Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2014 – 02409

Autoras:
Magister Silvia Guadalupe Sánchez D'Arrigo
Magister María Esther Segura Castilla

Urb. El Álamo Mz C Lote 29 – Callao
Telf. 5754394

Impreso: Hecho por computadora

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

La geometría es una de las ramas de la matemática que permite el desarrollo del pensamiento matemático. Por ello, se debe brindar la importancia que merece el desarrollo de la geometría intuitiva como base de la geometría descriptiva y analítica, a través de experiencias táctiles o manipulables.

Cabe señalar que estas experiencias conllevan al desarrollo del pensamiento lógico a través de la observación, representación, análisis y conjeturas generalizando resultados, que permiten al estudiante resolver problemas del contexto real y la práctica de valores.

Los materiales manipulables son todos aquellos materiales que en distintos tipos de soportes contribuyen a una mejor comprensión de un concepto matemático, desempeñan un papel básico en los primeros niveles de enseñanza, facilitan los procesos para contextualizar y concretar las experiencias y los conceptos, generando la integración de las percepciones (visual, sonora, táctil), creando con ello estructuras mentales que conforman la base para la construcción de conceptos. A través de la geometría manipulable el estudiante descubre conocimientos, desarrolla iniciativas y construye conceptos.

El taller de geometría manipulable que se presenta parte de los tres primeros niveles del aprendizaje según Van Hiele:

Nivel 0: Visualización
En este estado inicial, los estudiantes tienen conciencia del espacio como algo que existe alrededor de ellos. Los conceptos geométricos se ven como entidades totales.

Nivel 1: Análisis
En el nivel-1 comienza un análisis de los conceptos geométricos. Mediante la observación y la experimentación. Los estudiantes empiezan a discernir las características de las figuras.

Nivel 2: Ordenación y deducción formal
En este nivel, los estudiantes pueden deducir propiedades de las figuras y reconocer clases de figuras.

CAPÍTULO I

GEOMETRÍA PLANA

1.1. LA GEOMETRÍA MANIPULABLE COMO ETAPA DE TRANSICIÓN ENTRE LA GEOMETRÍA PLANA Y LA GEOMETRÍA DEL ESPACIO

El aprendizaje de la geometría tiene su base en el estudio de la "Geometría Sensorial" basada en la manipulación de objetos. En esta etapa, los estudiantes aprenden a través de la visualización, acompañados de espacios pedagógicos de procesos de exploración guiada por el docente.

Es así como en una segunda etapa, los estudiantes aprenden a analizar, ordenar y clasificar a través de procedimientos manipulativos que les permite relacionar los elementos como particularidades que irá explorando a través de situaciones fáticas.

De esta manera, se brinda la posibilidad del logro de las tres primeras capacidades diseñadas en las Rutas del Aprendizaje: matematizar, representar y comunicar; capacidades que van más allá de la transferencia de contenidos verbales, muy por el contrario, implican una acción reflexiva que nace en la experimentación como recurso de la intuición ligada a la inducción que conlleva a la creación, combinación rica en aprendizaje según la teoría de Van Hiele y Alan Hoffer correspondiente a los tres primeros niveles como son:

Nivel 0: Visualización a través del cual el estudiante reconoce y diferencia las formas más no las propiedades

Nivel 1: Análisis; etapa donde el estudiante puede diferenciar formas y reconocer propiedades sin necesidad de visualizar el objeto directamente, pero es incapaz de relacionar propiedades de objetos geométricos diferentes

Nivel 2: Ordenación y deducción formal; en esta etapa, el estudiante es capaz de describir objetos geométricos de manera formal reconociendo como se derivan las propiedades como consecuencias directas unas de otras; aunque aún no comprende la formalidad de una demostración, el estudiantes supera ya la necesidad de visualizar el objeto geométrico para llegar a sus propias conclusiones.

En este sentido, se habrá logrado pasar de la "Geometría Sensorial" a la "Geometría Instrumental", como fuente necesaria para las mediciones que le permitirán al estudiante el logro de cálculos de perímetros y áreas de regiones poligonales; así como obtener con facilidad resultados a situaciones problemáticas en el contexto de la vida real.

Para el logro de estos niveles de aprendizaje, se sugiere pasar de simples plegados sobre hojas de papel para la obtención de cuadrados, triángulos y rectángulos, al análisis de situaciones problemáticas vinculadas al cálculo de perímetros y áreas. Para el efecto se presenta la siguiente secuencia de pasos para la elaboración de polígonos.

1.2. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS

1.2.1. CONSTRUCCIÓN DEL CUADRADO:

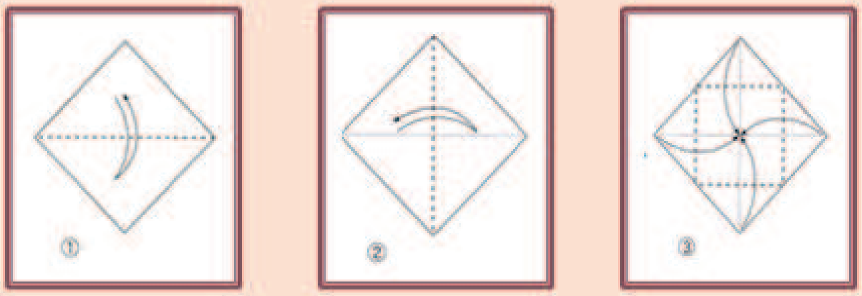
a) Sobre una hoja de papel, realizar un doblez que permita unir desde un vértice cualquiera un lado con su consecutivo.

b) Luego doblar por el borde excedente y recortar.

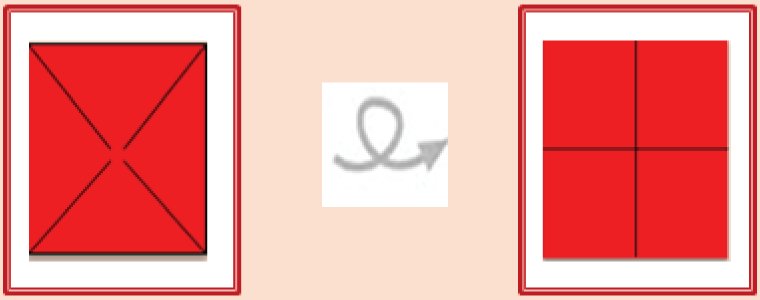
Nota: Este cuadrado nos servirá como base para construir los demás polígonos

c) Sobre la hoja de papel de forma cuadrada unir dos vértices no consecutivos de tal manera que se formen las diagonales del cuadrado.

d) Realizar dobleces de tal manera que permita unir los cuatro vértices con el centro del cuadrado.

