiento del enfoque del área. Por otro lado, es importante explicar y brindar orientaciones a los temas transversales.

Es decir, busca dar una aproximación en torno a la realidad de los estudiantes y considera el tratamiento curricular con fines didácticos. Es necesario tener en cuenta que las acciones didácticas deben orientarse a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué educar en matemática?
- ¿Para qué educar en matemática?
- ¿Cómo educar en matemática?
- ¿Cómo van a ser tratados los temas transversales en la educación matemática?

● Cartel de competencias

El cartel de competencias está relacionado con el VI y VII ciclos planteados en el Diseño Curricular Nacional, según el grado que corresponda. Su presentación está en función de los procesos evolutivos cognitivo-socioculturales que se dan en los estudiantes, a la vez que reconoce el desarrollo y consolidación de capacidades, conocimientos y actitudes en un espacio temporal



y articulado en la realidad del estudiante. El cartel de competencias se extrae directamente del DCN-EBR; no es diversificable.

	CICLO VI	CICLO VII
NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de programación lineal y funciones; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
GEOMETRÍA Y MEDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que requieren de razones trigonométricas, superficies de revolución y elementos de Geometría Analítica; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de traducción simple y compleja que requieren el cálculo de probabilidad condicional y recursividad; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

🕒 Cartel de capacidades, conocimientos y actitudes diversificadas

En el proceso de diversificación curricular, la elaboración del cartel diversificado permite al docente comprender la amplitud del quehacer educativo en el área, en la medida en que la propuesta del conocimiento matemático, las capacidades y actitudes se caracterizan por estar relacionadas con aspectos sociales, culturales, geográficos y económicos propios de la región o localidad que emergen de una situación problemática o una oportunidad identificada.

Esto implica diversificación de capacidades, conocimientos y actitudes.

● Diversificación de capacidades

Para el proceso de diversificación de las capacidades, hacemos uso del cartel de caracterización de la demanda educativa. A continuación, presentaremos algunos ejemplos de este proceso:

- Se contextualizan en función de la demanda educativa.

DEMANDA EDUCATIVA	CAPACIDADES	CONTEXTUALIZACIÓN DE CAPACIDADES
<ul style="list-style-type: none"> El comercio en Llamellín. Actividades productivas de Llamellín. Planes de negocios. 	<ul style="list-style-type: none"> Compara y ordena números naturales, enteros y racionales en las actividades comerciales de Llamellín. Estima el resultado de operaciones con números naturales en las actividades comerciales de Llamellín. Utiliza números múltiplos y divisores. Identifica relaciones de proporcionalidad directa e inversa en las actividades comerciales de Llamellín. 	<p>La contextualización de las capacidades tiene que ser pertinente y viable, para ser trabajada didácticamente en las sesiones de aprendizajes.</p>



- Se incorporan en función de la demanda educativa.

	<p>DEMANDA EDUCATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estrategias para la modelación de problemas. ● Estrategias para resolver problemas. ● Estrategias para la comunicación de procesos y resultados de un problema. 	<p>CAPACIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Organiza estrategias para la modelación de problemas relacionados con la proporcionalidad directa e inversa en situaciones de contexto real. ● Aplica estrategias de comunicación de procesos y resultados en la resolución de problemas de ecuaciones lineales. 	<p>INCORPORACIÓN DE CAPACIDADES</p> <p>Se incorpora a un proceso transversal (Razonamiento y demostración, Comunicación matemática, Resolución de problemas). Su incorporación proviene de la demanda educativa.</p>
--	---	---	---

- Se desagregan cuando la capacidad está vinculada con un conocimiento complejo.

	<p>COMPLEJIDAD DEL CONOCIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta propiedades de los números naturales y enteros. ● Interpreta el significado de números naturales, enteros y racionales en diversas situaciones y contextos. 	<p>CAPACIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta propiedades de los números naturales. ● Interpreta propiedades de los números enteros. ● Interpreta el significado de números naturales en diversas situaciones y contextos. ● Interpreta el significado de números enteros en diversas situaciones y contextos. ● Interpreta el significado de números racionales en diversas situaciones y contextos. 	<p>DESAGREGACIÓN DE CAPACIDADES</p> <p>Se desagrega para que en la programación curricular se puedan identificar y organizar las unidades didácticas.</p>
--	--	--	--

● **Diversificación de conocimientos**

Para el proceso de diversificación de los conocimientos hacemos uso del cartel de caracterización de la demanda educativa. A continuación, presentaremos algunos ejemplos de este proceso:

- Se adecuan de acuerdo con la problemática y los temas transversales.

	<p>PROBLEMÁTICA</p> <p>Los jóvenes tienen dificultades para conseguir trabajo.</p>	<p>NECESIDADES EDUCATIVAS</p> <p>El comercio en Llamellín.</p>	<p>CONOCIMIENTOS</p> <p>El uso de conversión de unidades de longitud, masa y capacidad en el sistema métrico decimal en las actividades productivas de Llamellín.</p>	<p>ADECUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La adecuación de los conocimientos proviene de reconocer la problemática y las necesidades de la comunidad educativa. ● Este proceso tiene que ser pertinente en el sentido de no forzar el conocimiento matemático para que no se pierda la intencionalidad del propósito educativo.
<p>TEMA TRANSVERSAL</p>				
<p>Educación para la identidad regional y local.</p>		<p>Cálculo de perímetros y áreas de figuras poligonales localizadas en Llamellín.</p>		



- Se desagregan los conocimientos a fin de darle secuencialidad y articulación.



CONOCIMIENTOS

REPRESENTACIÓN, ORDEN Y OPERACIONES CON NÚMEROS RACIONALES, OPERACIONES CON FRACCIONES Y DECIMALES

- Fracciones.
- Términos de una fracción.
- Representación gráfica de una fracción.
- Fracciones equivalentes.
- Clases de fracciones.
- Números decimales.
- Operaciones con números decimales.
- Fracciones no decimales.
- Notación científica.

DESAGREGACIÓN DE CONOCIMIENTOS

- El desagregar no significa que vamos a tratar todos estos conocimientos en la programación anual.
- Este procedimiento va a permitir reconocer los conocimientos previos que los estudiantes tienen y que provienen de los grados, ciclos y niveles anteriores. Asimismo, permite comprender y relacionar el nivel de articulación con los conocimientos matemáticos propuestos en el DCN.

- Se incorporan a fin de darle coherencia y secuencialidad a la organización del área.



CONOCIMIENTOS

- Representación, orden y operaciones con números naturales.
- Representación, orden y operaciones con números enteros.
- Divisibilidad, propiedades con números primos y compuestos.
- Mínimo común múltiplo y máximo común divisor.
- Representación, orden y operaciones con números racionales. Operaciones con fracciones y decimales.

INCORPORACIÓN DE CONOCIMIENTOS

- Se realiza para darle secuencialidad y coherencia a la organización del área. La incorporación se realizaría para profundizar conocimientos del área, incorporar conocimientos reconocidos en la región o localidad.

- **Diversificación de actitudes hacia el comportamiento**
Se seleccionan del cartel de valores y actitudes elaborados en el PCI.
- **Diversificación de actitudes ante el área**
Se desagregan y adecuan las actitudes ante el área, que son extraídas del DCN.



ACTITUDES ANTE EL ÁREA

- Muestra seguridad y perseverancia al resolver problemas y comunicar resultados matemáticos.
 - Resuelve problemas con seguridad en todos sus procesos.
 - Comunica con seguridad sus resultados matemáticos.
 - Muestra perseverancia para la obtención de resultados de situaciones problemáticas.
 - Propone alternativas de solución frente a situaciones problemáticas.
- Muestra rigurosidad para representar relaciones, plantear argumentos y comunicar resultados.
 - Es detallista al representar relaciones en un contexto matemático.
 - Plantea argumentos de manera coherente y ordenada.
 - Comunica sus resultados mostrando secuencialidad.



Ejemplo de cartel diversificado para el primer año de secundaria

COMPETENCIA DE VI CICLO

- Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
- Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados, utilizando lenguaje matemático.
- Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados, utilizando lenguaje matemático.

CAPACIDAD

Razonamiento y demostración

- Estima el resultado de operaciones con números naturales en las actividades comerciales de Llamellín.
- Plantea procedimientos para demostrar propiedades de las operaciones con los números naturales.
 - Demuestra las propiedades de adición con números naturales.
 - Demuestra las propiedades de la multiplicación con números naturales. [...]

Comunicación matemática

- Representa e interpreta números naturales en la recta numérica.
- Ordena los números naturales en una recta numérica.
- Analiza las características de los números naturales en una recta numérica. [...]

Resolución de problemas

- Resuelve problemas de la vida cotidiana, relacionados con las actividades comerciales en Llamellín, resolviendo cálculos de expresiones numéricas con números naturales.
 - Resuelve problemas de la vida cotidiana que requieren de las operaciones combinadas.
 - Resuelve problemas de la vida cotidiana relacionados con números naturales. [...]

CONOCIMIENTO

Números, relaciones y funciones. Representación, orden y operaciones con números naturales

- Números naturales, contar-ordenar en las actividades de Llamellín.
- Números ordinales y números cardinales.
- Construcción de una recta numérica con los números naturales.
- Las operaciones con números naturales en actividades comerciales de Llamellín.
 - Adición y sustracción.
 - Multiplicación y división.
 - Propiedades de la adición y la multiplicación.
 - Conmutativa, del elemento neutro, asociativa.
 - Distributiva de la multiplicación respecto a la adición.
 - Prioridad de las operaciones.
 - Potenciación.
 - Cuadrado perfecto.
 - Potencia de base 10.
 - Raíz cuadrada.

CON ACTITUDES ANTE EL ÁREA

- Resuelve problemas con seguridad en todos sus procesos.
- Comunica con seguridad sus resultados matemáticos.
- Es detallista al representar relaciones en un contexto matemático. [...]

🎯 Lineamientos generales

Los lineamientos en el programa curricular diversificado son el fundamento para el proceso de enseñanza y aprendizaje, la evaluación y la tutoría. A continuación, se presentan preguntas orientadoras:



- **Lineamientos para la enseñanza y el aprendizaje**
 - ¿Qué características tendrá la práctica pedagógica en el área?
 - ¿Cómo se usarán el espacio y los recursos pedagógicos?
 - ¿En qué situaciones se generará el aprendizaje?

El proceso de elaborar el proyecto curricular institucional concluye en la elaboración de los programas curriculares diversificados por área y por grado.

- **Lineamientos para la evaluación**
 - ¿Cómo se realizará la evaluación en el área?
 - ¿Qué características tendrá la evaluación?
 - ¿Quiénes participarán en la evaluación?
 - ¿Qué propósitos tendrá la evaluación?
- **Lineamientos para la tutoría**
 - ¿Qué características tendrá la tutoría?
 - ¿Cómo se realizará la labor tutorial?



2. La programación anual

Al realizar la programación curricular anual y elaborar las unidades didácticas (unidades, proyectos o módulos de aprendizaje), hay que seleccionar y organizar capacidades, conocimientos y actitudes pertinentes. Asimismo aquellos conocimientos que sean relevantes y formativos, no por su valor intrínseco en sí, sino como medios para el desarrollo de las capacidades propuestas, a fin de garantizar que den respuesta a los retos personales y sociales que plantea la vida y, sobre todo, para adecuarlos y contextualizarlos a la realidad en la que se aplicarán.

Por esa razón, será menester tener en cuenta los siguientes criterios básicos al llevar a cabo esta tarea:

- **Relación lógica.** Los conocimientos seleccionados, antes de constituirse en una Unidad Didáctica, deben organizarse con sentido de afinidad, complementariedad, inclusión, integralidad y secuencialidad entre sí, a fin de posibilitar su programación en secuencias lógicas que faciliten el aprendizaje de los estudiantes.
- **Articulación y pertinencia.** Los conocimientos seleccionados han de abordarse, en lo posible, como un todo integrado en las capacidades y no como temas aislados. Solo en situaciones especiales, algunos contenidos pueden ser estudiados en forma aislada, ya sea por las condiciones peculiares de los estudiantes o por su grado de dificultad. Se buscará siempre que todos los conocimientos sean pertinentes, es decir, que estén debidamente adecuados, dosificados y contextualizados a la realidad de los estudiantes.
- **Temporalidad.** Es necesario prever el tiempo real y efectivo que tomará desarrollar un conocimiento. Estimar el tiempo aproximado en horas pedagógicas es una práctica sensata.

2.1 Procedimientos para elaborar la programación anual

- A. Presentar el área.
- B. Presentar las competencias del ciclo.



- C. Definir los temas transversales.
- D. Exhibir la secuencia de las unidades didácticas.
- E. Organizar las unidades didácticas.
- F. Proponer las estrategias generales del área.
- G. Plantear orientaciones para la evaluación.
- H. Sugerir la bibliografía básica.

A. PRESENTACIÓN DEL ÁREA

Debe contener:

- El porqué.
- El para qué.
- El cómo del quehacer de la educación matemática.
- El tratamiento de los temas transversales para el grado.

B. PRESENTACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DEL CICLO

En el proceso de diversificación curricular en el área de matemática, las competencias del ciclo no están sujetas a ser contextualizadas, adecuadas o desagregadas. Por lo tanto, en la programación curricular del grado, la competencia se extrae directamente del Diseño Curricular Nacional de la EBR.



Para el VI ciclo Primer y segundo año de secundaria

NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES

- Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

GEOMETRÍA Y MEDICIÓN

- Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

- Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

C. DEFINICIÓN DE LOS TEMAS TRANSVERSALES DEL GRADO

- Se extraen del PCI.
- Se consideran aquellos que pueden de ser trabajados curricularmente en el área y el año académico.

D. LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Para la elaboración de las unidades didácticas se debe tener en cuenta un conocimiento articulador que deviene del ciclo o grado anterior, priorizando los conocimientos previos, abordando de lo simple a lo complejo y teniendo en cuenta la secuencia didáctica, por ejemplo, con una actividad exploratoria manipulativa, planteamiento de un problema, lluvia de ideas y trabajo cooperativo. Además, es importante considerar el calendario comunal como parte de la unidad.



Ejemplo de organización de unidades didácticas

ASOCIADO A UN CONOCIMIENTO ARTICULADOR

DISEÑO CURRICULAR DIVERSIFICADO / MATEMÁTICA

PCI

PRIMER GRADO

CAPACIDADES

Razonamiento y demostración

- Compara y ordena números naturales.
- Estima el resultado de operaciones con números naturales.
- Aplica números múltiplos y divisores.
- Interpreta criterios de divisibilidad.

Comunicación matemática

- Ordena y representa números naturales, enteros y racionales de la recta numérica.
- Argumenta la importancia del uso de la divisibilidad en algunas actividades.
- Matematiza situaciones de contexto real, analizando los números naturales, enteros racionales y sus propiedades.

Resolución de problemas

- Resuelve problemas que requieren de los criterios de divisibilidad de los números naturales.
- Resuelve problemas de múltiplos y divisores.
- Resuelve problemas de MCM y MCD.
- Resuelve problemas de la vida cotidiana que implican cálculos en expresiones numéricas naturales.

PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS

1 Reconocer los conocimientos previos elaborados en niveles, ciclos o grados relacionados con el tema.
TEMA: DIVISIBILIDAD
NIVEL: SEXTO PRIMARIA, V CICLO MÚLTIPLOS Y DIVISORES DE UN NÚMERO

2 Proponer el desarrollo del conocimiento de lo general y simple, a lo particular y complejo.
SECUENCIA DIDÁCTICA:
- Actividad exploratoria manipulativa.
- Planteamiento de un problema.
- Generación de lluvia de ideas.
- Trabajo cooperativo.
- Consolidación de la actividad.
- Práctica dirigida.

ASOCIADO AL CALENDARIO COMUNAL

DISEÑO CURRICULAR DIVERSIFICADO / MATEMÁTICA

PCI

PRIMER GRADO

CAPACIDADES

Razonamiento y demostración

- Aplica el principio aditivo y el principio multiplicativo para realizar conteos.
- Formula ejemplos de experimentos aleatorios y determinísticos.
- Representa los diferentes tipos de gráficos.

Comunicación matemática

- Organiza la información mediante gráficos de barras, pictogramas y tablas de frecuencias absolutas.
- Elabora tablas de frecuencia absoluta, utilizando escalas e intervalos con datos no agrupados.
- Representa eventos en diagramas de árbol para contar y listar.

Resolución de problemas

- Resuelve problemas que involucran el cálculo de promedios aritméticos, simple y ponderado, mediana y moda en datos numéricos no agrupados.
- Resuelve problemas que requieren del cálculo del espacio de un determinado suceso.

PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS

1 Identificar la naturaleza de la actividad comunal: festivo, cívico, religioso, social y económico.
Ejemplo: Calendario comunal en Llamellín. Setiembre (actividad de la siembra).

2 Reconocer las características de las actividades.
Ejemplos:
- Actividad de limpieza de la tierra.
- Riego.
- Preparación de la tierra.
- Siembra.
- Los participantes, etcétera.

3 Reconoce el tiempo que durará la actividad comunal.



E. ORGANIZAR LAS UNIDADES DIDÁCTICAS



Primera forma

PERIODO	TÍTULO DE LA UNIDAD	TIPO DE UNIDAD	RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS	TIEMPO
I BIMESTRE	Trabajando con números divisibles por 2, 3, 5, 7, 9, 11	Unidad didáctica	Educación para el Trabajo, Comunicación, Ciencia, Tecnología y Ambiente	20 h
II BIMESTRE				
III BIMESTRE				



Segunda forma

TÍTULO DE LA UNIDAD	CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	TEMAS TRANSVERSALES VALORES	TIEMPO
Trabajando con números divisibles por 2, 3, 5, 7, 9, 11	<p>Razonamiento y demostración Interpreta criterios de divisibilidad. Demuestra criterios de divisibilidad.</p> <p>Comunicación matemática Argumenta la importancia del uso de la divisibilidad en algunas actividades realizadas en la localidad de Llamellín.</p> <p>Resolución de problemas Resuelve problemas de la vida cotidiana que requieran de los criterios de divisibilidad de los números.</p>	Múltiplos y divisores de un número. Múltiplos de un número. Divisores de un número. Los criterios de divisibilidad por 2, 3, 5, 7, 9, 11 en las actividades de Llamellín. Número primo. Número compuesto.	Educación para la identidad regional y local.	20 h
ACTITUDES ANTE EL ÁREA		ACTITUDES REFERIDAS A LAS NORMAS		
Resuelve problemas con seguridad en todos sus procesos. Informa con seguridad sus resultados matemáticos. Comunica sus resultados mostrando secuencialidad.		Comparte con sus compañeros los conocimientos, experiencias y materiales. Muestra entusiasmo y dedicación al trabajar.		

F. PROPONER LAS ESTRATEGIAS GENERALES DEL ÁREA

Cualquiera que sea la forma que adopte una unidad didáctica (unidad, proyecto y módulo de aprendizaje), se determinarán las estrategias que permitan el logro de las capacidades, conocimientos y actitudes orientándolas al logro de las competencias.



G. PROPONER LAS ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

Las propuestas metodológicas y de evaluación parten de un consenso alcanzado entre los docentes del área en la institución y queda explicitado en la programación anual:

- Debe atender la heterogeneidad de los estudiantes.
- Centra su atención en la mejora de la calidad de los aprendizajes de los estudiantes y de las prácticas de enseñanza de los docentes.

H. SUGERIR LA BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La bibliografía presentada, de una forma u otra, ha sido consultada por el docente durante el desarrollo de su programación y debe quedar reflejada en esta. A tal efecto, se hará una lista según el orden en el que la bibliografía consultada haya sido utilizada o citada en el documento.

Esta referencia bibliográfica puede también constar de direcciones confiables y acreditadas de internet, dada la relevancia de ser un documento que trata de un conocimiento, método o estrategia relacionados con la matemática actualizada.



Ejemplo de Programación Curricular Anual

1. DATOS GENERALES

a. UGEL	:	N.º
b. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	:	ANDRÉS AVELINO CÁCERES
c. ÁREA	:	MATEMÁTICA
d. GRADO Y SECCIÓN	:	1.º A
e. PROFESOR RESPONSABLE	:	Alejandro Ángeles
f. TIEMPO	:	4 horas semanales
g. NIVEL Y MODALIDAD	:	Secundaria
h. AÑO LECTIVO	:	2010

2. PRESENTACIÓN DEL ÁREA

En las experiencias de la vida cotidiana en Llamellín, existe una vivencia de la matemática cuando se compra, alimenta, se pagan los impuestos, etcétera. Es un quehacer constante que el estudiante realiza de manera consciente o inconsciente.

Asimismo, la matemática guarda todo un legado histórico y cultural en lo universal y local de Llamellín, propiciando un conjunto de experiencias ricas y dinámicas en comprender cómo se desarrolló y se desarrollan nuevos conceptos, procedimientos, estrategias en el entorno de la localidad.

Esta relación que guarda la matemática con el entorno sociohistórico y natural de Llamellín contribuye a la formación de futuros ciudadanos conscientes y comprometidos con su comunidad.

En la localidad de Llamellín las actividades económicas se caracterizan por ser agropecuarias y de comercio. En estas actividades un estudiante desarrolla sus capacidades matemáticas, contribuyendo al desarrollo de su entorno personal, social, cultural y económico, relacionado directamente con sus necesidades.

El área curricular de matemática se orienta a formar el pensamiento matemático en el estudiante, con la finalidad de que vaya desarrollando las capacidades, conocimientos y actitudes que se requieran para plantear y resolver situaciones problemáticas en el contexto y la realidad de la localidad de Llamellín.

Para llegar a estas intenciones existe la necesidad de comprender que cada estudiante en el aula tiene formas de pensar diferentes. En algunos hay un sistema de creencias y mitos que solo el uso de la razón permitirá desmitificar, en otros, son los comportamientos culturales respecto al género que pueden traer consigo problemas de actitudes en el aula.





Asimismo, los estudiantes pueden demostrar diferentes formas de aprendizaje: en algunos podremos encontrar que aprenden manipulando objetos y a partir de ello entienden los conceptos y procedimientos matemáticos. En otros casos, los estudiantes desarrollan adecuadamente sus estrategias cuando es el resultado de experiencias con sus compañeros; otros aprecian mejor la matemática cuando elaboran organizadores visuales.

El área abordará temas transversales, por ejemplo:

Educación para la cultura productiva y emprendedora; este tema orientará:

- La enseñanza-aprendizaje relacionada con procesos económicos productivos de la región.
- Proyectos multidisciplinarios referidos a la producción, brindando oportunidades de desarrollo a la localidad de Llamellín.
- La formación de valores que contribuyan a que el estudiante tome decisiones, tenga iniciativa y sea creativo.

3. COMPETENCIAS DEL CICLO

CICLO VI	
NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
GEOMETRÍA Y MEDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

4. TEMAS TRANSVERSALES

- Tema transversal 1 Educación para la convivencia, la paz y la ciudadanía.
- Tema transversal 2 Educación para la identidad local y regional.
- Tema transversal 3 Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.

