

Guía metodológica

de competencias Matemáticas



Ministerio de Educación



República
del Ecuador

EQUIPO TÉCNICO

Joana Valeria Abad Calle
Andrés Ruiz de Chavarri
Edgar Freire Caicedo
Verónica Betancourt Pazmiño
Marco Vinicio Vásquez Bernal
José Enrique Martínez Serra
Roxana Auccahuallpa Fernández
Diana Isabel Rodríguez Rodríguez
Grupo de Investigación Institucional
"EUREKA 4i"
Universidad Nacional de Educación UNAE

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Pamela Cueva Villavicencio



Primera Edición, 2021
© Ministerio de Educación
Av. Amazonas N34-451 y Av. Atahualpa
Quito-Ecuador
www.educacion.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**

**Universidad
Nacional de Educación**

**Subsecretaría
de Fundamentos
Educativos**

Guía Metodológica

de competencias matemáticas

Dirección Nacional de Currículo



Tabla de contenidos

Introducción	3
Competencias matemáticas	3
Criterios para identificar el desarrollo de Competencias Matemáticas	4
Aprendizaje de Matemáticas	4
Didáctica de las Matemáticas	5
Metodología didáctica	6
Habilidades del siglo XXI	8
Resolución de problemas	8
Toma de decisiones	10
Subnivel Elemental	16
Subnivel Media	18
Subnivel Básica Superior	20
Subnivel Bachillerato	26

Introducción

El aula ha dejado de ser un espacio físico en el que se encuentran docentes y estudiantes. Las nuevas concepciones de la educación la caracterizan como un espacio de construcción de conocimiento en el que se cultiven relaciones con sentido de humanismo dentro de cánones de respeto y cordialidad. Es el docente quien tiene la mayor responsabilidad de que ese ambiente se haga realidad.

En Ecuador, el Ministerio de Educación en el currículo de los niveles de educación obligatorios (2016) propone mejorar el proceso educativo estableciendo una formación que supere esos conceptos tradicionales que defendían como objetivo de la educación la acumulación de información. El Currículo Nacional (2016) establece en el perfil de salida del bachiller ecuatoriano que este sea justo, solidario e innovador; un perfil que evidencia un afán porque el proceso de enseñanza desarrolle valores en la formación de los ciudadanos.

Incluso ese mismo documento define las competencias que evidencian la práctica y desarrollo de los valores justicia, solidaridad e innovación, además, asigna una importancia significativa a los conocimientos ancestrales y al diálogo de saberes; a la vez que declara a la interculturalidad como un elemento transversal que debe considerarse en todos los procesos.

Igualmente, en las formas del hacer el Currículo se propone la interdiscipli-

nariedad para lograr que los contenidos curriculares posibiliten la formación en valores.

Además, sujetándonos a lo establecido por pensadores como Morin (1999), Lipman (1989), Lengrand (1988) y Dorens (1968), podemos asumir que la transversalidad debe apoyar la consecución de aprendizaje que sirva para la vida y esa transversalidad puede lograrse desde los hechos reales, donde su punto de partida puede ser cualquier disciplina o se pueden trabajar las disciplinas paralelamente, esto dependerá de la estrategia definida y los objetivos educativos propuestos.

Competencias matemáticas

Definición. - El conocimiento de las Competencias matemáticas fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas. El desarrollo de estas destrezas a lo largo de la vida escolar permite al estudiante entender lo que significa buscar la verdad y la justicia, y comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad.

Criterios para identificar el desarrollo de Competencias matemáticas

- Incentivar y desarrollar el pensamiento crítico que genere cuestionamientos y puntos de vista divergentes que incidan en la construcción del conocimiento y de una nueva sociedad.
- Encontrarán soluciones lógicas y razonadas a muchas situaciones de la vida y la mente estará mejor preparada para solucionar problemas reales de la vida cotidiana.
- Sirven como patrones para guiar en su vida constituyendo un estilo de enfrentarse a la realidad de forma lógica y coherente.
- Posibilitan la búsqueda de la exactitud en los resultados, una comprensión y expresión clara a través de la utilización de símbolos, desarrollan la capacidad de abstracción, razonamiento, generalización y la percepción de la creatividad.
- Capacidad de razonar y analizar en situaciones de la vida diaria o abstracción de conceptos y teorías nuevas.
- Dar juicios de valor al tomar una decisión y argumentar diferentes textos o teorías planteadas.
- Comprender textos e identificar ideas principales para poder dar respuesta a preguntas o formulación de problemas.

Aprendizaje de Matemáticas

Partamos del hecho de que es fundamental que el alumnado sea capaz de comprender las matemáticas, porque de esta forma encontrarán soluciones

lógicas y razonadas a muchas situaciones de la vida y la mente estará mejor preparada para solucionar problemas reales de la vida cotidiana. Hay que tener en cuenta que las matemáticas se desarrolla el pensamiento analítico (Vergel, Duarte y Martínez, 2015) con el que se desarrollará la habilidad para investigar y conocer la realidad que la vida nos plantea a cada uno de nosotros.

Recordemos que las matemáticas ayudan a pensar mejor, ya que desarrollan la capacidad del pensamiento. Además, ayudan para encontrar soluciones a los problemas o soluciones a determinadas situaciones complejas de una forma mucho más coherente (Gonzales, 2018), por lo tanto, las matemáticas son fundamentales e imprescindibles en la educación de toda persona.

A su vez, las Matemáticas contribuyen a la formación de valores en los niños, niñas y adolescentes, determinando sus actitudes y su conducta. Sirven como patrones para guiar en su vida constituyendo un estilo para enfrentarse a la realidad de forma lógica y coherente. Las Matemáticas posibilitan la búsqueda de la exactitud en los resultados, una comprensión y expresión clara a través de la utilización de símbolos, desarrollan la capacidad de abstracción, razonamiento, generalización y la percepción de la creatividad.

En el Currículo de Niveles de Educación Obligatoria se establece:

El conocimiento de la Matemática fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas. El

desarrollo de estas destrezas a lo largo de la vida escolar permite al estudiante entender lo que significa buscar la verdad y la justicia, y comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016, p. 221). Ratificando una idea que está presente en algunos currículos y que afirma que la enseñanza de las Matemáticas debe servir para desarrollar la criticidad y la reflexión de los ciudadanos.

Conforme lo indicado anteriormente, lo establecido en el currículo oficial propone que la formación del bachiller ha de lograr que este sea justo solidario e innovador, está claro entonces que sea formación ha de lograr un desarrollo en valores, donde los contenidos y destrezas posibiliten alcanzar ese perfil.

Cabe entonces preguntarnos, ¿qué propuesta pedagógica permite la enseñanza de Matemáticas para formar el bachiller que responda al perfil propuesto por el Ministerio de Educación ecuatoriano?

Intentado responder a la inquietud planteada vale la pena considerar algunos elementos que están presentes en el mismo currículo como son los saberes ancestrales y la interdisciplinariedad. Recursos y formas que pueden construir una metodología que logre la construcción del conocimiento y el desarrollo de los valores propuestos.

Obvio que para ello se requiere una actitud de cambio positiva de los docentes, lo que nosotros llamamos actitud innovadora, que teniendo como objetivo el mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, de tal manera

que en cualquier circunstancia busque, construya y valide nuevas formas de enseñanza.