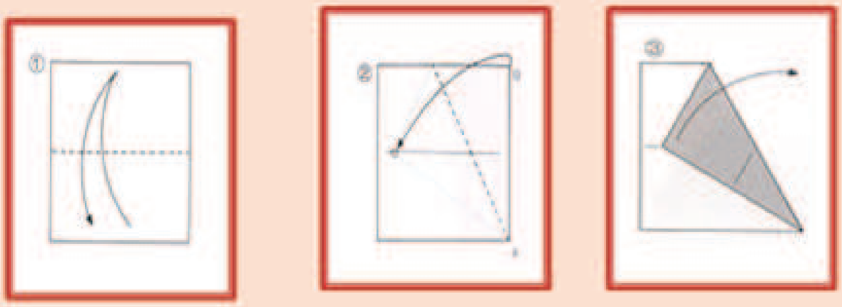


CUADRADO TERMINADO

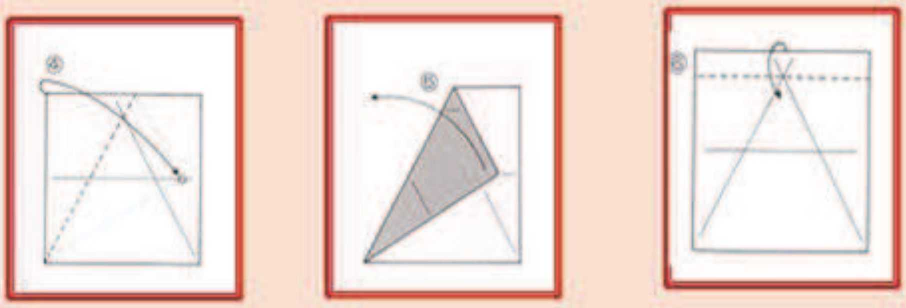


1.2.2. CONSTRUCCIÓN DEL TRIÁNGULO EQUILÁTERO:

a) Sobre el cuadrado obtenido en los pasos anteriores a y b , realizar un doblez horizontal.
b) Llevar uno de los vértices hacia el doblez horizontal y marcar para obtener uno de los lados del triángulo equilátero.
c) Repetir el mismo procedimiento con el vértice ubicado en la parte inferior del plegado horizontal para obtener el segunda lado del triángulo equilátero.

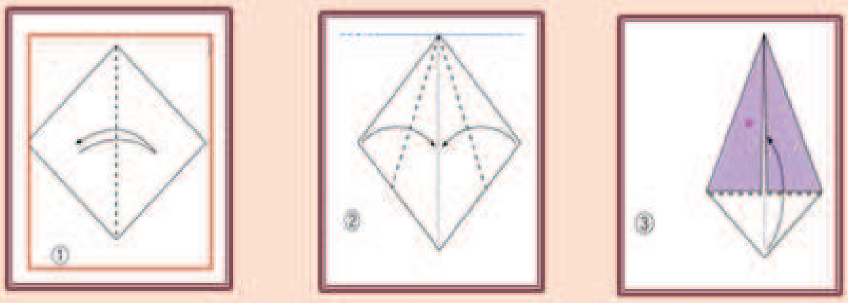


d) El tercer lado del triángulo estará definido por el lado del cuadrado perpendicular al primer doblez.



1.2.3. CONSTRUCCIÓN DE UN TRIÁNGULO ISÓSCELES:

a) Sobre el cuadrado, realizar un doblez que permita unir dos vértices opuestos obteniendo una diagonal.
b) Hacer coincidir uno de los vértices sobre la diagonal y marcar para obtener el primer lado del triángulo isósceles.

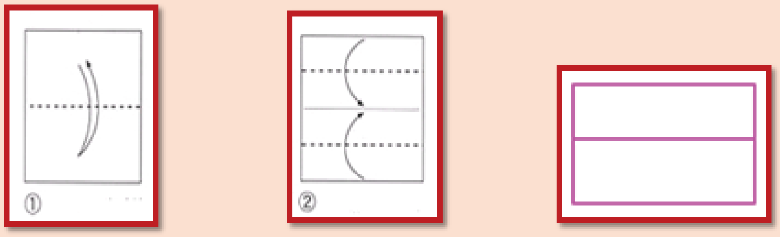


c) Repetir el mismo procedimiento con el vértice opuesto para obtener el segundo lado congruente del triángulo isósceles.
d) Doblar el papel excedente marcando bien con la uña.

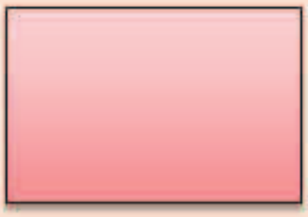
1.2.4. CONSTRUCCIÓN DE UN RECTÁNGULO:

a) Dado la particularidad de las hojas de papel que en forma general presentan formas rectangulares, para los trabajos de geometría plegable, basta con realizar los dobleces de acuerdo a las medidas requeridas.

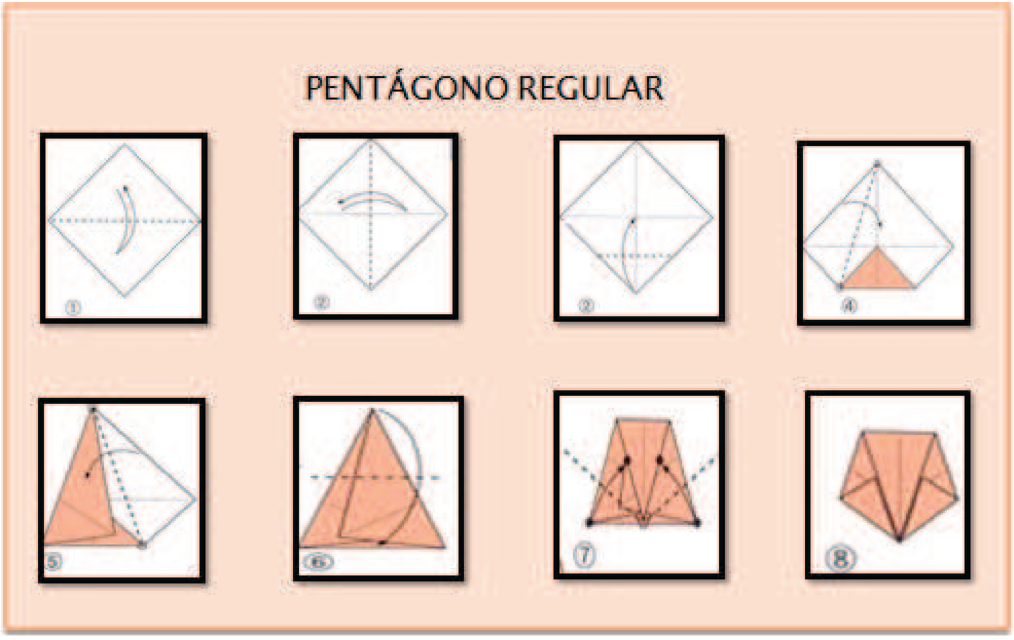
b) Para el efecto, solo realizar dobleces paralelos a una misma base.