5. VALORES Y ACTITUDES

	ACTITUD ANTE EL ÁREA	ACTITUD REFERIDA A LAS NORMAS
RESPONSABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra perseverancia para la obtención de resultados de situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Llega a la hora indicada. ● Contribuye con el orden y la higiene en el aula.
RESPECTO	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantea argumentos de manera coherente y ordenada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuida el patrimonio institucional. ● Pide la palabra para expresar sus ideas.
SOLIDARIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ● Comunica con seguridad sus resultados matemáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comparte con sus compañeros sus conocimientos, experiencias y materiales.
LABORIOSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas con seguridad en todos sus procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se esfuerza por conseguir el logro.





6. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

NÚMERO DE UNIDAD	TÍTULO DE LA UNIDAD	TIPO DE UNIDAD	RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS	CRONOGRAMA		
				TRIMESTRES		
				I	II	III
1	Jugando con los números naturales	UA	Comunicación, CTA			
2	Combinando positivos y negativos	UA	CTA, EPT			
3	Juguemos con los factores	UA	CTA, EPT			
4	Compartiendo la torta	UA	Comunicación, CTA			
5	Descubriendo el número fantasma	UA	Comunicación			
6	Uno depende del otro	UA	CTA, EPT			
7	Divirtiéndonos con los conjuntos	UA	CTA, EPT			
8	Medimos y construimos figuras geométricas	UA	CTA, EPT			
9	Apliquemos la estadística a nuestra vida diaria	PA	HGE, CTA			

7. PROPONER LAS ESTRATEGIAS GENERALES

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	MEDIOS Y MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> ● Método demostrativo. ● Método inductivo/deductivo. ● Trabajos de tipo cooperativo. ● Dinámicas motivacionales. ● Uso de estrategias heurísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fólder y papel bond tamaño A4. ● Juego de escuadras. ● Lápiz, tajador y borrador. ● Papelógrafos. ● Plumones de papel.

8. PROPONER LAS ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN

9. BIBLIOGRAFÍA



3. La unidad didáctica

Para generar las unidades didácticas debemos considerar las fuentes que las originan:



FUENTES QUE DAN ORIGEN A LA UNIDAD DIDÁCTICA	EJEMPLO DE UNIDAD DIDÁCTICA	UNIDAD DIDÁCTICA GENERADA
Calendario comunal.	<ul style="list-style-type: none"> ● Inicio de la siembra. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Apliquemos la estadística a nuestra vida diaria.
Conocimiento articulador.	<ul style="list-style-type: none"> ● Números naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Jugando con los números naturales.
Tema transversal.	<ul style="list-style-type: none"> ● Patrimonio cultural de Llamellín. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Medimos y construimos figuras geométricas.



En el área encontraremos que la fuente generadora más recurrente será el conocimiento articulador, por la característica propia del conocimiento matemático (tener un nivel de articulación, lógica y coherencia). Por ejemplo, para tablas estadísticas habría que tener una comprensión de la funcionalidad de los números asociados a una unidad (cinco kilogramos, cinco metros, cinco manzanas, cinco semanas, etcétera), su representación adecuada en la recta numérica, la ubicación de ordenadas y abscisas en el plano cartesiano, el reconocimiento de formas geométricas que proyectan los referidos puntos en el plano. Es decir, para tratar conocimientos de estadística es necesario que el estudiante tenga un uso y comprensión de los números, las relaciones entre eventos y las representaciones geométricas.

Hay actividades propias de la región que son experiencias ricas para el aprendizaje de la matemática. Por ello, el calendario comunal permitirá al docente reconocer con anticipación una actividad que puede ser un espacio dinámico para el aprendizaje en el área.

Por otro lado, en las instituciones educativas, los temas transversales, como fuente generadora de la unidad didáctica, propician un trabajo organizado para su tratamiento, que podría involucrar un trabajo en conjunto con otras áreas. Por ejemplo, el tema transversal “La educación para la identidad local y regional” propiciaría que se organicen las áreas para un trabajo de campo en la localidad. El docente de matemática plantearía a los estudiantes que registren las distancias de recorrido entre los lugares visitados (pueden ser cuadras, pasos, metros, etcétera), reconozcan la altitud en la que se encuentra los lugares visitados, resuelvan situaciones problemáticas teniendo como medio los recursos que ofrece la localidad (iglesia, comisaría, hacienda, gruta conocida, zona arqueológica, valle de la zona, etcétera), elaboren un presupuesto de ingresos y egresos, registrando cada actividad que involucró un ingreso y un egreso. Podemos reconocer en lo expuesto que las actividades propuestas abordan un tratamiento a los conocimientos matemáticos y reconocen la identidad local y regional.

La programación curricular en Educación Secundaria se realiza mediante unidades didácticas. Estas pueden ser de tres tipos:

- Unidad de aprendizaje.
- Módulo de aprendizaje.
- Proyecto de aprendizaje.

**CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS****UNIDAD DE APRENDIZAJE**

- Gira en torno a un aprendizaje “eje”, desarrolla contenidos propios del área o en articulación con otras áreas. Los estudiantes participan indistintamente en todas las actividades.

PROYECTO DE APRENDIZAJE

- Surge de una necesidad o problema concreto en el aula o fuera de ella y que tendrá como resultado un producto o servicio concreto. Pueden trabajarse los conocimientos del área articulados a otras áreas.

MÓDULO DE APRENDIZAJE

- Se desarrolla en forma independiente.
- Atiende necesidades específicas como retroalimentación, prerrequisitos y demanda de intereses de los estudiantes.



3.1 Procedimientos para elaborar la unidad de aprendizaje

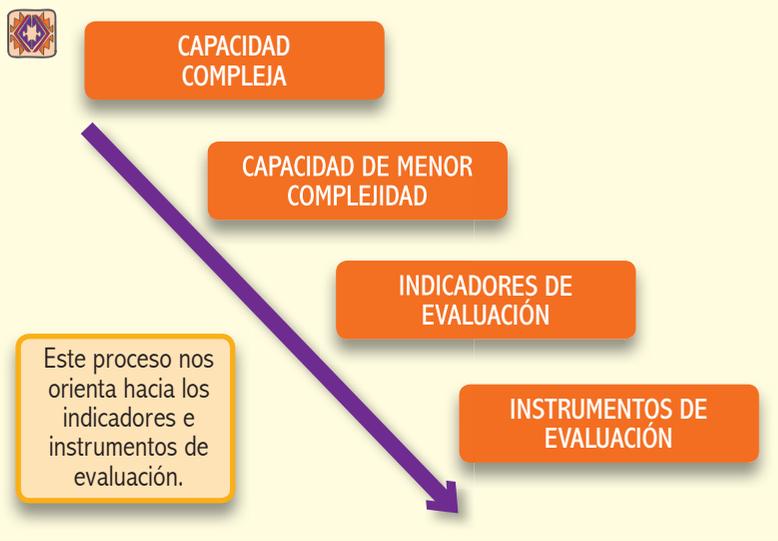
- Presentar la justificación de la unidad.
- Considerar los temas transversales.
- Considerar los valores y actitudes.
- Organizar y secuenciar las capacidades, conocimientos y actitudes.
- Formular los indicadores de evaluación.
- Seleccionar los instrumentos de evaluación.

Explicamos brevemente estos puntos:

- A. La justificación permite reconocer los conocimientos previos que deben tener los estudiantes y la relación con los nuevos conocimientos, como también el desarrollo de las capacidades, actitudes y estrategias que permitan optimizar el aprendizaje.
- B. En la presentación de los temas transversales, valores y actitudes, se debe explicar cómo se evidenciará su desarrollo.
- C. Para organizar y secuenciar las capacidades, tenemos que algunas capacidades se presentan de manera compleja. Para efectos de una adecuada evaluación de la capacidad, se deberá obtener, en algunas situaciones, capacidades de menor complejidad, con el fin de reconocer los indicadores apropiados para la evaluación.

Los procesos cognitivos pueden servir como una posible ruta para reconocer las capacidades de menor complejidad, desprendidas de las complejas. Es necesario que en algunos casos se incorporen o no se consideren algunas capacidades que están en relación con las características y nivel de conocimiento matemático asociado.

Es recomendable obtener capacidades de menor complejidad en función de evidenciar los aprendizajes que le permitan al docente poder relacionar indicadores de evaluación.



Algunos ejemplos de capacidades de menor complejidad desprendidas de las complejas.



CAPACIDAD

Resuelve problemas de traducción simple de proporcionalidad directa e inversa.

- Identifica conceptos y características de las magnitudes directa e inversamente proporcionales en un problema.
- Analiza datos relacionados con magnitudes directa e inversamente proporcionales de un problema.
- Calcula magnitudes directa e inversamente proporcionales de un problema.
- Evalúa los procedimientos de resolución de problemas en magnitudes directa e inversamente proporcionales.



CAPACIDAD

Resuelve problemas de traducción compleja de proporcionalidad directa e inversa.

- Discrimina datos en una situación problemática relacionada con magnitudes directa e inversamente proporcionales.
- Interpreta datos disponibles para la resolución de una situación problemática de magnitudes directa e inversamente proporcionales.
- Organiza estrategias para la resolución de un problema de magnitudes directa e inversamente proporcionales.
- Elabora resultados de magnitudes directa e inversamente proporcionales de un problema.
- Evalúa estrategias empleadas en la resolución del problema.

A fin de dar alcances a la capacidad Resolución de problemas de traducción compleja y simple:

- *En los problemas de traducción simple aparece toda la información necesaria para su resolución.*
- *En los problemas de traducción compleja se involucra más de una operación, una serie de relaciones lógicas, simbólicas y gráficas.*



CAPACIDAD

Interpreta el significado de los números naturales en diversas situaciones y contextos.

- Reconoce las características de los números cardinales y ordinales.
- Analiza situaciones en las que se usan números cardinales y ordinales.
- Representa números cardinales y ordinales en una situación problemática.

Para organizar y secuenciar los conocimientos, tenemos que considerar lo siguiente:



- *La presentación de los conocimientos en la programación ha pasado por el proceso de la diversificación, es decir, no es exactamente la que está presentada en el DCN.*
- *La organización y secuenciación de los conocimientos en la unidad de aprendizaje debe tener las siguientes características:*
 - *Características evolutivas de los estudiantes.*
 - *Estar relacionado con los conocimientos previos.*
 - *Está en función de un conocimiento que viene a ser el organizador de la secuencia.*
 - *Propiciar el desarrollo continuo y progresivo de los procesos transversales del pensamiento matemático (de lo general a lo particular, de lo concreto a lo abstracto, de lo simple a lo complejo, de lo familiar a lo desconocido).*



CAPACIDAD

Matematiza situaciones reales en las actividades agropecuarias de Llamellín, utilizando las unidades de longitud, masa y capacidad del sistema métrico decimal.

- Identifica las unidades de longitud, masa y capacidad.
- Reconoce instrumentos para la medición de longitud, masa y capacidad.
- Formula procedimientos para la medida y conversión de longitudes, masas y capacidades en una situación problemática.
- Elabora un modelo matemático a partir de un problema real relacionado con el uso de unidades de longitud, masa y capacidad.

CONOCIMIENTOS

- Unidades de longitud, masa y capacidad en el sistema métrico internacional y otros sistemas usados en la localidad de Llamellín.
- Concepto de medida, magnitud y de instrumentos para la medición de longitudes.
- Conversión de unidades de orden superior a inferior, y viceversa.

Los indicadores:

- Se formulan para cada criterio de evaluación a partir de las capacidades programadas en la unidad didáctica.
- Se expresan en la unidad didáctica, en la presentación de la matriz de evaluación con sus respectivos instrumentos.



CAPACIDAD

Matematiza situaciones reales en las actividades agropecuarias de Llamellín utilizando las unidades de longitud, masa y capacidad del sistema métrico decimal.

- Identifica las unidades de longitud, masa y capacidad.
- Reconoce instrumentos para la medición de longitud, masa y capacidad.
- Formula procedimientos para la medida y conversión de longitudes, masas y capacidades en una situación problemática.
- Elabora un modelo matemático a partir de un problema real relacionado con el uso de unidades de longitud, masa y capacidad.

INDICADORES

- Identifica las unidades de longitud, masa y capacidad en la elaboración y registro de medidas con instrumentos de medición.
- Reconoce instrumentos para la medida de longitud, masa y capacidad en la elaboración de un organizador visual.
- Formula procedimientos para la medida y conversión de longitudes, masas y capacidades de una situación problemática en el planteamiento de diagramas de procedimientos.
- Elabora una representación gráfica o simbólica útil para explicar la situación problemática relacionada con el uso de la longitud, masa y capacidad.

Para la selección de los instrumentos de evaluación, se selecciona sobre la base de los indicadores y de los criterios de evaluación.



	CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>Matematiza situaciones reales en las actividades agropecuarias de Llamellín, utilizando las unidades de longitud, masa y capacidad del sistema métrico decimal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifica las unidades de longitud, masa y capacidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifica las unidades de longitud, masa y capacidad en la elaboración y registro de medidas con instrumentos de medición. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha de cotejo de desempeño.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce instrumentos para la medida de longitud, masa y capacidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce instrumentos para la medida de longitud, masa y capacidad en la elaboración de un organizador visual. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizador visual.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Formula procedimiento para la medida y conversión de longitudes, masas y capacidades en una situación problemática. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Formula procedimientos para la medida y conversión de longitudes, masas y capacidades de una situación problemática en el planteamiento de diagramas de procedimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía de observación de procedimientos para la medida y conservación.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Elabora un modelo matemático a partir de un problema real relacionado con el uso de unidades de longitud, masa y capacidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Elabora una representación gráfica o simbólica útil para explicar la situación problemática relacionada con el uso de la longitud, masa y capacidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha de cotejo para la observación de la representación gráfica.



Ejemplo de unidad de aprendizaje

TRABAJANDO CON NÚMEROS DIVISIBLES

I. INFORMACIÓN GENERAL

Grado y sección : Primer grado A
 Áreas con las que se relaciona : EPT, CTA, Comunicación
 Profesor responsable : Enrique Ángeles

II. JUSTIFICACIÓN

La unidad tiene el propósito de explicitar la utilidad de la divisibilidad en la localidad de Llamellín, aborda el estudio de la divisibilidad en el campo de los números naturales, consolidando conceptos y procedimientos que el estudiante ya ha visto en primaria.

Los conceptos asociados a la divisibilidad resultan apropiados para el aprendizaje del estudiante del primer año de secundaria y le posibilitará interpretar, argumentar y resolver problemas en múltiples situaciones de la vida cotidiana, y por ello son fuente de posibilidades para un aprendizaje significativo.

El estudiante, en las diferentes situaciones de aprendizaje, podrá establecer relaciones, inferir y encontrar regularidades que le ayuden a resolver diversas situaciones problemáticas.

III. TEMA TRANSVERSAL

Educación para la gestión de riesgos y conciencia ambiental

El desarrollo de una cultura emprendedora, basada en la gestión de procesos productivos, gestión de riesgos y conciencia ambiental, permite el desarrollo de capacidades tales como la iniciativa, creatividad, comunicación, trabajo en





equipo, liderazgo, resolución de problemas, entre otras, que se constituyen en herramientas que posibilitan los procesos de participación e inserción de los jóvenes de Llamellín en la comunidad.

Dichas capacidades se desarrollarán a través de actividades en equipos de tipo cooperativo; asimismo, el conocimiento asociado a la realidad es de gran utilidad, no solo para la integración de los conocimientos, sino también para el ejercicio de la toma de iniciativa, toma de decisiones y creatividad para resolver situaciones problemáticas.

IV. VALORES Y ACTITUDES

	ACTITUD ANTE EL ÁREA	ACTITUD REFERIDA A LAS NORMAS
RESPONSABILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Muestra perseverancia para la obtención de resultados de situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Llega a la hora indicada. Contribuye con el orden y la higiene en el aula.
RESPECTO	<ul style="list-style-type: none"> Plantea argumentos de manera coherente y ordenada. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuida el patrimonio institucional. Pide la palabra para expresar sus ideas.
SOLIDARIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Comunica con seguridad sus resultados matemáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comparte con sus compañeros sus conocimientos, experiencias y materiales.
LABORIOSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve con seguridad todos sus procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se esfuerza por conseguir el logro.

V. ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

SESIÓN	CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	ACTIVIDADES/ ESTRATEGIAS	TIEMPO
01	RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN Utiliza los múltiplos y divisores de un número en situaciones de la vida cotidiana de Llamellín. <ul style="list-style-type: none"> Identifica los múltiplos y divisores de un número en una actividad de Llamellín. Relaciona los múltiplos y divisores de un número en una actividad de Llamellín. Utiliza los números múltiplos y divisores en una actividad de Llamellín. 	Múltiplos y divisores de un número. Número primo. Número compuesto. Criterios de divisibilidad. Por 2, 3, 5. Por 4, 6, 9, 10. Por 11.	Trabajan en equipos para resolver situaciones problemáticas contextualizadas en las actividades que se realizan en Llamellín relacionadas con la aplicación de múltiplos y divisores.	2 h
02	RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN Interpreta criterios de divisibilidad en situaciones de la vida cotidiana de Llamellín. <ul style="list-style-type: none"> Reconoce criterios de divisibilidad en una actividad de Llamellín. 	Descomposición de un número.	Se presentan situaciones causales relacionadas con las actividades de Llamellín y el uso de los criterios de divisibilidad. En grupos de trabajo, los estudiantes resolverán situaciones problemáticas donde	2 h





	<ul style="list-style-type: none"> ● Contrasta criterios de divisibilidad en una actividad de Llamellín. ● Utiliza criterios de divisibilidad en una actividad de Llamellín. ● Interpreta criterios de divisibilidad en una actividad de Llamellín. 	Máximo común divisor y mínimo común múltiplo	interpretarán qué criterios de divisibilidad usarán para cada caso.	
03	<p>COMUNICACIÓN MATEMÁTICA Argumenta la importancia del uso de divisibilidad en algunas actividades de Llamellín.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce características de la divisibilidad en diversos contextos de la localidad de Llamellín. ● Elabora ejemplos del uso de la divisibilidad en la vida diaria de Llamellín. ● Elabora un texto argumentativo relacionado con la importancia de la divisibilidad en situaciones de la vida cotidiana. 		Cada estudiante, de manera individual, presenta actividades comerciales, agrícolas y ganaderas diversas. En el trabajo en equipos se intercambian opiniones sobre en qué situaciones podrían aplicar múltiplos y divisores de un número.	2 h
04	<p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Resuelve problemas de múltiplos y divisores relacionados con las actividades de Llamellín.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elimina información innecesaria. ● Identifica información necesaria. ● Utiliza correctamente las condiciones de un múltiplo y un divisor. ● Elabora estrategias en forma flexible. ● Comunica sus resultados en forma clara y lógica. 		Se presenta una práctica dirigida, los estudiantes se reúnen en grupos de trabajo (los estudiantes son distribuidos heterogéneamente), se plantea una dinámica de torneo matemático en donde cada grupo obtiene puntajes en función de los problemas resueltos que son expuestos a toda el aula.	2 h

ACTITUDES

Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> ● Cumple con la entrega de trabajos en la fecha acordada. ● Participa adecuadamente en el aula.
Área	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas con seguridad en todos sus procesos. ● Plantea argumentos de manera coherente y ordenada. ● Comunica sus resultados mostrando secuencialidad y orden.



MATRIZ DE EVALUACIÓN

CRITERIOS	CAPACIDADES	INDICADORES	%	PTJE.	INSTRUMENTOS
Razonamiento y demostración	Utiliza los múltiplos y divisores de un número en situaciones de la vida cotidiana de Llamellín.	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los múltiplos y divisores de un número en la resolución de una práctica dirigida. 	20	4	Práctica calificada
		<ul style="list-style-type: none"> Relaciona los múltiplos y divisores de un número en la resolución de una práctica dirigida. 	20	4	Ficha de cotejo
		<ul style="list-style-type: none"> Utiliza los números múltiplos y divisores en la resolución de una práctica dirigida. 	60	12	
	Interpreta criterios en situaciones de la vida cotidiana de Llamellín.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce criterios de divisibilidad en la elaboración de un organizador visual. Contrasta criterios de divisibilidad en la resolución de situaciones problemáticas. Utiliza criterios de divisibilidad en la resolución de situaciones problemáticas. Interpreta criterios de divisibilidad en la elaboración de un texto argumentativo. 	10	2	Práctica calificada
Comunicación matemática	Argumenta la importancia del uso de divisibilidad en algunas actividades.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce características de la divisibilidad en diversos contextos en la resolución de un cuestionario. 	30	6	Ficha de cotejo
		<ul style="list-style-type: none"> Elabora ejemplos del uso de la divisibilidad en la vida diaria. 	30	6	
		<ul style="list-style-type: none"> Elabora un texto argumentativo relacionado con la importancia de la divisibilidad en situaciones de la vida cotidiana. 	40	8	
Resolución de problemas	Resuelve problemas que requieran el uso de múltiplos y divisores.	<ul style="list-style-type: none"> Elimina información innecesaria en la presentación de situaciones problemáticas. 	10	2	Práctica dirigida
		<ul style="list-style-type: none"> Identifica y denota información necesaria en la resolución de situaciones problemáticas (práctica dirigida). 	20	4	
		<ul style="list-style-type: none"> Utiliza correctamente las condiciones de un múltiplo y un divisor en la resolución de situaciones problemáticas. 	30	6	
		<ul style="list-style-type: none"> Elabora estrategias en forma flexible en la presentación de diagramas de procesos en la resolución de problemas. 	20	4	
		<ul style="list-style-type: none"> Comunica sus resultados en forma clara y lógica en la resolución de un cuestionario. 	20	4	
ACTITUD ANTE EL ÁREA		<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas con seguridad en todos sus procesos. 	20	4	Ficha de cotejo
		<ul style="list-style-type: none"> Plantea argumentos de manera coherente y ordenada. 	20	4	
		<ul style="list-style-type: none"> Comunica sus resultados mostrando secuencialidad y orden. 	60	12	



3.2 Procedimientos para elaborar un módulo de aprendizaje



UNIDAD DIDÁCTICA	CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS	PERIODOS
UNIDAD DE APRENDIZAJE Números naturales y sus operaciones MÓDULO DE APRENDIZAJE Multiplicación y división de números naturales.	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Resuelve problemas de traducción simple de multiplicación y división.	Descomposición en partes de la información.	Dos sesiones.
UNIDAD DE APRENDIZAJE Trabajando con números divisibles	RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN <ul style="list-style-type: none"> ● Aplica números múltiplos y divisores. ● Interpreta criterios de divisibilidad. COMUNICACIÓN MATEMÁTICA <ul style="list-style-type: none"> ● Argumenta la importancia del uso de la divisibilidad en algunas actividades. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS <ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas de múltiplos y divisores. ● Resuelve problemas de MCM y MCD. 	Múltiplos y divisores de un número. Números primos. Número compuesto. Criterios de divisibilidad. Por 2, 3, 5. Por 4, 6, 9, 10. Por 11. Descomposición de un número. Máximo común divisor. Mínimo común múltiplo.	
UNIDAD DE APRENDIZAJE Estudio de los números enteros y su uso en la vida diaria.			
PROYECTO DE APRENDIZAJE Aplicando la estadística en nuestra vida diaria.			



