Ministerio de Educación Pública

Dirección de Desarrollo Curricular

Asesorías Nacionales y Regionales de Matemática

Estrategias Didácticas en el abordaje de la Geometría para Tercer año

San José 2015

PRESENTACIÓN

Estimado docente, con el deseo de brindarle un apoyo en su práctica pedagógica que facilite la implementación de los Programas de Estudio, las Asesorías Nacionales y Regionales de Matemática presentan el documento ***Estrategias didácticas para el abordaje de la Geometría en I Ciclo.***

La intencionalidad de este material es proveerlo de herramientas didácticas que le permitan abordar la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría de forma lúdica, permitiéndoles a los niños el desarrollo de su intuición, y la adecuada preparación para procesos mentales cada vez más abstractos. Se utiliza como fuente didáctica el modelo de los esposos Van Heile el cual propone cinco niveles para la enseñanza de la Geometría: visualización, descripción, relacional, deductivo y axiomático. Sólo los tres primeros niveles son objeto de trabajo en I y II ciclos.

Para cada año escolar se presentan tablas con las habilidades específicas que se pueden integrar, según se indica en los documentos de integración de habilidades y acorde al número sugerido de lecciones en cada etapa. Además, se construyen tres estrategias de mediación, una en cada nivel: visualización, descripción y el relacional. Posteriormente, se presentan actividades coherentes con los distintos niveles del modelo. Dichas actividades fueron recopiladas, adaptadas o construidas, atendiendo también, los cinco procesos matemáticos centrales de este currículo: el razonamiento y la argumentación, el planteo y la resolución de problemas, la comunicación, la representación y la conexión. Asimismo, promueven el abordaje de los ejes disciplinares que contemplan los programas de estudio estos son: resolución de problemas y la contextualización activa, uso inteligente y visionario de las tecnologías, uso de la historia de las Matemáticas y el desarrollo de actitudes y creencias positivas hacia esta disciplina.

Creemos que estas ideas serán mejoradas en el quehacer diario con su conocimiento, experiencia y creatividad. Estaremos felices entonces, de haberles aportado nuestro granito de arena en esta ardua labor, con el convencimiento de que las presentes y las futuras generaciones de estudiantes tendrán mejores y mayores habilidades y oportunidades educativas más valiosas. Los instamos además, a trabajar colaborativamente, a compartir su ilusión, materiales e ideas entre colegas. El desempeño profesional se robustece con el trabajo en equipo, se hace más eficaz y menos sacrificado.

La niñez de nuestro país serán los principales beneficiados de estos esfuerzos y en ellos estará depositada nuestra esperanza para la conquista de un país más próspero, más solidario, con mayor justicia social y proactivo.

Con aprecio

Asesoras y Asesores Nacionales y Regionales de Matemática
Ministerio de Educación Pública

Tabla de contenidos página

Didáctica Específica de la Geometría.....……..…… 5

Estrategias didácticas…….……..... 6

Geometría para Tercer año..…… 10

Habilidades específicas de la 1 a la 7.…….. 10

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos…… 12

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos……..... 15

Habilidades específicas de la 8 a la 11…… 20

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos…… 20

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos…… 24

Habilidad Específica 12…… 27

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos…… 27

Habilidades específicas 15 y 16……..... 30

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos…… 30

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos…… 34

Habilidades específicas 13 y 14……..... 37

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos…… 37

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos……..... 41

Habilidades de la 17 a la 21……..... 47

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos…… 48

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos……..……..…… 53

Habilidades específicas de la 8 a la 11…….. 69

Habilidades específicas de la 13 a la 16…… 70

Anexos…… 71

Los niveles en la enseñanza de la geometría el modelo Van Hiele…….. 72

Instrumentos geométricos…… 74

Conceptos básicos, primitivos o fundamentales de la geometría…….. 78

Créditos…… 87

Didáctica Específica de la Geometría

En el Primer Ciclo ***la afectividad y la estimulación*** *son dos herramientas muy importantes para el aprendizaje de los niños. Las actividades que planea el docente deben estar orientadas en apoyar el desarrollo de la intuición geométrica de los niños, la cual se ve favorecida al llevar a cabo tareas; algunas de ellas recreativas y vinculadas a situaciones prácticas, que sean susceptibles de relacionarlas con su vida cotidiana.*

De manera especial, debe existir un contexto lúdico y regocijante, con importantes dimensiones emocionales, que permita la generación y conocimiento de las matemáticas. Una didáctica desprovista de la participación activa del estudiante, y desconectada del entorno físico y social, sólo puede afectar negativamente el interés por esta disciplina y su asimilación en el largo plazo. Se trata de que el juego y las actividades sean los mecanismos apropiados, que permitan el desarrollo de las habilidades para descubrir, construir las nociones y los conceptos matemáticos.

Las actividades y situaciones que se diseñen, tienen que enfocarse hacia la comprensión, asimilación e interiorización de conceptos a partir de la manipulación que el niño haga de los materiales o recursos didácticos; pero recordando en todo momento, que estos son medios que coadyuvan a la construcción y reconstrucción de conceptos, y nunca un fin en sí mismos. En este sentido, el juego dirigido es una fuente adecuada e interesante por medio de la cual, se pueden crear situaciones que le permitan al niño descubrir relaciones que favorezcan la construcción de conocimientos.

Iniciar el estudio de cualquier tema respetando el tipo de representaciones que el niño realice: los conocimientos previos. Posteriormente y, a partir de situaciones en las que haya necesidad de comunicar a los compañeros los resultados, se convencerán de la necesidad de usar las representaciones convencionales.

Fomentar el trabajo en equipo, de manera que permita el intercambio de puntos de vista y la confrontación de ideas. Particularmente en la resolución de problemas, este tipo de confrontación favorece, no sólo que los discentes aprendan a expresar sus ideas, sino también a realizar demostraciones que apoyen sus puntos de vista. Esto propiciará actitudes de análisis e investigación que gradualmente se estarán reforzando, a medida que se formalicen los conceptos y los métodos.

Crear un ambiente de confianza y seguridad, de manera que los niños puedan reconocer sus limitaciones, errores, potencialidades, capacidades y expresar sus ideas.

Tratar los contenidos a partir de situaciones problemáticas, ya que estas permitirán enlazar nociones y nuevos conocimientos, en el contexto de situaciones reales, son aspectos fundamentales en la didáctica propuesta.

En el primer año escolar el estudio de la geometría se debe iniciar a partir de los cuerpos geométricos, de los cuales se obtienen los conocimientos básicos. Al observar objetos reales que se encuentran en el entorno como cajas de cartón, envases de jugos, entre otros, se obtienen ideas importantes en el estudio de la geometría. En los siguientes años escolares se recomienda iniciar con el nivel de visualización propuesto por los esposos Van Heile para los diferentes conceptos.

Estrategias Didácticas

a) Identificación de figuras en el medio que lo rodea

El reconocimiento de cuadriláteros en objetos físicos, tiene el propósito de que el niño identifique figuras geométricas en aspectos físicos y desarrolle su comunicación verbal y corporal con las personas que le rodean.

En lo que respecta a la identificación de cuadrados, se puede proceder con actividades análogas a las del rectángulo, y tener presentes algunas consideraciones. Aunque la variedad de opciones que nos ofrece la escuela para observar el cuadrado no es tan amplia (pues solo los encontramos en algunos contornos de ventanas, mosaicos, pisos de salones, corredores y algunos patios), es suficiente para que, posteriormente, el educando pueda efectuar la observación de cuadrados en su casa y la comunidad, donde hay una mayor variedad.

Una apreciación más compleja es la relativa al triángulo. En el ambiente escolar se puede identificar en las escuadras de madera del juego de geometría que el profesor usa como material didáctico, o en los soportes de libreros y repisas. Pero si el maestro anima al alumno a que busque triángulos fuera del salón de clases, éstos podrán encontrarse en las bases de los columpios, del sube y baja o en la estructura que sostiene las cerchas del techo.

Las actividades relacionadas con la identificación del círculo, deben partir de las experiencias del niño, ya que esta figura ha estado presente en el entorno desde sus primeros juegos.

Por lo que respecta a la búsqueda de los distintos trapecios isósceles, rectángulo, escaleno, así como el rombo en objetos físicos, dado que son figuras que no tienen formas iguales, es menos frecuente encontrarlos en espacios como edificios, parques o en el hogar. Resulta más sencillo reconocerlos en motivos decorativos, como pueden ser vitrales, estructuras metálicas como rejas o barandales.

b) Doblado y calcado de papel

Algunas de las actividades que se proponen, tienen como base el ***doblado, rasgado y recorte de papel.*** *Este trabajo requiere de gran dedicación y creatividad por parte de los niños (as). Por ejemplo, la clasificación de los triángulos y la identificación del tamaño y la forma de sus lados, se consiguen fácilmente con esta técnica. Así, se introduce a los niños en el manejo de los ejes de simetría, lo cual reafirmará su intuición geométrica.*

Otra actividad complementaria que se puede desarrollar es el ***calcado de figuras****. Esta actividad ayuda principalmente a que el alumno reconozca los lados de un polígono. Se sugiere que los niños y las niñas calquen figuras formadas con rectángulos, triángulos o cuadrados y otros polígonos.*

c) Juegos

Se sugieren juegos en el patio de la escuela, donde los niños y las niñas formen figuras, en cuanto a las líneas rectas y curvas, el o la docente y los alumnos (as) juntos pueden realizar actividades exploratorias como juegos y algunas actividades experimentales como tensar cuerdas en diferentes posiciones, rectificar trozos de alambre, que permitan la identificación de líneas rectas en bordes de ventanas, pizarrones, tabiques, cuadernos, lápices, escaleras.

El juego dirigido

Otra versión de los juegos es el uso del tangrama, del geoplano ortométrico, circular e isométrico, como versiones diferentes de juegos para representar entes geométricos principalmente figuras planas, o bien, la forma gráfica.

d) Modelado en tres dimensiones

El modelado con plastilina. Es muy importante que se realice en tres dimensiones; esto es, que los alumnos formen las estructuras (los "esqueletos") de casitas, cajas, mesas, porque esto sigue favoreciendo el reconocimiento de los lados de triángulos, rectángulos, cuadrados y ayuda también al desarrollo de su imaginación espacial.

Para la identificación y construcción de cuerpos geométricos, como armar diferentes figuras con cajas o cubos, los alumnos también trabajan con propiedades del volumen: la equivalencia, suma y diferencia. Además, este tipo de trabajo estimula su imaginación espacial, al formarlas y observarlas desde diferentes puntos de vista y describir lo que observan. El profesor puede pedir a los alumnos que traigan cajas de diversas formas y diferentes tamaños. Que cuenten las caras que tiene cada una de ellas. Que comenten entre ellos acerca de cuáles son las formas de las caras. Que observen y que digan cómo están pegadas o armadas. Que las desarmen y comenten que forma resulta al colocar cada una de ellas sobre el pupitre o el piso. Que las armen nuevamente, las giren, las vuelvan a desarmar y después comenten si la figura desarmada sigue siendo la misma, si no es así, ¿qué sucedió? ¿Es más pequeña? ¿Es diferente? Que realicen el dibujo de una caja desarmada, que lo recorten y traten de darle forma.

Quitando únicamente las dos tapas, los niños y niñas pueden "transformar" las cajas armadas en nuevas cajas, cuyas bases sean ahora rombos o romboides. También las pueden comprimir hasta obtener una figura rectangular.

Otra variante es que los niños observen cajas desde diferentes posiciones y digan cuántas caras distintas hay y traten de realizar dibujos según las diferentes perspectivas. El docente puede inventar diferentes variantes que conlleven a la conceptualización de volumen. También puede utilizar el soma.

e. Composición y descomposición de figuras.

La composición y descomposición de figuras geométricas representa un papel importante en la comprensión del concepto de área y en la justificación de algunas fórmulas geométricas.

En estas actividades no se pretende que los niños reconozcan todavía la equivalencia de áreas o algunas propiedades comunes como por ejemplo: "si dos figuras tienen la misma base y la misma altura, entonces tienen la misma área".

Estas tareas deben ser consideradas como los antecedentes de aquellas que se realizarán en la construcción del concepto de área.

Es recomendable que estas actividades se realicen conjuntamente entre el docente y los alumnos. Se deben ir repasando las características de las figuras, como la igualdad de sus lados, el reconocimiento de los ángulos, e ir dirigiendo a los alumnos para que puedan formarlas.

Se recomienda usar el geoplano para explorar las simetrías y la relación entre el área y el perímetro de los polígonos y el circunplano para el área del círculo y la circunferencia.

En cuanto al volumen se recomienda utilizar el soma y recurrir a modelos concretos para deducir las fórmulas de volumen, y en el caso de la fórmula del cálculo de área, también a partir de modelos concretos y uso del geoplano.

La realización de teselados y arte *estrategias didácticas de acuerdo con la propuesta de los esposos Van Heile.

<table>
<tr><th colspan="3">TERCER AÑO</th></tr>
<tr><th>HABILIDADES PREVIAS</th><th colspan="2">HABILIDADES ESPECÍFICAS</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">1. Reconocer ángulos en dibujos y objetos del entorno.
2. Trazar ángulos y reconocer sus elementos (lado, vértice).
3. Estimar la medida de ángulos en objetos del entorno.
4. Clasificar ángulos de acuerdo con su medida (agudo, recto, obtuso).
5. Estimar por observación (en dibujos y objetos del entorno) si un ángulo es recto, agudo u obtuso.
6. Medir ángulos con el transportador.
7. Plantear y resolver problemas que involucren los conceptos de lado, vértice, ángulo recto, ángulo obtuso, ángulo agudo.
<table>
<tr><th colspan="3">SUGERENCIA DE LECCIONES</th></tr>
<tr><td>No. de lecciones
4</td><td>ETAPA I
Aprendizaje
1</td><td>ETAPA II
Movilización
3</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><th colspan="3">ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SEGÚN NIVEL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA</th></tr>
<tr><th>VISUALIZACIÓN</th><th>DESCRIPTIVO</th><th>RELACIONAL</th></tr>
<tr><td>Elaboración intuitiva del concepto de ángulo mediante figuras recortables: triángulos y cuadriláteros, utilizando cartulina, pajillas, papel construcción, hojas de colores u otros; que favorezcan las diversas formas de representación (concreta, gráfica).</td><td>Estudio de los ángulos mediante la observación, el trazo, la estimación y la medición utilizando la regla y el transportador, promoviendo el planteamiento de conjeturas.</td><td>Presentación de situaciones que involucren diferentes tipos de ángulos, mediante actividades lúdicas, utilizando diverso material didáctico que propicien el razonamiento lógico, la resolución y el planteamiento de problemas.</td></tr>
</table>

PROMESTA

Habilidades Previas	Habilidad (es) específica (s) integradas	Propuesta de tiempo
<u>Segundo</u> 2. Trazar líneas rectas en posiciones horizontal, vertical y oblicua 7. Identificar elementos de una figura plana (vértice, lado)	1. Reconocer ángulos en dibujos y objetos del entorno. 2. Trazar ángulos y reconocer sus elementos (lado, vértice). 3. Estimar la medida de ángulos en objetos del entorno. 4. Clasificar ángulos de acuerdo con su medida (agudo, recto, obtuso). 5. Estimar por observación (en dibujos y objetos del entorno) si un ángulo es recto, agudo u obtuso. 6. Medir ángulos con el transportador. 7. Plantear y resolver problemas que involucren los conceptos de lado, vértice, ángulo recto, ángulo obtuso, ángulo agudo.	7 (Etapa I: 2, Etapa II: 5)

Organización de la lección

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos

- **Propuesta de un problema**

Observe siguiente imagen:

Imagen toma de http://www.panoramio.com/photo/69913738

De acuerdo con ella conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Qué figuras geométricas observas en la imagen?
2. Identifica sus vértices y sus lados.
3. ¿Cuántos ángulos encuentras en la imagen?
4. Pinte con lápices de color tres ángulos diferentes y repinte con negro el punto de unión de los lados de cada ángulo. ¿Cómo se llama ese punto?
5. Haciendo uso de la regla o escuadra dibuje en su cuaderno las figuras que señaló anteriormente, señale sus lados y vértice.
6. Identifique en el aula figuras similares a las dibujadas (ángulos).

- **Trabajo estudiantil independiente**

Se les solicita a los estudiantes conformar parejas para resolver la guía de trabajo, y apoyándose en la imagen dan respuesta a las interrogantes planteadas, así como las preguntas generadoras que el docente considere necesarias ir realizando durante el desarrollo de este momento de la clase.

- **Discusión interactiva y comunicativa**

En una plenaria se brindan los resultados obtenidos por parte de cada subgrupo, además de dar respuesta en conjunto a cuestionamientos como las siguientes:

¿Se identificaron todos los ángulos, o es posible determinar algunos más?