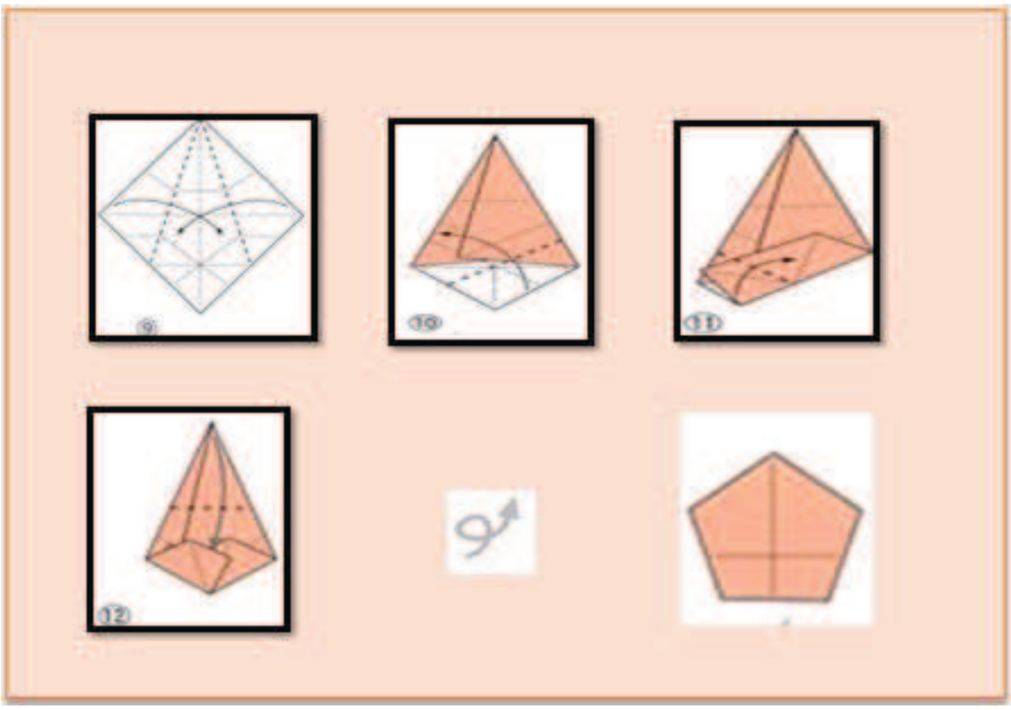


RECTÁNGULO TERMINADO

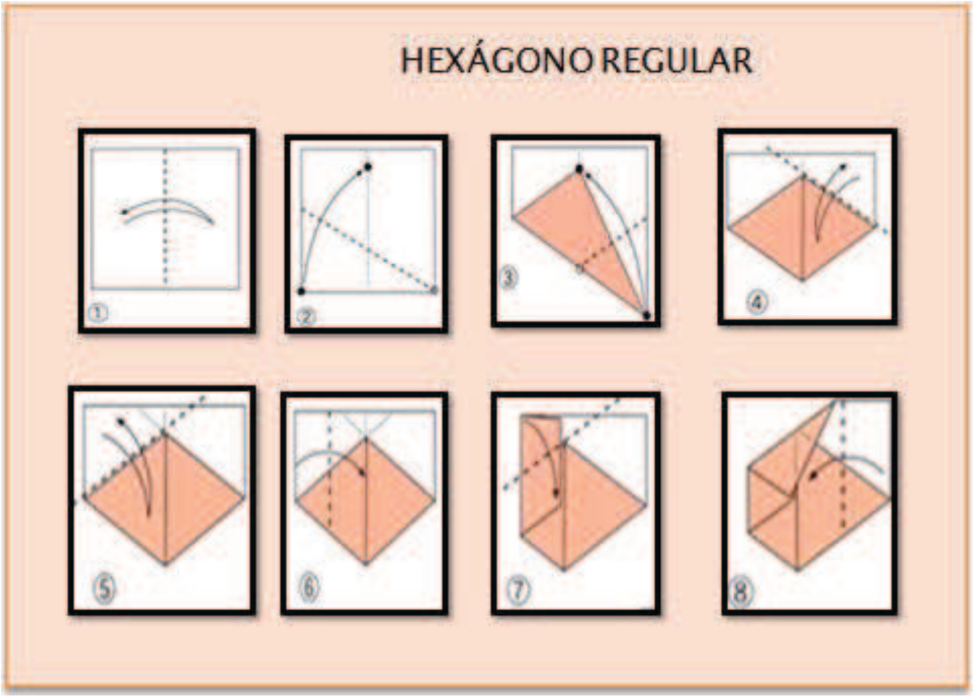


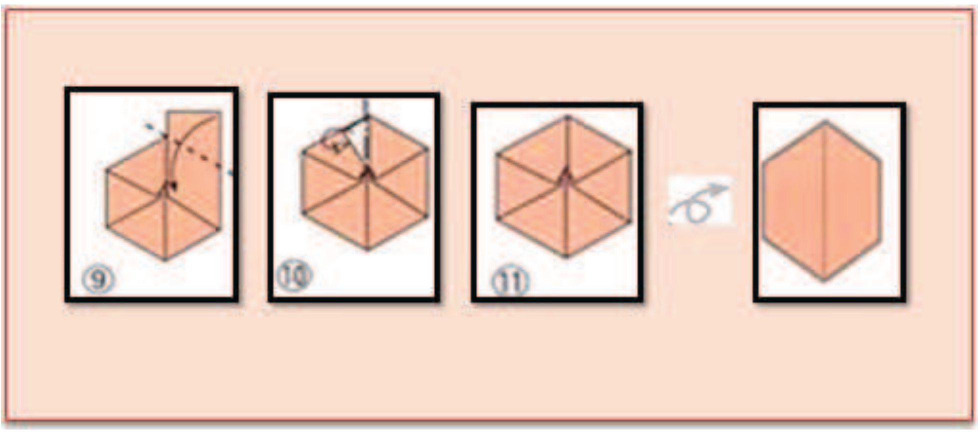
1.2.5. CONSTRUCCIÓN DE UN PENTÁGONO REGULAR



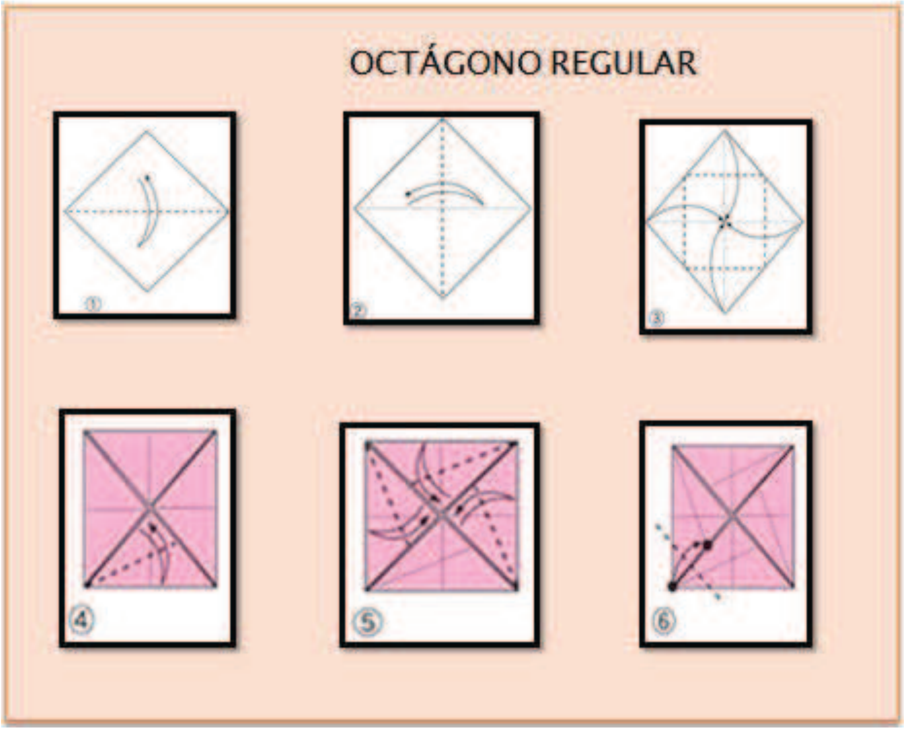


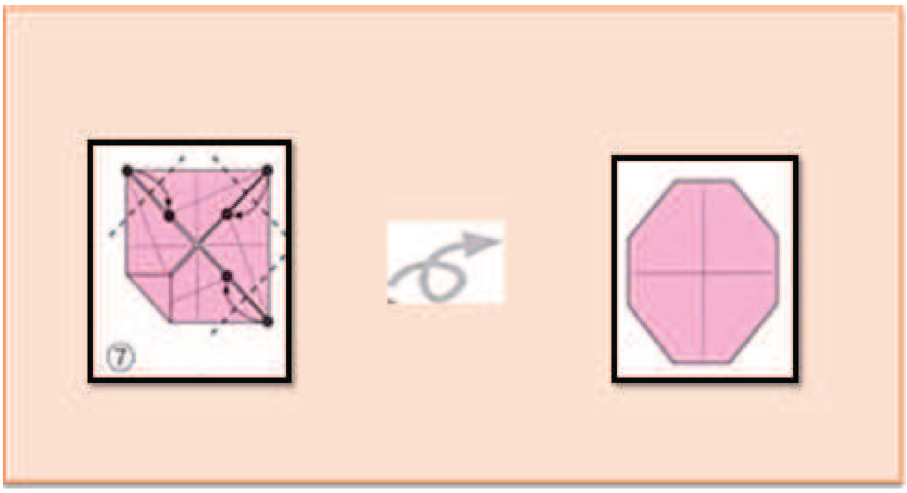
1.2.6. CONSTRUCCIÓN DE UN HEXÁGONO REGULAR





1.2.7. CONSTRUCCIÓN DE UN OCTÁGONO REGULAR





1.2.8. PROBLEMAS RELACIONADOS A PERÍMETROS Y ÁREAS

a) Hallar el perímetro y el área de un cuadrado de 8,25 cm de lado.

b) Hallar el perímetro de un cuadrado cuya área es 343 cm^2.

c) Hallar el área de un cuadrado si su perímetro mide 64 cm.

d) Hallar el perímetro y el área de un pentágono regular de 5,25 cm de lado.

e) Hallar el perímetro y el área de un hexágono regular de 7,25 cm de lado.

f) Hallar el perímetro y el área de un octógono regular 8,25 cm de lado.

g) Hallar el perímetro de un pentágono regular cuya área es 360 cm^2 y el apotema mide 5cm.

h) Hallar el perímetro de un hexágono regular cuya área es 600 cm^2 y el apotema mide 6 cm.

i) Hallar el perímetro de un octógono regular cuya área es 800 cm^2 y el apotema mide 10cm.