Ejemplo de módulo de aprendizaje

MÓDULO DE APRENDIZAJE. MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN CON NÚMEROS NATURALES

I. INFORMACIÓN GENERAL

Grado y sección : Primer grado A
 Áreas con las que se relaciona : EPT, CTA, Comunicación
 Profesor responsable : Enrique Ángeles

II. JUSTIFICACIÓN

En la evaluación exploratoria efectuada a los estudiantes del primer grado A se encontró que la mayoría de estudiantes tiene problemas al realizar las operaciones de multiplicación y división de números naturales.

Debido a que para el desarrollo de la unidad de aprendizaje "Trabajando con números divisibles" es importante tener un dominio de la multiplicación y división, se presenta a continuación este módulo.

III. CAPACIDAD A DESARROLLAR

Resuelve problemas de traducción simple de multiplicación y división.

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

APRENDIZAJE ESPERADO	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS	TIEMPO
Resuelve problemas de traducción simple de multiplicación y división.	<ul style="list-style-type: none"> ● Completa tablas relacionadas con las operaciones de multiplicación y división de números naturales. ● Hace bosquejo de relaciones con los datos. ● Trabajo en equipos y luego individual. ● Comprueba resultados obtenidos. ● Reconoce procedimientos realizados. 	4 h

V. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Resuelve problemas de traducción simple de multiplicación y división en la solución de una práctica calificada. 	Práctica calificada.

3.3 Procedimiento para elaborar el proyecto de aprendizaje

- Justificación del proyecto.
- Planificación y organización de los aprendizajes.
 - Preplanificación del docente.
 - Planificación entre el docente y los estudiantes.
 - Organización de equipos de trabajo.
 - Cronograma de ejecución del proyecto.
- Ejecución del proyecto de aprendizaje.
- Socialización y presentación del proyecto.
- Evaluación del proyecto.



Explicamos brevemente estos puntos:

- A. El proyecto puede ser justificado a partir de los intereses de los estudiantes, de los temas transversales, de una potencialidad u oportunidad que se presente en el entorno. Ejemplo: riqueza de la biodiversidad de la localidad y la región, calendario comunal, etcétera.
- B. Se estructura un plan de trabajo para la ejecución del proyecto, que empieza con una explicación inicial sobre los objetivos y resultados del proyecto, luego, con los estudiantes se enriquece el plan y se aprueba por consenso.
Preguntas orientadoras: ¿Qué queremos hacer? ¿Cómo lo haremos? ¿Qué necesitamos? ¿Cómo nos organizamos? ¿Cuándo lo hacemos?
- C. En esta etapa, los estudiantes y el docente se reúnen constantemente para las revisiones, avances, replanteamientos respecto al plan de trabajo.
- D. Los resultados o los productos son presentados a toda la institución educativa mediante exposiciones, representaciones, murales, informes, modelaciones, maquetas, periódicos murales, álbumes, grabaciones, filmaciones, etcétera.
- E. Se evalúa el proceso y el producto o resultado.



Ejemplo de proyecto de aprendizaje

USO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA MEJORA DE LOS PROCESOS ECONÓMICOS DE LA LOCALIDAD DE LLEMELLÍN

I. INFORMACIÓN GENERAL

Grado y sección : Tercer grado B
 Áreas con las que se relaciona : EPT
 Profesor responsable : Alejandro Ángeles

II. JUSTIFICACIÓN

Uno de los problemas de la localidad de Llamellín es que los pobladores no hacen uso de un adecuado manejo de información para desempeñarse en las actividades productivas de la región. Esto se debe, en parte, a que no tienen un manejo de conocimientos adecuados de los factores que intervienen en los procesos productivos. Asimismo, no tienen los recursos matemáticos que les permitan comprender los alcances y las utilidades de sus economías.

El presente proyecto de aprendizaje está orientado a ofrecer al poblador de Llamellín modelos matemáticos relacionados con los procesos productivos de la región, para una adecuada toma de decisiones y organización de sus actividades económicas.

III. ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

ÁREA CURRICULAR	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ● Elabora modelos de fenómenos del mundo real con funciones. 	Modelación de fenómenos del mundo real con funciones.
EPT	<ul style="list-style-type: none"> ● Realiza presentaciones de los productos con publicidad gráfica, utilizando herramientas informáticas. 	Herramientas de diseño gráfico a la publicidad de bienes o servicios.

IV. ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

Cada equipo de trabajo realizará los proyectos de manera independiente, para que luego sean socializados con toda el aula y así los equipos puedan asumir la responsabilidad de presentar parte del producto esperado, en este caso una exposición de “modelos matemáticos para procesos económicos en la región”.

EQUIPO 1

EQUIPO 2

EQUIPO 3





V. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

N.º	ACTIVIDADES/ESTRATEGIA (TODOS LOS EQUIPOS)	RESPONSABLE	CRONOGRAMA DE SEMANAS					
			1	2	3	4	5	6
1	Identificación de la actividad económica.							
2	Registro de la información respecto a los ingresos percibidos en los cinco últimos años.							
3	Reconocimiento de las variables que han mantenido los ingresos cada año (cinco últimos años).							
4	Registro de información respecto a los egresos de la actividad económica.							
5	Reconocimiento de las variables que han generado gastos cada año (cinco últimos años).							
6	Elaboración de un esquema de producción con las variables reconocidas.							
7	Investigación respecto a modelos de producción en determinada actividad económica.							
8	Establecimiento de la función de la producción.							
9	Coordinación con las instituciones gubernamentales responsables de la localidad referida al área.							
10	Elaboración de trípticos informativos y exposición del trabajo a los interesados.							

VI. RECURSOS

VII. EVALUACIÓN

ÁREAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CAPACIDADES	INDICADORES	%	ÍTEMS	PTJE.	INSTRUMENTOS
MAT	Razonamiento y demostración						
TOTAL							

VIII. PRODUCTO

Taller “Conocimiento y manejo de modelos matemáticos para la toma de decisiones en la mejora de los procesos productivos en la localidad económica de Llamellín”.



4. La sesión de aprendizaje

La sesión de aprendizaje es el instrumento de microplanificación curricular con el que todo docente está más familiarizado, por cuanto este constituye el instrumento cotidiano de organización y previsión pedagógica de la práctica docente. Esta no se ciñe a un modelo o patrón, pues cada cual le inserta creativamente elementos innovadores que le permitan lograr los aprendizajes esperados.

● Pautas orientadoras en relación con los procesos pedagógicos, estrategias y actividades para el desarrollo de la sesión

Los procesos pedagógicos constituyen un conjunto de interacciones entre el docente y el estudiante en una sesión de aprendizaje. Estos procesos se presentan en todas las áreas. Las estrategias propuestas buscan ser un plan que orienta la enseñanza y el aprendizaje en el área, se basan en modelos conocidos en la resolución de problemas, aprendizaje de la geometría y enseñanza de la matemática. La intencionalidad de estas estrategias es dar al docente caminos que seguir para la elaboración de su sesión de aprendizaje, entendiéndose que tienen las características de ser flexibles y dinámicos en su desarrollo. A continuación, presentamos un cuadro en el que se pretende relacionar los procesos pedagógicos, las estrategias y las actividades.



PROCESOS PEDAGÓGICOS

Motivación
Saberes previos
Conflicto cognitivo

ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES

- El docente establece un clima de motivación y confianza para precisar el contexto e identificar los intereses de los estudiantes.
- El docente presenta historias, situaciones problemáticas, artículos informativos relacionados con conocimiento matemático.
- Los estudiantes observan artefactos de uso cotidiano, construcciones y maquetas.
- Los estudiantes manipulan materiales concretos.
- El docente plantea juegos matemáticos orientados al desarrollo de la sesión de aprendizaje.

El docente plantea interrogantes para:

- Establecer el nexo entre los conocimientos previos y el marco situacional.
- Propiciar el interés del estudiante respecto a las posibles aplicaciones del conocimiento matemático por desarrollar con su implicancia en la vida cotidiana.
- Propiciar que los estudiantes se planteen alcanzar metas personales.
- Propiciar el diálogo entre los estudiantes en torno a la actividad por desarrollar.
- El docente presenta la actividad y los estudiantes responden interrogantes, comentan, opinan para el desarrollo de ella.
- El docente y los estudiantes acuerdan las acciones educativas, los objetivos por alcanzar durante la sesión de aprendizaje y las características de la evaluación que tendrán en todo este proceso.

El docente puede plantear actividades de:

- Lluvia de ideas.
- Posibilidades. Ejemplo: el docente muestra unas fotos del edificio de una institución de la localidad, ¿qué formas de sólidos geométricos podríamos encontrar en ella?





	<ul style="list-style-type: none"> ● Acontecimientos y situaciones presentadas en otras áreas. Ejemplo: crecimiento poblacional, simetría en las estrellas de mar, el presupuesto en la familia. ● Interpretación de un concepto o problema en sus elementos esenciales o estructuras básicas. Ejemplo: descomponer un cuadro estadístico, un cuerpo geométrico, función cuadrática, etcétera. ● Generación de ideas a partir de estímulos visuales, los estudiantes empiezan a construir historias, fábulas, experimentos y comprobaciones para hacer comparaciones. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ● El docente presenta actividades acordes con la naturaleza del conocimiento, el grado, el estilo de aprendizaje de los estudiantes y los intereses de grupo. ● El docente explicará de manera general cómo se desarrollarán las actividades. ● Los estudiantes plantearán interrogantes respecto a las dudas que surgieran en el momento. ● En esta parte del proceso pedagógico se tienen que evidenciar: <ul style="list-style-type: none"> – Planeamiento de interrogantes. – Situaciones problemáticas relacionadas con los contenidos y vinculados con la vida diaria. – Elaboración de organizadores visuales. ● Recopilación de datos vinculados con las características del ámbito geográfico, sociocultural y económico de la localidad.
<p>Consolidación del aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Proyectos de investigación relacionados con procesos productivos y comerciales. ● Los estudiantes planean y formulan: <ul style="list-style-type: none"> – Estrategias heurísticas. – Procedimientos para la obtención de enunciados, lemas y propiedades. – Procedimientos de construcciones geométricas. – La comprobación de eventos probabilísticos y estadísticos. ● El uso de los materiales debe apoyar el proceso pedagógico para que el aprendizaje sea significativo. Los materiales pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> – Texto del estudiante. – Libros de la biblioteca. – Materiales o temas trabajados en otras áreas. – Biblioteca con la que cuentan los estudiantes en casa. – Posibles recursos que podrían encontrar los estudiantes fuera de la institución en su región (biblioteca municipal, centros de comercio, etcétera). – Materiales manipulativos. ● El docente absuelve dudas y contradicciones, lenguajes inapropiados que se presenten en el momento por parte de los estudiantes.
<p>Transferencia a situaciones nuevas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El docente genera condiciones para que los estudiantes reflexionen sobre el aprendizaje logrado y evalúen su aplicación en situaciones nuevas propias del conocimiento matemático, en otros campos asociados al área y en la vida cotidiana. ● Los estudiantes plantean nuevas situaciones en las que se puedan aplicar los conocimientos matemáticos aprendidos. ● Los aprendizajes desarrollados hasta esta parte se pueden transferir y contextualizar en la vida diaria, el campo de las ciencias, una actividad económica comercial, etcétera. Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> – El estudio de razones y proporciones se puede emplear en planos de la ciudad, del hogar (relacionado con la vida cotidiana).





 Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> – El estudio de la función exponencial se puede presentar en situaciones económicas (recesión), de ciencias humanas (efectos de un fármaco). • El docente evalúa permanentemente durante el desarrollo de las actividades de la sesión de aprendizaje. • Los estudiantes están informados respecto a la forma en la que se evaluarán y de los instrumentos y criterios que se tomarán en cuenta para el proceso respectivo.
---	---

4.1 Presentación de la sesión de aprendizaje

- Aprendizaje esperado.
- Secuencia didáctica.
- Indicadores de evaluación.

4.2 Elaboración de una sesión de aprendizaje

- Seleccionar las capacidades, conocimientos y actitudes (aprendizajes esperados).
- Analizar los aprendizajes esperados.
- Proponer las actividades que permitirán lograr los aprendizajes esperados.
- Elaborar la secuencia didáctica.
- Formular los indicadores de evaluación.

A. Seleccionar las capacidades, conocimientos y actitudes



Sesión de aprendizaje

DURACIÓN

Tiempo 2 h

Aula

Se formulan a partir de las capacidades consignadas en la unidad didáctica.

APRENDIZAJE ESPERADO

APLICA NÚMEROS MÚLTIPLOS Y DIVISORES EN UNA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

ACTITUD	Área	Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas.
	Comportamiento	Muestra disposición cooperativa y democrática.

Las actitudes son tomadas de la unidad didáctica.



B. Analizar los aprendizajes esperados

Para el análisis de los aprendizajes esperados se formulan preguntas orientadoras. Esto involucra comprender la integración de todos los componentes del aprendizaje, por lo que las respuestas están relacionadas integralmente.

- ¿Qué se entiende por CAPACIDAD + CONOCIMIENTO?
- ¿Cómo el estudiante logrará realizar CAPACIDAD + CONOCIMIENTO?
- ¿Qué conocimientos involucra el aprendizaje esperado?
- ¿Qué actividades realizará el estudiante para desarrollar las ACTITUDES?

APRENDIZAJE ESPERADO		APLICA NÚMEROS MÚLTIPLOS Y DIVISORES EN UNA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	
	ACTITUD	Área	Toma la iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y plantear problemas.
		Comportamiento	Muestra disposición cooperativa y democrática.
PREGUNTAS ORIENTADORAS			
<p>¿Qué se entiende por aplicar números múltiplos y divisores ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Es elaborar una serie de procedimientos en los que se construye un número, tomando como referencia otro número, aplicando las operaciones de multiplicación y división. ● Un número puede ser múltiplo o divisor de otro número. 	<p>¿Cómo el estudiante logrará realizar la aplicación de números múltiplos y divisores progresivamente?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconocerá los números. ● Elaborará una serie de procedimientos con las operaciones de multiplicación y división. ● Aplicará procedimientos. 	<p>¿Qué conocimientos involucra el aprendizaje esperado?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Definición de un número múltiplo y divisor. ● Características de los múltiplos y divisores. ● Ejercicios de múltiplos y divisores. 	<p>¿Qué actividades realizarán los estudiantes para desarrollar actitudes?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizarán acciones de participación en equipos de trabajo cooperativo. ● Participarán ante las situaciones planteadas por el docente. ● Responderán un cuestionario para reconocer las actitudes desarrolladas en el aula.

C. Proponer las actividades para el logro de los aprendizajes





D. Elaborar la secuencia didáctica



**DESCRIBE LOS
MÚLTIPLOS Y DIVISORES
DE UN NÚMERO.**

**RELACIONA LOS
MÚLTIPLOS Y DIVISORES
DE UN NÚMERO.**

**UTILIZA LOS
MÚLTIPLOS Y DIVISORES
DE UN NÚMERO.**

Los estudiantes recolectarán piedras del río de diferentes formas y colores. En el aula, se agrupan las piedras en diferentes cantidades. ¿Cuál es la relación entre los grupos de piedras y los múltiplos y divisores? Presentarán numerales a partir de las agrupaciones realizadas. Reconocerán procesos de multiplicación y división. Definirán qué son el múltiplo y el divisor de un número. Elaborarán una serie de problemas para asociar múltiplos y divisores de un número. Utilizarán las características y procedimientos de los múltiplos y divisores de un número en la resolución de problemas. Evaluarán los procedimientos realizados en la experiencia de la resolución de problemas y las actitudes desarrolladas en la sesión. Asimismo, plantearán en qué situaciones se pueden usar los múltiplos y divisores.



SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º

**EL MÍO ES PRIMO... EL TUYO NO ES PRIMO, ¡ES COMPUESTO!
DIVISIBILIDAD**

I. APRENDIZAJE ESPERADO

CAPACIDAD	Utiliza los múltiplos y divisores de un número en una situación problemática de Llamellín.
ACTITUD	Comunica adecuadamente y con seguridad sus resultados matemáticos.
	Plantea argumentos de manera coherente y ordenada.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA

ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS EDUCATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> ● El docente, para despertar el interés de los estudiantes, les pedirá que traigan piedritas del río, hojas, frijoles de diversos colores. En aula el docente planteará una actividad a los estudiantes, agruparán en iguales cantidades lo que traen, para luego presentar numerales con el fin de asociarlos a sus saberes previos. 	10 min	Piedritas del río Hojas Frijoles
<ul style="list-style-type: none"> ● Para promover la participación de los estudiantes, efectúa las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué han hecho para obtener el número? ¿Este número entre qué números se puede dividir exactamente? • ¿Cuántas agrupaciones han realizado para obtener el número? • De la experiencia realizada, ¿es posible construir números a partir de otros? ¿Qué operación matemática han realizado? 	20 min	Papel Plumones de colores





<ul style="list-style-type: none"> De las respuestas elaboradas por los estudiantes desarrolla un cartel de lluvia de ideas. Se presenta el tema por realizar. Lectura del libro de matemática <i>Divisibilidad</i>, págs. 24 y 25, donde se explicita lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Definición de divisibilidad. Múltiplo de un número, divisor de un número. 	20 min	Libro de matemática 1, editorial Bruño. Minedu. Págs. 24 y 25.
<ul style="list-style-type: none"> Se complementa la actividad aclarando conceptos y características de los múltiplos y divisores de un número. 	15 min	Práctica dirigida.
<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes en equipos de trabajo cooperativo desarrollan una práctica dirigida por el profesor en la que consolidan sus conocimientos de múltiplos y divisores de un número; asimismo ponen en práctica lo aprendido. El docente apoya y asesora al equipo de estudiantes. Los estudiantes de manera individual resuelven problemas para consolidar lo relacionado con los múltiplos y divisores de un número. Asimismo, se les deja como trabajo domiciliario la actividad 11, página 25. Contestan a las interrogantes: ¿has encontrado utilidad a los múltiplos y divisores de un número? ¿En qué te has sentido colaborador o colaboradora? 	15 min 10 min	

EVALUACIÓN

- Identifica los múltiplos y divisores de un número en la resolución de una práctica dirigida.
- Relaciona los múltiplos y divisores de un número en la resolución de una práctica dirigida.
- Utiliza los números múltiplos y divisores en la resolución de una práctica dirigida.



SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º

LA PROGRAMACIÓN LINEAL EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE NUESTRA LOCALIDAD

I. APRENDIZAJE ESPERADO

CAPACIDAD	Resuelve problemas de programación lineal de manera analítica.
ACTITUD	Resuelve con seguridad todos sus procesos. Comunica sus resultados mostrando secuencialidad.

II. SECUENCIA DIDÁCTICA

ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS EDUCATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> El docente, para estimular el interés y recuperar los saberes previos de los participantes, solicita que se realicen gráficas de inequaciones lineales, por ejemplo: Gráfica las siguientes desigualdades en diferentes planos cartesianos: $y > 5$, $y < 3$, $x < 7$, $x \geq 4$, $y \leq 8$, $y \geq 2x + 1$, $y + 2x \leq 5$. 	10 min	Papelógrafo





A continuación, el docente presenta las gráficas correspondientes, en las que los estudiantes asocian las inecuaciones planteadas anteriormente.

- Los estudiantes se organizan en equipos de trabajo de cuatro. El docente plantea los roles de los estudiantes en cada equipo, en parejas resolverán el problema. Con el fin de aclarar dudas, recurren al otro par de estudiantes y en última instancia al docente.

15 min

- El docente presenta las siguientes preguntas:
 - ¿Pueden realizar gráficas de un conjunto de inecuaciones en el mismo plano o sistema de coordenadas?
Por ejemplo:
 - a. Determina la región de soluciones del siguiente sistema de desigualdades:

$$\begin{aligned} x - 3 &\geq 0, \\ y + 5 &\geq 0, \\ x + y - 5 &\geq 0 \\ -6x - 7y + 42 &\geq 0 \end{aligned}$$

20 min

- b. Grafica en un mismo sistema de coordenadas el conjunto formado por las siguientes desigualdades:

$$x \geq 1, y \geq 1, x + 2y \leq 130, x + y \leq 100$$

Indica los vértices del polígono formado.

- c. Traza la gráfica del conjunto solución determinado por el siguiente sistema:

$$2x + y - 7 > 0, \quad x - 3y < 0, \quad y - 2 < 0$$

20 min

- d. Ahora, añadamos una inecuación más al sistema de inecuaciones del sistema anterior:

$$2x + y - 3 > 0, \quad x - 2y < 0, \quad y - 3 < 0, \quad x + y - 5 < 0$$

- A continuación, el docente presenta un problema: “Supóngase que una compañía fabrica dos tipos de artefactos, manuales y eléctricos. Cada uno de ellos requiere en su fabricación el uso de tres máquinas: A, B y C. Un artefacto manual requiere del empleo de la máquina A durante dos horas, de una hora en la máquina B, de una hora en la máquina C. Un artefacto eléctrico requiere de una hora en A, dos horas en B y una hora en C. Supóngase, además, que el número máximo de horas disponibles por mes para el uso de las tres máquinas es 180; 160 y 100, respectivamente. La utilidad que se obtiene con artefactos manua-

25 min

Libro de matemática quinto año. Minedu.

Papelotes. Plumones.

Guía de práctica dirigida.





les es de \$ 4,00 y de \$ 6,00 para los eléctricos. Si la compañía vende todos los artefactos que fabrica, ¿cuántos de ellos de cada tipo se deben elaborar con el objeto de maximizar la utilidad mensual?”. A continuación, asocia el conocimiento con actividades económicas, presenta el tema y plantea una serie de actividades que se desarrollarán en la sesión a través de una guía de práctica dirigida.

- En el aula los estudiantes resuelven las situaciones presentadas; el docente promueve la participación de los equipos, pues se trata de una competencia de equipos: el docente estratégicamente promueve la participación de todos los equipos en la presentación de sus resultados de manera gradual y aumentando el nivel de dificultad.
- Los estudiantes, finalmente, crearán situaciones problemáticas relacionadas con el tema de la programación lineal en el contexto productivo de la región.

EVALUACIÓN

- Identifica las variables relacionadas con la programación lineal en la resolución de una práctica dirigida.
- Analiza las condiciones para aplicar el procedimiento de resolución del problema.
- Organiza datos en una representación a partir de la situación problemática presentada.
- Grafica restricciones relacionadas con la programación lineal.
- Formula la solución del problema referido a la programación lineal.