Didáctica de las Matemáticas

En lo que refiere a esta guía de desarrollo del pensamiento dirigido a maestros, lo principal es proponer nuevas formas de construcción de conocimiento. Esa construcción del conocimiento fundamentalmente se sustenta en el razonamiento y la capacidad que los individuos desarrollen para hacerlo. El profesor debe generar ante todo las actitudes, la disposición para razonar y los procesos para hacerlo. Luego habrá que desarrollar las destrezas de los procesos matemáticos para modelar la realidad. El estudiante, como actor principal del proceso de enseñanza, debe asimilar la idea de que la utilidad de sus conocimientos radica en la medida de cómo estos sirven para solucionar problemas de su vida real.

En este trabajo proponemos que la enseñanza de las Matemáticas se fundamente en cuatro principios:

- **Principio de pertinencia con el perfil de salida.** Esto es que lo que se aprenderá en el aula debe responder directamente a lo que requiere el perfil del educando, vale la pena aquí indicar que será ese perfil lo que determine los temas y la profundidad que estos se abordaran como resultados mínimos para el desempeño eficiente del bachiller o del profesional, según el caso. Más la enseñanza de las Matemáticas deberá crear el vínculo para recrear y entender el lazo entre la realidad y el aula, dando prioridad a lo practica. Presentando lo teórico como funda

mento de validación y de sustentación del conocimiento más no como el fin mismo de esta asignatura.

- **Principio de adaptabilidad al medio.** Cualquier profesor debe ser capaz de desarrollar su cátedra en cualquier realidad circunstancial, mucho más aquel que enseña como la ciencia de las Matemáticas permite entender esa realidad.

Ninguna aseveración justifica el incumplimiento de este principio, lo tecnológico, la infraestructura, los métodos, los recursos ayudan a presentar de mejor manera un conocimiento, mas lo determinante siempre será la vocación del maestro y su destreza para hacer de cualquier vivencia, de cualquier material un recurso didáctico que ayude a presentar su cátedra.

- **Principio de integralidad.** Ningún conocimiento es aislado, mucho más cuando este debe servir de herramienta para entender el entorno, por tanto, su efectividad se asegura cuando existe la continuidad entre los procesos de complejidad que vayan surgiendo.

Esta integralidad debe darse tanto entre los niveles de profundidad de las Matemáticas, como también entre asignaturas que cursa el estudiante, esto garantiza que el alumno de matemáticas genere conocimientos ricos en vivencia y como respuestas reflexivas a la complejidad de sus vivencias.

- **Principio de valores éticos.** La cantidad o el número ha de presentarse como una herramienta que ayude a construir una sociedad justa, presentando los resultados de las Ma-

temáticas no como elementos absolutistas que clasifiquen, jerarquicen y discriminen sino más bien como elementos que generen reflexión y permitan construir alternativas de bienestar colectivo.

Para ello proponemos una metodología que se basa en la construcción de un espacio de armonía entre profesores y alumnos para construir conocimiento. Y luego, con esa metodología, construir actividades que surjan de lo concreto y permitan la transmisión de conocimientos.

Metodología didáctica

Con el propósito de articular una metodología que logre la construcción de conocimiento a través de aprender haciendo se plantea la utilización de las siguientes herramientas metodológicas.

- **El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).** Por este medio es posible llevar realidades de la vida diaria al aula y propender que los alumnos construyan alternativas de solución de acuerdo con sus conocimientos y con su propia reflexión, apoyándose por supuesto en la información existente.

Esta herramienta es muy útil, debido a que, destruye ese concepto de que aprender es acumular información, concepto que en la era de la informática carece de valor ya que la información está a la mano de todos, lo valorable es tener el criterio para utilizar la correcta y generar reflexivamente su interpretación.

- **El aula invertida.** Está muy ligada a lo del ABP, puesto que, permite que los conceptos teóricos y las fundamentaciones sean asimiladas de

forma individual y libre por los estudiantes a través del uso de herramienta virtuales, haciendo del aula el espacio para discutir, construir definiciones propias y construir conocimiento sustentado en la percepción y análisis de cada individuo.

Permite entender la fundamentación formal de las Matemáticas como herramienta base a la que se puede acceder individualmente, y que luego servirán de insumos para resolver circunstancias de la vida real y construir el nuevo conocimiento.

- **La lesson study.** Herramienta colectiva que se ancla en los conceptos del mejoramiento continuo y permite que los docentes puedan mejorar cada vez más su desempeño. Se basa en la observación colectiva y en la apertura por aprender y busca sistematizar los procesos que han de permitir un mejor desenvolvimiento del docente.

Es con esta metodología que se crearán y validarán las actividades didácticas y se crearán los recursos didácticos que ayuden a mejorar el desempeño.

Para la construcción de esas actividades nos permitimos proponer una metodología que se basa en la construcción de un espacio de armonía entre profesores y alumnos para construir conocimiento.

Planteamos una metodología que busque consensuar la realidad del estudiante con los objetivos del curso. Partiendo de la realidad circunstancial

y buscando el desarrollo de las destrezas matemáticas. Proponemos una metodología que se sujeta a los pasos:

- a. Identificar las destrezas que deban desarrollarse en cada nivel.
- b. Identificar casos o problemas de la vida real que evidencien y fundamenten la razón de desarrollar esas destrezas.
- c. El profesor, con base en lo investigado, estructurará actividades didácticas absolutamente concretas que ayuden a que los estudiantes entiendan mejor el tema.

Para cumplir a cabalidad el propósito de mostrar lo simple y concreto de las Matemáticas proponemos que esta metodología se sujete a las siguientes normas:

- El estudiante debe ser el actor fundamental, debe ser quien manipulando los objetos encuentra los diversos resultados.
- La explicación teórica debe ser explícita y posterior a los resultados obtenidos.
- El profesor es un involucrado más que guía el proceso, mas no adelanta, ni propone ningún resultado.
- Se trabajará de lo individual a lo grupal y a lo general.
- Los materiales para utilizarse deben ser inofensivos y respetando el medio ambiente.
- Todos los resultados presentados tienen el mismo valor cualitativo, sabiendo que pueden surgir algunos no previstos.