j) Hallar el área de un pentágono regular si su perímetro mide 50 cm.

k) Hallar el área de un hexágono regular si su perímetro mide 72 cm.

l) Hallar el área de un octógono regular si su perímetro mide 88 cm.

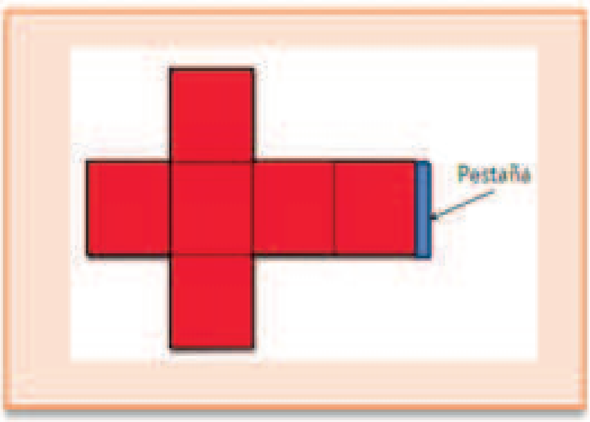
1.2.9. RETO:

a) Construir un cuadrado de 5 cm de lado.

b) Construir un triángulo equilátero de 12 cm de lado.

c) Construir un triángulo isósceles de 6 cm de base y 10 cm de altura.

d) Construir y recortar el desarrollo de un hexaedro de 5 cm de arista según se muestra en la figura.



CAPÍTULO II

GEOMETRÍA DEL ESPACIO

2.1. DESARROLLO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS PLEGABLES Y MODULARES.

Siendo la geometría una de las ramas de la matemática que permite el desarrollo del pensamiento a partir de situaciones intuitivas que tienen su origen en la Geometría Sensorial; es necesario direccionar su estudio a situaciones concretas ligadas a la realidad, es decir pasar al estudio de la Geometría instrumental mediante el uso de instrumentos de medida que le permitan calcular y argumentar sus propios resultados, favoreciendo el desarrollo de sus habilidades cognitivas y procedimentales.