CAPÍTULO III

ORIENTACIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE



El objetivo principal de este capítulo es contribuir al desarrollo de propuestas metodológicas de actuación didáctica, fundamentada básicamente en aquellas que favorezcan la actividad independiente de los estudiantes en relación con el docente, proporcionando de manera estratégica y creativa soluciones a situaciones problemáticas de la vida cotidiana y de otras ciencias.

No cabe duda de que los métodos de enseñanza desempeñan un papel esencial en la educación matemática, porque no basta con perfeccionar planes de estudio, programas, libros de texto y otros materiales didácticos, sino también resulta decisiva la calidad de la labor del docente y por ello ocupa un lugar destacado el perfeccionamiento de los métodos de enseñanza.

El aprendizaje de los estudiantes será favorecido al aplicar una adecuada propuesta metodológica que contribuya al desarrollo de capacidades que propicien que estas sean significativas, permitiendo, a su vez, acrecentar las capacidades de creatividad, de resolución de problemas y del avance del pensamiento matemático.



1. Aspectos generales sobre el aprendizaje

● Las tareas matemáticas

Se deben plantear tareas teniendo en cuenta lo siguiente:

- Que sean significativas y razonables.
- El entorno de los intereses, experiencias y comprensión de los propios estudiantes.
- Presentarse de diferentes maneras que posibiliten al estudiante:
 - Interesarse por la educación matemática;
 - Estimular y proponer ideas matemáticas relacionadas con su contexto;
 - Exigir el desarrollo de la formulación y resolución de problemas;
 - Comprender y experimentar la matemática como parte de su desarrollo sociocultural y personal.
 - Promover su disposición para aplicar la matemática en una situación que lo requiera.

● El papel del docente en la enseñanza

El docente organiza su enseñanza considerando lo siguiente:

- Plantear y desarrollar actividades y tareas que comprometan y desafíen el pensamiento de cada estudiante.
- Escuchar atenta y cuidadosamente las ideas de los estudiantes.
- Permitir a los estudiantes que clarifiquen y justifiquen sus ideas oralmente y por escrito.
- Facilitar que las ideas de los estudiantes sean el resultado de una discusión e intercambio de opiniones que lleguen a un consenso.

● El papel del estudiante en el aprendizaje

El docente debe promover un desarrollo de sesión de aprendizaje en el que los estudiantes:

- Sean protagonistas: interactúen, escuchen, respondan y pregunten, sin temor o prejuicio alguno, al docente u otros estudiantes.
- Usen una variedad de procedimientos y recursos para razonar, establecer relaciones, resolver problemas y comunicar resultados y procesos.
- Planteen problemas y cuestiones matemáticas a partir de su contexto.
- Hagan conjeturas y presenten soluciones.
- Exploren ejemplos y contraejemplos para investigar y hacer conjeturas.
- Se convenzan a sí mismos y a los demás de la validez de representaciones particulares, soluciones, conjeturas y respuestas.
- Se apoyen en argumentos y pruebas matemáticas para determinar la validez.



● El ambiente de aprendizaje

El docente deberá crear un entorno de aprendizaje que estimule el desarrollo de la competencia matemática de cada estudiante:

- Proporcionando y planificando el tiempo necesario para que exploren una matemática que intente resolver problemas matemáticos relacionados con la vida real.
- Usando el espacio físico y los recursos pedagógicos de modo que faciliten el aprendizaje matemático por los estudiantes.
- Brindando un contexto que estimule el desarrollo de las capacidades, habilidades, conocimientos y actitudes con eficiencia matemática.
- Respetando y valorando las ideas de los estudiantes, modos de pensamiento y disposición hacia la matemática.
- Trabajando independientemente y en equipos para dar sentido a la educación matemática.
- Asumiendo riesgos y retos mediante el planteamiento de problemas y formulando conjeturas.

● Evaluando la enseñanza y el aprendizaje

El docente debe comprometerse en la evaluación progresiva y final de la enseñanza y el aprendizaje:

- Observando, escuchando y reuniendo información con diversos instrumentos para evaluar lo que están aprendiendo los estudiantes.
- Verificando los procesos y los resultados de las tareas, las actividades en la sesión, identificando sus capacidades, conocimientos y actitudes.
- Asegurándose que cada estudiante está aprendiendo una matemática con una disposición positiva.
- Adaptando o cambiando las actividades.
- Motivando, describiendo y comentando sobre el aprendizaje de cada estudiante con los padres, docentes, directores, así como con los propios estudiantes.



2. Estrategias de enseñanza y aprendizaje en el área

2.1 Estrategias de aprendizaje en el área

2.1.1 La modelación matemática y resolución de problemas de la realidad

La resolución de problemas y la modelación permiten expresar fenómenos o situaciones reales en modelos matemáticos; tienen importantes repercusiones en el ámbito educativo. Debe tenerse en cuenta, por una parte, que determinados conocimientos matemáticos modelan y resuelven problemas de otros campos de la ciencia, y aunque en su origen no son

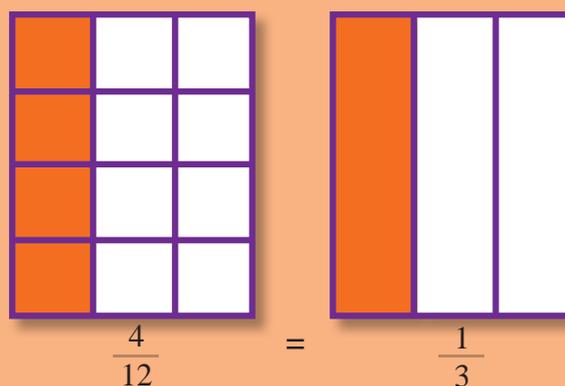


estrictamente matemáticos, proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos.

A. Modelo cuantitativo basado en el mundo de los números. Los números tienen diferentes usos, algunos de los cuales son cualitativos. Al contar, por ejemplo, el cero tiene un significado especial de “nada”. Sin embargo, en la escala común de temperatura, el cero es solo una posición arbitraria y no significa la ausencia de temperatura (o de cualquier otra cosa). Se pueden utilizar los números para ordenar objetos, e indicar cuál es el más alto o el más bajo. También los números suelen emplearse para identificar objetos sin ningún orden significativo, como los números telefónicos y los que se utilizan sobre las camisetas deportivas y las placas.

Ejemplo:

Se deben considerar los modelos de área, pues son útiles para visualizar ideas numéricas desde un punto de vista geométrico. Así, pueden usarse modelos de áreas para mostrar que $\frac{4}{12}$ es equivalente a $\frac{1}{3}$.



En el problema planteado, la modelación cuantitativa posibilitaría desarrollar las siguientes capacidades:

- IDENTIFICAR las fracciones en un contexto matemático y cotidiano.
- ESTABLECER las relaciones numéricas en gráficas.
- FORMULAR las ideas numéricas de varias maneras (razones, proporciones y porcentajes).
- REPRESENTAR relaciones y regularidades en las fracciones.
- TRANSFORMAR un problema real a un modelo matemático conocido.

El estudiante:

- Comprende el significado de los números en la situación problemática.
- Aplica razones, proporciones y porcentajes en la situación problemática.
- Investiga las relaciones entre las fracciones, decimales y porcentajes.
- Representa relaciones numéricas en gráficas de una y dos dimensiones.

B. Modelo simbólico. El álgebra es un lenguaje de patrones, reglas y símbolos. Los estudiantes representan las relaciones con ecuaciones numéricas y usan esas ecuaciones para resolver problemas. Comienzan a desarrollar el concepto de la función y la relación entre los números y la recta numérica.



Ejemplo:

– Una estudiante se golpeó una rodilla jugando al vóleybol y su médico prescribió un antiinflamatorio para reducir la hinchazón. Tenía que tomar 2 tabletas de 220 miligramos cada 8 horas durante 10 días. Si sus riñones filtraban un 60% del medicamento de su cuerpo cada 8 horas, ¿qué cantidad quedaba en su sistema circulatorio al cabo de los 10 días? ¿Y si hubiera tomado la medicina durante un año?

– Durante el recreo, Juanita tiene dinero para comprar tres bebidas personales que cuestan S/. 0,80 cada una en el quiosco. Cuando ella fue al patio, le dieron de vuelto S/. 0,70. Escribe una ecuación para buscar la cantidad de dinero que Juanita tenía originalmente.

Un conjunto de problemas matemáticos tratados con la modelación simbólica posibilitan refinar y ajustar modelos propuestos. Por ejemplo:

- REPRESENTAR relaciones mediante una fórmula.
- APLICAR diferentes modelos (gráficos, tablas).
- DEMOSTRAR regularidades, aciertos y coherencia con la situación problemática planteada.
- FORMULAR un concepto matemático con el fin de expresar su utilidad y procedimiento.
- ESTABLECER el modelo a otras situaciones problemáticas de uso cotidiano o de la comunidad científica.

El estudiante:

- Reconoce las variables o incógnitas, expresiones y ecuaciones en la situación problemática.
- Hace uso de métodos formales e informales para la organización de datos.
- Reconoce patrones numéricos de variables o expresiones.
- Organiza las variables o incógnitas, expresiones y ecuaciones de la situación problemática.
- Representa la situación problemática en tablas, gráficas, reglas verbales y ecuaciones.

C. Modelo de representación y descripción de la realidad. Los modelos espaciales se pueden representar a través de un grupo muy pequeño de formas y relaciones geométricas fundamentales que tienen representación simbólica. Para comprender el mundo, la mente humana depende en gran medida de su percepción de las figuras y modelos. Todas las cosas existentes, como edificios, vehículos, juguetes y pirámides, y las figuras que son tan familiares en la naturaleza, como animales, hojas, piedras, flores, la luna y el sol, con frecuencia, se pueden caracterizar en términos de su forma geométrica.

Las relaciones geométricas también se pueden expresar mediante símbolos y números, y viceversa. Los sistemas coordenados son un medio común de relacionar los números con la



geometría. Por poner el ejemplo más sencillo, cualquier número se puede representar como un punto único sobre la recta real. Sobre cualquier superficie plana se puede especificar un punto de localización solo por un par de números o coordenadas.

Existen diversos fenómenos del mundo real de los cuales se puede elaborar un modelo con diversas figuras geométricas, así tenemos, por ejemplo, el estudio de nuestro sistema solar, del cual se puede pedir a los estudiantes que elaboren un modelo a escala y aprovechar este modelo para la intuición de ideas respecto a semejanza; el estudio de los ejes y planos de simetría de una estructura cristalina, la construcción de modelos que describan la estructura de diversos cristales, construcción de estructuras atómicas de elementos químicos, hacer representaciones geométricas de diversas máquinas simples, elaboración de mapas topográficos, resolución de problemas de medidas de distancias inaccesibles, elaboración de frisos (un friso periódico es el resultado de aplicar reiteradas traslaciones a un rectángulo en el cual se ha dibujado una figura geométrica) y mosaicos (un mosaico periódico es la representación geométrica que resulta de aplicar reiteradamente dos traslaciones de vectores de distinta dirección a un rectángulo decorado) que se utilizan en las artes decorativas.

Capacidades para considerar en la modelación representativa de la realidad:

- Reconoce, identifica y describe posibles figuras geométricas para la situación problemática.
- Compara y clasifica figuras geométricas para la resolución de la situación problemática.
- Considera proporciones y relaciones geométricas.
- Visualiza figuras geométricas prestando atención al desarrollo espacial.
- Representa figuras geométricas prestando atención al desarrollo espacial.

D. Modelo de comparación y cuantificación de las magnitudes (medida). El estudio de la medición demuestra las aplicaciones prácticas y utilidad de la matemática. Las actividades de medición pueden y deben exigir una interacción dinámica entre los estudiantes y su entorno, deben encontrar ideas dentro y fuera de la institución educativa, en el arte, la ciencia, el diseño comercial, los deportes, la cocina, el comercio, las compras, la lectura de mapas, entre otras actividades.

Es decir, el estudio de las medidas es fundamental debido a su uso en muchos de los aspectos de la vida diaria. Los estudiantes miden longitudes hasta la media pulgada más cercana, buscan el largo, el ancho, la altura y el perímetro de las figuras. Estiman el área y el volumen aproximados como preparación para desarrollar las fórmulas que los calculan.

Es importante que hagan estimaciones, tomen medidas y comparen el peso, capacidad y temperatura en unidades estándares. También que aprendan sobre el valor de cualquier colección de monedas, que escriban el monto del dinero usando los signos de \$/. y \$, y que decidan si tienen suficiente dinero para hacer una compra.



Por ejemplo:

Juan ve anuncios de dos compañías de teléfonos móviles. La compañía Nueva Era ofrece servicios con una tarifa básica de 20 nuevos soles al mes, más 0,10 de nuevo sol por cada minuto. El Chipfono no tiene tarifa mensual, pero cobra 0,45 de nuevo sol por cada minuto. Ambas compañías disponen de tecnología que les permite precisar el tiempo empleado, no redondean por arriba al minuto próximo, como hacen muchos de sus competidores. Compárense las facturaciones de las dos compañías durante un mes.

NÚMERO DE MINUTOS	0	10	20	30	40	50	60
NUEVA ERA	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00	26,00
CHIP FONO	0,00	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00

- ¿Qué compañía resulta más barata si usas el celular con poca frecuencia? ¿Y si lo usas frecuentemente?
- Si no puedes gastar más de 50 nuevos soles al mes, pero quieres hablar tantos minutos como sea posible, ¿qué compañía deberás elegir?

2.1.2 La heurística en la enseñanza de la matemática

La heurística, como método, consiste en un conjunto de caminos, formas, modos, medios, procedimientos, técnicas y maneras para llegar al descubrimiento y la invención. Se ocupa, por lo tanto, de la resolución de problemas, es decir, de esas etapas que se presentan naturalmente con frecuencia y que tienen alguna probabilidad de conducirnos a la solución.



Entender un determinado problema, definirlo claramente.

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Qué es lo que me pregunta el problema?
- ¿Cuáles son los datos que se me proporcionan?

- Escribe claramente las respuestas de estas preguntas.
- Dibuja un mapa o una representación que relacione los datos.

Trazar un plan de trabajo.

- ¿Has visto un problema similar?
- ¿Conoce un concepto teórico que le pueda servir de apoyo?

- Dado un problema resuelto, observa si se puede usar su resultado o el método empleado.

Efectuar un plan de trabajo.

- ¿Usaste todos los datos?
- ¿Aplicaste las condiciones del problema?
- ¿Se identifica una estrategia de solución? ¿Qué operación se requiere? ¿Se puede probar?

- Los estudiantes anotan y analizan los datos que se presentan en el problema.
- Toman la decisión de aplicar un procedimiento.

Analizar los procedimientos y el resultado.

- ¿Está bien el resultado?
- ¿Puede usar el resultado en otro problema?

- Los estudiantes comprueban los resultados.
- Estudian las diversas alternativas de solución.
- El análisis es oral, escrito, grupal o individual.

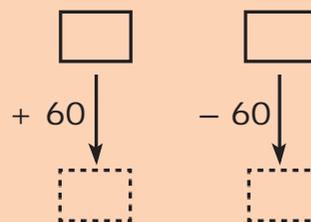


Estrategia heurística en la enseñanza–aprendizaje

ESTRATEGIAS HEURÍSTICAS	
ENTENDER UN DETERMINADO PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> ● Representación simbólica, numérica o gráfica. ● Diagramas sagitales, correspondencia de conjuntos, cuadros cartesianos (matrices).
TRAZAR UN PLAN	<ul style="list-style-type: none"> ● Analogía. ● Representación/organización (parte-todo). ● Ensayo y error. ● Simplificar. ● Búsqueda de regularidades. ● Eliminar. ● Empezar desde atrás. ● Generalizar.
EFECTUAR EL PLAN	<ul style="list-style-type: none"> ● Solución.
ANALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS Y RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprobar. ● Generalizar.

A. Representación gráfica numérica

Lo que tú ganas y lo que gano suman S/. 700.
Si tú ganaras S/. 60 más y yo S/. 60 menos,
tendríamos la misma cantidad de dinero. ¿Cuánto
tenemos cada uno?



- La representación grafica permite mostrar relaciones entre los datos presentados de la situación.

B. Representación en cuadro cartesiano

A una reunión asistieron tres amigos, Pedro, Marcos y Sebastián; y tres damas, Sara, Marlet y Elisa. Terminada la actividad, cada uno de ellos salió acompañado por una dama. Pedro salió con la amiga de Marlet. Elisa, que no simpatiza con Marlet, salió con Sebastián. ¿Quién acompañó a Sara y con quién salió Marcos?

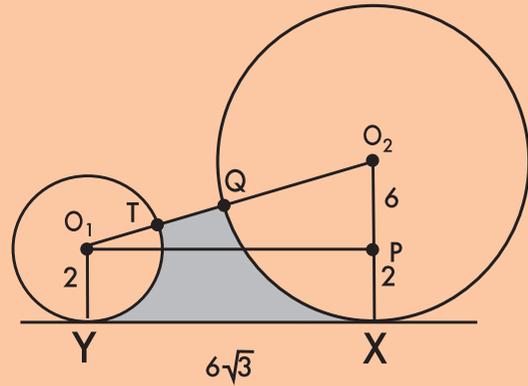
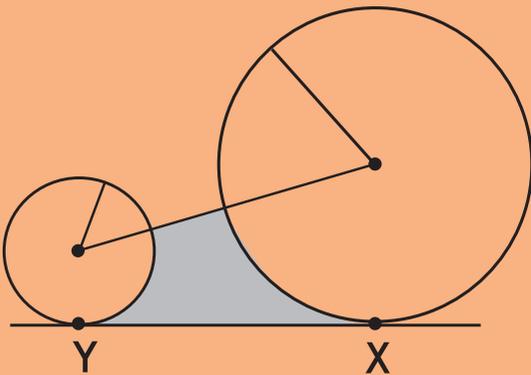
	Sara	Marlet	Elisa
PEDRO			
MARCOS			
SEBASTIÁN			



- Se emplea en la existencia de una variedad de datos en algunos problemas.
- Existe entre los datos una relación, dependiendo de la veracidad o falsedad de los datos presentados.

C. Representación gráfica simbólica

Halla el área de la región sombreada si los radios miden $8 u$ y $2 u$, $\overline{XY} = 6\sqrt{3} u$, X e Y son puntos de tangencia.

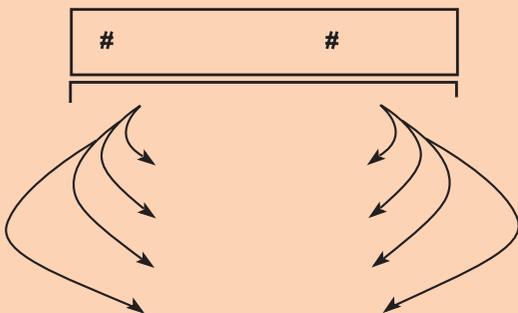


- Esta representación permite ubicar los datos del problema y nos muestra una visualización de lo que se tiene y podría realizar.

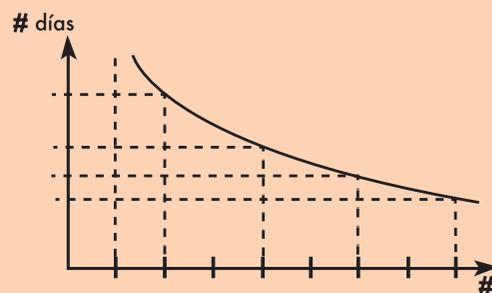
D. Representación sagital y representación gráfica

Dos obreros pueden hacer una obra en 12 días. Si hay más obreros, ¿cuántos días emplearían en hacer la misma obra?

REPRESENTACIÓN SAGITAL



REPRESENTACIÓN GRÁFICA





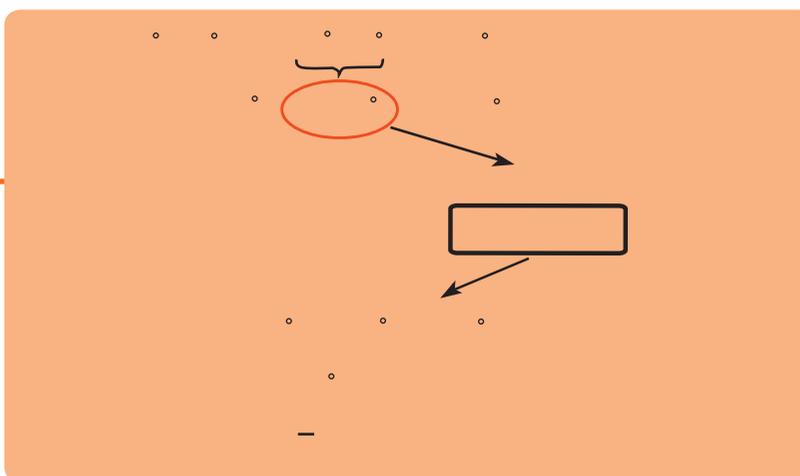
E. Empezar desde atrás

Alicia en el recreo se va al quiosco y gasta la mitad de lo que tenía y le presta 3 nuevos soles a Juan. Luego, finalizada la clase, gasta la mitad de lo que le quedaba y 2 soles más, quedándose sin dinero. ¿Cuánto tenía inicialmente?

Gasta la mitad.	$X/2$
- 3 nuevos soles	$X/2 - 3$
gasta la mitad	$(X/2 - 3)/2$
Presta - 2 nuevos soles	0

Quedan	
+ 2 nuevos soles	2 nuevos soles
Duplico	4 nuevos soles
Recibo + 3 nuevos soles	7 nuevos soles
Duplico	14 nuevos soles

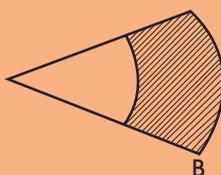
F. Simplificar



- Se emplea cuando el problema presenta una extensión de datos.
- Particulariza el problema haciéndolo más concreto y específico.

G. Analogía

Determina el área de la región sombreada:



REA DE UN TRAPEZIO CIRCULAR

$$S = \frac{(\text{Longitud de arco mayor} - \text{Longitud de arco menor}) \cdot \text{Diferencia de radios}}{2}$$

$$S = \frac{(a + b) h}{2}$$

ANALOG A RESPECTO AL TEMA

REA DE UN TRAPEZIO

Base menor (b)

(h) Altura

Base mayor (B)

$$\frac{(B + b) h}{2}$$

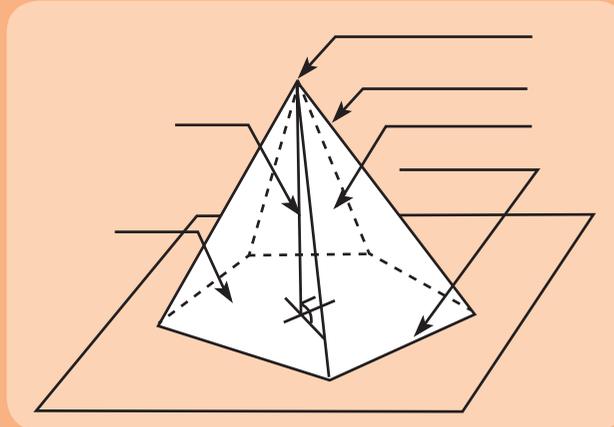
$$\frac{(a + 5a) a}{2}$$

- Consiste en la búsqueda de “parecidos”, relaciones y similitudes.
- Podríamos preguntarnos: ¿a qué nos recuerda? ¿cómo es aquella otra?