Habilidades del siglo XXI

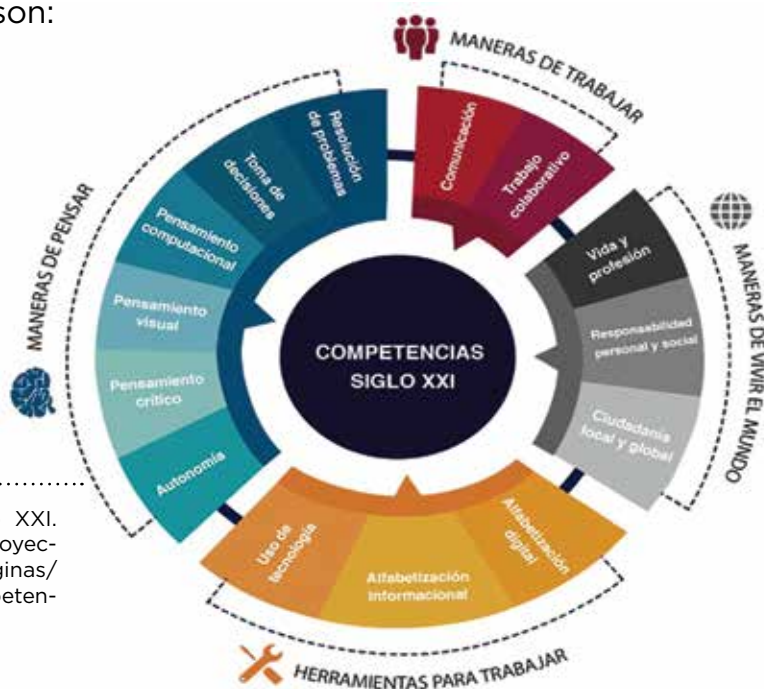
Las principales competencias matemáticas para desarrollar en concordancia con las competencias del siglo XXI son:

Resolución de problemas

Toma de decisiones

Pensamiento crítico

Esquema de las habilidades del siglo XXI.
Tomada de: <http://www.eafit.edu.co/proyecto50/novedades/PublishingImages/Paginas/Habilidades+necesarias+para+ser+competente-/GraficoCompetencias-032.png>²



Resolución de problemas

Durante el aprendizaje de las Matemáticas los estudiantes estudian conceptos matemáticos, teoremas, algoritmos, definiciones y varios procedimientos que son utilizados para resolver problemas.

La resolución de problemas ha sido reconocida como un componente importante en el estudio del conocimiento matemático, Halmos (1980) sugirió que resolver problemas es el corazón de las matemáticas. Kleiner (1986) enfatizó que el desarrollo de conceptos y teorías matemáticas se originan a partir de un esfuerzo por resolver un determinado problema. En el análisis de la historia de las matemáticas se puede constatar que los avances matemáticos casi siempre se originan en un esfuerzo por resolver un problema específico. En la didáctica de las Matemáticas, el uso de los diversos pro-

blemas se representa en las tareas, los ejemplos de clase y los exámenes.

Los que han concientizado el proceso de resolver problemas como una importante actividad en el desarrollo de las matemáticas han puesto atención tanto en el diseño y presentación de problemas, así como en estudiar los procedimientos utilizados al resolverlos. Hilbert (1900) presentó ante la comunidad matemática 23 problemas que han sido fuente de inspiración para el desarrollo del conocimiento matemático. Descartes, en el siglo diecisiete, conjeturó la existencia de reglas básicas para resolver cualquier tipo de problemas. Su proyecto resultó muy ambicioso. Actualmente, existe interés en identificar los procedimientos de resolver problemas e incorporar actividades de aprendizaje que se relacionan con el uso de este procedimiento en el proceso docente.

¿Qué es la resolución de problemas?

La habilidad de resolución de problemas se puede definir como la capacidad para identificar un problema, tomar medidas lógicas para encontrar una solución deseada, supervisar y evaluar la implementación de tal solución.

¿Cuáles son los pasos para la resolución de problemas?

Se han planteado algunos procesos para la resolución de problemas el más utilizado es el método de Polya que plantea los siguientes pasos:

a) Entender el problema

¿Entiendes todo lo que se plantea?, ¿Distingues sus detalles?, ¿Sabes a que quieres llegar?, ¿Tienes la suficiente información?, ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

b) Configurar un plan

Se puede usar una de las estrategias siguientes: Ensayo y error, Buscar un patrón, Resolver un problema similar más simple, Usar razonamiento directo o indirecto, Trabajar hacia atrás, identificar sub-metas

c) Ejecutar el plan

Implementar la estrategia escogida hasta solucionar el problema, Concédete un tiempo razonable para resolver el problema, resuelve las operaciones matemáticas propuestas.

d) Probar el resultado

¿Es tu solución correcta?, ¿Tu resolución satisface el problema?, ¿Puedes ver como extender tu solución a un caso más general?

Como Ministerio de Educación para pedagogizar en mayor medida este

proceso se plantea el siguiente algoritmo de resolución:

1. Comprender el problema, mediante técnicas de lectura comprensiva.
2. Toma de datos, encontrando que nos pide, que tenemos y a donde queremos llegar, delimitar incógnitas.
3. Graficar, realizar una esquematización del problema o representación por medio de material concreto.
4. Armar un plan, mediante relación con problemas más sencillos, identificar la operación matemática a utilizar y transformar a lenguaje matemático.
5. Resolver el plan, con los datos del problema y las operaciones indicadas resolver los ejercicios planteados.
6. Comprobar la respuesta, mirar hacia atrás y comprobar que satisfaga la pregunta del problema.
7. Aplicación y juicio de valor, dar el punto de vista de las aplicaciones en otros casos de la vida diaria y su pertinencia en las actividades diarias.

La resolución de problemas es sin duda una llave para el aprendizaje integral de los estudiantes.

Involucra todo lo que los niños saben de una situación, así como lo que pueden observar en ella, y los insta a probar soluciones que les hacen pensar, asumiendo riesgos, así como procesos metacognitivos para comprobar resultados y reflexionar sobre lo realizado.

“La competencia para la resolución de problemas es la capacidad del individuo para emprender procesos cognitivos con el fin de comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resul

ta obvia de forma inmediata. Incluye la disposición para implicarse en dichas situaciones con el objetivo de alcanzar el propio potencial como ciudadano constructivo y reflexivo”.

Toma de decisiones

Mediante estudios realizados se ha evidenciado que las habilidades necesarias para tomar una decisión ante un problema o dificultad pueden ser desarrolladas por medio del entrenamiento adecuado.

Un momento adecuado para comenzar la preparación de nuestro alumnado en esta parcela del desarrollo personal puede ser a lo largo de la Educación Primaria. Unas veces, porque nos parecen muy pequeños, se toman decisiones en su nombre y, otras veces, queremos que sean lo suficientemente autónomos para fortalecerles como individuo y como ciudadano, para que dentro de las limitaciones que impone la edad, vayan adquiriendo y ejerciendo cada vez más responsabilidad en su quehacer diario.

Lo que se pretende es que los alumnos enfrenten problemas cotidianos en los cuales, a menudo, no sabemos qué hacer, y así, puedan analizar las posibles salidas o soluciones a los mismos, de tal manera que la elección que escojan sea la más acertada a la situación, sus circunstancias, y a la propia persona que la realiza.

Según, Fernández José et al. (2005), se ha tomado la enseñanza de la toma de decisiones como resolución de problemas; dividido en cuatro bloques:

1. Las decisiones
2. Identificando alternativas

3. Buscar información

4. Crear alternativas y previsión de las consecuencias

1. Decisiones

Una decisión es la determinación para actuar ante una situación que presenta varias alternativas. La palabra proviene del latín decisión, que significa ‘opción tomada entre otras posibilidades’.

Se pretende que los estudiantes aprendan qué es decidir, a encontrar situaciones que impliquen decidir y que esto es importante, además que sepan que no hay que dejar ni es conveniente que decidan por nosotros.

Ejercicios:

Decidir es Importante

Objetivo:

- a. Concienciar a los alumnos y alumnas que han de tomar sus propias decisiones.
- b. Lograr que vean la importancia de no delegar en otros la toma de nuestras decisiones.