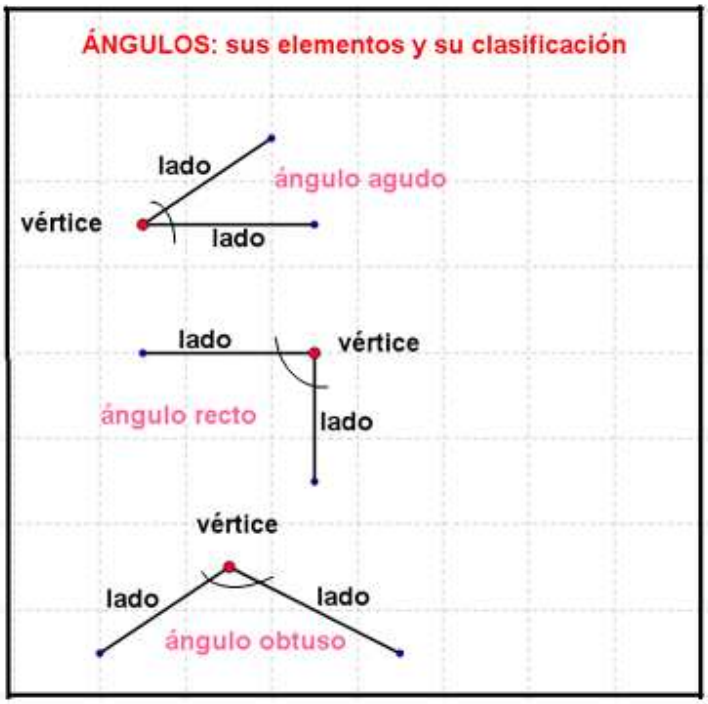
¿Pueden marcar con sus brazos los diferentes ángulos encontrados en la imagen?

¿Los ángulos identificados en la imagen se encuentran en el salón de clase? ¿En la escuela? ¿En su casa?

Algunas otras que el o la docente considere pertinente realizar para alcanzar el logro de la habilidad.

- **Clausura**

Tomando como base los aportes realizados por los estudiantes y la imagen utilizada en la situación, el docente puede utilizar el siguiente material para la formalización de conceptos:



De acuerdo con el Programa de Estudio, el concepto de ángulo queda **a nivel de identificación en objetos del entorno por lo que no es necesario definirlo.**

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos

ACTIVIDAD Nº 1

Construcción de un modelo para el estudio de la clasificación de ángulos según su medida

(Tomado del documento: Actividades Matemáticas con metodología japonesa)

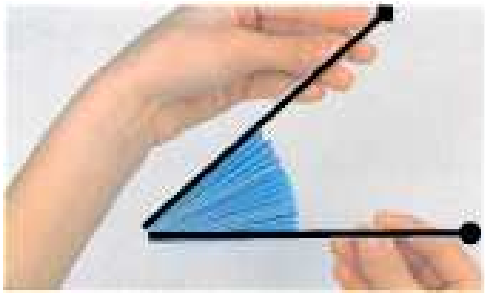
Materiales:

Tres papeles cuadrados, 2 pajillas o palillos de bambú, goma y cinta (Masking tape)

Construcción:

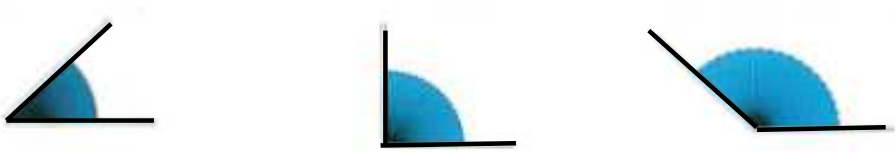
- Doble cada uno de los papeles en forma de abanico, de 1 cm de ancho cada doblez.
- Doble a la mitad cada abanico y luego pegue cada uno de ellos hasta lograr obtener un modelo como el que se muestra a continuación:

- Pegue la cinta en cada pajilla, luego pegue el borde del abanico a las pajillas tal y como se muestra en la siguiente figura:



- Actividades que se pueden medir con ayuda del modelo

a. Los estudiantes pueden utilizar el modelo para jugar entre ellos y construir ángulos de diferente medida (agudos, rectos y obtusos). Lo importante es el proceso de interacción que establece el docente con el modelo, mediante preguntas que permitan el establecimiento de conjeturas.

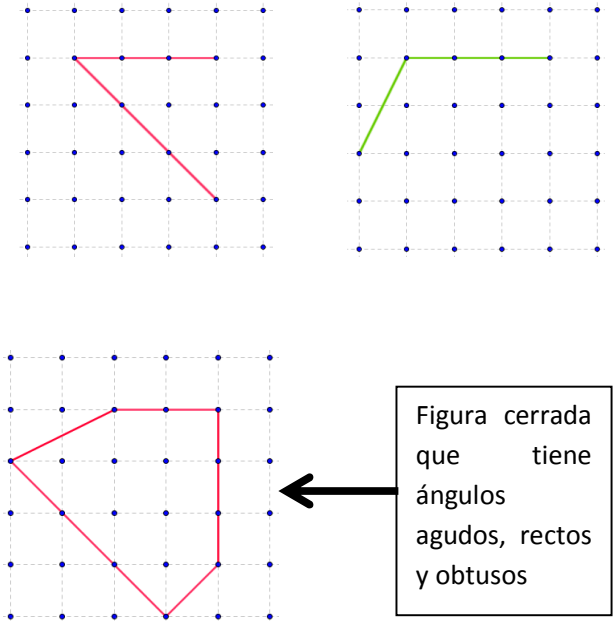


b. Es fundamental que al manipular el modelo el estudiante, en forma individual, escriba en su cuaderno lo que va descubriendo. Por ejemplo, podría escribir aspectos tales como: cuando el modelo está "un poco abierto" el ángulo que se forma es agudo, si está abierto hasta la mitad se observan dos ángulos rectos, si se abre por completo se visualizan 4 ángulos rectos. El estudiante podrá establecer otras conjeturas las cuales podrán no ser válidas, no obstante lo fundamental es el propiciar espacios para el análisis y el descubrimiento.

***Sugerencia*:** Para despertar el pensamiento creativo de los niños y de las niñas, es fundamental esperar y escuchar las opiniones de éstos. Se sugiere al docente "no dar pistas", permitir que sea el estudiante el que piense con respecto a la situación propuesta.

Posterior a la actividad el docente puede hacer un mini cierre donde comente con los estudiantes la clasificación de ángulos considerando aquellos que tienen mayor o menor amplitud que un ángulo recto.

Puede usarse el geoplano para que los niños formen estos tipos de ángulos, los clasifiquen y luego los dibujen en un papel cuadriculado.

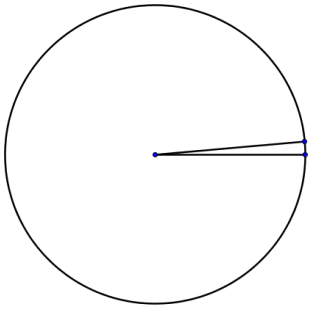


ACTIVIDAD Nº 2

A MEDIR ÁNGULOS

Materiales:

Círculos de 4 cm de radio donde aparece marcada un ángulo de amplitud 5º (uno para cada estudiante)



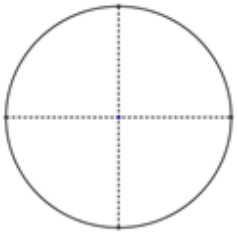
Instrucciones

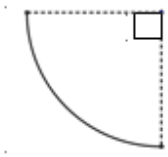
1. Se divide la clase en 3 subgrupos y a cada grupo se le pide que realice lo siguiente:

Dobleces realizados **Ángulo patrón**

Grupo 1:

Tome la figura y dóblela a la mitad, luego la vuelve a doblar a la mitad. Ese será el patrón de medida que utilizarán los estudiantes para resolver la actividad

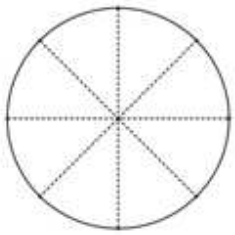


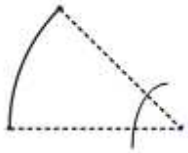


Ángulo recto

Grupo 2:

Tome la figura y dóblela a la mitad, luego la vuelve a doblar a la mitad y luego nuevamente a la mitad. Ese será el patrón de medida que utilizarán los estudiantes para resolver la actividad

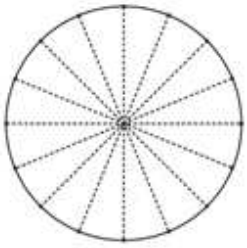




Mitad de ángulo recto (45º)

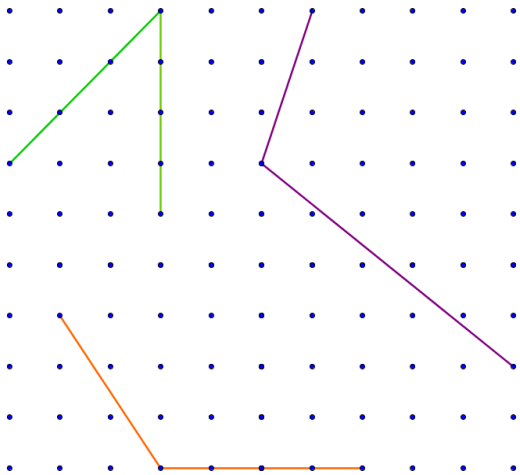
Grupo 3:

Tome la figura y dóblela a la mitad, luego la vuelve a doblar a la mitad y luego nuevamente a la mitad y doble nuevamente esa figura resultante a la mitad. Ese será el patrón de medida que utilizarán los estudiantes para resolver la actividad



Cuarta parte de un ángulo recto (22,5º)

2. Cada grupo utiliza el patrón elaborado para mediar los ángulos (Identificar cuantas veces cabe su patrón en cada ángulo) de la siguiente imagen:



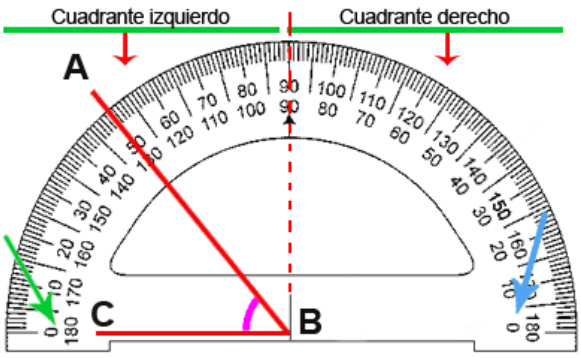
3. Cada grupo comparte su experiencia e indicará cuantas veces cabe su patrón en los ángulos.

4. Solicitará a los estudiantes que desdoblen su patrón, obteniendo así nuevamente el círculo y les realizará la siguiente interrogante:
   ¿Cuántas veces se repite su patrón en el círculo?

5. Luego les pedirá que observen el patrón marcado en el círculo correspondiente a cinco grados y que estime la cantidad de veces que cabe ese patrón en el patrón inicial.
6. Solicite a los estudiantes que doblen nuevamente su círculo pero solo a la mitad de forma que se vea el patrón marcado (con la finalidad de simular un transportador), además que cada estudiante estime la veces que cabe su patrón marcado en la figura que formo (medio círculo)

7. Solicite a los estudiantes que peguen su círculo en el cuaderno y que resalte el patrón marcado.

8. Los estudiantes estimarán utilizando el patrón de cinco grados, la medida de los ángulos que se brindo en la actividad 2 (posteriormente la medirán con el transportador).



El docente puede hacer un mini cierre de la actividad con el concepto de medida de ángulo y la necesidad de utilizar un patrón estándar (en este caso el grado).

Esta actividad es un buen preámbulo para introducir el uso del transportador (ver descripción en anexos).

http://2.bp.blogspot.com/-1q5W3DXxAvM/UwVG5qPGzEI/AAAAAAAAACk/3st2DTTjQTg/s1600/angu+21.gif

Habilidades Previas	Habilidad (es) específica (s) integradas	Propuesta de tiempo
Primero 1. Identificar y trazar líneas rectas, curvas, quebradas y mixtas **Tercero** 4. Clasificar ángulos de acuerdo con su medida (concepto de ángulo recto)	8. Diferenciar rectas y segmentos. 9. Reconocer rectas y segmentos paralelos en dibujos y objetos del entorno. 10. Reconocer rectas y segmentos perpendiculares en dibujos y objetos del entorno. 11. Trazar segmentos paralelos y perpendiculares.	7 (Etapa I: 2, Etapa II: 5)

Organización de la lección

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos

- **Propuesta de un problema**

Observe las siguientes tarjetas con edificios de Costa Rica, donde se marcaron parejas de segmentos:

- **Trabajo estudiantil independiente**

Se conformar parejas de estudiantes y se les solicita realizar lo siguiente:

1. De acuerdo con los segmentos marcados clasifique las tarjetas en dos grupos. ¿Qué características tienen los segmentos de cada grupo?
2. Ubique en el aula segmentos con esas características.
3. Usando la regla, trace en papel cuadriculado parejas de segmentos con esas características.

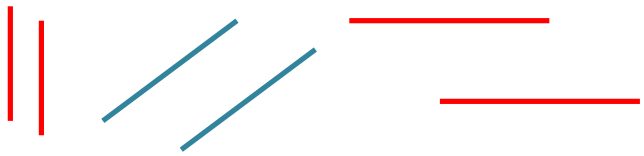
- **Discusión interactiva y comunicativa**

En una puesta en común el docente realiza una serie de preguntas preguntas generadoras, que le permitan guiar a sus alumnos a diferenciar los segmentos destacados. Puede realizar algunas preguntas como por ejemplo:

- ¿Qué posición observan entre ellos?
- ¿Algunos se cortan entre sí?
- ¿Qué forma tiene?
- ¿Es lo mismo segmento y recta? ¿Por qué?

- **Clausura**

Cuando se analiza el concepto de paralelismo debe quedar claro que (los segmentos o rectas) no se llegan a unir (para prolongar los segmentos marcados en las imágenes puede usarse un metro).

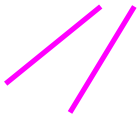


Tantos los segmentos (o rectas) paralelos o perpendiculares **deben visualizarse en diferentes posiciones.**

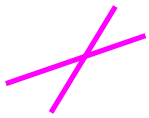
- Cuando se analiza el concepto de perpendicularidad se enfatiza en que se unen (segmentos o rectas) formando ángulos rectos (puede usarse la escuadra sobre la imagen para aclarar eso).

Los estudiantes identifican rectas paralelas y perpendiculares en objetos, las representan en el geoplano, y las dibujan.

- En ambos casos se pueden dar ejemplos de segmentos o rectas no paralelos y no perpendiculares.



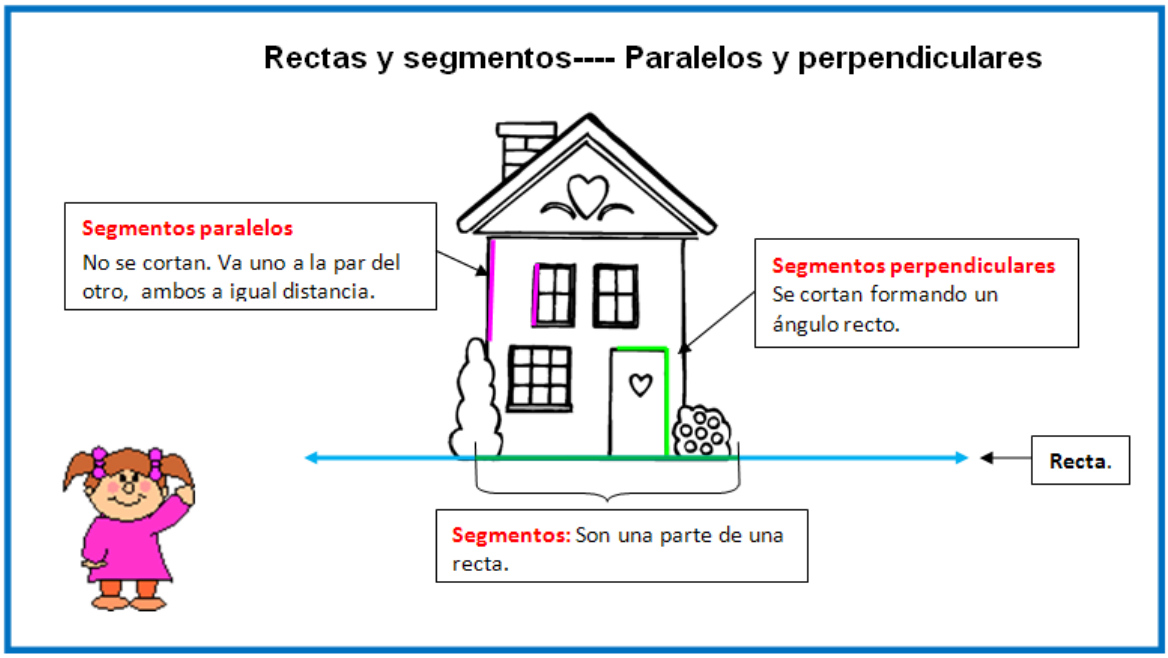
Segmentos **no** paralelos



Segmentos **no** perpendiculares

- En esta fase el docente puede solicitar a los estudiantes determinar en objetos del aula, segmentos paralelos y perpendiculares según corresponda, esto con el propósito de ampliar los conocimientos que establecen las habilidades específicas.