H. Parte-todo

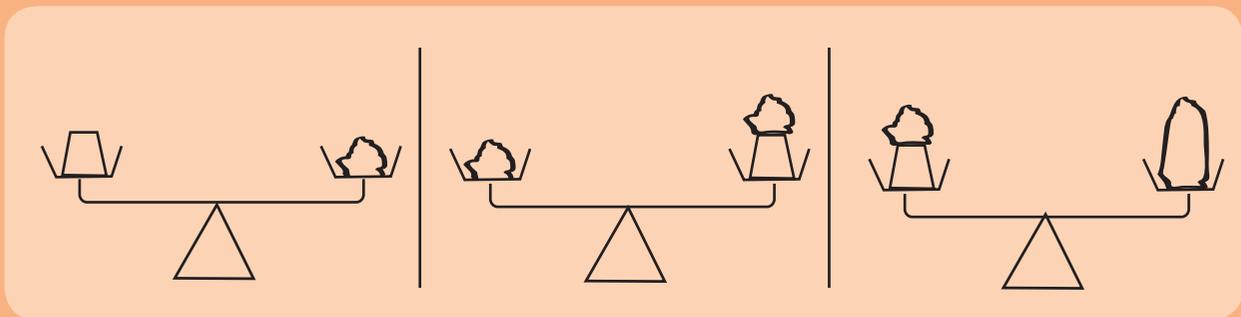
Un arquitecto tiene planeado construir un edificio con las características de una pirámide regular; el área de la base es igual a S y su altura forma un ángulo de medida x con una de las caras laterales. ¿Cuál sería el área lateral de la superficie de la pirámide?



- Permite enfocar el problema desde el origen y sus datos.
- Reconocer los objetivos del problema.
- Dar una orientación a la operacionalización y solución del problema.

I. Ensayo y error

Se dispone de una balanza de dos brazos, una pesa de 50 g y de 1 kg de azúcar. ¿En cuántas pesadas como mínimo se obtendrán 300 g de azúcar?



- Consiste en elegir un valor, procedimiento u operación.
- Llevar a cabo con este valor las condiciones indicadas en el problema.
- Obtener la respuesta acorde a las condiciones del problema.



2.1.3 La utilización de la historia en la educación matemática

La historia se puede y se debe utilizar para entender y hacer comprender una idea difícil del modo más adecuado.

- Promueve un cambio de actitud hacia la matemática.
- Ayuda a explicar y superar obstáculos conceptuales y comprender su uso.
- Incentiva la reflexión y una actitud crítica en el estudiante.
- Es un recurso integrador de la matemática a otras disciplinas.
- Aumenta el interés y la motivación de los estudiantes hacia la matemática.

El pedagogo Modesto Sierra señala algunas formas en las que puede emplearse la historia de la matemática en el aula, destacando aquellas que más se acercan al tratamiento que en este trabajo proponemos:

- Mencionar anécdotas en su contexto histórico.
- Presentar introducciones históricas de los conceptos que son nuevos para los estudiantes.
- Fomentar la creación de pósteres, exposiciones u otros proyectos con un tema histórico.
- Realizar proyectos en torno a una actividad matemática local del pasado.
- Usar ejemplos del pasado para ilustrar técnicas y métodos.
- Explorar errores del pasado para ayudar a comprender y resolver dificultades de aprendizaje.
- Desarrollar sesiones de acuerdo con el desarrollo histórico de la matemática.
- Idear el orden y estructura de los temas dentro del programa de acuerdo con su desarrollo histórico.



AL COMENZAR LA SESIÓN

- Menciona anécdotas en un contexto histórico.
- Menciona actuaciones de matemáticos famosos relacionados con el tema.
- Presenta introducciones históricas de los conceptos que son nuevos para los estudiantes.

DURANTE LA SESIÓN

- Realiza proyectos en torno a una actividad matemática local del pasado.
- Usa ejemplos del pasado para ilustrar técnicas y métodos.
- Explora errores del pasado para ayudar a comprender y resolver dificultades de aprendizaje.

AL FINALIZAR LA SESIÓN

- Fomenta la creación de pósteres, exposiciones u otros proyectos con un tema histórico.
- Desarrolla sesiones de acuerdo con el desarrollo histórico de la matemática.

Por ejemplo:



AL COMENZAR UNA SESIÓN DE APRENDIZAJE

- ¿Sabías que la existencia de una gran mujer fue truncada bárbaramente a pedradas? Ella fue la primera mujer matemática de la que tenemos conocimiento, fue hija del filósofo y matemático Teón, nació en Alejandría, escribió sobre geometría, álgebra y astronomía, mejoró el diseño de los primitivos astrolabios —instrumentos para determinar las posiciones de las estrellas sobre la bóveda celeste— e inventó un hidrómetro.



DURANTE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

- A lo largo de la historia han sido muchas las demostraciones y pruebas que matemáticos y amantes de la matemática han dado sobre el teorema de Pitágoras. Vamos a reproducir a continuación algunas de las más conocidas.
 - De Platón.
 - De Euclides.
 - De Pappus
 - De Leonardo da Vinci.
- Marin Mersenne era un sacerdote franciscano y matemático aficionado. En la celda de su convento, en París, se reunían algunos famosos de la época, como Pascal, Fermat, Descartes. En esa celda se ideó la Academia de Ciencias de Francia, que fue creada en 1666. Mersenne es recordado hoy por los números que llevan su nombre; son números de la forma : $M_p = 2^p - 1$, donde “p” es un número primo. Mersenne afirmó (1644) que los únicos valores de p para los cuales M_p es un número primo son: $p = 2, 3, 5, 7, 13, 17, 19, 31, 67, 127, 257$.

Por ejemplo :

$$M_2 = 2^2 - 1 = 3, \text{ es un número primo}$$

$$M_3 = 2^3 - 1 = 7, \text{ es un número primo}$$

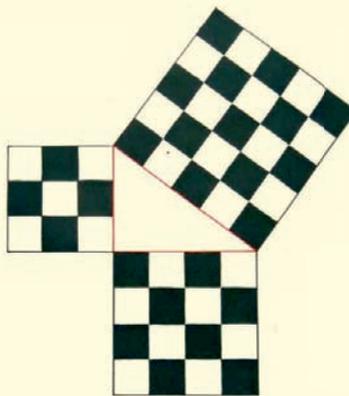
$$M_5 = 2^5 - 1 = 31, \text{ es un número primo}$$

$$M_{11} = 2^{11} - 1 = 2047 = 23 \times 89, \text{ no es primo}$$

Comprueba si todos los números de la forma $M_p = 2^p - 1$ son primos.



AL FINALIZAR LA SESIÓN DE APRENDIZAJE



Fomentar la creación de pósteres

$$x^n + y^n = z^n$$

$n > 3$

Proponer actividades en las que los estudiantes expongan sus proyectos

Fuente: Revista Iberoamericana de Educación Matemática págs. 65-67.



2.1.4 El juego en la educación matemática

La actividad matemática ha tenido desde siempre un componente lúdico que ha sido el que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido.

Estos juegos pueden ser:

- Juegos numéricos.
- Juegos geométricos.
- Juegos algebraicos.
- Juegos de probabilidad.

A. Algunas actividades relacionadas con los juegos numéricos

	<p>JUEGOS NUMÉRICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Juegos de estimación. ● Pesos y medidas. ● Pautas en el calendario. ● De reconocimiento de etiquetas. ● Juego con dados.
	<p>JUEGOS DE TABLERO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Juegos con regletas de colores. ● Juego de carreras con premios y castigos relacionados con la matemática. ● Juegos con tableros numéricos: <ul style="list-style-type: none"> – Búsqueda de primos. – Búsqueda de divisores. – Números y operaciones, etcétera.
	<p>JUEGOS CON CALCULADORA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Juego de acierto al número. ● Juego de descubrir las cifras que le faltan al número incompleto y las operaciones realizadas.

B. Algunas actividades relacionadas con los juegos algebraicos

	<p>JUEGOS DE ADIVINAR NÚMEROS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Piensa en un número, súmale 2, eleva el resultado al cuadrado, réstale cuatro veces tu número inicial, responde el número que te sale y te diré cuál es el número que usaste.
	<p>JUEGOS CON TARIJETAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Tarjetas con preguntas en el anverso y respuestas en reverso. Las respuestas a las preguntas están distribuidas en todas las tarjetas. ● Un estudiante lanza la pregunta: ¿quién tiene la solución de $10x - 19 = 1$? Todos realizan la operación y contesta el estudiante que tiene la solución, este a su vez voltea la tarjeta y lanza la siguiente pregunta. Se pueden introducir variaciones en el juego.
	<p>JUEGOS CON TABLEROS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se presenta un tablero enumerado del 1 al 100 en filas y columnas de 10, una colección de 10 tarjetas por jugador con expresiones algebraicas. Pueden participar dos o tres estudiantes por juego. Los estudiantes, en su respectivo turno, lanzan dos dados. El valor obtenido representa la variable de una expresión algebraica. El estudiante saca una tarjeta y reemplaza la variable presentada ubicando, posteriormente, el resultado en el tablero. ● Se pueden introducir variaciones en el juego.



C. Algunas actividades relacionadas con los juegos geométricos

	JUEGOS PLANOS	<ul style="list-style-type: none">● Construcción de figuras con tángram.● Construcción con poliminós:<ul style="list-style-type: none">– Crear figuras con poliminós.– Crear planos para la elaboración de cubos.– Cubrir tableros de forma geométrica con poliminós.● Juego de los triángulos; al lanzar los dados cada estudiante comprobará si los números que salen pueden ser longitudes de un triángulo y de qué tipo (equilátero, isósceles o escaleno).● Rompecabezas y <i>puzzles</i>.● Dominio de áreas y fórmulas.● Dominio de capacidad.
--	----------------------	---

D. Algunas actividades relacionadas con los juegos de probabilidad

	JUEGOS DE PROBABILIDAD	<ul style="list-style-type: none">● Quitando fichas, en un tablero con 12 casillas enumeradas del 2 al 12, fichas de colores y dos dados. Cada jugador tiene 11 fichas de un color y pueden colocarlas en cualquiera de las casillas del tablero del 2 al 12. Cada jugador tira los dados y retira (si lo hubiera) una ficha de su color de la casilla que indica la suma de los resultados obtenidos en los dados. Gana el jugador que primero haya quitado las fichas.
	JUEGOS DE AZAR	<ul style="list-style-type: none">● Nueve fichas para cada jugador, un dado, el primer jugador lanza un dado y el resultado lo eleva al cuadrado y pone una ficha en la casilla (3 x 3) con este número. Lo mismo hace el otro jugador: cuando la casilla está ocupada, el jugador pasa. Termina cuando el tablero está completo. Gana el jugador que haya colocado más fichas.
	JUEGOS DE ESTRATEGIA	<ul style="list-style-type: none">● Cuadrículas de 10 x 10, un dado. Cada jugador lanza el dado y el número obtenido es la cantidad de cuadrículas que debe pintar en la misma columna. Gana el primero que termina de pintar su tablero.

Toda actividad lúdica debe comenzar con:

- La introducción de una serie de reglas.
- Un cierto número de objetos o piezas, cuya función en el juego viene definida por tales reglas.

Compartimos algunas razones para considerar los juegos en la enseñanza:

- Motivar al estudiante con situaciones atractivas y recreativas.
- Invitar e inspirar al estudiante en la búsqueda de nuevos caminos.
- Crear en el estudiante una actitud positiva frente al rigor que requieran los nuevos contenidos a enseñar.
- Incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje a estudiantes con capacidades diferentes.
- Desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo escolar. Estimular las cualidades individuales como autoestima, autovaloración, confianza, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros, dado que, en algunos casos, la situación de juego ofrece la oportunidad de ganar y perder.



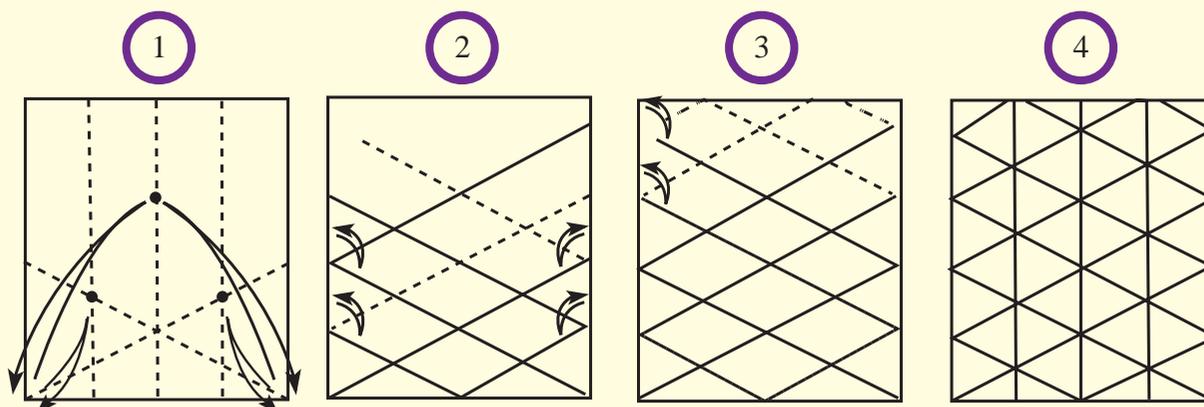
2.1.5 Papiroflexia o geometría del papel

Se puede definir como la creación de figuras con características geométricas, simétricas y estéticas que son fácilmente reconocibles a partir de una hoja de papel, sin cortar ni pegar, solamente haciendo dobleces. Sus características:

- Incita a la observación y la abstracción.
- Fomenta el pensamiento matemático y el desarrollo de estrategias.
- Estimula el espíritu artístico y fomenta la creatividad.
- Desarrolla y fortalece las actitudes relacionadas con la autoestima y la confianza en sí mismo.



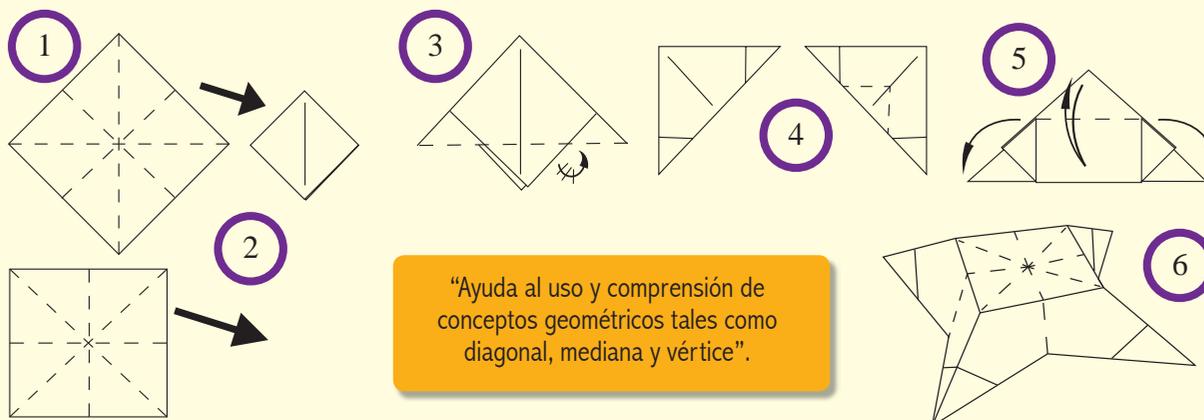
Construyendo triángulos equiláteros con un hoja A4



“Fomenta la agilidad mental y desarrollo de estrategias”.



Construyendo una plataforma de base cuadrada



“Ayuda al uso y comprensión de conceptos geométricos tales como diagonal, mediana y vértice”.



2.1.6 El papercraft

El papercraft es un método que implica el corte y pegado del papel o cartón, aunque en algunas hay plegado y doblado. El uso en las escuelas puede involucrar retos al estudiante para la recreación de los cuerpos geométricos y figuras que se presentan en la vida real.

Sus características:

- Es una actividad que involucra entretenimiento en sus actores.
- En un nivel básico, el método permite desarrollar y consolidar capacidades matemáticas básicas.
- En un nivel intermedio y avanzado, recurre capacidades matemáticas más complejas, como la elaboración de escalas, proporciones y simetría.
- Las estructuras de papel pueden llegar a ser muy elaboradas, desde réplicas de esculturas hasta modelos de trenes, barcos y aviones.
- Sus herramientas son básicas y simples (tijera, navaja o cuchilla, papel, cartón o madera).
- Existen varios modelos y son compartidos en la web.



2.2 Estrategias para la enseñanza en el área

Los modelos a continuación presentados buscan ser una propuesta orientadora para la enseñanza en el área, teniendo en cuenta que a su vez se muestren dinámicos y flexibles.

2.2.1 Teoría de las situaciones didácticas según Brousseau en el proceso pedagógico

Esta propuesta permite generar un espacio donde el docente piensa y actúa centrado en la producción de conocimientos por parte del estudiante. Este proceso implica que tanto el docente, el estudiante y el conocimiento tomen una posición en el espacio pedagógico que se actuará.

A continuación, se presenta una relación entre los procesos pedagógicos con las situaciones didácticas de Brousseau.



Existe una variada literatura respecto a las situaciones didácticas, los cuadros presentados a continuación expresan las características de cada fase en relación con las cuestiones didácticas y las acciones del docente. (Consultar Serie 2-Fascículo 1: El aprendizaje de los sistemas de números naturales, enteros, racionales y reales en secundaria-Minedu-2007).



**FASE O MOMENTO
DE LA SECUENCIA**

ACCIONES DEL DOCENTE

<p>Acción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Expone una situación problemática y se asegura de que haya sido bien comprendida. Si es necesario, parte de los conocimientos anteriores o “saberes previos”, mediante actividades especiales para este fin. ● Adopta el rol de un “coordinador descentrado”, que interviene solamente como facilitador de la búsqueda, pero se abstiene de brindar informaciones que condicionen la acción de los estudiantes. ● Aclara las situaciones problemáticas. ● Señala contradicciones en los procedimientos, etcétera. ● Promueve la aparición de muchas ideas, pues esta fase es la más creativa y la que debe poner en juego la imaginación, la inventiva y la intuición. ● Propicia el intercambio entre los miembros del grupo, asegurándose de que el grupo no siga adelante sin antes tomarse el tiempo para la discusión de los acuerdos.
<p>Formulación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Estimula a los estudiantes. ● Evita que los estudiantes pierdan el “hilo” del proceso. ● Procura que se organicen, de modo que puedan diseñar y materializar la solución (seleccionar los materiales, las herramientas, dividir las tareas, etcétera). ● Indicar las pautas para que los estudiantes utilicen los medios de representación apropiados. ● Sondea el “estado del saber” y los aspectos afectivos y actitudinales. ● Detecta procedimientos inadecuados, prejuicios, obstáculos, y dificultades, para trabajarlos con los estudiantes, según convenga a su estrategia.
<p>Validación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El docente estimula y coordina las pruebas, los ensayos, las exposiciones, los debates y las justificaciones. ● Absuelve las dudas y las contradicciones que aparezcan, señala procedimientos diferentes, lenguajes inapropiados, y busca que el consenso valide los saberes utilizados. ● En este momento crece el valor de las intervenciones del docente, que debe recurrir a las explicaciones teóricas y metodológicas necesarias de acuerdo con las dificultades surgidas. ● Esta es una buena oportunidad para tomar datos evaluativos y para introducir nuevas variantes de problematización. ● Coordina y resume las conclusiones que son clave para la sistematización de la próxima fase.
<p>Institucionalización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Rescata la semántica y los medios de presentación apropiados. ● El docente cumple un rol como mediador de códigos de comunicación. ● Explica, sintetiza, resume y rescata los conocimientos puestos en juego para resolver la situación planteada. ● Destaca la funcionalidad. ● Propicia la reflexión (metacognición) compartida con sus estudiantes sobre “lo que hicimos”. ● Rescata el valor de las nociones y los métodos utilizados. Señala su alcance, su generalidad y su importancia.
<p>Evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● El seguimiento del docente desde la aparición de los primeros borradores y bocetos hasta el producto final como forma de evaluar el desempeño del estudiante. ● Puede presentar algunos trabajos adicionales con el propósito de obtener más datos evaluativos y permitir la transferencia y la nivelación. ● Anticipa una nueva secuencia articulada con los temas o contenidos tratados en esta.



2.2.2 El modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría y medida

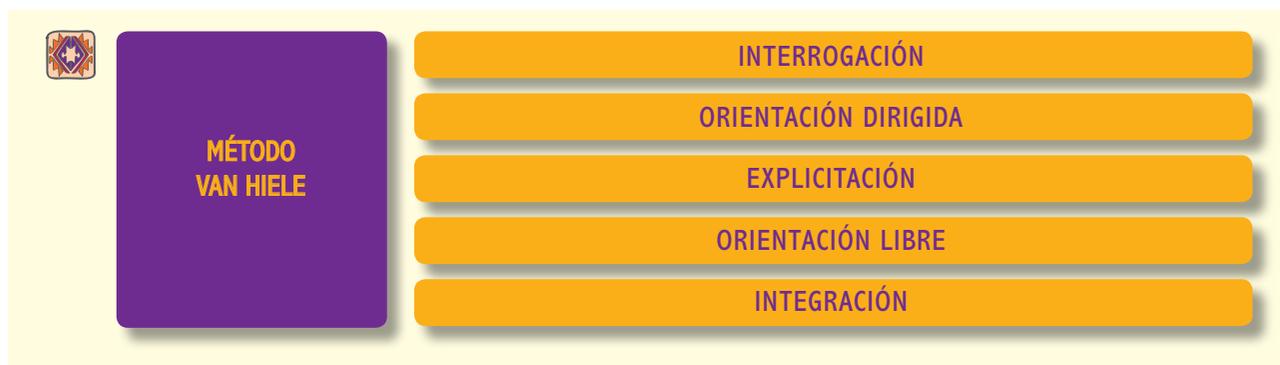
La investigación que realizaron los hermanos Van Hiele se centró en los niveles de razonamiento y en el papel del proceso enseñanza-aprendizaje en la geometría. Este modelo propone cinco niveles para describir los logros de aprendizaje en los estudiantes (consultar Serie 2-Fascículo 4: Aspectos metodológicos en el aprendizaje de la geometría en secundaria-Minedu-2007).