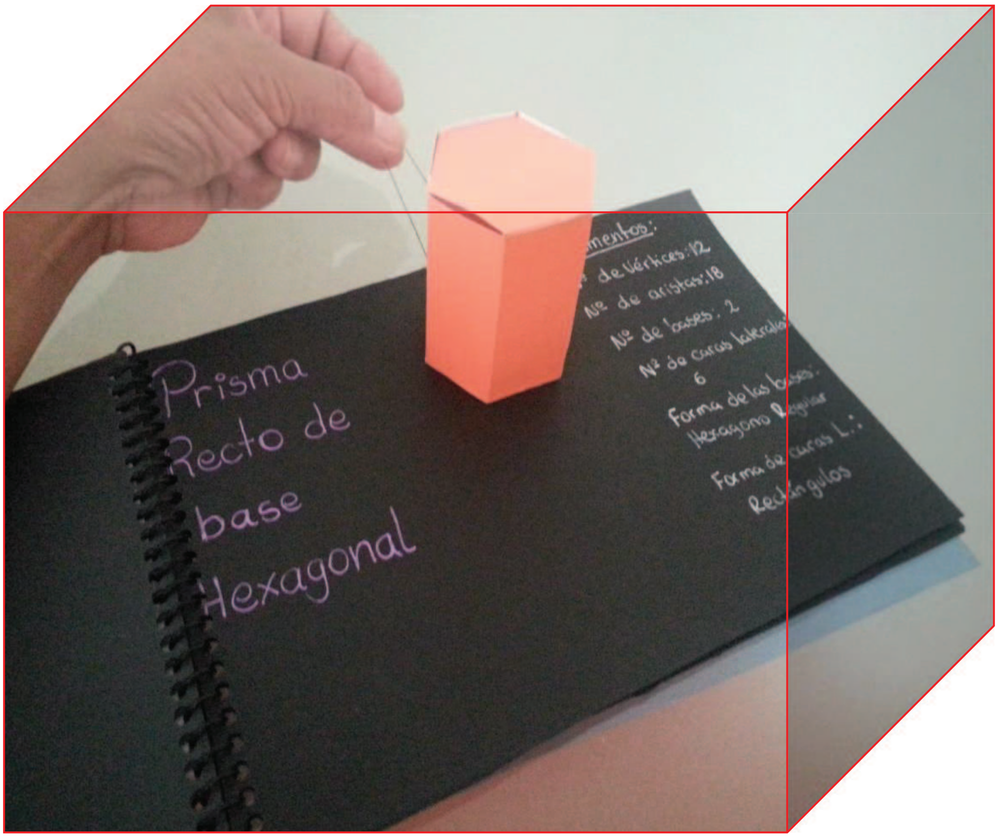
Para el efecto, se presenta como una opción el desarrollo de sólidos geométricos plegables, los cuales otorgarán al estudiante el conjugar sus conocimientos básicos de polígonos pertenecientes a un sistema bidimensional y establecer la relación que guardan respecto a la obtención de poliedros como sólidos geométricos de un mundo tridimensional.

De esta forma, se logrará la visualización e interpretación del área lateral, área total y volumen de poliedros regulares mediante el plegado como son el hexaedro, el tetraedro, así como el prisma cuadrangular recto y la pirámide de base pentagonal concluyendo en el cálculo de áreas y volumen.

Asimismo se logrará la visualización e interpretación del área lateral, área total y volumen de poliedros mediante modulares como son el hexaedro, tetraedro, prismas rectos de base hexagonal y las pirámides de base triangular, cuadrangular, pentagonal y hexagonal concluyendo en el cálculo de áreas y volumen.

Los sólidos geométricos plegables y modulares permiten que el estudiante aprenda a reconocer la diferencia entre un polígono y un poliedro, así como los elementos propios a cada uno de ellos.

CONSTRUCCIÓN DE SÓLIDOS POR PLEGADOS



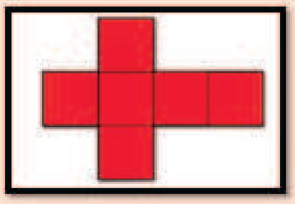
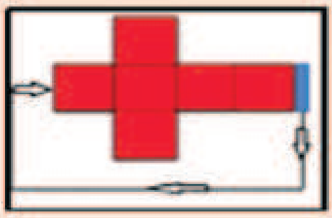
2.2. CONSTRUCCIÓN DE SÓLIDOS POR PLEGADOS

Para el desarrollo de sólidos geométricos plegables necesitamos los siguientes materiales:

- Hojas de papel bond o cartulina simple para la base.
- Hojas de papel arco iris o papel de revistas reciclado para los sólidos.
- Lápiz
- Regla
- Tijera
- Aguja e hilo de coser.
- Silicona liquida.

2.2.1. **CONSTRUCCIÓN DEL HEXAEDRO.**

a) Recortar el desarrollo del hexaedro según se muestra en la figura.
b) Considerar que la base del hexaedro será la cara a la cual se ha dejado la pestaña.
c) Pegar la pestaña con el extremo de la cara opuesta del desarrollo.


d)Pegar la base del hexaedro a la cartulina simple.
e)Marcar el punto medio de las dos caras laterales libres y sus respectivas caras consecutivas a la base.
f) Asegurar con la aguja e hilo de coser el punto medio de una de las caras laterales libres y llevar la aguja hacia la marca del punto medio de la cara consecutiva introduciendo la aguja hacia la parte inferior de la cartulina

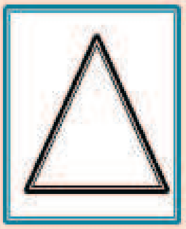


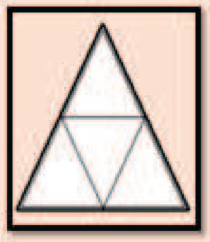

g) Sacar la aguja hacia la parte externa delantera delantera del hexaedro.
h) Volver a introducir la aguja hacia la parte inferior de la cartulina y sacarla en la marca del segundo punto medio realizado en la cara de la base.
i) Asegurar bien el hilo y cortar.
k) Plegar y desplegar para analizar los elementos y hallar el área lateral, área total y volumen del hexaedro.



2.2.2. CONSTRUCCIÓN DEL TETRAEDRO.

a) Dibujar y Recortar un triangulo equilátero.
b) Marcar el punto medio de cada lado del triángulo equilátero y unir como se muestra en la figura y doblar.
c) Pegar una de las caras sobre la base de cartulina.





e) Asegurar con la aguja e hilo como en el caso anterior.
e) Plegar y desplegar para analizar elementos, áreas y volumen.