- Se podría entregar una ficha como la siguiente, a los estudiantes, que resuma los conocimientos



Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos

ACTIVIDAD Nº 1

Encontrando rectas paralelas y perpendiculares en un mapa

Idea adaptada del documento de Apoyo Curricular 2011

a) Observe el siguiente mapa de la ciudad de San José

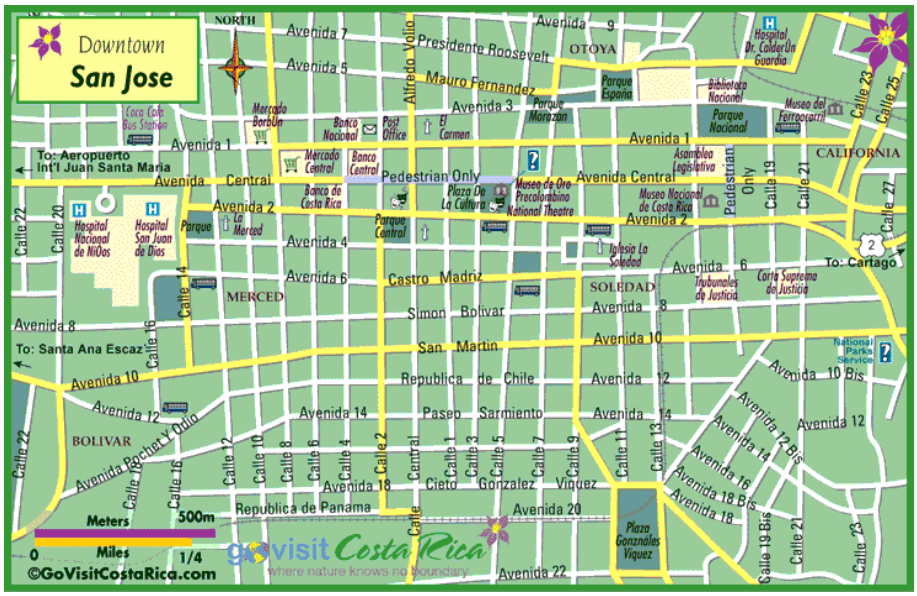
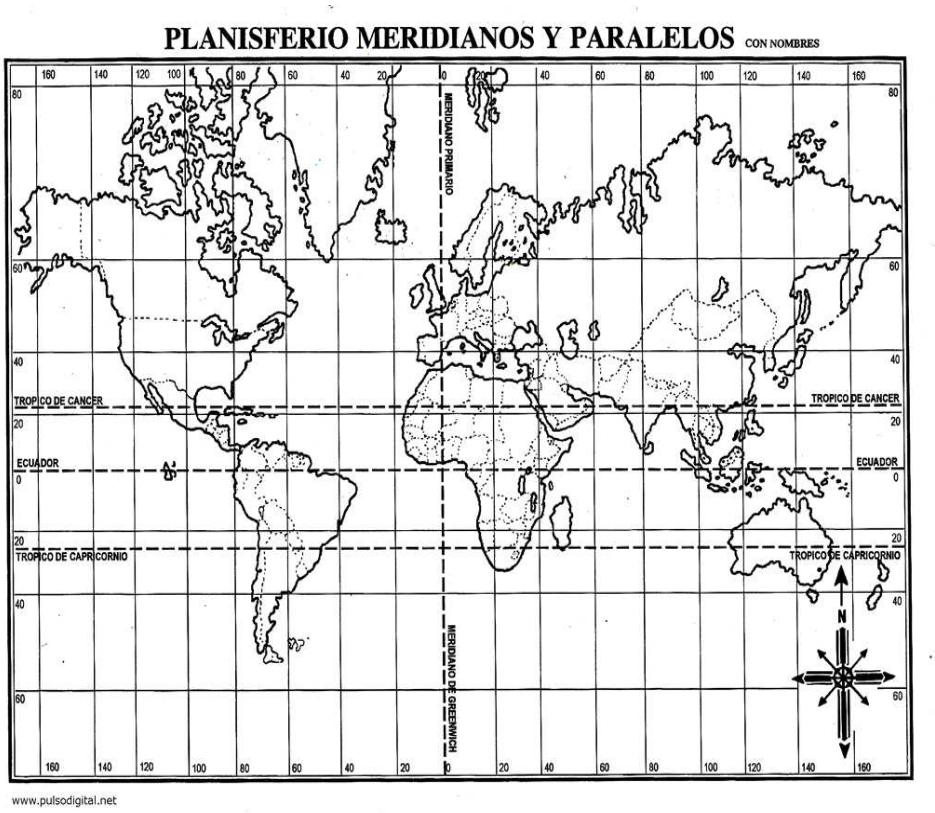


Imagen tomada de
http://www.govisitcostarica.co.cr/travelInfo/mapLg.asp?mapID=12

En el mapa:

- Pinte de rojo 2 Calles paralelas a la Calle 2.
- Pinte de morado 2 Avenidas paralelas a la Avenida 10.
- Pinte de azul 2 Avenidas perpendiculares a la Calle 2.
- Pinte de verde 2 Calles perpendiculares a la Avenida 8.
- ¿Es la Calle 2 perpendicular a la avenida 10? Justifique su respuesta.

b) Otra forma de trabajar esta actividad es usando un planisferio plano como el siguiente:



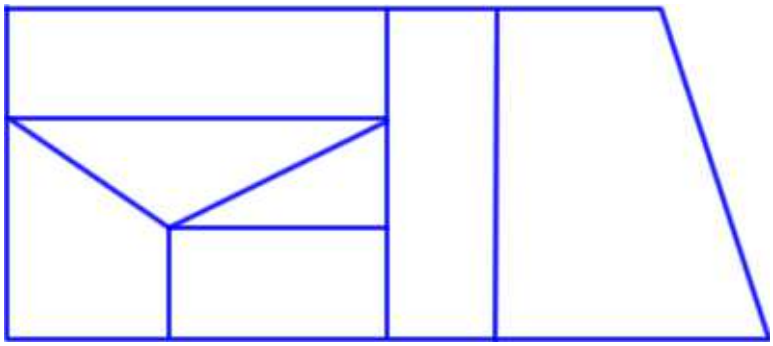
- Pinte al menos dos rectas que sean paralelas al Trópico de Cáncer
- ¿Es el Trópico de Capricornio paralelo al Meridiano de Greenwich? Justifique su respuesta
- Pinte al menos dos rectas perpendiculares al Meridiano Primario
- ¿Cómo son todos los meridianos entre sí? Justifique su respuesta
- ¿Qué relación tienen los meridianos con respecto a los Trópicos? Justifique su respuesta

ACTIVIDAD Nº 2

¿Cómo están formadas las figuras que conocemos?

Idea adaptada de indicaciones puntuales del Programa de Estudio

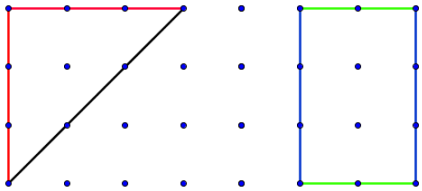
Observe el siguiente dibujo:



De acuerdo con el dibujo anterior podemos hacer a los estudiantes preguntas como las siguientes:

- ¿Cuántas figuras diferentes encontramos en la ilustración? ¿Cuáles?
- Pinte de rojo 2 parejas de segmentos paralelos. ¿Corresponden estos segmentos a los lados de alguna figura conocida? ¿Cuál?
- Pinte de verde 2 parejas de segmentos perpendiculares. ¿Corresponden estos segmentos a los lados de alguna figura conocida? ¿Cuál?
- ¿Encontramos en los triángulos parejas de segmentos paralelos? ¿Encontramos en los triángulos parejas de segmentos perpendiculares?
- ¿Encontramos en los rectángulos parejas de segmentos paralelos? ¿cuántas?
- ¿Encontramos en los rectángulos parejas de segmentos perpendiculares? ¿cuántas?

Se puede pedir a los estudiantes que dibujen en papel cuadriculado, en una trama de puntos o en una hoja en blanco (con escuadra) lo siguiente: un triángulo con dos lados perpendiculares, un rectángulo donde marquen los lados paralelos o perpendiculares.



Trama de puntos ortogonales.

Habilidades Previas	Habilidad (es) específica (s) integradas	Propuesta de tiempo
Conocimientos básicos 5. Determinar la posición relativa entre objetos (adelante, atrás, arriba, debajo, dentro, fuera, derecha, izquierda, junto a, en medio de, al lado)	12. Ubicar personas u objetos a partir de un punto de referencia	4 (Etapa I: 0, Etapa II: 4)

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos.

ACTIVIDAD Nº 1

ORIENTANDO A UN "EXPRESS"

Materiales necesarios:

- Un tablero grande del croquis de una ciudad por grupo.

- Carritos de juguete, motos o fichas para que hagan recorridos.
- Copia con indicaciones.
- Papel cuadriculado.

Indicaciones:

El croquis entregado representa una ciudad donde las calles tienen doble vía (es decir, los vehículos pueden transitar en ambos sentidos)

Supongan que David trabaja en la escuela de la ciudad y debe ir al banco a hacer un depósito, como no dispone de tiempo decide llamar un "express".

La persona del "express" es nueva en la ciudad y no conoce el banco, por lo que David deberá darle instrucciones para que llegue.

Suponiendo que cada cuadrito representa una cuadra (100 m)

a. Encuentren al menos 3 recorridos diferentes que puede hacer el "express"

b. Escriban las indicaciones que el "express" debe seguir para llegar al banco.

c. Usando el croquis describan al menos un recorrido para que sus compañeros logren llegar de un lugar a otro (por ejemplo: ¿cómo llegar de la farmacia al restaurante?)

d. Usando papel cuadriculado elaboren el croquis y propongan una situación que se deba resolver utilizando el croquis planteado.

El docente puede aprovechar esta actividad para enfatizar en los estudiantes la necesidad de dar instrucciones claras y precisas cuando debemos describir situaciones o ubicar objetos.

Una anécdota que puede compartir con los estudiantes es la siguiente:

Del árbol de cedro, 500 metros para arriba...

En Costa Rica los carteros son detectives

Las direcciones postales del pequeño país centroamericano son un galimatías que les obliga a buscar los destinos como si fueran el mapa de un tesoro

http://www.elcorreo.com/vizcaya/ocio/201304/15/carteros-son-detectives.html

Galimatías: lenguaje difícil de comprender por la impropiedad de las frases o por la confusión de las ideas.

ACTIVIDAD Nº 2

CONSTRUYENDO JUNTOS UNA GRANJA.

Materiales necesarios:

Para cada grupo de alumnos:

- Elementos necesarios para construir una granja, pueden ser objetos de plástico. Por ejemplo, 1 casa, 2 caballos, 2 vacas, 4 cercas, 2 árboles,

- Un plano de apoyo, por ejemplo una hoja blanca.

Indicaciones:

1. Se divide el grupo en subgrupos de 3 o 4 alumnos (de tal forma que quede un número par de subgrupo) y se entrega a cada uno de ellos un grupo idéntico de materiales.

2. Se enumeran los subgrupos.

3. Primeramente los subgrupos impares construyen la granja sobre la hoja blanca sin que los compañeros de los subgrupos par la vean.

4. Una vez construida a cada subgrupo impar se le asigna un grupo par al que debe darle las indicaciones para que construyan una granja idéntica a la de ellos.

5. Una vez concluida, se comparan las granjas y en caso de no quedar iguales se analizan que instrucciones no fueron precisas y como se debe corregir eso.

6. Posteriormente se invierten los papeles.

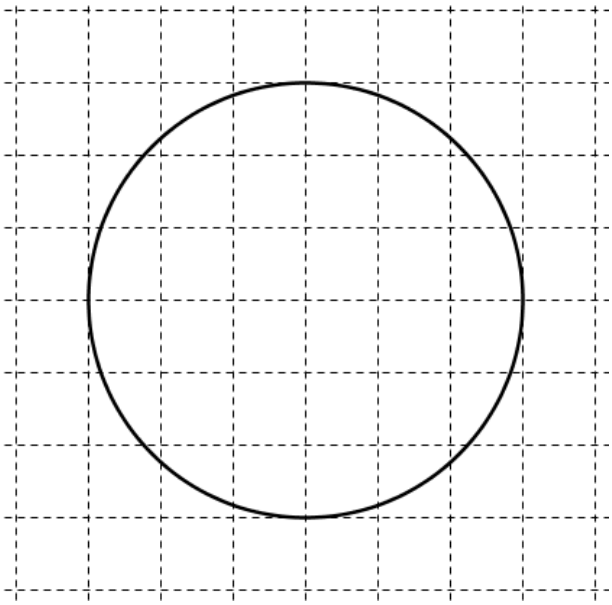
Habilidades Previas	Habilidad (es) específica (s) integradas	Propuesta de tiempo
	15. Identificar y trazar circunferencias. 16. Reconocer el radio y el diámetro de circunferencias.	4 (Etapa I: 2, Etapa II: 2)

Organización de la lección

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos

- **Propuesta de un problema**

  Observe la siguiente figura:



Utilizando papel cuadriculado reproduzca la figura anterior.

- **Trabajo estudiantil independiente**

Se conformar parejas de estudiantes y se les solicita que en el papel cuadriculado reproduzcan la figura anterior (se les puede dar impresa o proyectada en la pizarra haciendo uso del video beam)

- **Discusión interactiva y comunicativa**

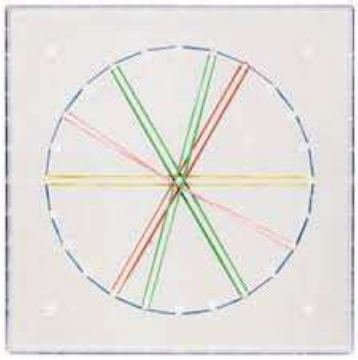
Se les pide a los estudiantes que muestren sus construcciones y se le pueden hacer algunas preguntas como:

  - ¿Tiene lados esa figura?
  - ¿La han visto en el aula, en la escuela, en el barrio, en el hogar?
  - ¿Saben cómo se llama?
  - ¿Cuáles fueron las principales limitaciones para realizar la figura?

- **Clausura o cierre**

El docente aprovechará las figuras trazadas por los estudiantes para ver el concepto de circunferencia. Puede pedir a los estudiantes que busquen figuras con esa forma y recorran con el dedo o con lana la circunferencia.

También se aprovechará los aportes para ver el concepto de radio y diámetro, se puede pedir a los estudiantes que los tracen en la figura utilizando una regla. Se puede también usar el geoplano circular para que los estudiantes realicen sus trazos por medio de ligas.



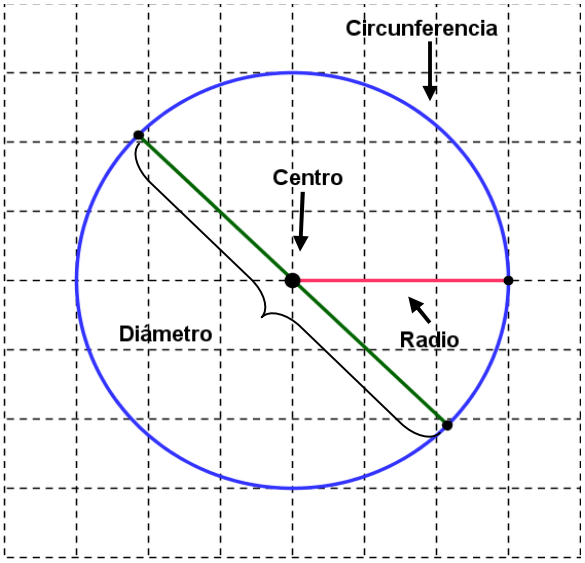
Geoplano circular

¿Cuántos centros tiene la circunferencia?

¿Cuántos radios se pueden trazar en una

- Un resumen de los conceptos se puede hacer con una ficha similar a la siguiente:

Circunferencia, diámetro y radio



Radio: Segmento de recta cuyos extremos son el centro de la circunferencia y un punto cualquier de la circunferencia.

Diámetro: Segmento de recta cuyos extremos son dos puntos de la circunferencia y que contiene el centro de la misma.