	NIVEL 0	Visualización y reconocimiento	<ul style="list-style-type: none"> El objeto se percibe como una unidad sin diferenciar sus atributos y componentes. Considera figuras exclusivamente por su apariencia.
	NIVEL 1	Análisis	<ul style="list-style-type: none"> Se ven figuras por sus componentes y se descubren propiedades de clases de figuras. Experimentando con figuras y objetos pueden establecer nuevas propiedades.
	NIVEL 2	Deducción informal	<ul style="list-style-type: none"> Se relacionan de forma lógica propiedades previamente descubiertas; es decir, se reconocen propiedades derivadas de otras. Se describen las figuras de manera formal, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir.
	NIVEL 3	Deducción formal	<ul style="list-style-type: none"> Se demuestran teoremas de forma deductiva.
	NIVEL 4	Rigor	<ul style="list-style-type: none"> Se establecen teoremas dentro de diferentes sistemas axiomáticos.

Cada nivel presenta ciertas características específicas:

- Son secuenciales.
- Cada uno de ellos tiene su propio lenguaje y conjunto de símbolos.
- Lo implícito en un nivel se hace explícito en el siguiente.

En la escuela, la atención estará enfocada a ayudar al estudiante a conseguir los niveles 0, 1, 2, 3 y 4.





Para llevar al estudiante de un nivel a un nivel siguiente se propone una sucesión de cinco “fases” de aprendizaje. Estas fases proporcionan directrices para organizar la sesión de geometría y se describe como sigue:

	INTERROGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Mediante preguntas adecuadas, se trata de determinar el punto de partida de los estudiantes. Los estudiantes discuten y desarrollan cuestiones sobre el tema a estudiar. Se generan las actividades siguientes. Se pueden utilizar tests o preguntas individualizadas.
	ORIENTACIÓN DIRIGIDA	<ul style="list-style-type: none"> Se plantea una serie de actividades concretas, bien secuenciadas, para que los estudiantes descubran y desarrollen las capacidades previstas. Los estudiantes exploran una sucesión de actividades.
	EXPLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes intercambian ideas y experiencias. Esta fase permite al estudiante ordenar ideas, analizarlas y expresarlas. La actuación del docente va dirigida a corregir el lenguaje de los estudiantes conforme a lo requerido por el nivel.
	ORIENTACIÓN LIBRE	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan actividades que conllevan varios pasos referidos a aplicar lo anterior. Los estudiantes encuentran su propio camino de resolución de la situación problemática. Lo ideal es presentar problemas abiertos, para que puedan ser abordables de diferentes maneras.
	INTEGRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes revisan todo el trabajo anterior para unificar e interiorizar los objetos y las relaciones en un nuevo dominio de pensamiento. A esta se pueden integrar actividades de recuperación para algunos estudiantes.

2.2.3 El modelo Miguel de Guzmán en la resolución de situaciones problemáticas

Miguel de Guzmán, partiendo de las ideas de Polya, Mason, y de los trabajos de Schoenfeld, presenta un modelo para el tratamiento de situaciones problemáticas, en el que se incluyen tanto las decisiones ejecutivas y de control como las heurísticas. El modelo propuesto busca que el estudiante examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática, a fin de eliminar obstáculos y de llegar a establecer hábitos mentales eficaces.

	FAMILIARIZACIÓN CON EL PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> Importancia de entender antes de hacer. Regular el tiempo necesario para la resolución del problema. Necesidad de actuar sin prisa y con tranquilidad. Clarificar la situación de partida, la situación intermedia y adónde se debe llegar. Buscar información que pueda ayudar.
	BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS	<ul style="list-style-type: none"> Empezar por la más fácil. Experimentar y buscar regularidades. Hacer figuras esquemas o diagramas. Escoger un lenguaje o notación adecuada. Buscar semejanzas con lo ya conocido. Suponer el problema resuelto. Buscar formas alternativas.
		<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;">ESTRATEGIA HEURÍSTICA</div> <ul style="list-style-type: none"> Simplificar. Ensayo y error. Organización (parte-todo). Representación numérica, simbólica o gráfica. Analogía. Empieza desde atrás.



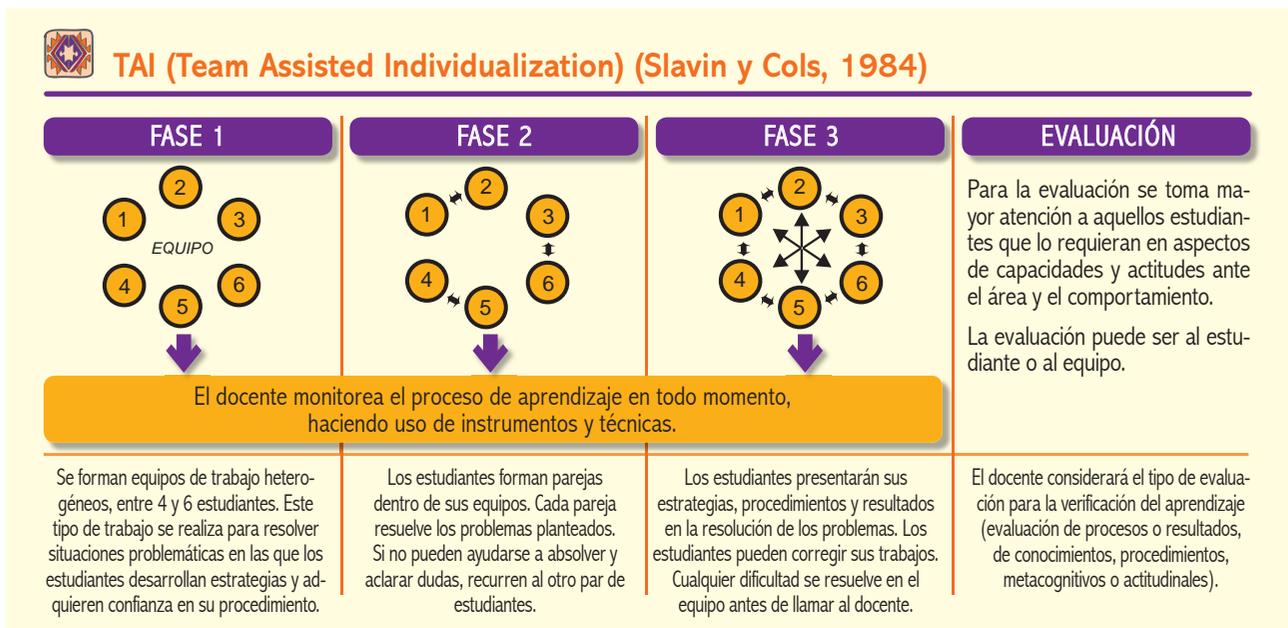


<p>EJECUCIÓN DE LA(S) ESTRATEGIA(S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> De las estrategias presentadas anteriormente seleccionamos aquella que pueda resultar mejor para resolver el problema. Antes de dar por concluido el problema, hay que asegurarnos de haber llegado a la solución. En caso de que ninguna de las estrategias seleccionadas sea útil, volvemos a la fase anterior y buscamos nuevas estrategias.
<p>REVISIÓN DE PROCESOS Y ESTABLECIMIENTO DE CONSECUENCIAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisión del proceso: <ul style="list-style-type: none"> ¿Nos hemos acercado a las respuestas correctas? ¿En qué hemos fallado? ¿En algún momento hemos variado el rumbo de la solución del problema?, ¿por qué? Sacar consecuencias del problema: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué pasaría si variamos los datos del problema? ¿Se puede generalizar el problema? ¿Si variamos algo del problema adónde conduce?

2.2.4 El trabajo cooperativo como una propuesta dinámica en la enseñanza-aprendizaje

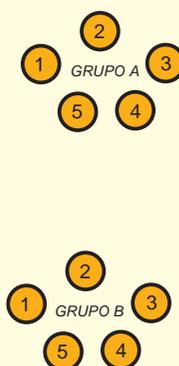
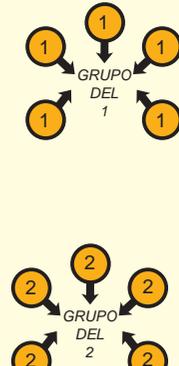
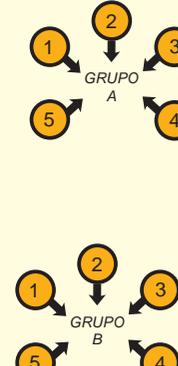
El trabajo cooperativo es un modo alternativo de provocar un proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Johnson y Johnson (1985-1989), plantea cinco elementos esenciales en un trabajo cooperativo: interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual, habilidades sociales y procesamiento grupal autónomo.

El aprendizaje cooperativo requiere de una estructura, en la cual se dé de forma interrelacionada una gran variedad de elementos: instrumentos, técnicas, estrategias, agrupamientos diversos de estudiantes, actividades más abiertas o más dirigidas, mecanismos de ayuda estudiante/estudiante y docente/estudiante, recompensas individuales y grupales, etcétera. Dentro de este marco más amplio, sí podemos hablar de algunas técnicas específicas que pueden encaminar a los estudiantes, con más o menos acierto, a establecer entre ellos relaciones de cooperación. Presentamos las técnicas más usadas.



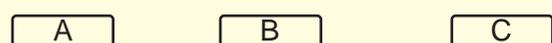
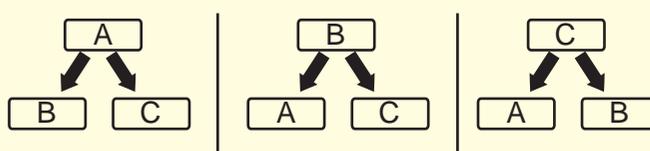
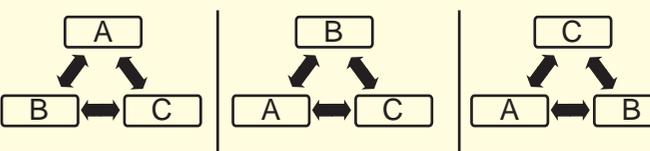
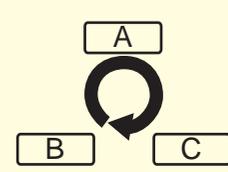


El rompecabezas (Jigsaw) (Aronson y Cols, 1978)

FASE 1	FASE 2	FASE 3	EVALUACIÓN
 <p>Se consideran aquellos conocimientos que pueden ser fragmentados, por ejemplo, figuras geométricas, tipos de funciones, etcétera.</p>	 <p>Cada uno de los equipos se reúne para profundizar el tema, los conceptos, clarificar dudas, elaborar esquemas y mapas conceptuales.</p>	 <p>En la reunión de equipos, cada integrante explica la parte que le ha correspondido y ha preparado.</p>	<p>FORMA 1 Evaluación por estudiante con calificación por el estudiante. FORMA 2 Evaluación por estudiante con calificación para el equipo. FORMA 3 Evaluación por estudiante con calificación al equipo más un plus al equipo que más se esforzó para alcanzar los criterios de evaluación. EL DOCENTE PUEDE APLICAR OTRAS FORMAS</p>
<p>El docente considerará el tipo de evaluación para la verificación del aprendizaje (evaluación de procesos o resultados, de conocimientos, procedimientos metacognitivos o actitudinales).</p>			



Cooperación Guiada (Scripted Cooperation) (A. M. O'Donnell, & A. King)

FASE 1		<p>El docente presenta una secuencia de situaciones problemáticas, de planteamiento de razonamientos y demostraciones. Cada estudiante del equipo se hace responsable de uno o un grupo de situaciones planteadas.</p>
FASE 2		<p>Cada estudiante comunica lo aprendido, sus estrategias empleadas, su razonamiento planteado, etcétera. El resto de los compañeros del equipo escucha y verifica la acción elaborada.</p>
FASE 3		<p>Los estudiantes corrigen, precisan y aclaran dudas respecto a los conocimientos y procedimientos presentados en cada situación.</p>
FASE 4		<p>Los estudiantes llegan a un acuerdo respecto a las situaciones planteadas (conocimientos, estrategias, razonamientos, actitudes, etcétera) y a la manera como presentarán sus trabajos en equipo.</p>



Teams-games-tournament (Devries y Edwards, 1973)

- Es similar a los anteriores.
- En lugar de exámenes individuales, al final de cada tema, se realiza un torneo en el que los estudiantes de los diferentes grupos pugnan entre sí.
- Los equipos son presentados desde la puntuación más alta.



Tutoría entre iguales (Peer tutoring)

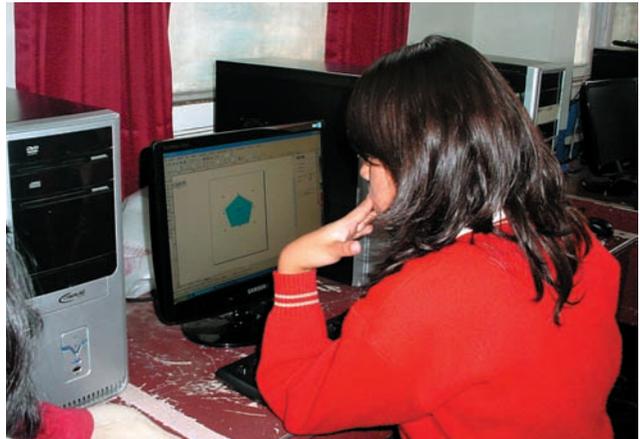
- Se sustenta en un estudiante que requiere ayuda.
- El grupo queda reducido a la dualidad.
- Estos suelen ser dos estudiantes de la misma edad y aula.
- Uno de los estudiantes hace de tutor y otro de estudiante.
- Es guiado por un docente.
- El estudiante tutor debe responder a las demandas de ayuda del compañero.
Ejemplo: un estudiante tiene problemas en representar funciones; entonces su tutor será el que domine ese tema.



3. El uso de recursos educativos en el área

Un material didáctico es eficaz en la medida en que permite el desarrollo adecuado del aprendizaje. Cuando consideramos oportuno incorporar un recurso en la sesión de aprendizaje, debemos tener en consideración ciertos aspectos que permitirán un adecuado escenario educativo:

- Es necesario sopesar en qué medida el material nos puede ayudar al desarrollo de las capacidades, los conocimientos y las actitudes.
- La consideración de las características y estilos de aprendizaje de los estudiantes que los usarán.
- Todo material didáctico requiere que sus usuarios tengan determinados requisitos.
- Valorar las características del contexto. Es decir, ver la viabilidad del recurso en el espacio que se presente. Por ejemplo: si trabajamos con un programa multimedia y en la institución hay pocos ordenadores no sería adecuado el uso de este recurso.
- La diferencia en las estrategias didácticas a diseñar. Es decir, se intenciona y conjuga con la programación, la unidad didáctica, la secuenciación de los contenidos y el conjunto de actividades que se puedan proponer.



El docente debe considerar que para estimular el aprendizaje hay que promover y aceptar el uso de:

- Computadoras, calculadoras y demás tecnologías.
- Materiales concretos-manipulativos.
- Dibujos, diagramas, organizadores visuales, tablas y gráficas.
- Símbolos inventados y convencionales.
- Metáforas, analogías, relatos y estudios de casos.
- Explicaciones y argumentos escritos.
- Presentaciones orales y dramatizaciones.



CAPÍTULO IV

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES



En la actualidad se dicen y se hacen muchas cosas en nombre de la evaluación. Con frecuencia se cree que la evaluación en matemática consiste en unas cuantas prácticas efectuadas en la clase para obtener unas notas. La evaluación no es un examen o prueba de matemática al que el estudiante se aproxima con miedo y temor al término de una unidad. Se cree también que es un examen riguroso o muy difícil de resolver. Esto no es evaluación, pues esta nos reduce a una medición de conocimientos adquiridos en los que se debe alcanzar un mínimo para aprobar; la situación es más grave cuando no se logra el mínimo, porque equivale a fracaso y frustraciones, conducen al descuido y apatía, falta de interés y repercute en la autoestima.

Examinar para calificar es una de las formas más comunes de las que se cree que se está evaluando. Pero la evaluación es una tarea más amplia y debe ser bien diseñada para determinar qué saben los estudiantes y cómo piensan acerca de la matemática. La evaluación tiene que originar una "biografía" del aprendizaje de cada estudiante. Esto incluso contribuye a saber cómo y cuánta matemática aprenden los estudiantes, y constituye una base para mejorar la calidad de la docencia. En efecto, la evaluación no tiene razón de ser, a menos que sea para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.



1. El objeto de la evaluación en el área

El objeto de evaluación en el área es verificar el desarrollo de las capacidades y las actitudes. Por ejemplo, si queremos evaluar la resolución de problemas en números, relaciones y funciones en el primer grado, nos valemos de una serie de capacidades relacionadas con una actividad. Los conocimientos también son motivo de evaluación, no en forma descontextualizada, sino como complementos que permiten el desarrollo de las capacidades.

Se debe recordar que la evaluación permite verificar si alcanzamos lo que nos habíamos propuesto o no. Si en el área de Matemática se pretende que el estudiante resuelva situaciones problemáticas, eso es precisamente lo que debemos evaluar.

Sucede con frecuencia que no se evalúa adecuadamente. Por eso, es fundamental tener claridad acerca de cuál realmente es su objeto. Este objeto está directamente relacionado con los propósitos del área.



2. Los criterios e indicadores para la evaluación en el área

2.1 Criterios de evaluación



Son el referente para identificar los progresos del estudiante en su aprendizaje. En el área de Matemática consideramos los siguientes criterios de evaluación: Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas. Estos los relacionamos con un conjunto de capacidades y conocimientos que deseamos evaluar. Esto quiere decir que debemos recoger una serie de indicios o evidencias sobre ellos. También son criterios de evaluación las actitudes ante el área. Estos criterios tienen su origen en las competencias del área.

Con el fin de hacer evidente los criterios de evaluación, presentamos a continuación algunos ejemplos para comprender estas unidades de recojo de información.



Razonamiento y demostración

- Compara y ordena mediante mapas visuales.
- Identifica datos conceptuales básicos e interpreta sus condiciones.
- Verifica si se cumple o no una definición y brinda ejemplos.
- Caracteriza conceptos, objetos y situaciones.
- Establece relaciones conceptuales dadas.
- Elabora un mapa conceptual con redes de complejidad y jerarquías.
- Da explicaciones de errores conceptuales.
- Reconoce errores en una estructura de conocimientos y procedimientos.
- Formula modelos matemáticos.



Comunicación matemática

PRESENTACIÓN ESCRITA

- Representa los datos adecuadamente.
- Construye gráficas.
- Elabora tablas.
- Coloca correctamente los datos en las gráficas.
- Presenta buena letra y muestra orden.
- Adjunta borradores.
- Muestra cuadros de datos.
- Diseña organizadores gráficos.
- Presenta esquemas o dibujos que complementan la actividad.

PRESENTACIÓN ORAL

- Se expresa ordenada y secuencialmente de acuerdo con los conocimientos matemáticos.
- Expone de forma adecuada los conocimientos.
- Profundiza en la explicación de las ideas generales del conocimiento matemático.
- Presenta un resumen de lo realizado en la actividad.
- Responde a las inquietudes de sus compañeros en la exposición.
- Se ayuda de recursos gráficos.
- Presenta ejemplos en su exposición.



Resolución de problemas

FAMILIARIZACIÓN CON EL PROBLEMA

- Establece criterios para tratar la situación problemática.
- Identifica variables, datos, ideas principales y secundarias de la situación.

BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS

- Planea una o varias estrategias heurísticas o técnicas.
- Elabora relaciones entre las variables, datos, ideas principales y secundarias.
- Ensayo con los datos y/o variables en la estrategia para generar nuevos datos y/o variables.
- Aplica procedimientos en el tratamiento de la información.
- Analiza cada estrategia y sus procedimientos.
- Usa adecuadamente términos convencionales.
- Usa correctamente los instrumentos de medición.

EJECUCIÓN DE LA(S) ESTRATEGIA(S)

- Elabora modelos matemáticos dentro de la misma matemática o relacionados con la realidad.
- Establece relaciones causales, espaciales, situacionales, probables.
- Demuestra eventos causales, espaciales, conceptos matemáticos y situaciones posibles.
- Representa gráficamente.
- Representa simbólicamente.
- Formula soluciones.
- Interviene en forma oral, escrita y grupal.





ESTABLECIMIENTO DE CONCLUSIONES

- Emite juicios de valor de las experiencias realizadas en el proceso.
- Emite juicios de valor respecto a las estrategias aplicadas en el proceso de resolución de problemas.
- Analiza sus experiencias actitudinales y afectivas en el desarrollo de la situación problemática.
- Aprecia el uso de la situación presentada en otras situaciones de la vida real.

2.2 Los indicadores

Los indicadores son las manifestaciones observables del aprendizaje, que son cuantificados y cualificados y nos permite informar los recursos impartidos, los procesos efectuados y las metas conseguidas que se ha propuesto la institución educativa.

Los indicadores nos permiten:

- Considerar la estimación de los cambios cognitivos, de estrategias y de actitudes en aspectos claves para el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes.
- Evaluar el impacto de la educación matemática en el contexto del estudiante.
- Reconocer las debilidades y fortalezas del estudiante.
- Estimar los aprendizajes del estudiante, así como la predicción de cómo evolucionarán y cuáles serán sus características en el estudiante.

Por ejemplo, ¿cómo nos damos cuenta de que alguien sabe discriminar información? Cuando elabora listas de ideas relevantes y complementarias, o cuando menciona lo más importante del enunciado de un problema. Estos son indicadores, pues constituyen evidencias de lo que es capaz de hacer el estudiante. La característica fundamental del indicador es la de ser observable.

Se puede decir, de alguna manera, que los criterios sintetizan los propósitos que desde el área se persigue alcanzar. Los indicadores, en cambio, son aquellos indicios que nos permiten saber qué debe hacer el estudiante para demostrar que se lograron esos propósitos. El criterio tiene relación con aquellos aprendizajes complejos que se pretenden evaluar, mientras que los indicadores operativizan el criterio; quiere decir que son los desempeños que observaremos como manifestación de ese aprendizaje complejo. También se puede afirmar que los criterios surgen de las competencias, mientras que los indicadores se formulan a partir de las capacidades involucradas en las competencias.

Cuando se planifica la evaluación, en primer lugar, tenemos que identificar los criterios de evaluación, las capacidades y los conocimientos que queremos evaluar. Luego se pasa a formular los indicadores. Una vez que se han identificado los criterios previstos en el programa curricular del área en el DCN-EBR, se pasa a formular los indicadores. Para el efecto, se analizan las capacidades, conocimientos y actitudes previstos para que en función de ese análisis, se planteen las manifestaciones que harán evidentes el aprendizaje de los estudiantes.