2.2.3. CONSTRUCCIÓN DEL PRISMA RECTO CUADRANGULAR.

a) Dibujar y recortar el desarrollo del prisma recto cuadrangular.
b) Pegar una de las bases del prisma a la base de cartulina.
c) Asegurar con hilo y aguja dos vértices ubicados en la cara lateral frontal del prisma.
d) Plegar y desplegar para analizar elementos, áreas y volumen.

2.2.4. CONSTRUCCIÓN DE LA PIRÁMIDE PENTAGONAL.

a) Dibujar y recortar el desarrollo de la pirámide de base pentagonal según las indicaciones del docente.
b) Pegar la base de la pirámide a la base de cartulina.

c) Asegurar con hilo y aguja dos vértices pertenecientes a dos caras laterales continúas de la pirámide, haciendo coincidir con el vértice en la base.
d) Plegar y desplegar para analizar elementos, áreas y volumen.

2.2.5. RETO: Construir un prisma y una pirámide de base hexagonal

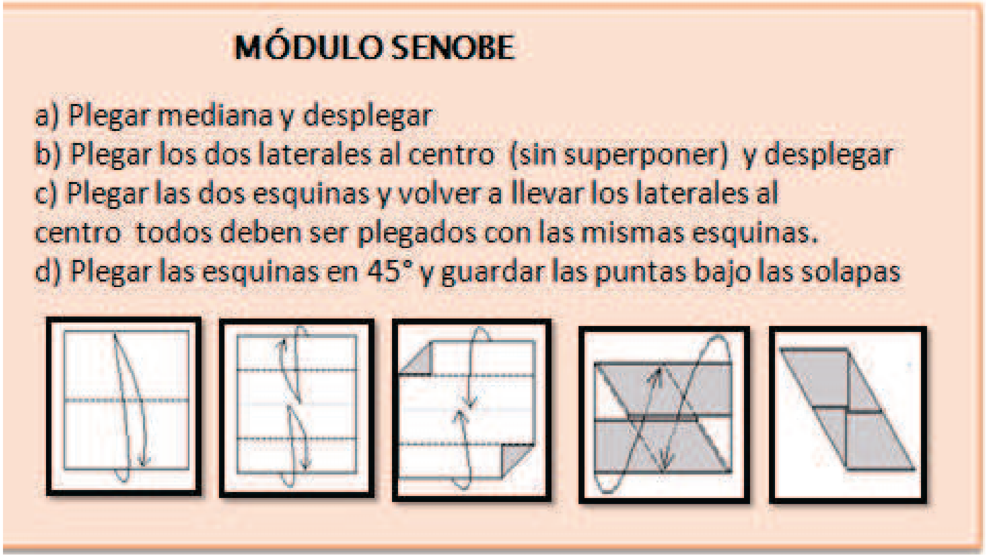
CONSTRUCCIÓN DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS POR MODULARES

2.3. CONSTRUCCIÓN DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS POR MODULARES

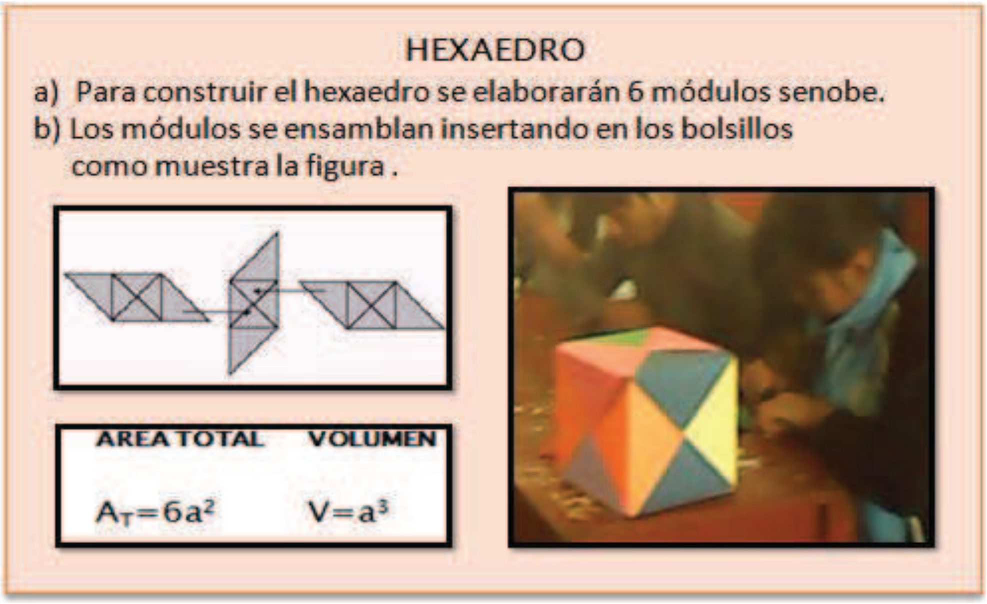
Para el desarrollo de sólidos geométricos modulares necesitamos los siguientes materiales:

- Hojas de papel arco iris o papel de revistas reciclado para los sólidos.
- Lápiz, regla y tijera es opcional.