Esta actividad sirve también para hacer ver al estudiante **la necesidad de utilizar un instrumento para trazar circunferencias**, por lo tanto, es un buen momento para introducir el uso del compás. (ver anexo sobre uso de compas)

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos

Para esta etapa se proponen algunos problemas, actividades o retos como los siguientes:

ACTIVIDAD Nº 1

ELABORACIÓN DE UN TROMPO CIRCULAR

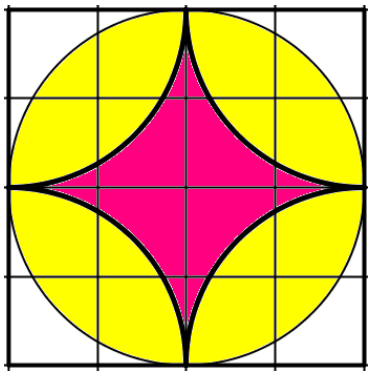
(Tomado del documento: Actividades Matemáticas con metodología japonesa)

Materiales:

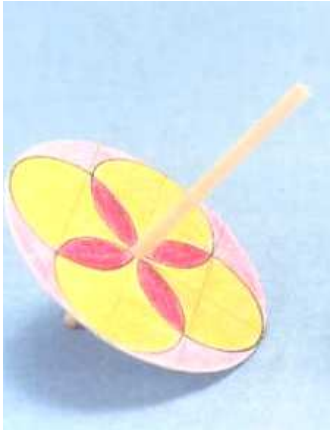
- Cartulina blanca.
- Un palillo de bambú
- Lápices de colores
- Tijeras

Construcción:

- Construya una figura como la que se muestra a continuación, en la construcción de los círculos considere un diámetro de 8 cm.



- Recorte la figura y elabore un trompo como se muestra seguidamente:



NOTA: Esta actividad permite reforzar en los estudiantes los conceptos asociados con el diámetro, el radio y sus relaciones en una circunferencia.

ACTIVIDAD Nº 2

UTILIZO LAS CIRCUNFERENCIAS PARA DIBUJAR

(Tomado del documento: Actividades Matemáticas con metodología japonesa)

Materiales:

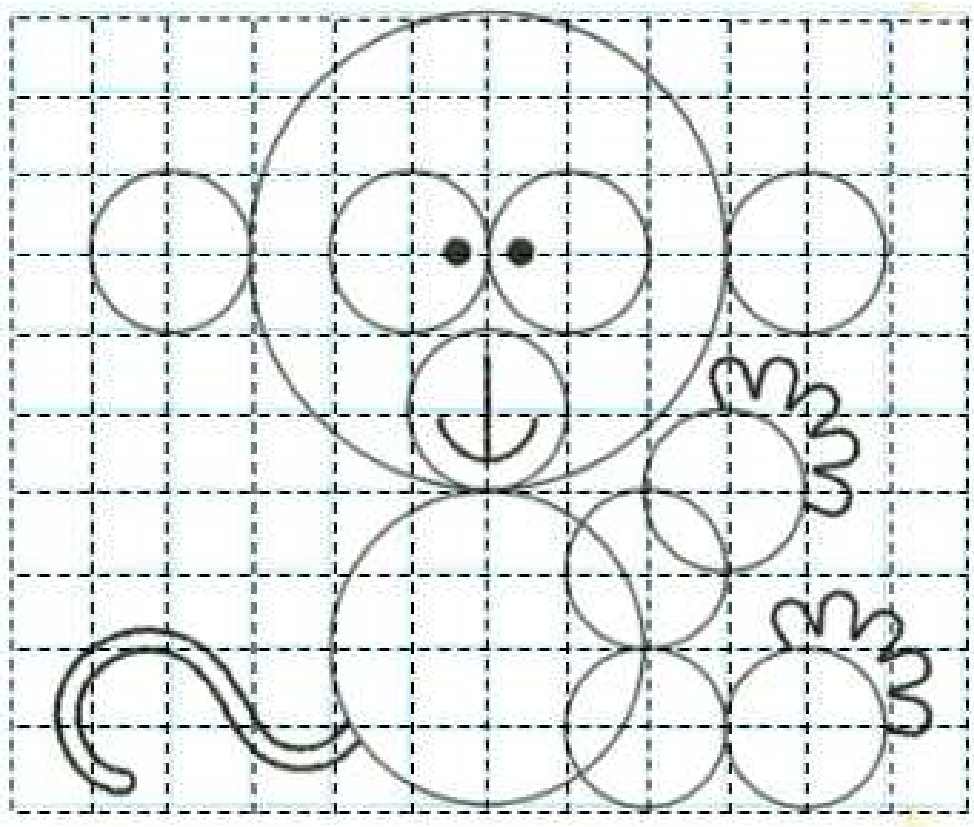
- Papel cuadriculado.
- Compás.

Para ambientar:

- Utilizando papel cuadriculado y el compás trace circunferencias cuyo radio mida 3 cuadritos y otra cuyo radio mida 5 cuadritos.

El desafío:

- Utilice papel cuadriculado y dibuje algún animal cuyo diseño esté formado por círculos. Puede utilizar como referencia el modelo que se presenta



Habilidades Previas	Habilidad (es) específica (s) integradas	Propuesta de tiempo
Segundo ***3****.Reconocer triángulos y cuadriláteros.* ***Tercero*** 15. Identificar y trazar circunferencias.	13. Clasificar polígonos según el número de sus lados (triángulo, cuadrilátero, pentágono, hexágono). 14. Trazar polígonos de diferente número de lados utilizando regla y compás.	6 (Etapa I: 2, Etapa II: 4)

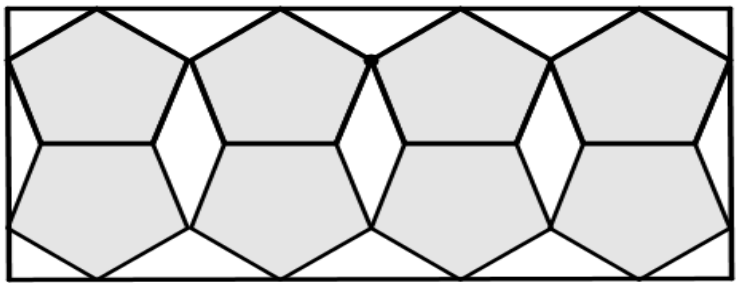
Organización de la lección

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos

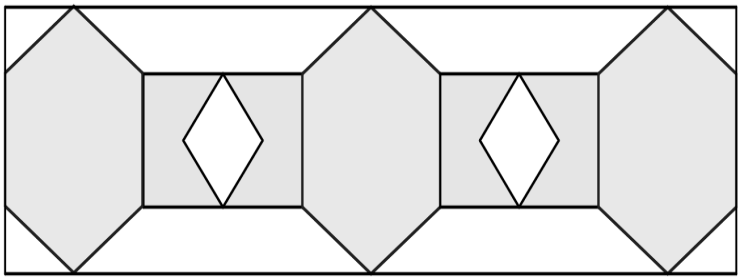
- **Propuesta de un problema**

Daniel está remodelando el baño de su casa y como parte de la decoración quisiera colocar un listelo de figuras geométricas. En el lugar donde compra los materiales le ofrecieron los siguientes dos modelos:

Modelo 1



Modelo 2



Daniel, amante de la geometría, quiere escoger el modelo que contenga más figuras diferentes. ¿Cuál modelo escogerá Daniel?

- **Trabajo estudiantil independiente**

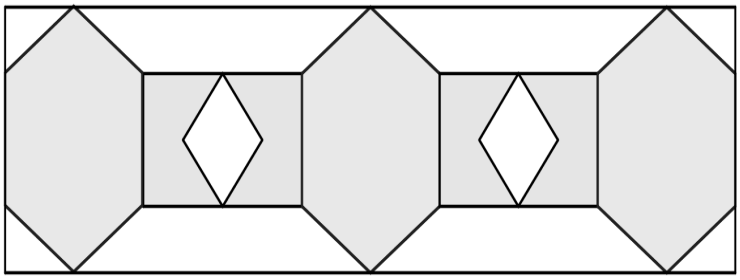
En las parejas de trabajo se le pide a los estudiantes ayudar a Daniel a determinar el lístelo a utilizar para su baño. Además se le solicita que justifiquen su respuesta de acuerdo al modelo seleccionado

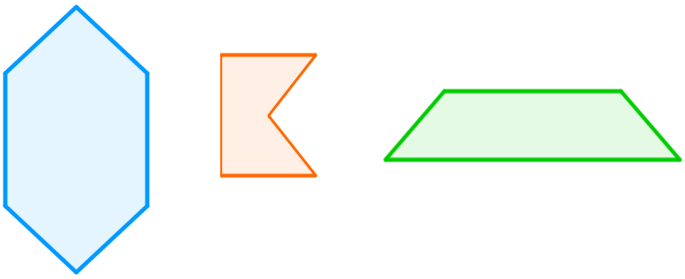
- **Discusión interactiva y comunicativa**

Los estudiantes por pareja participan indicando cual modelo consideran más apropiado según las exigencias de Daniel, exponiendo sus apreciaciones de acuerdo a las indicaciones del problema y las particularidades de cada modelo.

- **Clausura o cierre**

El docente podría elaborar los listelos con algún material donde pueda ir extrayendo cada uno de los polígonos conforme los alumnos van mencionándolos.





Una vez extraídos los polígonos se le pedirá a los alumnos que los clasifiquen en dos grupos.

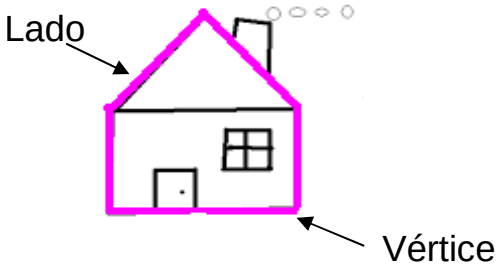
Por ejemplo:

Figuras conocidas	Figuras Nuevas

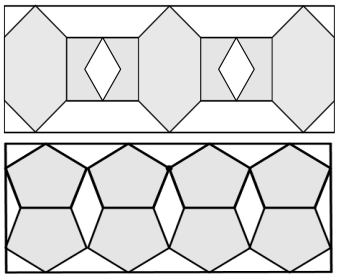
- Se analizarán las características de cada grupo, los lados, vértices. Se ubicarán figuras similares en el aula.

- Como resumen de los conceptos analizados, se podrá entregar a los estudiantes la siguiente información:

POLÍGONOS: **S**on figuras planas cerradas formadas de segmentos de recta.



Nombre	Ejemplo	Número de lados	Número de vértices
Triángulo		3 lados	3 vértices
Cuadrilátero		4 lados	4 vértices
Pentágono		5 lados	5 vértices
Hexágono		6 lados	6 vértices



Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos

Para esta etapa se proponen algunos como los siguientes:

ACTIVIDAD Nº 1

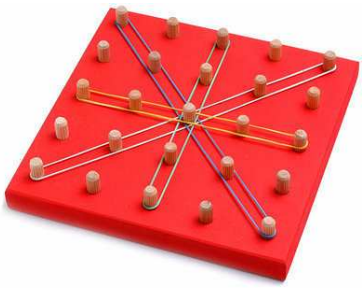
RALLY DE POLÍGONOS

Materiales necesarios:

- Ruta de viaje o croquis de recorrido para cada grupo.

Ejemplo de croquis de una escuela.

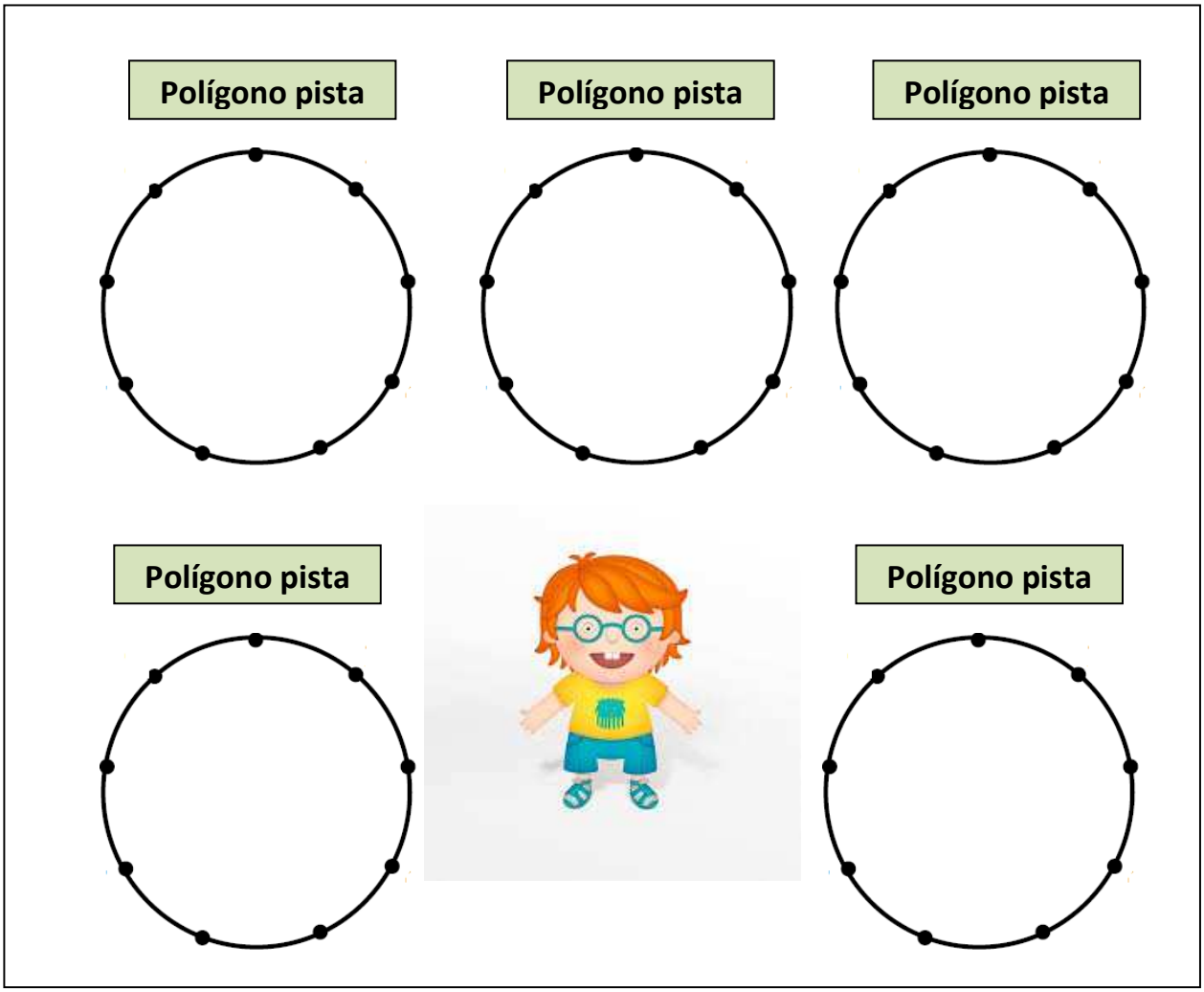
- Ligas y Geoplanos (uno por grupo)



El **geoplano** es un recurso didáctico para trabajar la geometría. Sirve para introducir conceptos geométricos de forma manipulativa.

Se usa no solo para el trazo de formas geométricas, si no para descubrir las propiedades de los polígonos, aprender sobre áreas y perímetros e incluso resolver

- Copias de hojas con circunferencias.


Polígono pista
Polígono pista
Polígono pista
Polígono pista
Polígono pista

Indicaciones:

1. El docente prepara sobres con las siguientes instrucciones (un grupo de 4 sobres para cada subgrupo) y los distribuye en 5 puntos estratégicos que los subgrupos de estudiantes deberán ir descubriendo.

Soy un polígono de 5 lados.	**1**

Soy un polígono de 4 vértices.	**2**

Soy un hexágono.	**3**

Soy un polígono con 5 vértices.	**4**

Soy un polígono con 5 vértices.	**5**

2. Cada subgrupo necesita:
   - Lápiz y regla.
   - Croquis o ruta de viaje.
   - Geoplano y ligas.
   - Copia de circunferencias donde los estudiantes representarán los polígonos que deben trazar de acuerdo a las características de cada pista.

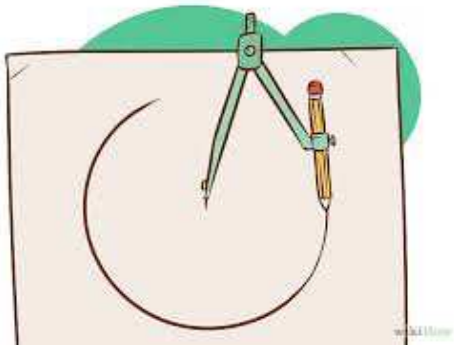
3. El docente designa un tiempo (por ejemplo 30 minutos) para que los estudiantes busquen las pistas y tracen los polígonos.

4. Gana el subgrupo que:
   a. Termine de primero y tenga los polígonos correctos.
   b. Tracen la mayor cantidad de polígonos correctos.

El docente puede aprovechar esta actividad para analizar con los estudiantes como utilizar la regla y el compás para trazar polígonos de diferente número de lados.