Desarrollo:

Empezamos la clase presentando la primera historia con la que trataremos de analizar una situación en la que un niño no le dio importancia a la situación, no tomó una decisión. Esto se presenta a través de una lectura a la que se debe responder las preguntas que les ayuden a centrarse en el tema, a tratar y a fijar las ideas claves.

Una vez realizada la lectura por el alumnado y respondidas las cuestiones planteadas, procederemos a representarla mediante una dramatización de la misma por parte de algunos alumnos/as.

Con la dramatización se podrá desarrollar un debate en el que se analice, por ejemplo:

1. La decisión que debió tomar.
2. Lo oportuno o no de no tomar la decisión.
3. Qué consecuencias tuvo no tomar una decisión.
4. Que cuenten situaciones que conozcan en las que ellas y ellos u otras personas no tomaron decisiones y qué consecuencias tuvieron. (Fernández José et al, 2005)

Lee, analiza y responde las siguientes preguntas:

Pamela es una niña de diez años a la que le gusta mucho jugar y es una niña muy feliz, en su casa sus padres y hermanos la quieren mucho.

Los padres de Pamela están muy preocupados por su hija, dicen que es una niña que no se suele preocupar por nada.

El próximo viernes es el cumpleaños de su amiga Silvia y, como siempre, no se preocupa por el regalo para su amiga. Otros años, su madre se ha tenido que encargar de pensarlo y de ir a comprarlo, pero este año ella no se encargará de hacerlo debe ser Pamela quien lo haga.

Durante la cena del lunes, la madre le comunicó a su hija que este año era ella la que tenía que pensar qué regalar a Silvia y comprarlo. La madre le preguntó qué cosas podría regalarle a su amiga y ella sin dejar de mirar al televisor le contestó - ¡Yo, qué sé!

Llegó el día viernes y la madre no había comprado nada por lo que Pamela se enfadó y empezó a llorar.

Pamela llorando dijo ahora como voy a la fiesta sin regalo me dará mucha vergüenza

Su madre le dijo que hay que ser responsable y dar importancia a las cosas, que si le daba vergüenza ir a la fiesta había una solución muy fácil, quedarse en casa.

Desde aquel día, Pamela empezó a cambiar y a preocuparse por los asuntos. (Fernández José et al, 2005)

Responde:

1. ¿Cómo es Pamela?
2. ¿Qué piensan los padres sobre Pamela?
3. ¿Qué medida adoptan los padres para que Pamela cambie de actitud?
4. ¿Qué consecuencia tuvo?
5. ¿Qué piensas de la decisión que adoptan los padres?

2. Identificar las diferentes alternativas

Alternativa es la opción que existe entre dos o más cosas; es decir, es cuando se tiene la posibilidad de poder seleccionar, preferir, optar, escoger o elegir entre dos o varias cosas o situaciones diferentes.

Pretendemos que los estudiantes identifiquen las diferentes alternativas en la resolución de una decisión y por qué algunas decisiones son complicadas de tomar. (Fernández José et al, 2005)

Ejercicio:

¿Qué podemos hacer?

Objetivo:

- a. El objetivo de este paso es identificar posibles alternativas de solución en situaciones que implican decidir.

Desarrollo:

Al iniciar la clase recordaremos lo que son las alternativas en una decisión. Luego presentamos la primera lectura, indicándoles que la lean con atención y respondan a lo que se pregunta.

Lee, analiza y responde las siguientes preguntas:

En una mañana en la ciudad de Cuenca mientras iban caminando a su colegio, Richar y Víctor en una de las calles cercanas se encuentran con un monedero, en el mismo hay un billete de diez dolares y algunas monedas mas.

Víctor le pregunta a Richar ¿qué podemos hacer?

- Nos compramos dulces dice Víctor.
- Mejor lo guardamos y cuando alguien pregunte lo devolvemos responde Richar.
- Víctor seriamente dice mejor entreguemos a un policía para que averigüe quien es el dueño.
- Y si le dejamos al señor de la tienda del frente por si viene a preguntar el dueño lo entregue, pero el hombre se puede quedar con el dinero dice Richar.
- Se lo podemos dar a una persona pobre para que pueda comer algo.

La discusión seguía y no se ponían de acuerdo.

Richar y Víctor no se ponen todavía de acuerdo pero han dado algunas alternativas.

Escribe otra alternativa que podrían hacer:

¿Qué habrías decidido tú?

Al finalizar la lectura generar un debate en el aula preguntando que harían si se encuentran algo en la calle o en la escuela que no les pertenece.

Luego preguntar porqué Richar y Víctor no se decidían que hacer y en base a las preguntas resaltar el valor del respeto.

Al finalizar el debate pedir que elaboren carteles con dibujos acerca del respeto a las cosas de los demás, lo pueden hacer en grupos y luego colgarlos en el aula.

3. Buscar información

La búsqueda de información que se caracteriza principalmente por un propósito de descubrimiento o el conocimiento. El objeto de esa búsqueda de información recae sobre la premisa que dicta, mientras a más información se pueda acceder, más fácil será tomar una decisión acertada.

“Aprender que es necesario buscar información sobre las diferentes alternativas de decisión para, luego, poder prever sus consecuencias”. (Fernández José, 2005)

Ejercicio

¿A quién acudo?

Objetivo:

- Reconocer que solemos pedir ayuda o consejo cuando tenemos un problema.
- Introducir la idea de que debemos buscar información sobre las distintas alternativas antes de tomar una decisión.

Desarrollo:

Iniciamos la clase preguntando a los estudiantes a que persona acuden el los siguientes casos:

- Si se lastiman
- Lo que le ocurrió en la escuela durante el día
- Si te peleas con alguien
- Si algún extraño te hace preguntas

Identificar a qué persona es a la que mas se le cuentan con mayor frecuencia, para luego preguntarles el porqué.

Luego deben responder las siguientes preguntas:

Escribe en cada caso, a quién acudirías para solicitar ayuda o información:

- Tengo un problema con un compañero.
- Que hacer en los tiempos libres.
- Debo resolver un problema de matemáticas

- Mi cuerpo cambia. ¿A quién pido información sobre lo que me sucede?
- A quién le cuento si un compañero se burla de otros compañeros.

4. Crear alternativas y prevención de las consecuencias

Ejercicio

Nosotros decidimos

Objetivos:

- Buscar información necesaria para tomar una decisión.
- Tomar conciencia que hay que elegir la alternativa más adecuada en función de las consecuencias.

Desarrollo:

Iniciamos comentando brevemente lo trabajado anteriormente, insistiendo en que la finalidad de toda esta labor es la de decidir, la de escoger la opción o alternativa más adecuada después de analizar la información y pensar en las consecuencias que se derivarían de cada una de las opciones.

Una vez comentado lo anterior, presentamos la lectura con el trabajo a desarrollar:

María y Lucía son estudiantes de 7mo grado de una escuelita de la Ciudad de Cañar, y deben preparar un trabajo para la clase de Estudios Sociales, el cuál consiste en organizar una salida de observación a visitar algunas ruinas incas, pero con la condición de que en la tarde deben cumplir otras actividades como realizar las tareas, salir a pasear con su mascota, entre otras.

Considerar además que algunos compañeros no tienen mucho dinero y el costo del viaje debe ser barato.