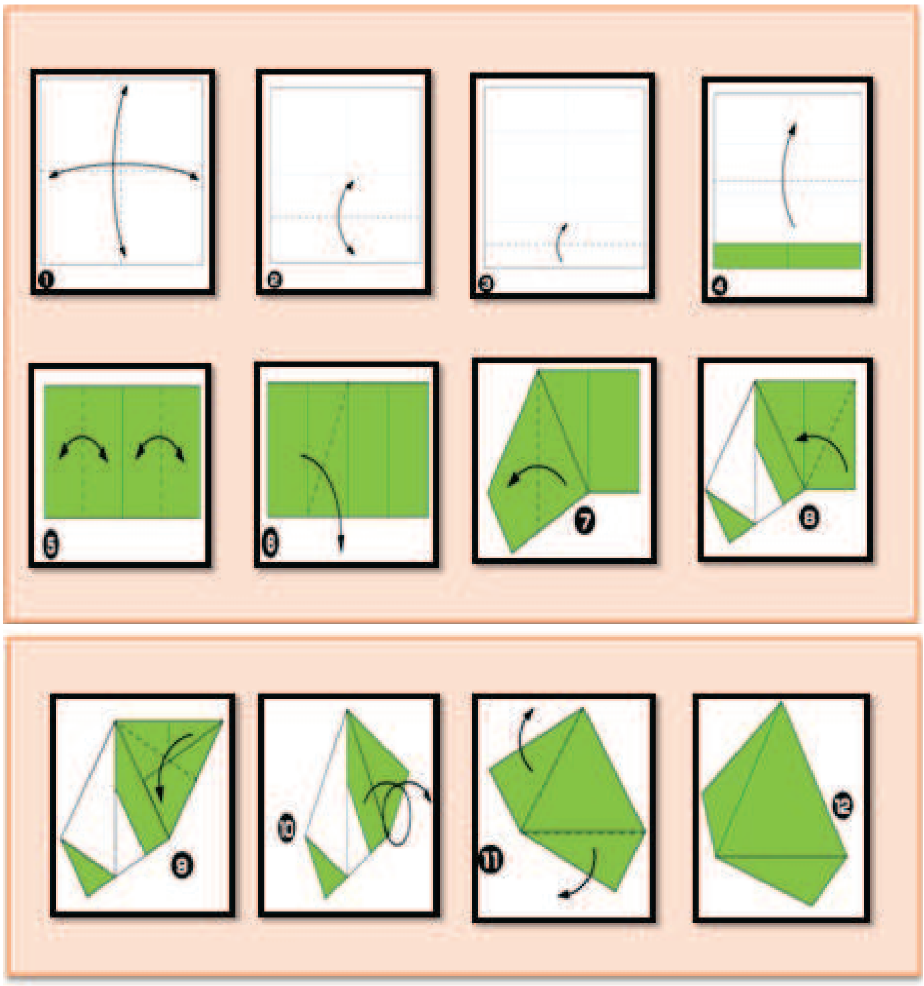
2.3.1. CONSTRUCCIÓN DEL MÓDULO SENOBE.



2.3.2. CONSTRUCCIÓN DEL HEXAEDRO.



2.3.3. CONSTRUCCIÓN DEL MÓDULO TRIÁNGULO UNITARIO.

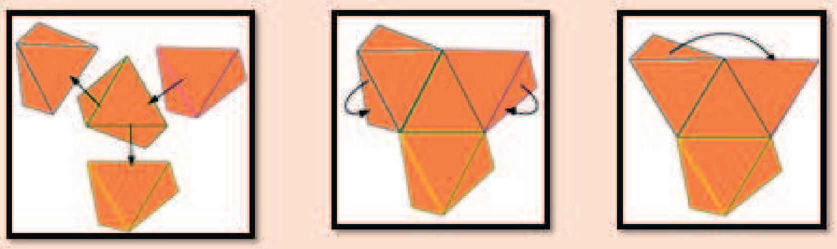


2.3.4. CONSTRUCCIÓN DEL TETRAEDRO.

TETRAEDRO

a) Para construir el tetraedro se elaborarán 4 módulos de triangulo unitario.

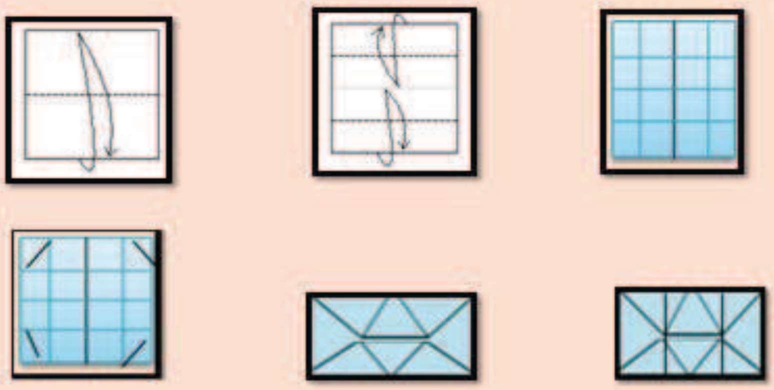
b) Ensamblar los módulos como se muestra en la figura.



	Area total	volumen
TETRAEDRO	$A_T = a^2\sqrt{3}$	$V = \frac{a^3\sqrt{2}}{12}$

2.3.5. CONSTRUCCIÓN DE MÓDULO PARA EL PRISMA RECTO HEXAGONAL

MÓDULO PARA EL PRISMA HEXAGONAL



2.3.6. CONSTRUCCIÓN DEL PRISMA RECTO HEXAGONAL.

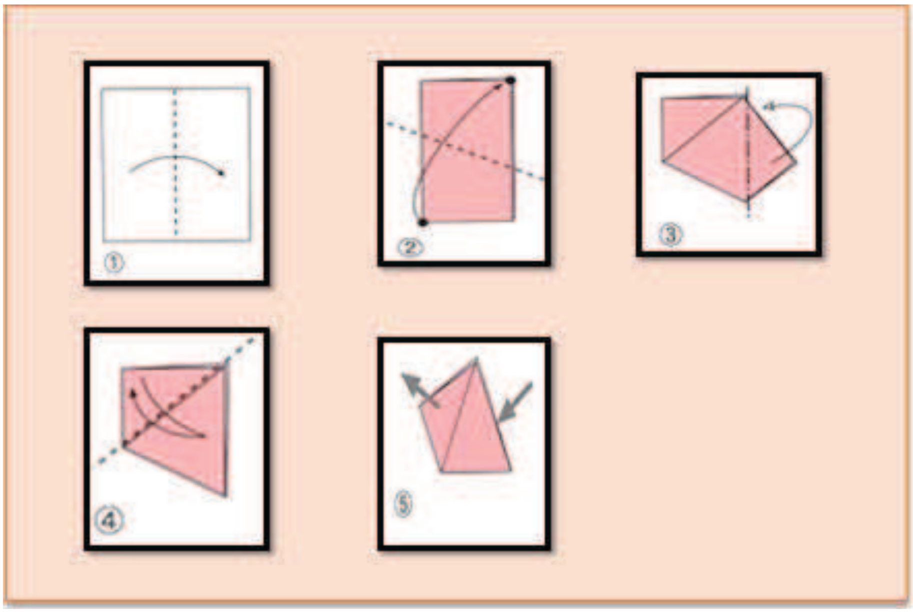
PRISMA HEXAGONAL

a) Para construir el prisma hexagonal se elaborarán 6 módulos .

b) Ensamblar los módulos como muestra la figura luego pegar.

$A_L = P_B . h$ $A_T = A_L + 2A_B$ $V = A_B . h$

2.3.7. CONSTRUCCIÓN DE MÓDULO PARA ELABORAR PIRÁMIDES.

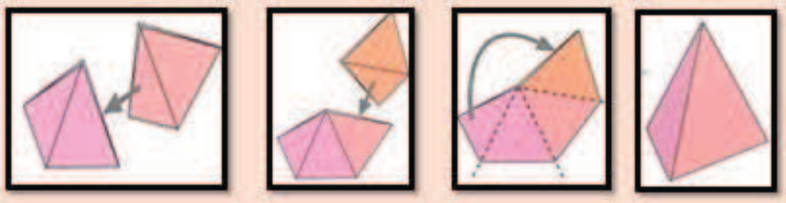


2.3.8. CONSTRUCCIÓN DE PIRÁMIDE TRIANGULAR

PIRÁMIDE TRIANGULAR

a) Para construir la pirámide triangular se elaborarán 3 módulos .

b) Ensamblar los módulos como muestra la figura.