Por ejemplo:

Se puede pedir a los estudiantes que construyan un hexágono en una circunferencia de 3 cm de radio.



ACTIVIDAD Nº 2

PAISAJE POLIGONAL

Adaptado del Documento de Apoyo Curricular 2011.

Páginas de 47 a 49

Materiales por grupo:

- 1 cartulina
- Goma y tijeras
- Revistas, periódicos, láminas ilustrativas, etc.

Indicaciones:

1. En subgrupos, utilizando los materiales elaborarán un paisaje de un entorno espacial utilizando figuras poligonales (triángulos, cuadriláteros, pentágonos y hexágonos) recortadas de periódicos, revistas, laminas ilustrativas, etc.

2. El paisaje puede ser variado: una playa, un bosque, su comunidad, una ciudad y hasta un entorno de otro planeta (por ejemplo: "Matelandia: el país de las figuras geométricas").

3. Los integrantes del grupo exponen a sus compañeros el paisaje, señalando los diferentes polígonos plasmados y caracterizándolos de acuerdo a la cantidad de lados (triángulos, cuadriláteros, pentágono y hexágono) y cantidad de vértices.

4. Se pegarán los paisajes en el aula para fortalecer actitudes de autoestima en relación con el dominio de esta materia, respeto, aprecio y disfrute de las matemáticas y confianza en la utilidad de las mismas.

Habilidades Previas	Habilidad (es) específica (s) integradas	Propuesta de tiempo
Segundo: *10. Identificar objetos que tengan forma de caja o forma esférica.* *11. Clasificar objetos según su forma: cajas, esferas, otros (los que no son ni cajas ni esferas)* **Tercero** *16. Reconocer el radio y el diámetro de circunferencias*	17. Reconocer el radio y diámetro de esferas. 18. Reconocer cuáles cajas corresponden a cubos. 19. Reconocer los elementos de cajas y cubos (caras y aristas). 20. Reconocer diferencias y semejanzas entre cajas y cubos. 21. Plantear problemas con base en imágenes de cuerpos sólidos.	6 (Etapa I: 2, Etapa II: 4)

Organización de la lección

I Etapa: El aprendizaje de los conocimientos

- **Propuesta de un problema**

Se le hace entrega a los estudiantes de un grupo de materiales como los que se especifican seguidamente

Materiales necesarios:

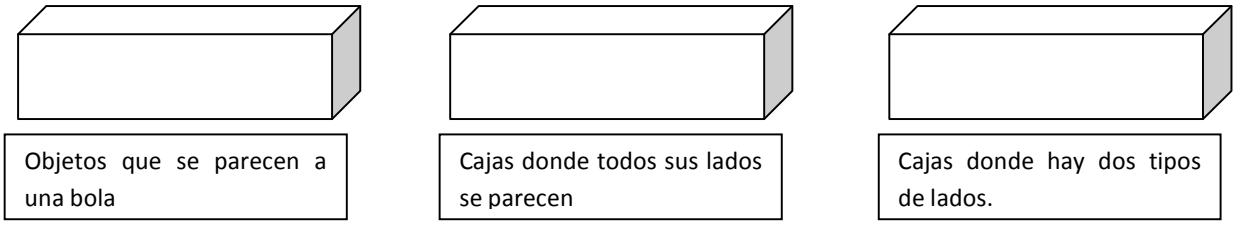
- Un grupo de cuerpos sólidos para cada subgrupo (esferas, cajas en forma de cubos y cajas que no tengan esa forma):

- 3 recipientes para que clasifiquen los objetos.
- Tijeras, hojas blancas, temperas.
- Plastilina, pajillas.

- **Trabajo estudiantil independiente**

  ✓ El docente organiza el grupo en parejas y con el grupo de materiales que se les entregó, y se le solicita que realicen lo siguiente:

  ✓ Los estudiantes clasificarán los objetos en 3 grupos de acuerdo a las características que estos tienen y escriben en una hoja las características de cada grupo.



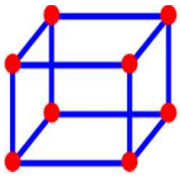
- ✓ Usando los objetos de cada grupo, intentan hacer una torre con ellos y escriben en la hoja de las características si fue posible o no y por qué.

Objetos que se parecen a una bola (esferas) No se puede construir una torre	Cajas donde todos sus lados se parecen. Se puede construir una torre	Cajas donde hay dos tipos de lados. Se puede construir una torre porque sus lados son planos.

- ✓ Utilizando las temperas y uno de los objetos del grupo, marcan sobre un papel todas las formas planas diferentes que se obtienen con sus caras ¿qué figuras son?

Objetos que se parecen a una bola (esferas) No es posible dejar una marca sobre el papel.	Cajas donde todos sus lados se parecen. Todas las marcas que deja son cuadrados.	Cajas donde todos sus lados se parecen. Las marcas que dejan son cuadrados y rectángulos.

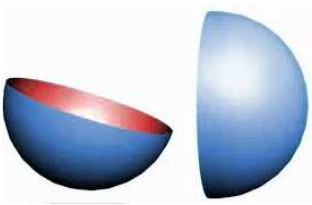
- ✓ Utilizando la plastilina y las pajillas procuran representar un modelo de los objetos de cada caja. Anotan en la hoja cualquier otra característica que encuentren.

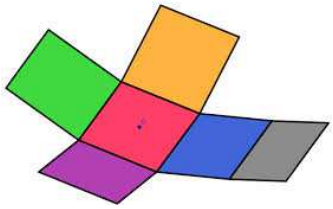


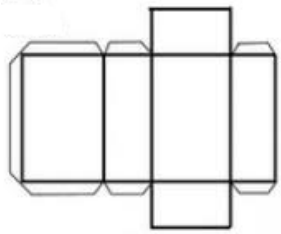
Objetos que se parecen a una bola (esferas) Se puede hacer una bolita de plastilina del tamaño que se desee	Cajas donde todos sus lados se parecen. Se ocuparon 8 bolitas de plastilina y 12 pajillas del mismo tamaño.	Cajas donde todos sus lados se parecen. Se ocuparon 8 bolitas de plastilina y 12 pajillas 4 cortas de igual tamaño y 4 largas de igual tamaño.

- ✓ Utilizando las tijeras abren una caja que represente un cubo y otra que no represente un cubo y comparan sus formas. Anotan cualquier otra característica encontrada. Para el caso de la esfera partirán la bola de estereofón por la mitad y observan la figura que se forma.

Objetos que se parecen a una bola (esferas) Al partirla se forman círculos.	Cajas donde todos sus lados se parecen. Se forman 6 cuadrados.	Cajas donde todos sus lados se parecen. Se forman 2 cuadriláteros de un tipo y 4 cuadriláteros de otro tipo.







Clausura o Cierre

- ✓ **<u>A partir de la información propuesta por los estudiantes</u>**, el docente clausurará con el concepto de caja, cubo (diferencias y semejanzas), arista y cara, así como radio y diámetro de la esfera.

- ✓ Durante el momento de la clausura, el docente solicita a los estudiantes que señalen o mencionen cuerpos sólidos como los estudiados.

- ✓ Conforme se analizan los elementos (radio y diámetro de la esfera, arista y cara de los cubos y cajas) se solicita a los estudiantes que los señalen, los marquen o los recorran con el dedo, en las figuras que poseen.

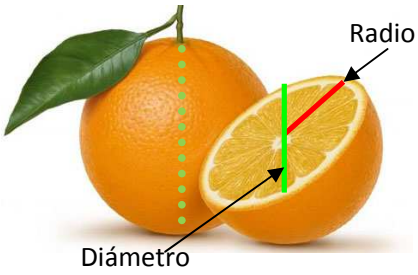
- ✓ Como resumen de los conceptos analizados, se podrá entregar a los estudiantes la siguiente información:

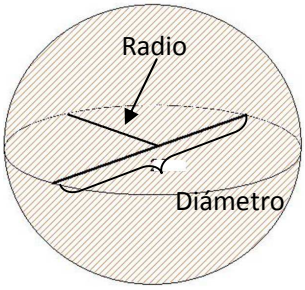
CUERPOS SÓLIDOS

Esfera: Cuerpo solido determinado por una superficie curva.

Al partirla por la mitad se forma una circunferencia.

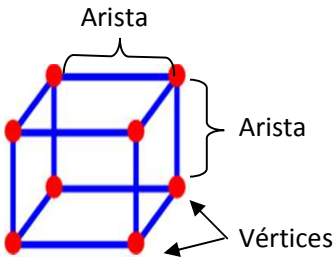
El radio y el diámetro de la esfera corresponden al radio y diámetro de la circunferencia que se obtiene.





Cubo: Cuerpo solido formado por 6 caras, donde todas sus cara son cuadrados.

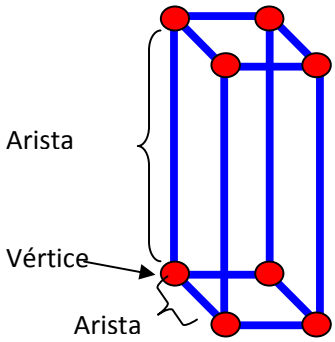
El segmento donde se juntas dos caras se llama



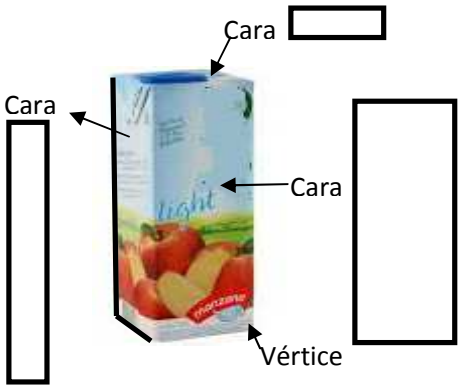
Sus 6 caras son **cuadrados.**

Caja: Cuerpo solido formado por 6 caras. Sus caras no necesariamente son cuadradas.

El segmento donde se juntas dos caras se llama **arista.**



En este ejemplo sus caras son 3 tipos de rectángulos, 2 de cada



Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos

ACTIVIDAD Nº 1

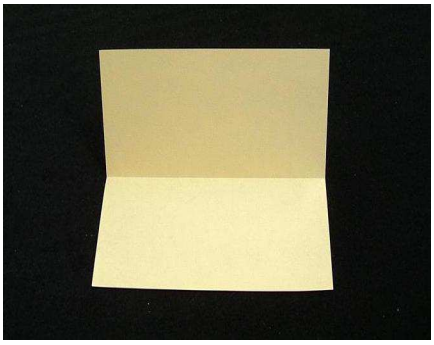
CONSTRUYAMOS UN CUBO CON ORIGAMI

Materiales necesarios:

- 6 cuadrados de papel (preferiblemente de unos 12 cm x 12 cm y de colores)
- Una regla

Indicaciones

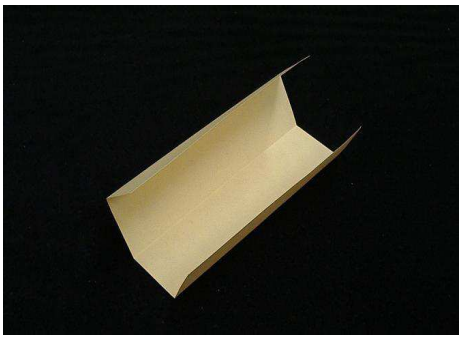
Una vez que los estudiantes cuenten con el material, el docente guiará la construcción del cubo. Para esto se necesitarán 6 módulos que se construyen con los siguientes pasos (los 7 pasos se harán con los 6 cuadrados):



PASO 1

Se dobla el cuadrado por la mitad

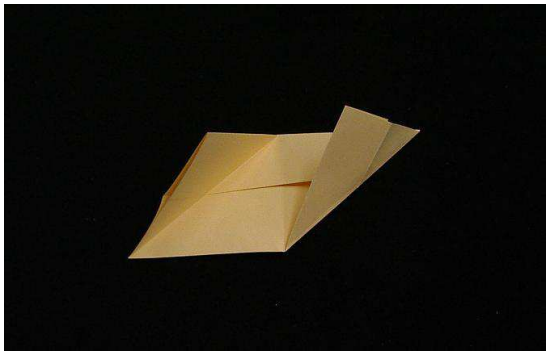
Recuerde: Si está trabajando la actividad con niveles superiores, es recomendable utilizar un lenguaje acorde a la madurez de sus estudiantes, por ejemplo: "Doblemos el cuadrado por uno de sus ejes de simetría de forma que me genere dos rectángulos congruentes"



PASO 2

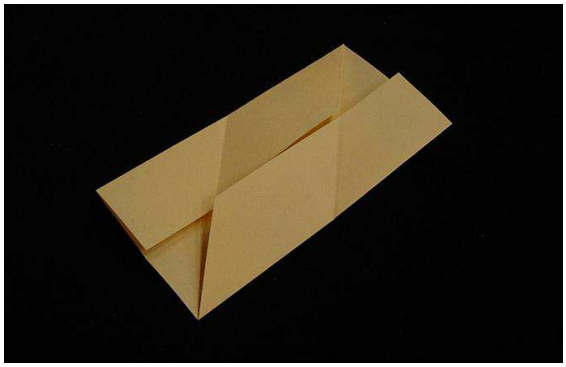
Se vuelve a doblar por la mitad cada uno de los rectángulos que obtuvimos. Como se muestra en la figura.

Recuerde utilizar la regla para marcar mejor los dobleces y obtener módulos más firmes



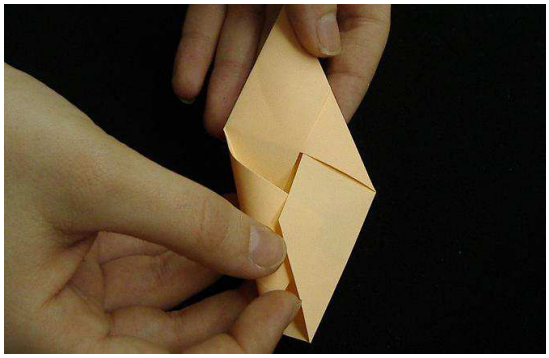
PASO 3

Olvidando el primer doblez, tenemos un “rectángulo con patas”. Lo colocamos de manera horizontal y "patas arriba" (con los dobleces bien cerrados), subimos la esquina inferior derecha al punto central del lado superior y bajamos la esquina superior izquierda al punto medio del lado inferior y marcamos los dobleces, tal y



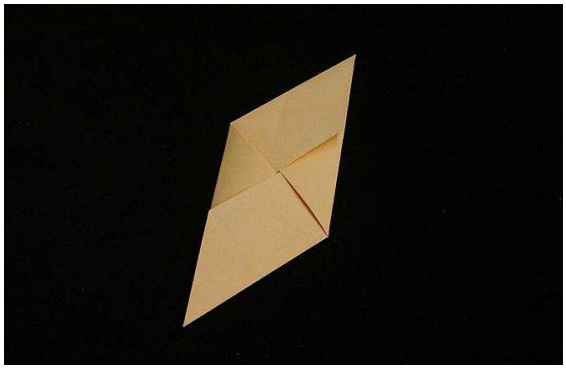
PASO 4

Doblamos hacia dentro las dos pequeñas solapitas que nos han quedado en forma de triángulo en las esquinas superior derecha e inferior izquierda.

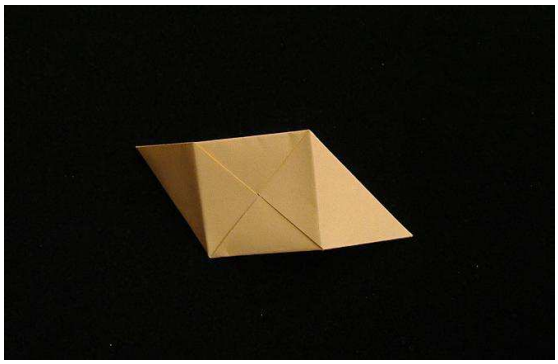


PASO 5

De nuevo llevamos la esquina superior izquierda al centro del lado inferior y la esquina inferior derecha al punto medio del lado superior, pero esta vez cada una va por debajo de la solapa correspondiente.

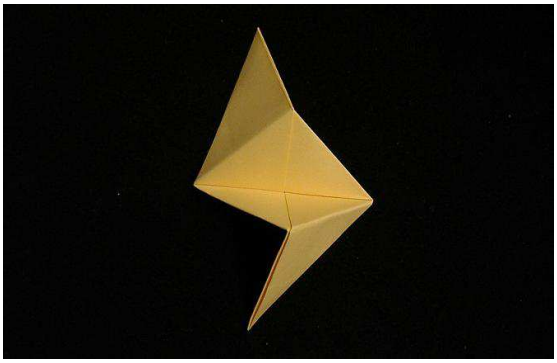


Nos queda esto



PASO 6

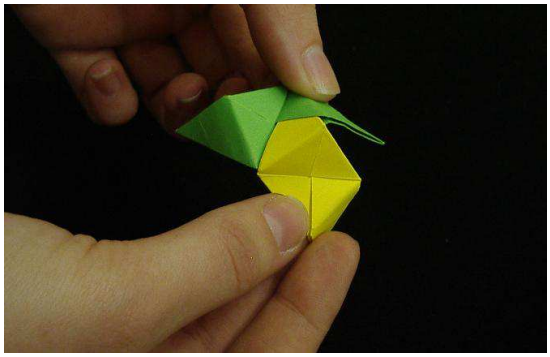
Se dobla "hacia atrás" los dos triángulos rectángulos que hacen que tengamos un "cuadrado con patas".