Resolver lo siguiente:

En primer lugar nos ponemos en lugar de las niñas de la lectura determinar ¿Cuáles son las ruinas más cercanas? y ¿Qué haremos al llegar a ese lugar?

Una vez que averiguamos, tenemos las distintas alternativas:

1ª

2ª

3ª

4ª

Al organizar la salida tomar en cuenta las distintas alternativas dadas, incluyendo los refrigerios y toma de muestras.

Resumimos la información obtenida:

- Distancia del lugar a visitar

- Horario de visita:

- Valor de la entrada para 40 estudiantes:

- Lugar donde se servirán el refrigerio

- Tareas pendientes, parque donde pasear a mi mascota, etc.

Obtener información del transporte horarios, costos, etc.

Información obtenida:

Empresa:

Costo:

Se puede abrir un foro en el aula con ideas de los estudiantes para la búsqueda de la información.

- ¿A quién le digo que Juan se muestra agresivo con algunos compañeros/as de clase?

Una vez que se haya respondido las preguntas, podremos analizarlas y responder lo siguiente:

- a) ¿Acudes siempre a la misma persona a pedir ayuda o información?

- b) ¿Existen ocasiones en las que no pides ayuda o información?

- c) ¿Sobre qué cosas no acostumbras a pedir ayuda o información?:

En la puesta en común, explicará su presupuesto, haremos que analicen las ventajas y los inconvenientes de cada caso, para después, entre todos, tomar la decisión más adecuada.

Actividades de aplicación por subnivel

Las Competencias matemáticas pueden desarrollarse aplicando algunas estrategias metodológicas en esta guía tenemos desarrolladas las siguientes

estrategias: para subnivel elemental tenemos el uso del Geogebra, en el subnivel de media tenemos destrezas numéricas, en el subnivel superior por material concreto y en bachillerato por la heurística.

Subnivel Elemental

Nombre de la actividad: Mis frutas, mi conjunto

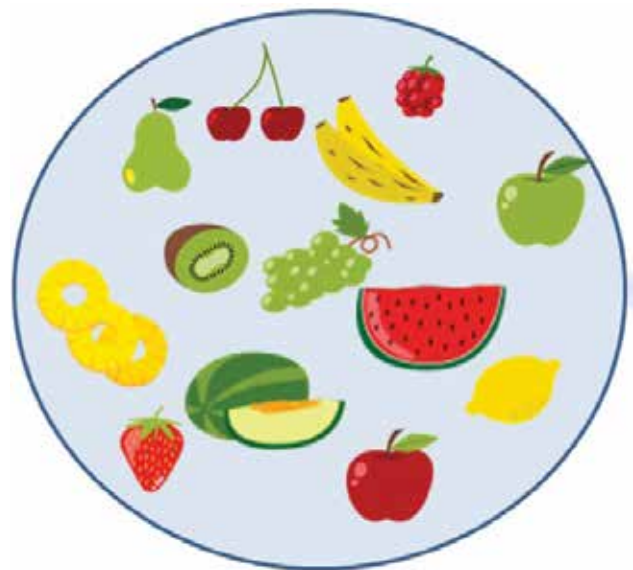
Objetivo

Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales Ref. OG.M.1

Destreza

M.2.1.1. Representar gráficamente conjuntos y subconjuntos, discriminando las propiedades o atributos de los objetos.

Estrategia Metodológica



Contestar las siguientes preguntas:

¿Qué contiene el conjunto?

¿Qué características define a cada elemento?

¿Podemos agrupar los elementos por sus similitudes? ¿Cómo?

Analice:

Problema: Teresa le pide a su hija Anita comprar frutas en el mercado clasificadas por color: rojas, verdes y amarillas. ¿Qué frutas Anita debe comprar?

Se propone desarrollar el problema con GeoGebra

Enlace Actividad

<https://www.geogebra.org/m/wtg45j7q>

- Colocar los datos del problema en su cuaderno
- Observar y determinar las características de las frutas
- Distinguir las por su color
- Toma de decisiones

¿Cuáles son las frutas que escogería para cada conjunto?

¿Puede formular otro problema relacionado?

¿Puede obtener otro resultado? Explique.

Reflexione:

Con base en el resultado: ¿Anita se encontrará satisfecha con las frutas compradas?
¿Por qué?

Indicador

I.M.2.1.1. Discrimina propiedades de los objetos y obtiene subconjuntos de un conjunto universo.

Evaluación

Analizar cada una de las características (región que provienen, color, sabor, etc) de las frutas que tiene en casa y clasifíquelas con criterio.

Subnivel Media

Nombre de la actividad: la feria en ñacpac¹

Objetivo

OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

Destreza

M.3.1.31. Resolver y plantear problemas con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones con números decimales, utilizando varias estrategias, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Estrategia Metodología

Situación: En la comunidad de Ñacpac del cantón Saraguro - Ecuador se realizará una feria de confección de ropa de lana de oveja. Para ello, los 18 estudiantes de 5to año de educación básica recolectaron 1944 libras de lana de oveja, ahora necesitan escarmenar² para hacer el hilo. ¿Cuánto tiempo necesitarán los estudiantes para escarmenar toda la lana, si se sabe que, 2 estudiantes necesitan una hora para escarmenar 8 libras de lana?

Resolución de la situación

Comprender el problema:

¿Qué se realizará en la comunidad de Ñacpac? - Una feria de confección de ropa

¿Quiénes participarán en la actividad de la comunidad de Ñacpac? Los estudiantes de quinto año

¿Qué actividades se debe realizar? Escarmenar lana de oveja para hacer hilo.

¿Qué datos numéricos presenta la situación propuesta? - Cantidad de libras de lana de oveja de 1944 libras de lana de oveja, número de estudiantes, tiempo de escarmenar la lana de oveja.

¿Cuánto tiempo tardarán en escarmenar? Dos estudiantes demoran 1 hora para hacer 8 libras de lana.

¿Cuál es la incógnita que presenta la situación? Se necesita saber cuánto tiempo ocuparán los 18 estudiantes para escarmenar 1944 libras de lana. Sabiendo que 2 estudiantes escarmenan 8 libras en 1 hora.

Plan de trabajo

Para la resolución de la situación podemos realizar sumas, multiplicaciones u otra operación.

¹ La actividad fue desarrollada en el Trabajo de Tesis de las Tesistas Ximena Gualpa y Karina Gualpa (2020)

² Proceso de limpiar la lana de oveja.

Representación en imágenes, en tablas, en figuras.

Realizar una regla de tres.

La forma de resolver del estudiante dependerá de la guía del docente.

Ejecutar el plan

El tercer paso, el de ejecutar el plan, el estudiante pondrá en acción las ideas desarrolladas anteriormente, aquí el estudiante puede aplicar diferentes estrategias para su resolución.

En la tabla se observa que los 18 estudiantes escarmenarán 81 libras de lana en 1 hora.