Hay ocasiones en que la capacidad es demasiado compleja, por lo cual se busca obtener de ella capacidades de menor complejidad. O sea, que los indicadores se originarán en los procesos menores que involucre la capacidad. Ejemplo:

	CAPACIDAD	INDICADORES
<p>Resuelve problemas que involucran el cálculo de la probabilidad condicional en las actividades comerciales de la localidad de Llamellín.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las características de la probabilidad condicional en situaciones problemáticas en la localidad de Llamellín. Plantea estrategias para la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la probabilidad condicional en una situación problemática de la localidad de Llamellín. Formula soluciones en la resolución de situaciones problemáticas relacionados con la probabilidad condicional en una situación problemática de la localidad de Llamellín. Discrimina los procedimientos de resolución de problemas relacionados con la probabilidad condicional. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las características de la probabilidad condicional en situaciones problemáticas en la localidad de Llamellín, elaborando un cuadro de datos. Explica estrategias para la resolución de situaciones problemáticas relacionados con la probabilidad condicional en una situación problemática de la localidad de Llamellín. Presenta soluciones en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con la probabilidad condicional en una situación problemática de la localidad de Llamellín. Discrimina los procedimientos de resolución de problemas relacionados con la probabilidad condicional en una ficha de observación.
<p>Interpreta el significado de los números naturales en situaciones de la vida diaria en la localidad de Llamellín.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce las características de los números cardinales y ordinales. Analiza situaciones en las que se usan números cardinales y ordinales. Representa números cardinales y ordinales en una situación problemática. Argumenta el uso de números cardinales y ordinales en diversas situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce las características de los números cardinales y ordinales en la elaboración de un organizador visual. Analiza situaciones en las que usan números cardinales y ordinales en la resolución de una práctica dirigida. Resuelve una práctica dirigida para la representación de números cardinales y ordinales en una situación problemática. Elabora un texto argumentativo referido al uso de números cardinales y ordinales en diversas situaciones problemáticas.

Esto quiere decir que una capacidad puede dar origen a más de un indicador. Mientras más indicadores se formulan para una capacidad, hay más garantía de que ella se haya desarrollado. Claro, tampoco se trata de formular una cantidad inmensa de indicadores, pues eso haría muy complejo el proceso de evaluación.

Asimismo, hay ocasiones en las que la capacidad ya es observable; por lo tanto, puede ser un indicador. Ejemplo:

	CAPACIDAD	INDICADORES
	<ul style="list-style-type: none"> Establece relaciones entre la media, mediana y moda referidas a las actividades festivas de la Inmaculada Concepción. 	<ul style="list-style-type: none"> Establece relaciones entre la media, mediana y moda referidas a las actividades festivas de la Inmaculada Concepción en la elaboración de un cuadro comparativo.

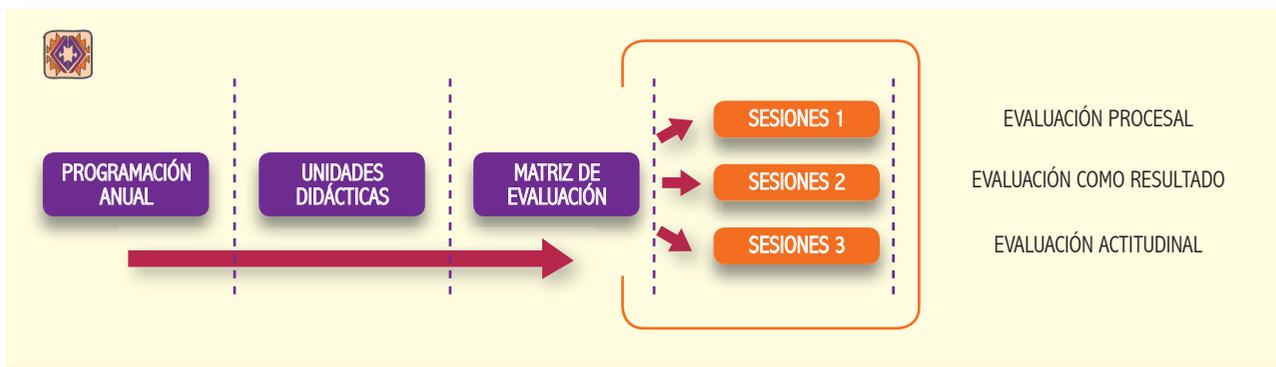




3. La matriz de evaluación

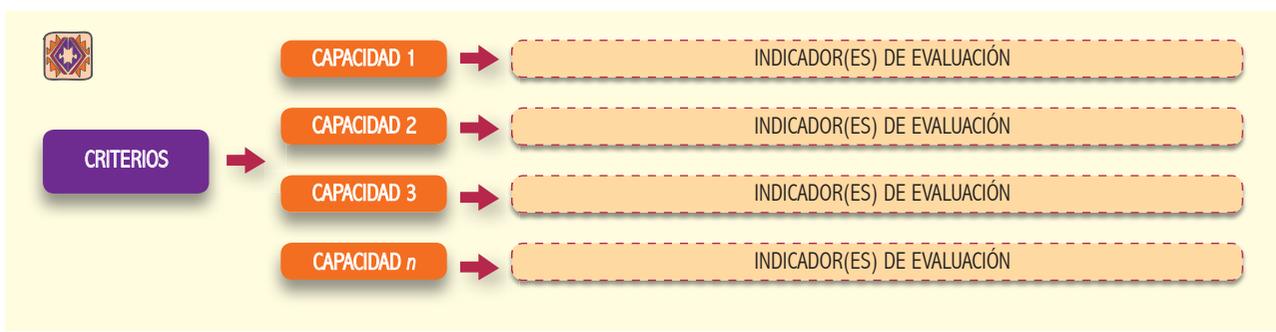
Sirve para planificar y organizar la evaluación de las unidades didácticas. Se organiza tomando en cuenta los criterios ya establecidos, así como los indicadores que se formularon en función de los aprendizajes previstos en la unidad de aprendizaje.

Es resultado de un proceso pedagógico evidenciado en documentos que se orientan hacia la calidad educativa.



3.1 Procedimientos para elaborar la matriz de evaluación

A. Tomar las capacidades asociadas al conocimiento y establecer los indicadores.



B. Determinar el instrumento adecuado para las estrategias de enseñanza-aprendizaje.



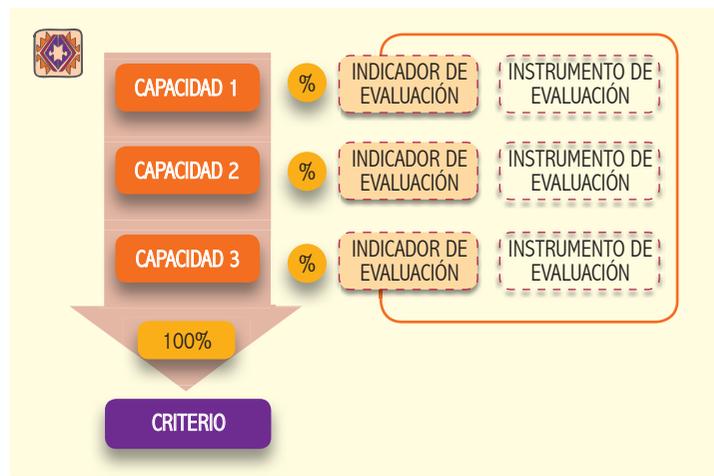


Puede darse el caso de que un instrumento de evaluación recoja información de dos o más indicadores.

	CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>Interpreta el significado de los números naturales en situaciones de la vida diaria en la localidad de Llamellín.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce las características de los números cardinales y ordinales. Analiza situaciones en las que se usan números cardinales y ordinales. Representa números cardinales y ordinales en una situación problemática. Argumenta el uso de números cardinales y ordinales en diversas situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce las características de los números cardinales y ordinales en la elaboración de un organizador visual. Analiza situaciones en las que se usan números cardinales y ordinales en la resolución de una práctica dirigida. Resuelve una práctica dirigida para la representación de números cardinales y ordinales en una situación. Elabora un texto argumentativo referido al uso de números cardinales y ordinales en diversas situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de cotejo del organizador visual. Práctica dirigida. Ficha de cotejo de texto argumentativo.

C. **Determinar el peso en la matriz de evaluación.** Este proceso conlleva una característica importante de la evaluación: la de ser procesal, debido a que permite reconocer los avances hacia el logro de la capacidad y el conocimiento, facilitando, en su momento, tomar decisiones en función de los avances obtenidos.

D. **Determinar el puntaje en la matriz de evaluación.** El puntaje total es 20, lo que equivale al 100% del desempeño de un estudiante por cada criterio de evaluación.



● **Consideraciones respecto al peso y puntaje en la matriz**

Cada criterio de evaluación se representa por su respectiva matriz de evaluación. En algunos casos las tres matrices son presentadas en una tabla: para razonamiento y demostración, comunicación matemática, resolución de problemas, cada una con su puntaje de 20, equivalente al 100%.

Para incorporar el peso y el puntaje a la matriz, tenemos que considerar que estos pretenden ver el desarrollo de los aprendizajes esperados en el estudiante. En estos procesos de aprendizaje pueden considerarse:



A. Asignar el 100% a una capacidad de forma independiente.

CRITERIOS	CAPACIDAD	INDICADORES	%	PTJE.
 RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN	Compara y ordena números naturales.	• Identifica números naturales en la interpretación de situaciones presentadas en la vida cotidiana a través de un cuestionario.	20	4
		• Compara números naturales en la recta numérica en la resolución de una práctica dirigida.	30	6
		• Ordena números naturales en la recta numérica en la resolución de una práctica dirigida.	50	10

➔ 100% = 20

B. Asignar el 100% a procesos que involucran más de una capacidad.

CRITERIOS	CAPACIDAD	INDICADORES	%	PTJE.
 COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	Organiza la información mediante gráficos de barras, pictogramas y tablas de frecuencias absolutas.	• Organiza información mediante gráficos de barras, pictogramas, y tablas de frecuencia absolutas en la resolución de situaciones problemáticas (casos).	60	12
	Elabora tablas de frecuencias absolutas, utilizando escalas e intervalos con datos no agrupados.	• Elabora tablas de frecuencias absolutas utilizando escalas e intervalos, con datos no agrupados en la resolución de situaciones problemáticas (casos).	40	8

➔ 100% = 20

La asignación de los pesos específicos de un indicador dependerá del nivel de complejidad de la capacidad y el conocimiento. Las preguntas orientadoras que se plantearía el docente para considerar los pesos serían: ¿Cuál es el nivel de complejidad de las capacidades y de conocimientos? ¿Cuál de los indicadores, respecto a la capacidad y el conocimiento complejo, representa el logro del aprendizaje esperado?

Podemos encontrar indicadores que involucran más de una acción educativa determinada; para ello es necesario reconocer qué acciones son las que se presentan y darles el porcentaje y puntaje que guarde coherencia con el desarrollo de los aprendizajes.



INDICADORES		%	PTJE.
<ul style="list-style-type: none"> Representa diferentes tipos de gráficas (gráficos de barras) en la presentación de un organizador visual. (30%) = 6 pts. Representa diferentes tipos de gráficas (pictogramas) en la presentación de un organizador visual. (30%) = 6 pts. Representa diferentes tipos de gráficas (tablas de frecuencias absolutas) en la presentación de un organizador visual. (40%) = 8 pts. 	<ul style="list-style-type: none"> Representa diferentes tipos de gráficas (gráficos de barras, pictogramas, tablas de frecuencias absolutas) en la presentación de un organizador visual. 	100	20
<ul style="list-style-type: none"> Organiza información mediante gráficos de barras en la resolución de situaciones problemáticas (casos). (20%) = 4 pts. Organiza información mediante pictogramas en la resolución de situaciones problemáticas (casos). (20%) = 4 pts. Organiza información mediante tablas de frecuencias absolutas en la resolución de situaciones problemáticas (casos). (20%) = 4 pts. 	<ul style="list-style-type: none"> Organiza información mediante gráficos de barras, pictogramas y tablas de frecuencias absolutas en la resolución de situaciones problemáticas (casos). 	60	12
<ul style="list-style-type: none"> Elabora tablas de frecuencias absolutas utilizando escalas e intervalos con datos no agrupados en la resolución de situaciones problemáticas (casos). 		40	8
<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que involucran el cálculo de la moda en datos numéricos no agrupados en la resolución de situaciones problemáticas (casos). (50%) = 10 pts. Resuelve problemas que involucran el cálculo de la mediana en datos numéricos no agrupados en la resolución de situaciones problemáticas (casos). (50%) = 10 pts. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas que involucran el cálculo de la mediana y moda en datos numéricos no agrupados en la resolución de situaciones problemáticas (casos). 	100	20

3.2 Aspectos por considerar para la presentación de ítems

Se tiene que considerar:

- No necesariamente guardan correspondencia con los indicadores uno a uno.
- El indicador puede presentar uno o más ítems.
- Hay que tratar de que guarden una relación proporcional expresada en un número con el porcentaje y el puntaje.
- La consideración de los ítems se realiza incluyendo el desarrollo de la capacidad y el conocimiento a desarrollar.

CRITERIOS	INDICADORES	%	PTJE.	ÍTEMES
Compara y ordena números naturales.	Identifica números naturales en la interpretación de situaciones presentadas en la vida cotidiana a través de un cuestionario.	20	4	4 (1 p.) → 4 p 2 (2 p.) → 4 p
	Compara números naturales en la recta numérica en la resolución de una práctica dirigida.	30	6	6 (1 p.) → 6 p 3 (2 p.) → 6 p
	Ordena números naturales en la recta numérica en la resolución de una práctica dirigida.	50	10	6 (1 p.)+2 (2 p.) → 10 p 5 (1 p.)+1 (2 p.)+1 (3) → 10 p 4 (1 p.)+3 (2 p.) → 10 p

Por ejemplo, en el indicador “Identifica números naturales en la interpretación de situaciones presentadas en la vida cotidiana a través de un cuestionario” se otorga el 20% con un puntaje de 4. En primer lugar, se otorgan cuatro ítems con un puntaje de un punto cada uno. O puede ser que usted opte por considerar dos ítems con un puntaje de 2 puntos cada uno.



4. Técnicas e instrumentos e evaluación

4.1 Tipos de instrumentos de evaluación

A. DIAGNÓSTICO

TIPO DE INSTRUMENTOS	INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS
Test	Test de tipo cognitivo. Test de tipo procedimental.	<ul style="list-style-type: none"> Permite ver las mejoras individuales. Permite comparar logros entre los estudiantes. Puede servir de diagnóstico colectivo. Necesita ser validado en la construcción y en el contenido. 	Evidencian logros de aprendizaje básico o pequeño.	Sencillo. Rápido. Fácil de comparar.
Organizadores visuales	Mapas conceptuales. Mapas mentales. Línea de tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> Control conceptual y redes conceptuales. Están relacionados con la capacidad de análisis. Requieren revisión de categorías. 	Dificultan la comprensión verbal.	Refleja la representación del conocimiento.
Pruebas escritas	Práctica dirigida. Práctica calificada. Pruebas de preguntas estructuradas : <ul style="list-style-type: none"> De opción múltiple. Semiestructurada De apareamiento. De complementar. 	<ul style="list-style-type: none"> Control de procedimientos. Control de conceptos. Requieren elaboración previa. 	No tienen tanta incidencia en la observación del aprendizaje esperado.	Sencillo. Rápido. Fácil para el análisis estadístico.
	Prueba de ensayo. <ul style="list-style-type: none"> Preguntas comparativas. Preguntas de "causa-efecto". Preguntas de "qué haría". Preguntas de "debería". Preguntas de "por qué". 	<ul style="list-style-type: none"> Preguntas contextualizadas. Permiten ver la producción del estudiante. 	Dificultan el diseño y valoración de las actividades desplegadas.	Útil para la evaluación de procesos.

B. OBSERVACIÓN

TIPO DE INSTRUMENTOS	INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS
De procesos	Ficha de cotejo/ registro para actividades grupales. Ficha de cotejo/ registro para actividades	<ul style="list-style-type: none"> Control procedimental. Observación actitudinal. Observación del proceso de aprendizaje. 	<p>Ve solo las partes procedimentales.</p> <p>Gran cantidad de casillas en el instrumento.</p>	<p>Es un autorregulador del docente.</p> <p>Permite reconocer los</p>





	individuales. Ficha de cotejo/registro para seguimiento de la resolución de problemas. Registro anecdótico.			progresos de los estudiantes en el desarrollo de sus aprendizajes.
	Ficha de cotejo para el seguimiento de trabajos y/o actividades (mapas conceptuales, análisis de casos, exposición, debate, etcétera).	<ul style="list-style-type: none"> ● Permite controlar la planificación del estudiante en relación con sus aprendizajes. ● Desarrolla actitudes para el área y el comportamiento. 	Se necesita tiempo para su corrección.	Importante para la planificación de las actividades de los estudiantes. Permite ser un instrumento de diálogo entre el docente y el estudiante.
De autocontrol y autorregulación	Ficha de autoevaluación. Ficha de coevaluación. Ficha de heteroevaluación.	<ul style="list-style-type: none"> ● Control de actitudes. ● Control de estrategias usadas. ● Interpretación y uso del conocimiento en otros contextos. 	Compromete al docente.	Fomenta el aprendizaje autorregulado y autónomo.
Intercomunicación	Guion de entrevistas. Pruebas orales.	<ul style="list-style-type: none"> ● Conjunto de preguntas a utilizar. ● Se presentan verbalmente. 	Puede llegar a plantearse preguntas desestructuradas sin un objetivo claro.	Permite ver en el estudiante intereses, actitudes, causas de problemas de aprendizaje, etcétera.
	Ficha de cotejo para un coloquio.	<ul style="list-style-type: none"> ● Recoge información de un diálogo sostenido entre el docente-estudiante y estudiante-estudiante. 	El tiempo que requiere su aplicación.	Puede ser útil para una evaluación inicial, continua y final. Por ejemplo: a la devolución de una prueba.

C. ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO AL ESTUDIANTE

	TIPO DE INSTRUMENTOS	INSTRUMENTO	CARACTERÍSTICAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS
	De cotejo y narrativo	Ficha de cotejo/registro para el seguimiento de estrategias en situaciones problemáticas. Ficha de cotejo/registro para el desarrollo de capacidades.	<ul style="list-style-type: none"> ● Control de estrategias. ● Control específico para la resolución de problemas. 	Los problemas requieren de no repetición, originalidad y adecuación.	Único instrumento para el control en algunos problemas.



	Portafolio	<ul style="list-style-type: none"> Es una recopilación ordenada por todo lo producido por el estudiante. 	Puede requerir espacio para su almacenamiento.	Constituye un instrumento de autoevaluación para el estudiante.
Prueba	Prueba de ensayo. <ul style="list-style-type: none"> Preguntas comparativas. Preguntas de "causa-efecto". Preguntas de "qué haría". Preguntas de "debería". Preguntas de "por qué". 	<ul style="list-style-type: none"> Preguntas contextualizadas. Permite ver la producción del estudiante. 	Dificultad en el diseño y valoración de las actividades desplegadas.	Útil para la evaluación de procesos.

4.2 Aspectos a considerar para la elaboración de instrumentos de evaluación

Para seleccionar los instrumentos hay que considerar los siguientes aspectos y reconocer qué instrumentos pueden ser los más adecuados respecto a la actividad.

- **Validez:** se refiere a que el instrumento refleja la situación real de aprendizaje que necesitamos evaluar.



PERTINENCIA	<ul style="list-style-type: none"> Dentro del conocimiento matemático encontramos una diversidad de conocimientos que involucran desplegar diferentes tipos de capacidades, conocimientos y actitudes. Por ello, el instrumento tiene que ser adecuado a lo que evaluaremos.
CONGRUENCIA CON LO ENSEÑADO	<ul style="list-style-type: none"> Es decir, se tiene que tomar en cuenta la cantidad, la profundidad y el enfoque de los conocimientos del área.
REPRESENTATIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Un instrumento evalúa todos los aspectos esenciales de los conocimientos que son tratados. Los ítems varían en relación con los conocimientos desarrollados.
SIGNIFICATIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Es decir, los ítems deben abarcar solamente los conocimientos esenciales en primer y segundo orden, tratados para el aprendizaje.

- **Confiabilidad:** se refiere a la ausencia de errores tanto en el instrumento como en el uso del instrumento.



EN EL INSTRUMENTO MISMO	<ul style="list-style-type: none"> El número de ítems debe ser adecuadamente distribuido de acuerdo con su cantidad y sus puntajes en relación con las capacidades y conocimientos a evaluar. Respecto al puntaje de los ítems, si se encontrara un error en unos ítems, estos no deben hacer que se pierda parte importante de las capacidades y conocimientos a evaluar. La redacción y las secuencias de ítems deben facilitar el proceso de resolución de problemas.
USO DEL INSTRUMENTO	<ul style="list-style-type: none"> La relación entre el uso del instrumento y el tiempo que se emplearán. Por ejemplo: puede que el estudiante vea que la prueba es demasiado larga en relación con el tiempo, entonces se sentirá bajo presión y apresurado. Ello disminuye el grado de confiabilidad del instrumento. La cantidad de ítems y su planteamiento tienen que considerar el factor fatiga según la edad de los estudiantes. El clima del grupo de estudiantes antes y durante el uso o aplicación del instrumento.



Asimismo, se debe reconocer el grado de dificultad del instrumento, el que permitirá obtener información respecto a los diversos grados de rendimiento o dominio de una capacidad de parte de cada estudiante.

4.3 Estrategias por considerar en la evaluación

La evaluación se concibe como la posibilidad de “obtener información sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes, con el objeto de identificar los problemas y sus causas, para poder generar distintas estrategias que aporten soluciones para cada una de las dificultades”. Resulta evidente, en consecuencia, que la evaluación es un proceso. Como tal, se desarrolla a través de “etapas”. Estas se presentan en el esquema siguiente:



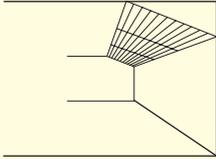
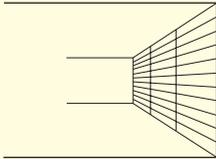
Una evaluación debe ser un proceso continuo, dinámico, cíclico por naturaleza; es decir, un proceso de observación, conjeturas y reformulación constante de juicios sobre estructuras conceptuales de los estudiantes.

4.4 Ejemplos de tipos de instrumentos

A. Ítems para la elaboración de pruebas escritas

 **Preguntas semiestructuradas**

Hay hogares que tienen automóviles, donde se usan las puertas levadizas de forma rectangular para pasar de una posición vertical a una posición horizontal, como se indica en el dibujo. Los puntos medios de los lados laterales se deslizan por dos correderas de sustentación. ¿Qué forma geométrica describen las correderas?



En nuestra comunidad indígena achuar ubicada en el río Huituyacu no se utiliza dinero. El comercio se realiza estableciendo equivalencias.
Por ejemplo:
Cinco gallinas equivalen a seis palomas.
Cuatro palomas equivalen a cinco patos.