PASO 7

Por último, doblamos el cuadrado por la diagonal que conecta ángulos no rectos de los triángulos, o sea...

Para armar el cubo necesitamos **seis modelos iguales a ese**. Una vez que ya los estudiantes los han hecho entonces deben entrelazarse como se muestra en la siguiente imagen:



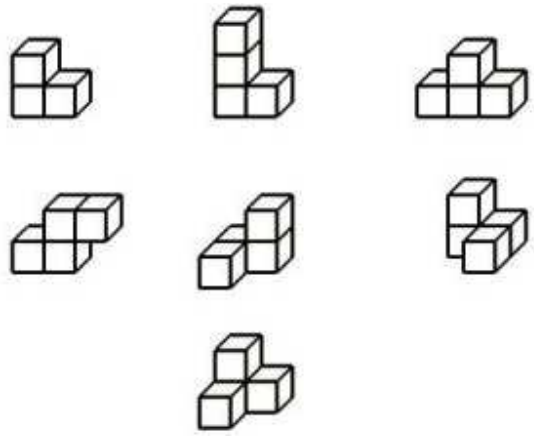
¿Qué podemos hacer con el cubo ya hecho?

Algunas ideas son:

a. Solicitar a los estudiantes que encuentren la medida de la arista del cubo y representan en papel cuadriculado una de las caras del mismo.

b. Pedir a los estudiantes que representen con los cubos construidos algunas de las piezas del cubo soma (ya sea dando las piezas en físico o representadas en papel)

Las 7 piezas del cubo soma →



Observar aristas y caras en las diferentes figuras.

c. Plantear a los estudiantes situaciones como las siguientes:

- Si el cubo construido es una caja donde se guardarán bolinchas de 2 cm de diámetro. ¿Cuántas bolinchas caben en el interior del cubo?
- Si el cubo construido es una caja para guardar dados de 2 cm de arista. ¿Cuántos dados se pueden guardar?

Estas mismas situaciones se pueden presentar dando a los estudiantes el material (dados y bolinchas) de forma que el estudiante deba encontrar o aproximar las medidas que necesitan.

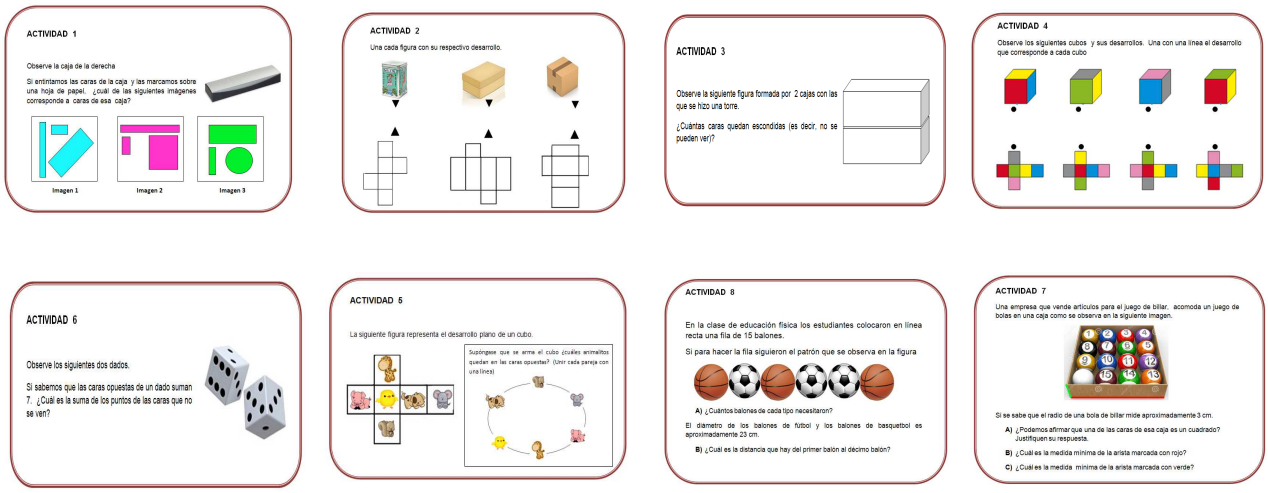
d. Pedir a los estudiantes que planteen problemas donde utilicen los cubos construidos.

ACTIVIDAD Nº 2

ANTORCHA MATEMÁTICA

Materiales:

- Un grupo de tarjetas con actividades sobre el tema trabajado (un grupo para cada subgrupo).



- Esferas, cajas, lápiz, hojas de papel.
- Un reloj para llevar el tiempo.
- Una ficha con las reglas de juego.

REGLAS

- Cada subgrupo tendrá un máximo de 10 minutos para responder por escrito la situación planteada.
- Si no terminan en el tiempo establecido no se les otorgaran puntos.
- El grupo que termine primero de responder y lo haga correctamente tendrá 10 puntos.
- Si termina primero y lo tiene incorrecto se penaliza con 10 puntos.
- Si no terminan de primero pero la respuesta está correcta se les otorgará 7 puntos.
- Gana el grupo que más puntos tenga al final.

Indicaciones:

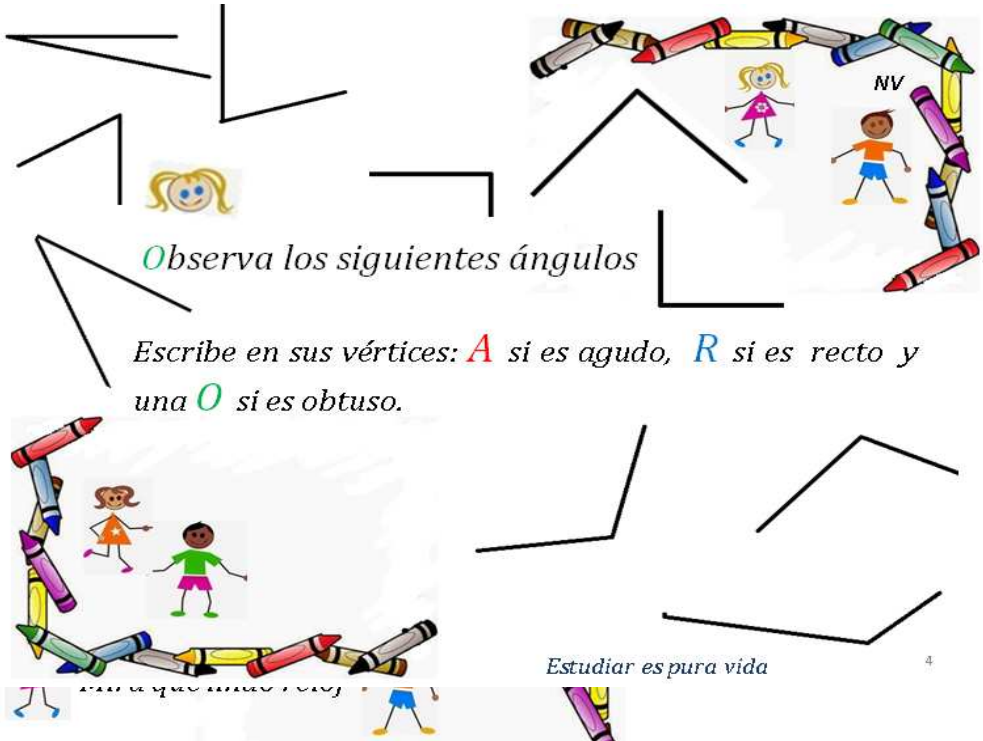
1. Se divide al grupo en subgrupos de 3 estudiantes.
2. El docente indicará a los alumnos la actividad que realizarán y las reglas que se seguirán.
3. El docente reparte a cada grupo la actividad sin que la vean una vez que todos están listos entonces los estudiantes voltean la hoja e inician la actividad (a partir de ese momento corre el tiempo)
4. El grupo que termina de primero alza la mano para que el docente recoja la respuesta y se da el tiempo establecido.
5. Una vez concluido el tiempo el docente recoge las respuestas de los grupos que terminaron, se revisa y se comunica la puntuación la cual se escribe en la pizarra.
6. Se continúa del mismo modo hasta agotar las situaciones.

NOTA.

- La idea de la actividad es que todos los estudiantes aporten a la solución de la situación.
- Los materiales son para que sean utilizados como apoyo para dar la respuesta.

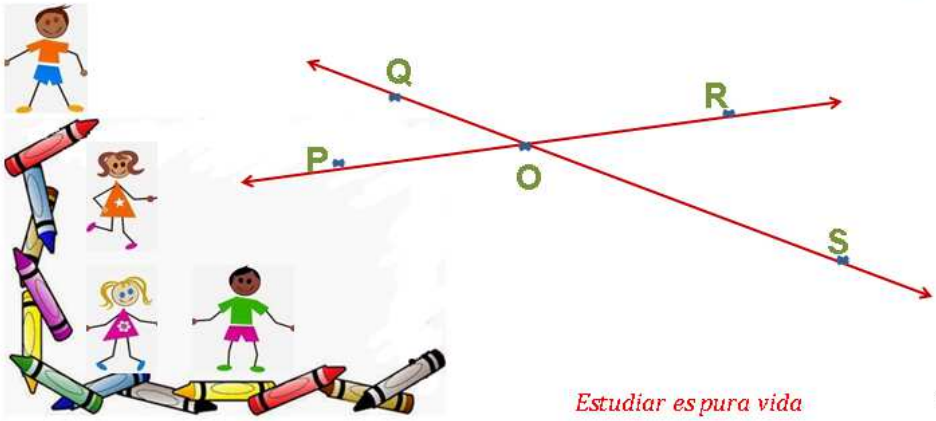
http://www.didactmaticprimaria.com/p/manipulablesvirtualesmatematicas1.html

Propuesta de problemas, actividades o retos para la II etapa: Movilización y aplicación de los conocimientos adquiridos



ND

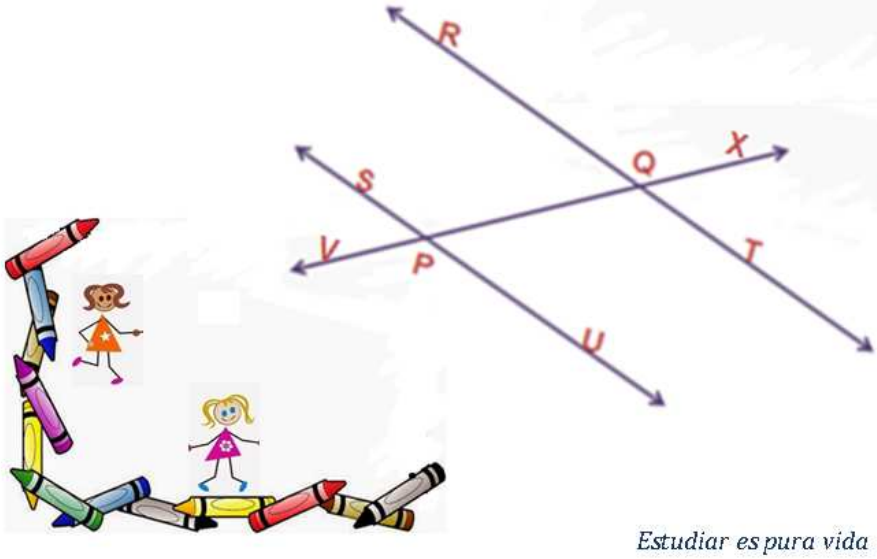
En la figura adjunta describe ángulos agudos, ángulos rectos y ángulos obtusos.



Estudiar es pura vida 6

ND

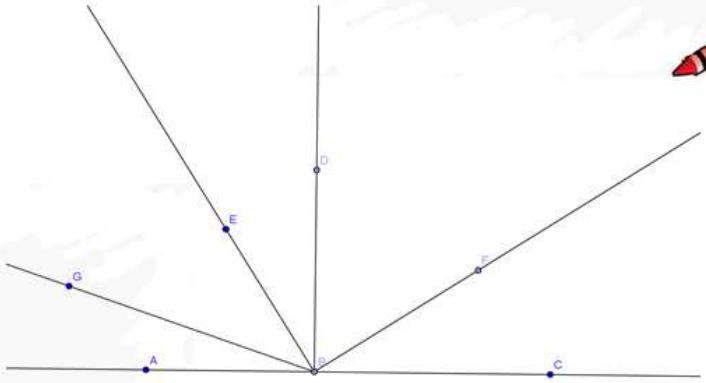
Determina ángulos en la figura y clasifícalos en agudos, rectos y obtusos.



Estudiar es pura vida 7

ND

En la figura adjunta describe seis ángulos agudos, tres ángulos rectos y cuatro ángulos obtusos.



Estudiar es pura vida 8

ND

Mira que lindo reloj

Determina qué hora corresponde a tres ángulos rectos diferentes indicados en él.

Estudiar es pura vida 9

NR

Estima qué ángulo corresponde a cada una de las siguientes horas

1:15 am *6:15 pm*

7:50 am *3:30 pm*

Estudiar es pura vida 10

NR

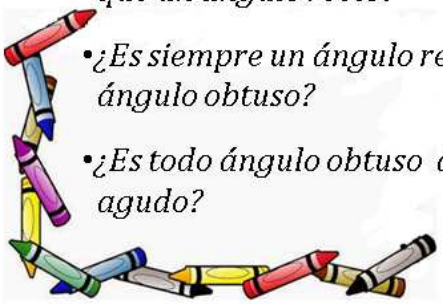
La tabla muestra la suma de los valores de los ángulos presentados en filas y en columnas. Determina el valor del ángulo agudo y del ángulo obtuso.

			310°
			570°
			150°
280°	370°	380°	

Estudiar es pura vida 11

Responde verdadero o falso y justifica tus respuestas

- *¿Tiene cualquier ángulo agudo, menor amplitud, que un ángulo recto ?*
- *¿Existe algún ángulo agudo que sea de mayor amplitud que un ángulo recto?*
- *¿Es siempre un ángulo recto de menor amplitud que un ángulo obtuso?*
- *¿Es todo ángulo obtuso de mayor amplitud que un ángulo agudo?*



Estudiar es pura vida 12

Razone y argumente

¿Puede un triángulo tener todos sus ángulos internos agudos?

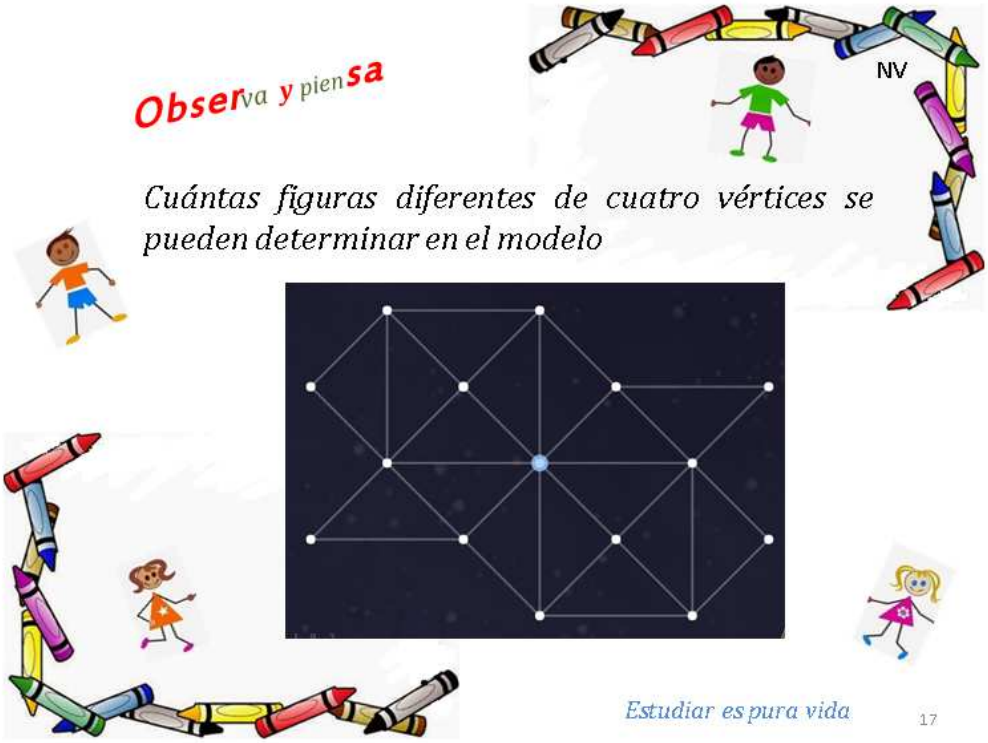
¿ Un triángulo puede tener dos ángulos internos obtusos o rectos ?