2 estudiantes	8 libras	1 hora
2	8	1
2	8	1
2	8	1
2	8	1
2	8	1
2	8	1
2	8	1
2	8	1
18	81	1

Ahora necesito saber cuánto se tardarán en las 1944 libras

18 estudiantes	81 libras	
	$81 \times 2 = 162$	primera hora
	$81 \times 2 = 162$	Segunda hora
	$81 \times 3 = 243$	Tercera hora
	$81 \times 4 = 324$	Cuarta hora
	$81 \times 5 = 405$	Quinta hora
	$81 \times 6 = 486$	Sexta hora
	$81 \times 7 = 577$	Séptima hora

Para este momento se puede realizar una suma o multiplicación hasta llegar a la cantidad que se necesita escarmenar que es de **1944**

En el último paso, el de **verificación**, se corroborará las respuestas en conjunto.

INDICADOR

Puede seguir sucesivamente hasta llegar a 1944. Esta es una opción.

Respuesta: **$81 \times 24 = 1944$**

Entonces, los 18 estudiantes necesitarán 24 horas para escarmenar las 1944 libras la lana.

I.M.3.5.2. Formula y resuelve problemas contextualizados; decide los procedimientos y las operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios a utilizar; y emplea propiedades de las operaciones (adición y multiplicación), las reglas de redondeo y la tecnología en la interpretación y verificación de los resultados obtenidos. (I.2., I.3.)

Subnivel Básica Superior

Actividad 1: Áreas y Perímetros

Objetivo

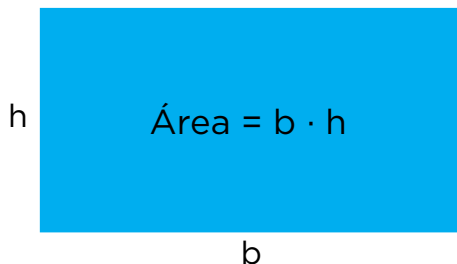
OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad en el uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.

Destreza; M.4.2.19. Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas.

Problema: En la Casa de mis abuelos existe un jardín de forma rectangular que mi abuelito desea cubrir con flores, ha comprado semillas para sembrarlas de tal manera que cubra la mitad del área del jardín, mi abuelita desea que las flores formen un triángulo simétrico, ¿Será posible satisfacer el deseo de mi abuelita? Y de ser así, ¿Cómo deberían ubicarse las semillas?

Definición de área: El área de una figura geométrica, se entiende como el espacio bidimensional limitado por la forma.

Con base en la definición expuesta se puede decir que el área de un rectángulo se define como base por altura.



b es la base.

h es la altura.

Área = base por altura.

Esta definición es básica y sirve para el calcular el área de cualquier rectángulo.

Definición de polígono: es una figura geométrica de lados rectos

Definición de triángulo: Es un polígono de tres lados.

Desarrollo: En parejas responder a la siguiente inquietud:

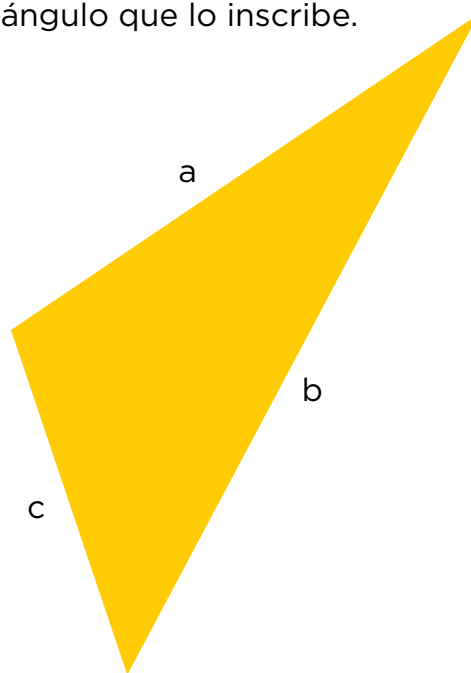
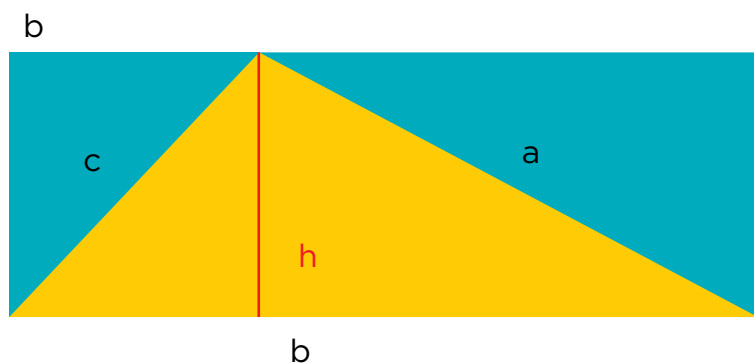
- Con cuántos lados, como mínimo, es posible construir un polígono?
- Para cualquier grupo de tres segmentos, ¿Es posible construir un triángulo?
- ¿Qué relación debe caracterizar a los segmentos para que sea posible construir un triángulo?

Área de un triángulo

En parejas realizar el siguiente proceso.

- En una hoja de papel cortar un rectángulo.
- Ubicar dos vértices no consecutivos de ese rectángulo.
- Trazar la línea recta que una esos dos vértices.
- Cortar el rectángulo en dos partes, siguiendo la línea recta trazada.
- Contestar las siguientes preguntas.
 - ¿Qué figuras geométricas resultan del corte?
 - ¿Qué relación existe entre las dos figuras geométricas obtenidas?
 - ¿Qué puede decir de sus áreas?
 - ¿Qué puede decir de sus ángulos?
 - ¿Existe alguna relación entre los ángulos y las áreas?
 - ¿Qué relación existe entre el área de estas figuras geométricas con respecto al área del rectángulo trazado inicialmente?

El área de un triángulo es la mitad del área del rectángulo que lo inscribe.



En parejas realizar el siguiente proceso.

- De una hoja de papel cortar un rectángulo.
- Ubicar un punto en el interior de cualquiera de sus lados.
- Trazar líneas rectas de ese punto a los extremos del lado opuesto.
- Cortar siguiendo las líneas trazadas.

e. Contestar las siguientes preguntas.

II. ¿Qué figura geométrica resulta?

II. ¿Qué relación existe entre esta figura y las otras dos que quedaron como residuos de los cortes?

III. ¿Qué puede decir de sus áreas?

IV. ¿Qué puede decir de sus ángulos?

V. ¿Existe alguna relación entre los ángulos y las áreas?

VI. ¿Qué relación existe entre el área de estas figuras geométricas con respecto al área del rectángulo trazado inicialmente?

Ejercicio de evaluación

En grupo discutir la utilidad práctica de esta fórmula. Es decir responder a la interrogante ¿la fórmula de área obtenida anteriormente permitirá calcular el área de cualquier plano de forma triangular?

Actividad 2. Memoretos

Objetivo: OG.M.3.Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

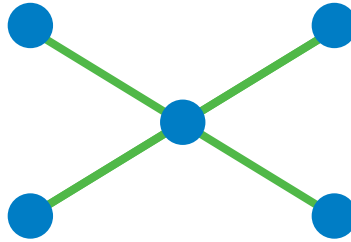
DESTREZA: M.4.2.4. Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (unión, intersección, diferencia, complemento) de forma gráfica y algebraica.

La razón de ser de las matemáticas es sobre todo entender el entorno y las circunstancias en magnitudes y medidas. Hecho aparentemente simple que sin embargo genera resistencia y temor en los estudiantes de cualquier geografía y de cualquier edad.