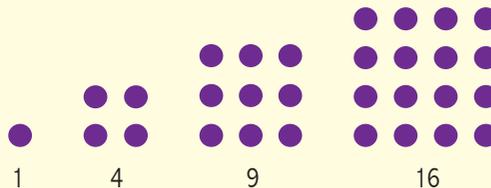
- Peas Kantuash quiere cambiar gallinas por patos. ¿Podrías ayudarlo a encontrar la relación que determine, de modo general, la equivalencia entre gallinas y patos?
- ¿Podrías determinar en esta situación una función matemática? Justifica tu respuesta.



Preguntas estructuradas

Pitágoras de Samos, en Grecia, fundó una hermandad de tipo religioso, científico y filosófico, que se conoció a través del tiempo como “los pitagóricos”. Ellos solían representar los números mediante piedritas, clasificándolos según las formas que pudieran darles a las distribuciones de las piedras.

A continuación, están representados los primeros “números cuadrados”, llamados así porque la cantidad de piedritas que los integran se puede disponer formando un cuadrado.



- ¿Cuántas piedritas habría en el quinto número cuadrado? ¿Y en el vigésimo?

Josefina acuerda con sus compañeros de aula hacer afiches para la celebración del Cruzvelacuy, actividad festiva en el Cusco, en junio. Ella se encargó de imprimir los afiches para pegar en las paredes, e intentaba determinar cuál debía ser la ampliación de unas postales cuadradas, pequeñas, pero muy adecuadas.

- Expresen el crecimiento del área ocupada por el afiche cuando se encargan fotocopias ampliadas y realicen un gráfico que les permita encontrar rápidamente el valor del área para cualquier ampliación que deseen. (Recuerden que la ampliación al 20%, por ejemplo, significa que el largo, el ancho y la diagonal resultarán de una longitud mayor en un 20%.)
- Comparen el crecimiento del área del afiche y el crecimiento de su contorno en relación con la ampliación del lado de la postal.
- Expresen mediante fórmulas ambos crecimientos y realicen las gráficas cartesianas correspondientes.



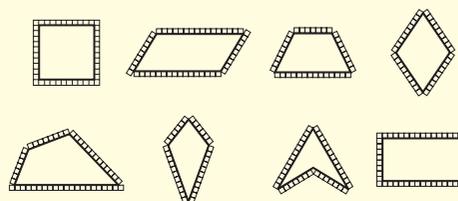
Preguntas de apareamiento

- ¿Cuál o cuáles cálculos resolverían el problema?

$13 + 7 = \underline{\quad}$	$\underline{\quad} + 7 = 13$
$13 - 7 = \underline{\quad}$	$20 - 7 = \underline{\quad}$
$20 - 13 = \underline{\quad}$	$\underline{\quad} + 7 = 33$
$20 + 7 = \underline{\quad}$	$20 + 13 = \underline{\quad}$
$\underline{\quad} + 7 = 27$	

- Alejandro fue a la playa con sus padres y sus dos hermanos, Marlet y Sebastián. En la playa juntó 13 caracoles; 7 eran grandes. ¿Cuántos eran pequeños?
- Alejandro juntó 13 caracoles y Sebastián le regaló 7. ¿Cuántos caracoles tiene Alejandro?
- Sebastián le regaló 7 caracoles a Alejandro. Ahora tiene 13. ¿Cuántos caracoles había juntado?
- La mamá vio 10 gaviotas en el aire; 7 se lanzaron al mar. ¿Cuántas gaviotas quedaron en el aire?

En un estudio de arquitectura, Luz Tapayuri ha empezado a trabajar con Francisco González. Ella es una joven que ha estudiado becada en París. Francisco le pide a Luz que diseñe una pileta de cuatro paredes. Cuando ella termina su trabajo, presenta los planos de sus diseños. Francisco no deja de asombrarse: piletas como esas no se ven todos los días. En su defensa, Luz alega que solo se dedicó a diseñar siguiendo la pauta que le había dado. Estas son las formas que la arquitecta pensó:



- Francisco le pide que solo deje los diseños que corresponden a piletas con paredes paralelas. ¿Qué figura o figuras de la planta de la pileta debe descartar Luz? ¿Conocen el nombre de alguna de ellas?
- Francisco aún no está conforme: el diseño de la pileta debe tener los dos pares de lados paralelos y ángulos rectos. ¿Qué figura o figuras de la planta de la pileta debe descartar ahora? ¿Cómo se llaman las que descartaron?



Preguntas de complementación

Completa la siguiente tabla:

NOMBRE	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	REPRESENTACIÓN
Intervalo abierto	$\langle a, b \rangle$	$\{x \in \mathbb{R} / a < x < b\}$ <i>Nº comprendido entre a y b Excluidos a y b</i>	
Intervalo cerrado	$[a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} / a \leq x \leq b\}$ <i>Nº comprendido entre a y b Incluidos a y b</i>	
Intervalo semiabierto	$\langle a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} / a < x \leq b\}$	
Semirecta	$\langle -\infty, a \rangle$	$\{x \in \mathbb{R} / x < a\}$ <i>Nº menores que a</i>	
	$\langle -\infty, a]$		
	$\langle b, +\infty \rangle$		

Una forma usual de expresar la concentración es con su porcentaje en peso (% en peso): gramos de soluto cada 100 g de solución. Por ejemplo, si se dice que una solución de sal común (cloruro de sodio: NaCl) en agua está al 15% en peso, significa que en 100 g de salmuera (la solución) hay 15 g de sal (el soluto). El solvente es el agua.

Completa la siguiente tabla con los datos que correspondan para la concentración dada:

soluto (NaCl)	10 g	25 g	15 g	50 g
solución	140 g		1300 g	



Preguntas de test de tipo cognitivo

Se llama intervalo:



- a. Semiabierto b. Entorno c. Cerrado d. Abierto

¿Cuál de las siguientes fracciones corresponde al punto señalado?



- a. $\frac{4}{10}$ b. $\frac{2}{3}$ c. $\frac{3}{4}$ d. $\frac{3}{10}$



Pregunta de test de tipo cognitivo, verdadero-falso

Responde verdadero o falso según convenga, (V) o (F) en el paréntesis.

- a. Si un triángulo isósceles tiene un ángulo interior de 60°, entonces es un triángulo equilátero. ()
- b. Los ángulos alternos son iguales. ()
- c. En un triángulo no equilátero, al lado mayor se opone el ángulo mayor. ()
- d. Los ángulos complementarios suman 180°. ()



Pregunta de test de tipo procedimental

Indicar con un *check* el procedimiento y resultado incorrecto:

a. $E = \text{sen}^2 30^\circ + \tan 37^\circ$

Al reemplazar valores: $E = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{4}{3} \Rightarrow E = \frac{19}{12}$

b. $E = \frac{\text{sen}^2 45^\circ + \cos 60^\circ}{\text{csc } 30^\circ}$

Al reemplazar: $\frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}}{2} \Rightarrow \frac{\frac{2}{4} + \frac{1}{2}}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}$

Indicar con un *check* el procedimiento y resultado incorrecto:

a. $\text{Log}_2 16 = x$

$2^x = 16$
 $2^x = 2^4$
 $x = 4$

b. $\text{Log}_{16} 32 = x$

$16^x = 32$
 $(2^4)^x = 2^4$
 $2^{4x} = 2^4$
 $4x = 4$
 $x = 1$

c. $\text{Log}_3 7 =$

$\frac{\text{Log}_{(3)} 7}{\text{Log}_{(7)} 3}$



Pregunta de ensayo

OBJETIVOS:

- Presenta una estrategia.
- Hace uso del lenguaje matemático.

En una localidad de Ancahuasi, distrito de Anta, departamento de Cusco, la probabilidad de que llueva en un determinado día es de 0,4. Pero si los pobladores rinden presentes a sus apus, la probabilidad de que llueva se duplica. Los pobladores tienen la costumbre de rendir presentes a sus apus todos los días, a menos que hayan salido a cuidar las parcelas. Ellos salen a cuidar las parcelas el 70% de los días. ¿Cómo se debe proceder para determinar la probabilidad que un determinado día llueva, sabiendo que ese día los pobladores rinden sacrificio a sus apus?



http://isnoticias.net/libros/papa3_Huama_Peru_ofrenda_de_Cambio_Huaraca_Milagros_Salazar.jpg

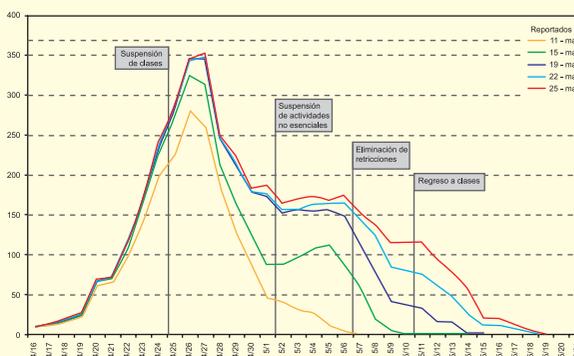
OBJETIVOS:

- Resuelve la situación problemática.
- Elabora argumentos coherentes.
- Explica y razona matemáticamente.

Trabajas en el Ministerio de Salud y tienes la responsabilidad de emitir opinión de las acciones que se deben realizar para detener el avance de la gripe AH1N1 en nuestro país. Acabas de recibir un cuadro estadístico de México y en cinco minutos tienes que presentar una descripción y opinión con el Consejo Nacional de Salud.

¿Qué harías, respecto al cuadro, para presentar la explicación respectiva? ¿Cuál sería tu recomendación al Consejo Nacional de Salud respecto a la estrategia a utilizar en relación con el cuadro? Justifica la respuesta.

Casos confirmados de acuerdo a fecha de los síntomas



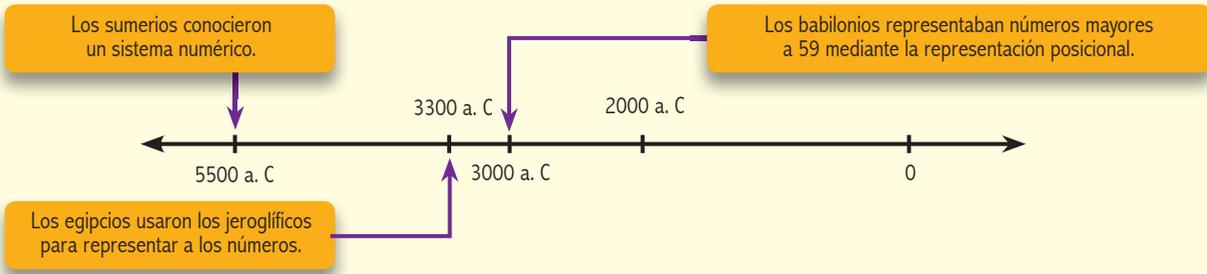
Fuente: Secretaría de Salud con datos INDR.



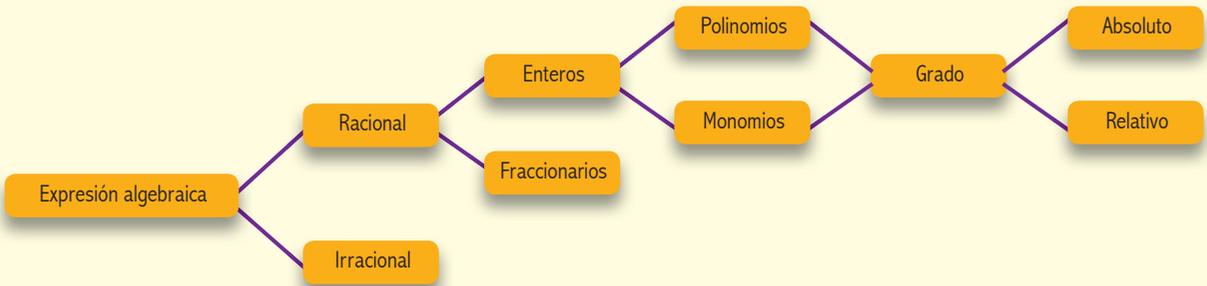
B. Organizadores visuales



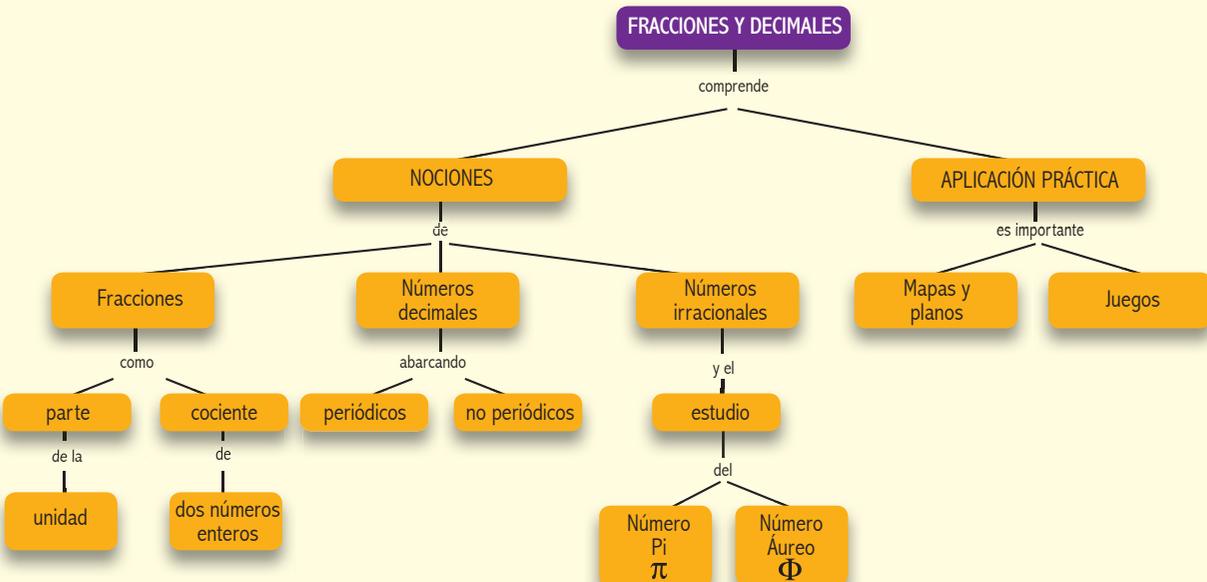
Línea de tiempo



Mapa semántico



Mapa conceptual





C. Fichas



Ficha de registro para actividades individuales

SEGUNDO PERIODO															
CRITERIO COMUNICACIÓN MATEMÁTICA															
CAPACIDAD	Grafica rectas, planos y sólidos geométricos relacionados con el entorno de Llamellín.														
CAPACIDADES	C1	C2	C3	C4	T	C1	C2	C3		Cn	C1	C2	C3		Cn
INDICADORES	Identifica los conceptos relacionados con rectas, planos y sólidos en el espacio en la elaboración de un mapa mental.	Discrimina las características de la recta, el plano y los sólidos en el espacio relacionado con el entorno de Llamellín en la resolución de un cuestionario.	Organiza información respecto a las rectas, planos y sólidos geométricos en el espacio relacionado con el entorno de Llamellín de una lectura para la elaboración de un mapa mental.	Grafica rectas, planos y sólidos geométricos en el espacio relacionado con el entorno de Llamellín.											
JUAN	4	5	3	4	16										
ENRIQUE	3	3	4	5	15										

La escala de valoración es considerada de la matriz de evaluación (el puntaje)



Ficha de cotejo para la resolución de problemas

Institución educativa: _____ Grado: _____
 Estudiante: _____ Sección: _____
 Unidad: 1 2 3 4 5 6 7 8
 Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Setiembre Octubre Noviembre Diciembre
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

El estudiante:		SÍ	NO
Se familiariza con el problema.	Distingue los datos y la incógnita del problema. Identifica la condición del problema.		
Busca estrategias.	Discrimina estrategias en la solución del problema. Analiza las condiciones para aplicar una estrategia, procedimiento o método.		
Ejecuta una estrategia.	Organiza en una representación la obtención del resultado. Expone el procedimiento, método o estrategia.		
Revisa el proceso y saca conclusiones de él.	Justifica el uso de procedimientos. Evalúa las condiciones del problema y su solución.		



Ficha de autoevaluación de capacidades y conocimientos desarrollados

Institución educativa: _____ Grado: _____
 Estudiante: _____ Sección: _____
 Unidad: 1 2 3 4 5 6 7 8
 Marzo Abril Mayo Junio Julio Agosto Setiembre Octubre Noviembre Diciembre
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Estimado estudiante, a continuación se le presentará una ficha en donde usted se autoevaluará en relación con las actividades desarrolladas en clase; se le pide leer con atención los indicadores de evaluación, así como poner su calificación con la sinceridad que lo amerita

	Escala de valoración
Reconoce las características de los números cardinales y ordinales elaborando un cuadro de datos.	
Analiza situaciones en las que se usan números cardinales y ordinales.	
Representa números cardinales y ordinales en una situación problemática.	
Argumenta el uso de números cardinales y ordinales en diversas situaciones problemáticas.	



ESCALA DE VALORACIÓN

DESCRIPCIÓN

AD	MUY BUENO: he desarrollado significativamente todos los indicadores previstos.
A	BUENO: he desarrollado significativamente la mayoría de los indicadores previstos.
B	REGULAR: he desarrollado significativamente la mitad o cerca de la mitad de los indicadores previstos.
C	DEFICIENTE: he desarrollado significativamente solo algunos de los indicadores previstos.



Ficha de autoevaluación sobre procesos y extensión a otras situaciones

- Adquirí habilidad necesaria para resolver _____
 - Aprendí el método para obtener la raíz cuadrada de un número. Me ayuda a aplicarlo en cualquier problema que se me presenta en la vida diaria. Este método consiste en:
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____
 - d) _____
- Y, por ejemplo, puedo aplicarlo en estas dos situaciones:
- a) _____
 - b) _____



Ficha de autoevaluación de las actividades

- ¿Qué fue lo que más te gustó del trabajo?
- ¿Qué fue lo que menos te gustó del trabajo?
- La parte más difícil fue _____
- La parte más fácil fue _____
- Lograste lo que te propusiste _____ ¿Por qué? _____
- ¿En qué debes esforzarte para que el próximo trabajo sea mejor? _____



Preguntas orientadoras para elaboración de fichas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

Para fomentar la curiosidad:

- ¿Por qué crees que a otros no les interesa...?
- ¿Qué más te interesaría conocer?
- ¿Has encontrado utilidad a...?

Para promover la significatividad:

- ¿Por qué consideras que debe ser interesante...?
- ¿Hay una situación real en la que pueda aplicarse?
- ¿Se puede proceder de otra manera?
- ¿Cuáles serían las limitaciones del problema?

Para mejorar la comunicación y fomentar la participación y los valores:

- ¿Cómo ha sido el trabajo en grupo?
- ¿En qué te has sentido colaborador?
- ¿Alguien ha ejercido una labor negativa en el grupo? ¿Por qué?
- ¿Hubo oportunidades para que todos participen?

Para solucionar un problema:

- ¿Crees haber obtenido la respuesta correcta?
- ¿Es única? ¿Puede haber más de una solución? ¿Por qué?
- ¿Has justificado tu respuesta? ¿Lo has creído necesario? ¿Por qué?
- ¿Has verificado los cálculos realizados?
- ¿Sabes explicarle a tu compañero de aula por qué funciona tu solución?

Para reconocer la estrategia empleada:

- ¿Describe el proceso empleado en la resolución del problema?
- En la resolución del problema, ¿en algún momento te quedaste parado? ¿Saliste del inconveniente? ¿Cómo?
- En la resolución del problema, ¿en algún momento cambiaste de camino o procedimiento?



Bibliografía

- BARRIGA ARCEO, Frida Díaz (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Edit. Mc Graw Hill.
- BONVECCHIO DE ARUANI et ál. (2004). *Evaluación de aprendizajes*. Edit. Novedades Educativas.
- CONTRERAS, Mauricio (2004). *La matemática de la ESO y bachillerato a través de los juegos. Juegos numéricos*. Edit. Mauricio Contreras. www.mauriciocontreras.es/JUEGOS3.pdf.
- CONTRERAS, Mauricio (2004). *La matemática del ESO y bachillerato a través de los juegos. Juegos geométricos*. Edit. Mauricio Contreras. www.mauriciocontreras.es/JUEGOS5.pdf.
- GEDDES, Dorothy, et ál. (1992). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática. Addenda 5*. Edit. NCTM.
- GIMÉNEZ RODRÍGUEZ, Joaquín (1997). *Evaluación en matemáticas*. Edit. Síntesis.
- GODINO, Juan D. (2004). *Didáctica de maestros*. Edit. Facultad de Ciencias de la Educación de Granada.
- GODINO, Juan D., et ál. (2004). *Fundamentos para la enseñanza de las matemáticas*. Edit. Facultad de Ciencias de la Educación de Granada.
- GOÑI ZABALA, Jesús M. (2008). *El desarrollo de la competencia matemática*. Edit. Graó.
- GRUPO AZARQUIEL (1993). *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. Edit. Síntesis.
- INSTITUTO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA VIERA Y CLAVIJO, "Dinamización matemáticas". *Revista Unión*, nro. 07. www.fisem.org/paginas/union/revista.php?id=21#indice.
- INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO (2004). *Preguntas planteadas en PISA 2000*. www.ince.mec.es/pub/pisa2000liberadas.pdf, INECSE.
- MARTÍNEZ RENCIO, Ángel (1989). *Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la geometría elemental*. Edit. Síntesis.
- MIGUEL DE GUZMÁN (2007). "Enseñanza de las ciencias y la matemática". *Revista Iberoamericana de Educación*, nro. 43.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2006). *Orientaciones para el trabajo pedagógico*, segunda edición.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). *Manual del docente. Programa especial para la hora lectiva*.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). *Aprendizaje de la matemática y desarrollo de capacidades*. Edit. El Nocedal.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). *El aprendizaje cooperativo y la matemática*. Editorial El Nocedal. http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s1_f4.pdf.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). *Materiales educativos y el aprendizaje de la matemática*. Editorial El Nocedal. http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s1_f5.pdf.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). *Aspectos metodológicos en el aprendizaje de los números naturales, enteros, racionales y reales*. Editorial El Nocedal. http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s2_f1.pdf.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2007). *Aspectos metodológicos en el aprendizaje de la geometría en secundaria*. Editorial El Nocedal. http://sistemas02.minedu.gob.pe/archivosdes/fasc_mat/04_mat_d_s2_f4.pdf.
- SOCIEDAD ANDALUZA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA THALES (2000). *Principios y estándares para la educación matemática*. Edit. NCTM.
- SOCIEDAD ANDALUZA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA THALES (1993). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Edit. NCTM.
- VERGNAUND, Gerard (2000). *El niño, las matemáticas y la realidad*. Edit. Trillas.
- ZABALA, Antoni, et ál. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. Edit. Graó.