¿Cualquier cuadrilátero debe tener todos sus ángulos internos rectos?

¿Puede un cuadrilátero NO tener ángulos internos rectos?

Estudiar es pura vida 13

NR
¿Cuántas porciones de queque, de igual tamaño, se pueden obtener partiendo trozos con ángulos de 90°?
Razone y argumente
Estudiar es pura vida
14


NV
Observa y piensa
Cuántas figuras diferentes de cuatro vértices se pueden determinar en el modelo
Estudiar es pura vida
17

Observa y piensa

NV

¿Cuál letra mayúscula del abecedario tiene el mayor número de ángulos rectos?

¿Cuáles letras mayúsculas del abecedario tienen solo dos ángulos agudos?

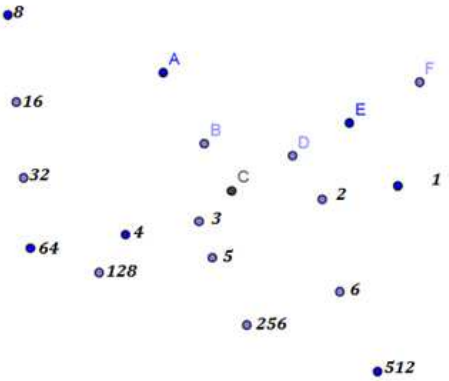
¿Cuáles letras del abecedario tienen ángulos agudos, rectos y obtusos.

Estudiar es pura vida 18

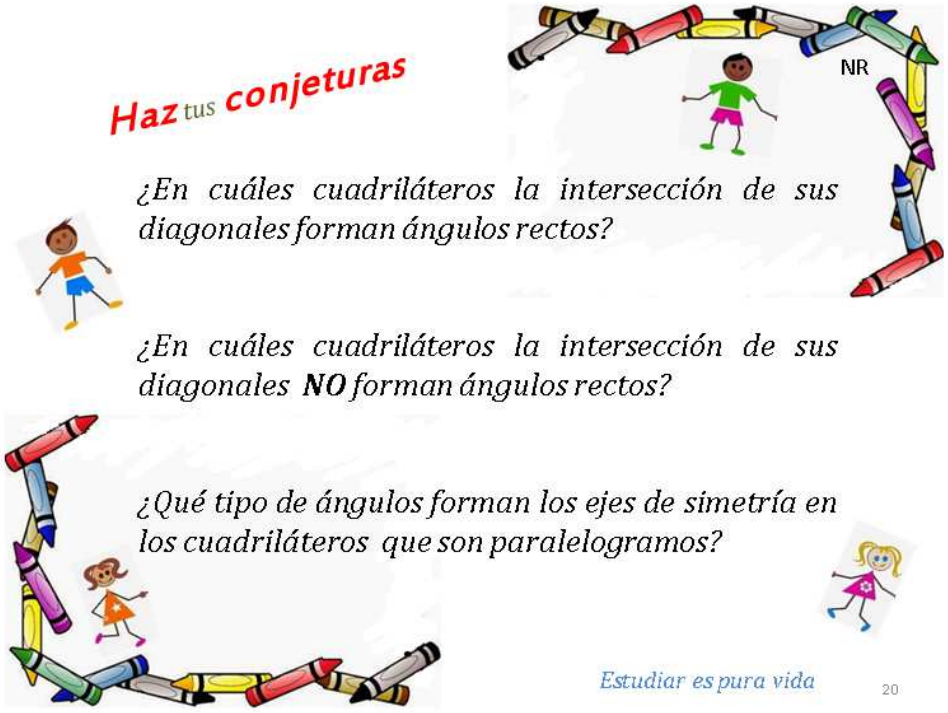
Observa y une puntos

NV

Construye ángulos siguiendo cada una de las secuencias de números o letras. Une los puntos trazando segmentos de recta.



Estudiar es pura vida 19

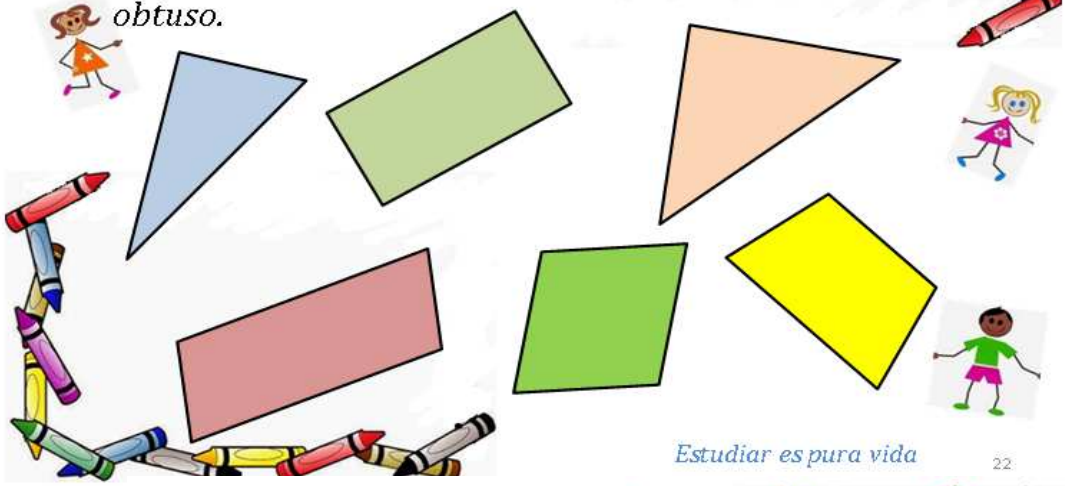

Haz tus conjeturas
NR
¿En cuáles cuadriláteros la intersección de sus diagonales forman ángulos rectos?
¿En cuáles cuadriláteros la intersección de sus diagonales NO forman ángulos rectos?
¿Qué tipo de ángulos forman los ejes de simetría en los cuadriláteros que son paralelogramos?
Estudiar es pura vida
20

Observa y piensa
NV
Cuántos ángulos rectos en total se pueden determinar en el modelo.
Estudiar es pura vida
21

Observa y piensa

NV

En las figuras adjuntas se observan ángulos internos de diferente tipo. Escribe en cada vértice de cada figura una A si el ángulo es agudo, R si es recto y una O si es obtuso.



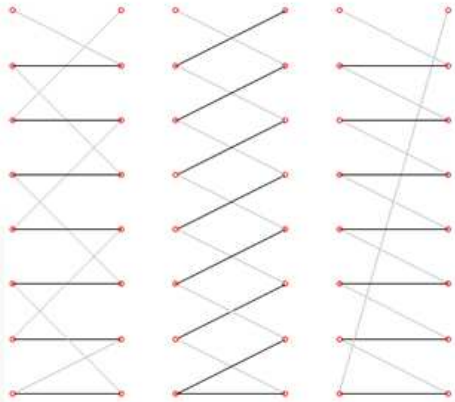
Estudiar es pura vida 22

Razone y argumente

NR

Maneras de anudarse los cordones de los zapatos

Existen diferentes formas de anudar los cordones de los zapatos. Hay tres muy conocidas: la europea, la americana y la que usan en las zapaterías:



¿Determina cuál de éstas formas requiere cordones más largos? Primero haz tu conjetura.

Estudiar es pura vida 15

<table>
<tr><th colspan="3">TERCER AÑO</th></tr>
<tr><th>HABILIDADES PREVIAS</th><th colspan="2">HABILIDADES ESPECÍFICAS</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">8. Diferenciar rectas y segmentos.
9. Reconocer rectas y segmentos paralelos en dibujos y objetos del entorno.
10. Reconocer rectas y segmentos perpendiculares en dibujos y objetos del entorno.
11. Trazar segmentos paralelos y perpendiculares.
<table>
<tr><th colspan="3">SUGERENCIA DE LECCIONES</th></tr>
<tr><td>No. de lecciones
6</td><td>ETAPA I
Aprendizaje
3</td><td>ETAPA II
Movilización
3</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><th colspan="3">ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SEGÚN NIVEL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA</th></tr>
<tr><th>VISUALIZACIÓN</th><th>DESCRIPTIVO</th><th>RELACIONAL</th></tr>
<tr><td>Observación de rectas y segmentos (paralelos, perpendiculares) en el entorno escolar, láminas, dibujos, objetos, obras de arte u otros, propiciando el aprecio y disfrute de las matemáticas.</td><td>Elaboración de dibujos con segmentos paralelos y perpendiculares mediante el trazado con la regla y la escuadra, fomentando las imágenes mentales.</td><td>Establecimiento de relaciones entre rectas o segmentos paralelos, rectas o segmentos perpendiculares; mediante la formulación de conjeturas comunicadas en forma oral o escrita.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">TERCER AÑO</th></tr>
<tr><th>HABILIDADES PREVIAS</th><th colspan="3">HABILIDADES ESPECÍFICAS</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">13. Clasificar polígonos según el número de sus lados (triángulo, cuadrilátero, pentágono, hexágono).
14. Trazar polígonos de diferente número de lados utilizando regla y compás.
<table><tr><th colspan="3">SUGERENCIA DE LECCIONES</th></tr><tr><td>No. de lecciones
6</td><td>ETAPA I
Aprendizaje
2</td><td>ETAPA II
Movilización
4</td></tr></table></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">15. Identificar y trazar circunferencias.
16. Reconocer el radio y el diámetro de circunferencias.
<table><tr><th colspan="3">SUGERENCIA DE LECCIONES</th></tr><tr><td>No. de lecciones
4</td><td>ETAPA I
Aprendizaje
2</td><td>ETAPA II
Movilización
2</td></tr></table></td></tr>
<tr><th colspan="4">ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SEGÚN NIVEL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA</th></tr>
<tr><th>VISUALIZACIÓN</th><th>DESCRIPTIVO</th><th colspan="2">RELACIONAL</th></tr>
<tr><td>Reproducción de figuras que involucran circunferencias mediante la construcción de modelos utilizando tapas, monedas, otros, promoviendo la participación activa y colaborativa.</td><td>Creación de diseños artísticos a partir de circunferencias con diferente radio, utilizando el compás y papel cuadriculado despertando el interés en las artes plásticas.</td><td colspan="2">Establecimiento de las relaciones entre el diámetro y el radio de la circunferencia: el diámetro es igual al doble del radio y, el radio es igual a la mitad del diámetro, mediante conjeturas y argumentaciones utilizando el lenguaje verbal o escrito.</td></tr>
</table>

ANEXOS

1 Los niveles en la enseñanza de la geometría el modelo Van Hiele

El estudio de las figuras planas y de sus propiedades es un componente esencial para la comprensión del currículum de la Matemática en la educación primaria. La geometría es rica en conceptos, experiencias en resolución de problemas y en aplicaciones. El aprendizaje de la Geometría según las investigaciones realizadas por Van Hiele, se da en una secuencia de niveles de razonamiento. Una gradación de estos niveles de construcción del conocimiento de la geometría, fue elaborado por los esposos Hiele, al final de los años 50's en Los Países Bajos (Holanda) y son los siguientes:

- Nivel 1 (Visualización)

En este nivel el (la) niño (a) reconoce figuras en un todo sin ponerle atención a las partes. Por ejemplo, el niño puede reconocer el rectángulo porque se parece a la forma de la puerta de su hogar y no porque es un cuadrilátero que tiene cuatro lados, dos a dos paralelos y 4 ángulos rectos. Al iniciar el trabajo con figuras geométricas, el educando reconstruye en gran parte el proceso evolutivo de la historia de la Matemática, desde un proceso de visualización de objetos, hasta la construcción y reconstrucción de conceptos.

- Nivel 1 (Descripción)

En este nivel el estudiante enfoca analíticamente las partes que componen la figura, como los lados y los ángulos, con el fin de describir o caracterizar la figura. A este nivel se entienden atributos relevantes de la figura y son diferenciados de los irrelevantes. Por ejemplo, un estudiante describiendo analíticamente una figura cuadrada puede decir que el cuadrado tiene cuatro lados iguales y cuatro ángulos rectos, le es posible identificarlo inclusive si se variara la posición del cuadrado es decir si se rotara.

- Nivel 2 (Relaciones)

En este nivel el estudiante entiende relaciones abstractas entre clases generales de figuras y ordenarlas por clases. Por ejemplo, un rombo es una figura de cuatro lados iguales. El estudiante que razona abstractamente a nivel de relaciones reconoce que tanto el cuadrado es tanto rombo como rectángulo, esto es porque el cuadrado reúne los requisitos de la definiciones de ambas figuras.

- Nivel 3. (Deductivo) *En este nivel se estudia la geometría como un sistema matemático formal. Un estudiante que razona a este nivel entiende los postulados y teoremas matemáticos, y puede realizar demostraciones formales de los teoremas.*

- Nivel 4. (Axiomático)

Este es el nivel más abstracto y no es necesario para los estudiante utilizar material concreto o modelos gráficos. En este nivel se aplica rigurosamente los postulados y axiomas

2 Instrumentos geométricos

Tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la geometría es básico el uso de los instrumentos manipulados con rigor. Es una práctica común observar en los cuadernos del estudiantado dibujos de figuras geométricas que no cumplen con las características ni con las propiedades que se les atribuyen. Por lo tanto, es indispensable el uso de los instrumentos en la pizarra por parte del docente, los y las estudiantes como aprenden por imitación también los usarán en sus cuadernos fortaleciéndose la adquisición de los conceptos y la comprensión de los mismos.

Selección de los instrumentos

La selección de los instrumentos geométricos es muy importante para asegurar que se cuenta con los adecuados. En primer lugar se deben elegir en color blanco transparente a fin de que una vez que se usan se pueda observar en el cuaderno el trabajo que se realiza o bien observar los entes que se manipulan: ángulos, segmentos, puntos, otros.
En segundo lugar es importante constatar que posean cejillas que permitan la manipulación de algunos instrumentos simultáneamente.
En el caso del primer ciclo es conveniente que el transportador contenga una única graduación para evitar confusión en los o las estudiantes. En cuanto al compás, resultan muy adecuados los de material plástico cuya agarradera es cilíndrica.

Descripción y uso

- *El compás*

Es un instrumento compuesto por dos brazos uno de los cuales tiene una punta de metal y el otro tiene una punta móvil de grafito. Algunos compases que son de metal tienen un arco gradado en centímetros y en milímetros que sirve para medir la longitud entre las puntas de ambos brazos.

El uso del compás tiene como propósito el trazo de círculos y de arcos, así mismo, es posible utilizarlo para medir distancias entre puntos relativamente cercanos.

Con él se pueden realizar construcciones que permiten determinar rectas importantes como por ejemplo la mediatriz de un segmento, la bisectriz de un ángulo; o bien triángulos equiláteros, isósceles o escalenos. Así mismo es posible construir hexágonos, otras.

Al utilizar el compás debe de realizarse el mismo movimiento que realizan las manecillas del reloj, de izquierda a derecha. Por otra parte, el compás se agarra de la parte superior

únicamente con una mano, los brazos del compás no deben de sujetarse para hacer los trazos no es la forma correcta además de que dificulta la precisión.

Para usar el compás en el aula es importante aprestar a las niñas y a los niños primero con movimientos circulares de la muñeca de la mano a fin de relajar los músculos y calentar los tendones necesarios para su correcto uso.

- *El cartabón*

El cartabón es un instrumento geométrico con forma de triángulo rectángulo escaleno; los tres lados tienen diferente medida. En cuanto a la medida de sus lados, el cateto menor mide la mitad de la longitud de la hipotenusa; lado que se opone al ángulo recto y, el cateto mayor mide la longitud del cateto menor multiplicada por la raíz cuadrada de tres. En cuanto a la medida de sus ángulos

Como el cartabón se obtiene dividiendo un triángulo equilátero por su altura, tiene un ángulo recto (90º), un ángulo agudo de 60º y el otro ángulo también agudo mide 30º. (Recuerden que la altura en un triángulo equilátero también es mediana y bisectriz)

El cartabón está graduado en centímetros y en milímetros. Permite trazar ángulos rectos, ángulos de 60º, ángulos de 30º y segmentos perpendiculares entre sí. Además permite la medición y el trazo de segmentos.

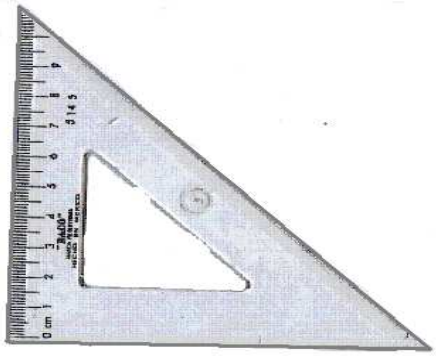
- *La escuadra*

La escuadra es un instrumento geométrico con forma de triángulo rectángulo isósceles, por lo que ambos catetos; lados que forman el ángulo recto, son congruentes entre sí, es decir tienen igual medida. Además los ángulos que se forman entre el lado de mayor longitud y cada cateto son congruentes entre sí y complementarios (son de igual medida y ambos suman 90º).