En ese sentido, presentamos aquí de forma muy resumida, una metodología que no habla de problemas, por la concepción psicológica de este vocablo. Se proponen retos o desafíos, que incitan al alumno a resolverlos. Además su resolución no requiere de fórmulas ni procesos establecidos, requiere únicamente de razonamiento y de conocimientos básicos de matemáticas.

a. En grupos de 4 personas pedimos resolver el siguiente reto:

Se han trazado dos segmentos de rectas que se cortan en un punto, como se observa en la figura. Ubicar en el punto de corte y en los extremos de los segmentos, números enteros del 1 al 5 de forma que los que se ubican en cada segmento sumen un mismo resultado.

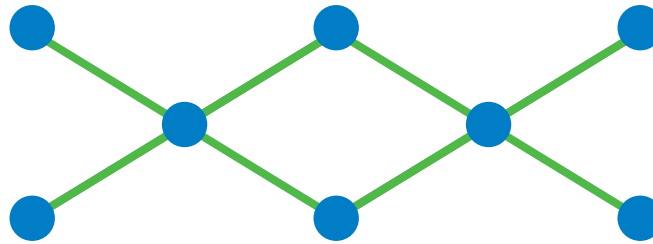


¿Es única la solución?

¿Qué proceso permite llegar a la solución?

b. Resolver el reto:

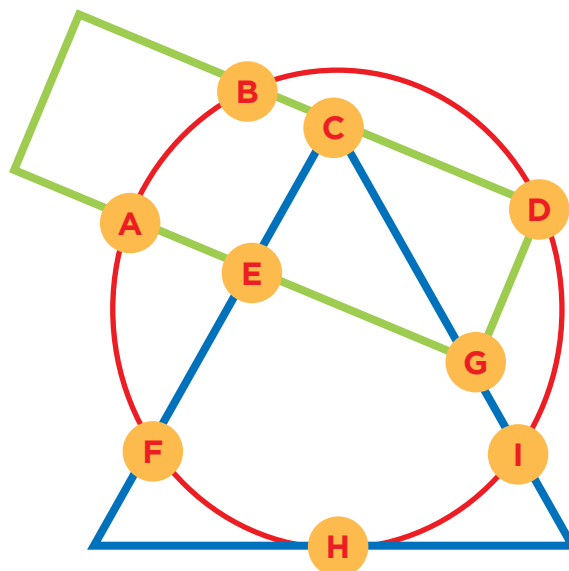
Se han trazado cuatro segmentos de rectas, como se observa en la figura. Ubicar en los puntos de corte y en los extremos de los segmentos, números enteros del 1 al 8 de forma que los que se ubican en cada segmento sumen un mismo resultado.



c. Resolver el reto

Se han dibujado un círculo, un triángulo y un rectángulo, como se indica en la figura. En ese dibujo se han generado nueve puntos de corte (designados con letras). Usted debe colocar en esos cortes los números enteros del 1 al 9, sin repetición, de forma que si se suman los ubicados sobre cualquiera de las tres figuras geométricas, el resultado sea un mismo valor.

Entendiendo el reto



Por la naturaleza del ejercicio no es posible establecer un proceso sistematizado, sin embargo con base en lo requerido podemos establecer las siguientes condiciones:

- Los números que deben ubicarse son los enteros del 1 al 9 sin repetición.
- Los puntos A, B y D, están simultáneamente en el círculo y en el rectángulo, de igual forma los puntos C, E y G forman parte simultáneamente en el rectángulo y el triángulo, y los puntos F, H e I son parte del círculo y del triángulo.

Solución

Por tanto el problema se reduce a separar los números del 1 al 9 en tres grupos (de tres números cada uno) cuya suma resulte un mismo valor.

En grupos de 2 personas,

- a. Separar los números del 1 al 9 en 3 grupos de 3 elementos cada uno, de tal forma que los tres de cada grupo sumen un mismo valor.
- b. Luego ubicar esos números de forma que el reto planteado se cumpla.
- c. ¿La solución es única?

Resolver un nuevo reto, en el mismo gráfico.

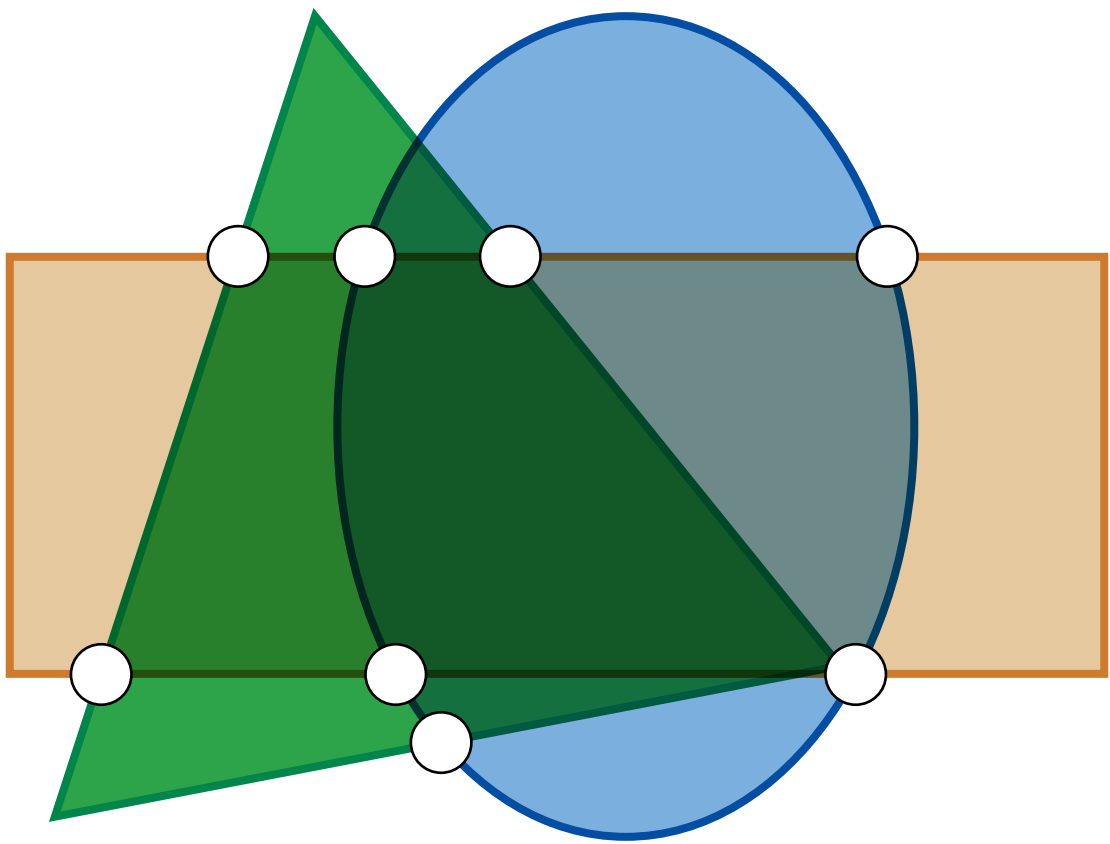
Resolver: Se han dibujado un círculo, un triángulo y un rectángulo, como se indica en la figura. En ese dibujo se han generado nueve puntos de corte (designados con letras). Usted debe colocar en esos cortes los números enteros múltiples de 2 del 2 al 18, sin repetición, de forma que si se suman los ubicados sobre cualquiera de las tres figuras geométricas, el resultado sea un mismo valor.