La escuadra está graduada en centímetros y en milímetros. Permite trazar ángulos rectos, ángulos de 45º y segmentos perpendiculares entre sí. Además permite la medición y el trazo de segmentos.

La escuadra puede utilizarse simultáneamente con el cartabón o con la regla para realizar ciertas construcciones, tales como rectas paralelas o rectas perpendiculares con toda precisión.

Usualmente es común escuchar a los y a las estudiantes denominar escuadra también al cartabón. Es importante advertir al estudiantado acerca de las diferencias entre estos instrumentos geométricos.



- *La regla*

Es uno de los instrumentos geométricos de mayor uso cotidiano, consiste en un rectángulo graduado en uno de sus lados largos en centímetros y en milímetros lineales. Sirve para medir o trazar segmentos de recta o bien para medir la distancia entre dos puntos de cierta cercanía.

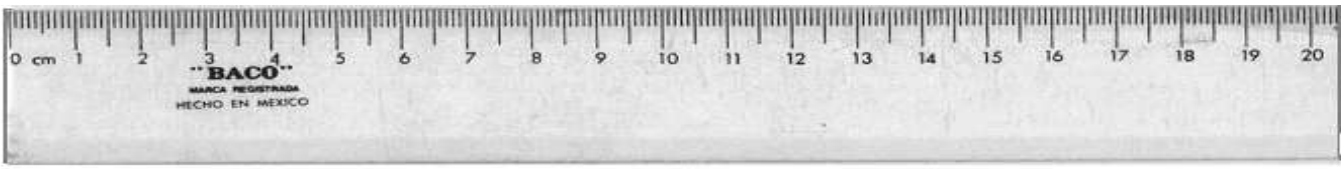
Conjuntamente con otros instrumentos como el cartabón o la escuadra permite el trazo de rectas paralelas y de rectas perpendiculares entre sí.
Las reglas de uso más frecuente son de 20 o de 30 centímetros. Sin embargo existen

reglas más cortas y más largas que esas.

Al utilizar este instrumento para medir longitudes es necesario considerar que la medición inicia desde cero no desde uno, lo cual es un error que se comete con gran frecuencia. Al realizar una medición concreta pueden utilizar equivalencias o conversiones, según sea el año escolar, y referirse por ejemplo a 6,5 centímetros como 65 milímetros o como 0,65 decímetros.

Se trata de aprovechar todo momento y situación para repasar o reafirmar objetivos previamente estudiados.

Lo importante de una actividad como la descrita es que el alumno o la alumna observe tales relaciones en el propio instrumento.



- *El transportador*

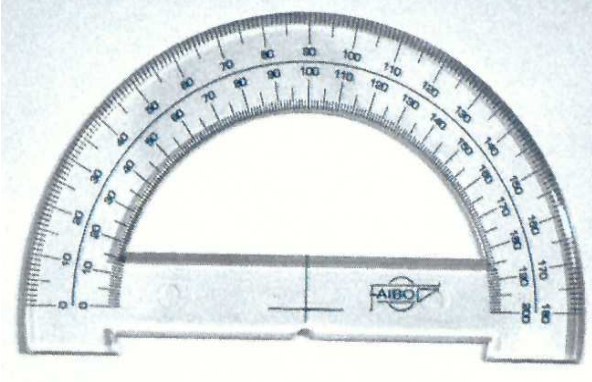
Se trata de un instrumento con forma de semicírculo graduado que sirve para dibujar o medir ángulos. Dicho instrumento puede presentar dos series de números de diez en diez, desde 0º hasta 180º, de ser así como en este caso, se debe escoger una de las dos series para trabajar y, además, tener cuidado para no confundirlas.

<u>Para medir ángulos</u>

Coloque el transportador de forma que coincida el vértice del ángulo con la marca del centro del diámetro del transportador, y la rayita que marca 0º debe coincidir con un lado del ángulo. El otro lado del ángulo deberá coincidir con una de las divisiones del transportador. El número que marca la serie con la que trabaja indica la amplitud o medida del ángulo en cuestión.

Para dibujar ángulos

Trace un rayo, superponga el transportador sobre el rayo, de forma que coincida el origen del rayo con la marca del centro del diámetro del transportador, luego la rayita 0º debe coincidir con el rayo.



Una vez que el transportador está en la posición correcta y utilizando la serie adecuada, determine la amplitud del ángulo que se requiere y realice una marca en el papel en el lugar que coincide con el número de grados que debe tener el ángulo en cuestión. Trace un nuevo rayo que contenga este punto, cuyo origen sea el mismo del rayo inicial.

3 *Conceptos básicos, primitivos o fundamentales de la geometría*

El estudio de la geometría parte de unos conceptos básicos o primitivos, es decir, conceptos que son evidentes pero que no se definen. Solamente se proporcionan ideas generales que los representan. Los tres conceptos básicos que sirven de cimiento en la construcción de la geometría, son el punto, la recta y el plano. Son entes abstractos que no pueden verse ni tocarse, sólo se pueden representar gráfica y simbólicamente.

IDEAS GENERALES

- *Punto: representa una ubicación exacta en el espacio. Gráficamente se representa con la marca que deja la punta de un lápiz sobre una hoja de papel y simbólicamente se representa con cualquier letra mayúscula del abecedario.*

- *Recta: representa un conjunto infinito de puntos que se extienden indefinidamente hacia direcciones opuestas.*

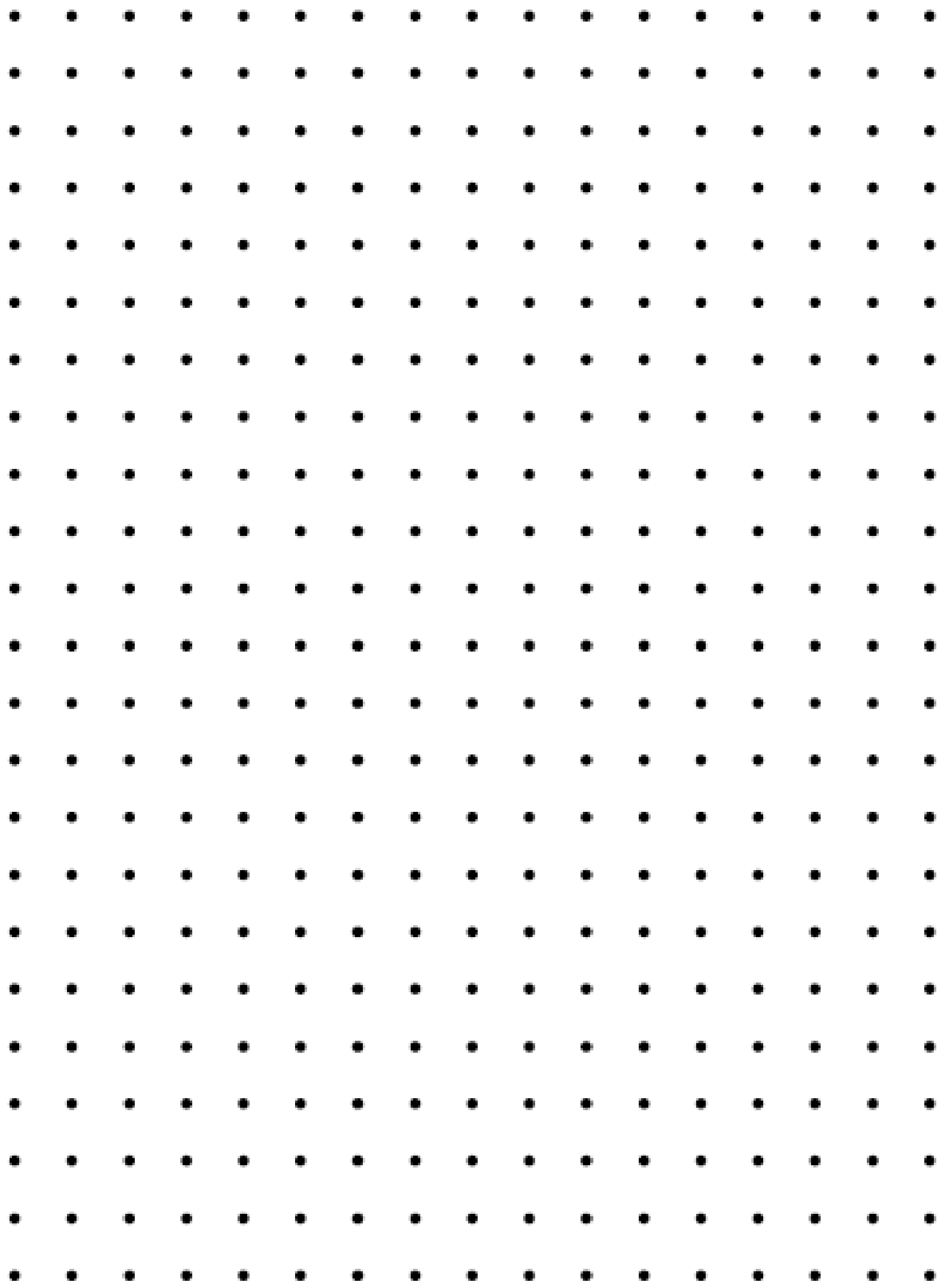
- *Plano: representa un conjunto infinito de puntos que se extienden indefinidamente hacia muchas direcciones*

- *De estos conceptos primitivos, se obtiene un conjunto de conceptos fundamentales para la construcción de nuevos conceptos geométricos:*

- *Segmento: Un segmento está determinado por dos puntos, por lo tanto, no puede prolongarse.*

- *Rayo: La extensión de una arista de un cuerpo, en una sola dirección, corresponde al concepto de rayo.*

- *Semirrecta: Es un rayo al que no pertenece su origen.*



Materiales Para Actividad: Antorcha Matemática.

ACTIVIDAD 1

Observe la caja de la derecha

Si entintamos las caras de la caja y las marcamos sobre una hoja de papel, ¿cuál de las siguientes imágenes corresponde a caras de esa caja?

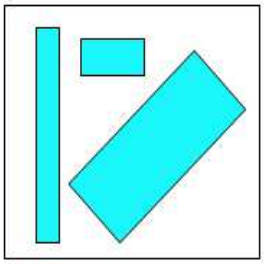


Imagen 1

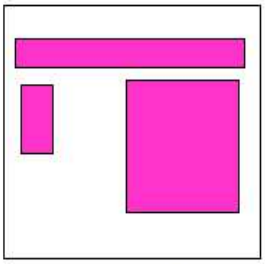


Imagen 2

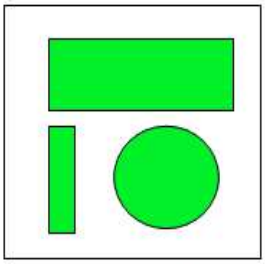
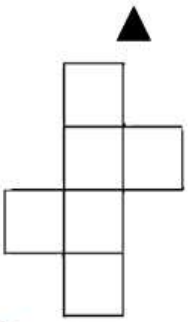
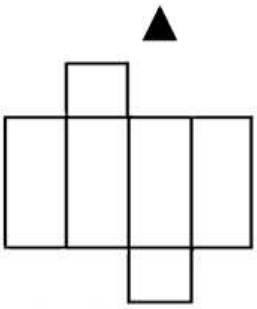


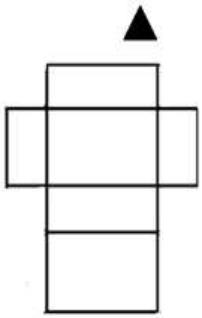
Imagen 3

ACTIVIDAD 2

Una cada figura con su respectivo desarrollo.



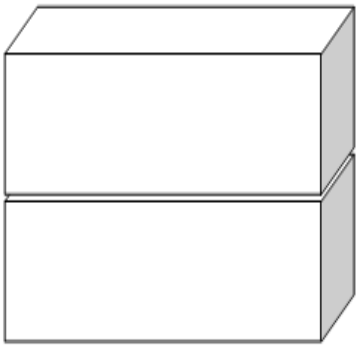




ACTIVIDAD 3

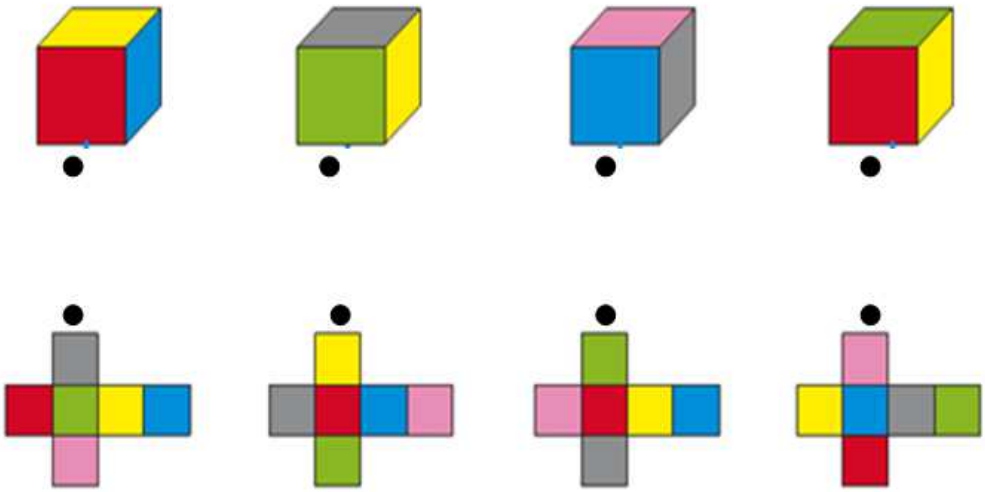
Observe la siguiente figura formada por 2 cajas con las que se hizo una torre.

¿Cuántas caras quedan escondidas (es decir, no se pueden ver)?



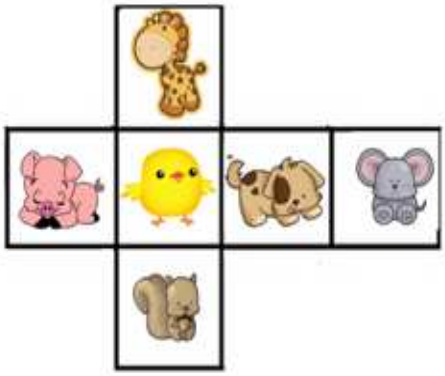
ACTIVIDAD 4

Observe los siguientes cubos y sus desarrollos. Una con una línea el desarrollo que corresponde a cada cubo

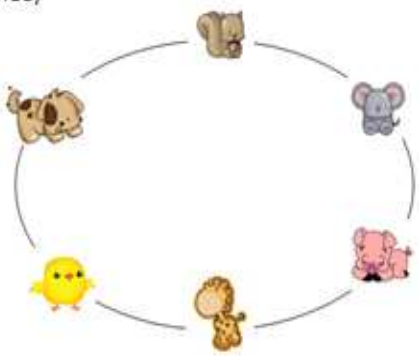


ACTIVIDAD 5

La siguiente figura representa el desarrollo plano de un cubo.



Supóngase que se arma el cubo ¿cuáles animalitos quedan en las caras opuestas? (Unir cada pareja con una línea)



ACTIVIDAD 6

Observe los siguientes dos dados.

Si sabemos que las caras opuestas de un dado suman 7. ¿Cuál es la suma de los puntos de las caras que no se ven?

ACTIVIDAD 7

Una empresa que vende artículos para el juego de billar, acomoda un juego de bolas en una caja como se observa en la siguiente imagen.

Si se sabe que el radio de una bola de billar mide aproximadamente 3 cm.

A) ¿Podemos afirmar que una de las caras de esa caja es un cuadrado? Justifiquen su respuesta.

B) ¿Cuál es la medida mínima de la arista marcada con rojo?

C) ¿Cuál es la medida mínima de la arista marcada con verde?

ACTIVIDAD 8

En la clase de educación física los estudiantes colocaron en línea recta una fila de 15 balones.

Si para hacer la fila siguieron el patrón que se observa en la figura

A) ¿Cuántos balones de cada tipo necesitaron?

El diámetro de los balones de fútbol y los balones de basquetbol es aproximadamente 23 cm.

B) ¿Cuál es la distancia que hay del primer balón al décimo balón?

Croquis de ciudad para la Actividad: ORIENTANDO A UN “EXPRESS”

Referencias bibliográficas

Créditos compilación:

M.Sc. Xinia Zúñiga Esquivel.
Asesora Regional de Matemática, Dirección Regional de Pérez Zeledón

M.Sc. Hermes Mena Picado
Asesor Regional de Matemática, Dirección Regional de Aguirre