RESOLVER: Se han dibujado un círculo, un triángulo y un rectángulo, como se indica en la figura. En ese dibujo se han generado nueve puntos de corte (designados con letras). Usted debe colocar en esos cortes los números enteros, sin repetición, de forma que si se multiplican los ubicados sobre cualquiera de las tres figuras geométricas, el resultado sea un mismo valor.

Evaluación:

Resolver el reto:

Reto: Se han un rectángulo, una elipse y un triángulo, tal como se observa en la figura, generando nueve puntos de intersección. Se pide ubicar en esas intersecciones números múltiples de 4, del 4 al 36 sin repetición. De forma que al sumar los que se ubican en el contorno de cualquiera de las figuras, el resultado sea el mismo.



Subnivel Bachillerato

Bloque Curricular: Algebra y Funciones

Nivel: Bachillerato

Nombre de la actividad: “Torre del Bachillerato”

Objetivo

- Identificar los diferentes elementos de una progresión
- Aplicar los conceptos de progresión en la resolución de problemas simulados o fundamentados en situaciones reales

Destreza

M.5.1.56 Resolver ejercicios numéricos y problemas con la aplicación de las progresiones aritméticas.

Estrategia metodología

Se propone el reto “La Torre del Bachillerato” a los estudiantes que se encuentran divididos por grupos. El objetivo es construir la torre más alta utilizando barajas comunes. Para ello:



- Deberán crear un bosquejo de una Torre armada por “pisos”, cuyo material serán las barajas de un naípe
- Cada piso se debe corresponder a un término de una progresión aritmética
- Deberán escribir la progresión aritmética correspondiente y calcular el número de cartas que van a necesitar (podrán solicitar hasta 100 cartas)

- Deberán solicitar el número exacto de cartas al docente
- Deberán contestar la interrogante: ¿Cuántas barajas se necesitarán para armar una Torre que conste de 50 pisos?
- Empezarán a construir la Torre utilizando todas las cartas que solicitaron al docente
- El grupo que construya la torre más alta que cumpla las condiciones indicadas y que conteste la pregunta formulada será declarado ganador

Proceso de resolución

Durante el proceso de resolución de esta problemática, los estudiantes deberán transitar por las diferentes fases del Modelo de Polya, durante las cuales el docente puede inducir el empleo de principios, estrategias, reglas y medios auxiliares heurísticos que les permita a los alumnos ir avanzando exitosamente.

- **Durante la comprensión del problema**

Los estudiantes pueden guiarse por la figura de análisis, donde pueden ver que:

- En el primer piso hay 11 barajas
- En el segundo piso hay 8 barajas
- En el tercer piso hay 5 barajas
- En el cuarto y último piso hay 2 barajas

Y notan que se trata de una progresión aritmética finita con diferencia -3

Sin embargo; como tienen la aspiración de realizar la mayor cantidad de pisos posibles y deben hacer un pronóstico sobre el comportamiento en el piso 50, entonces, mediante intercambios heurísticos con el docente, pueden arribar a la conclusión de que resulta más conveniente considerar la progresión aritmética creciente desde el piso superior hasta la planta baja, cuyos términos son: 2, 5, 8, 11, 14, 17, etc

Estos valores representan la cantidad de barajas que deben solicitar para construir cada piso.

Además, los estudiantes deben inferir que, para poder calcular la cantidad de barajas necesarias para construir la pirámide con 50 pisos, la incógnita solicitada es:

- El término S_{50} , de la sucesión de sumas parciales de la sucesión aritmética anterior.
- **Durante la elaboración del plan de solución**

Los estudiantes pueden utilizar cualquiera de las dos fórmulas conocidas para hablar cualquier término de la sucesión de sumas parciales de una progresión aritmética.

Pueden decidirse por la fórmula: $S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$

En cuyo caso, necesitarían calcular primeramente $a_n = a_1 + (n - 1)d$

- Durante la ejecución del plan de solución

Sustituyendo los valores respectivos $n = 50$, $d = 3$, $a_1 = 2$, en las fórmulas anteriores, resulta:

$$S_{50} = \frac{n}{2} (2 + a_{50}), \text{ donde } a_{50} = 2 + (50 - 1) \cdot 3 = 149$$

$$\text{Luego, } S_{50} = \frac{n}{2} (2 + 149) = 25 \cdot 151 = 3775$$

- Durante la realización de consideraciones perspectivas y retrospectivas

Los estudiantes valoran que podían haber utilizado otra fórmula para determinar el término S_{50} de la sucesión aritmética, mediante la fórmula

$$S_n = a_1 \cdot n + \frac{n(n-1)}{2} d$$

Donde, sustituyendo los valores respectivos, resulta:

$$S_{50} = 2 \cdot 50 + \frac{50(50-1)}{2} \cdot 3$$

$$S_{50} = 100 + 25 \cdot 49 \cdot 3 = 3775$$

Finalmente, los estudiantes proceden a ofrecer la respuesta final del problema

R/ Se necesita un total de 3775 barajas para poder construir la pirámide con 50 pisos

Indicador

I.M.5.4.1 Reconoce e Identifica las progresiones aritméticas según sus características y halla los parámetros desconocidos.

Evaluación

En el reto anterior:

- ¿cuántas barajas se necesitan para construir la planta baja de una pirámide de 2021 pisos?
- ¿cuántas barajas en total se necesitan para construir completamente dicha pirámide?

Bibliografía

Proyecto de Inteligencia “Harvard”, serie V. Toma de decisiones. Material de apoyo para el alumno. Ed. CEPE. Madrid, 1999

José F. Fernández González, Antonio Gómez Cruz, Ignacio Lobillo Ríos, M^a Dolores López Molina (2005). Aprendamos a decidir, Equipo Técnico Provincial para la Orientación Educativa y Profesional, Huelva

GARCÍA ESCOBAR, E. y otros (1998). Practica Educativa: Orientación e intervención. Huelva: Hergué.

Angelo, T. A., & Cross, K. P. (1988). Classroom assessment techniques. A handbook for faculty, Office of Educational Research and Improvement, Washington, DC.

Clark, D.B., Nelson, B., Sengupta, P., and D’Angelo, C. (2009). Rethinking science learning through digital games and simulations: Genres, examples, and evidence. Paper commissioned for the National Research Council Workshop on Gaming and Simulations, October 6-7, Washington, DC.

De Baessa, Y., Ray, C., & Tanya, R. (2002). Active learning and democratic behaviour in Guatemalan rural primary schools. *Compare*, 32(2), 205– 218. Deslauriers, L., E. Schelew, and C. Wieman. (2011). Improved learning in a large enrollment physics class. *Science*, 332, 862–864.

Vásquez, M., Duchi, A. (2021), Propuesta Pedagógica “Taptana Cañari y el Valor de la Solidaridad”, UNAE, Ecuador.



@MinisterioEducacionEcuador



@Educacion_Ec

Ministerio de Educación



República
del Ecuador