AREA LATERAL	AREA TOTAL	VOLUMEN
$Al=(P_B.Ap)/2$	$A_T=A_L+A_B$	$V=A_B.h/3$

2.3.9. RETO: Con el mismo módulo elaborar una pirámide cuadrangular, pentagonal y hexagonal.

CAPÍTULO III

GEOMETRÍA ANALÍTICA

3.1. LA GEOMETRÍA MANIPULABLE COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA.

El presente módulo está basado en el Mapa de Progreso de Geometría que se refiere al desarrollo progresivo de la competencia para describir objetos, sus atributos medibles y su posición en el espacio utilizando un lenguaje geométrico; comparar, y clasificar formas y magnitudes; graficar el desplazamiento de un objeto en sistemas de referencia; componer y descomponer formas; estimar medidas y utilizar instrumentos de medición; y resolver situaciones problemáticas mediante diversas estrategias.
La descripción del progreso del aprendizaje en esta competencia se realiza en base a dos aspectos:

a. Visualización e interpretación de propiedades y relaciones de formas geométricas.
b. Orientación y movimiento en el espacio.

Con este módulo pretendemos que el alumno realice desempeños propios del VII nivel como son representar elipses e hipérbolas en distintas ubicaciones en el plano cartesiano, a partir de la interpretación de sus elementos expresados algebraicamente. Así como demostrar dominio de su capacidad para visualizar las transformaciones que se deben aplicar a una forma para obtener otra dada.

Para el logro de estos niveles de aprendizaje, se sugiere pasar de la simple elaboración de la parábola a la obtención de lugares geométricos: (circunferencias, elipses, hipérbolas) cuya composición es en base a parábolas, análisis de situaciones problemáticas vinculadas a la identificación de sus elementos y obtención de sus ecuaciones, haciendo así que el aprendizaje de la geometría analítica en especial de las cónicas sea agradable y divertido.

3.2. LA GEOMETRÍA MANIPULABLE COMO RECURSO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LUGARES GEOMÉTRICOS

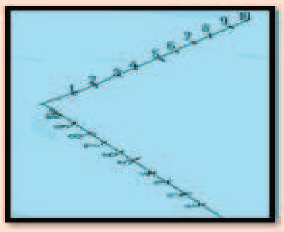
Presentamos los materiales y procedimientos necesarios para el diseño y uso de material manipulable y motivante para la enseñanza-aprendizaje de la geometría Analítica.

MATERIALES:

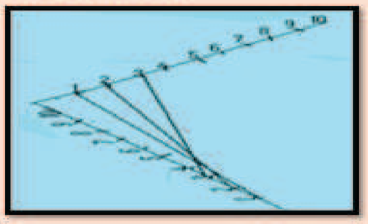
- Una aguja punta roma
- Un lápiz
- Regla
- Transportador
- Hilos de tejer de colores o lana
- Tijera
- Cartulina plastificada
- Hojas cuadriculadas

3.2.1. <u>CONSTRUCCIÓN DE LA PARÁBOLA</u>

c) Cada lado del ángulo se divide en 10 partes iguales y se enumera del 1 al 10.

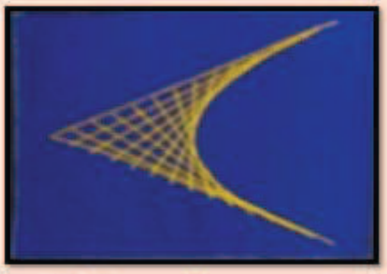


d) El bordado se realiza uniendo con la aguja y el hilo. El punto 1 con el punto 1. El punto 2 con el punto 2. Así sucesivamente hasta el punto 10.



PARÁBOLA EN CONSTRUCCIÓN

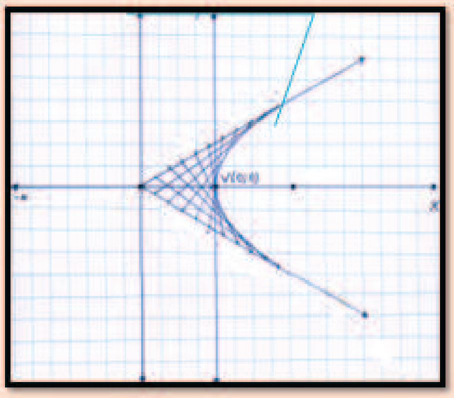
PARÁBOLA TERMINADA



La parábola es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz.

$$d(F,P) = d(P,d)$$

e) Identificar los elementos de la parábola y hallar su ecuación .



Elementos de la parábola

Foco
Es el punto fijo F.

Directriz
Es la recta fija d.

Parámetro
Es la distancia del foco a la directriz, se designa por la letra p.

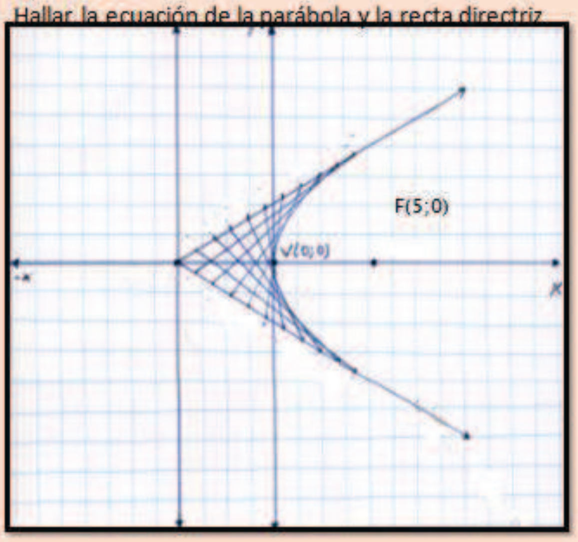
Eje
Es la recta perpendicular a la directriz que pasa por el foco.

Vértice
Es el punto de intersección de la parábola con su eje.

Radio vector
Es un segmento que une un punto cualquiera de la parábola con el foco.

EL EJE DE LA PARÁBOLA COINCIDE CON EL DE ABSCISAS Y EL VÉRTICE CON EL ORIGEN DE COORDENADAS.

Ejemplo 1:
Hallar la ecuación de la parábola y la recta directriz



VERTICE: V(0 ; 0)

Foco

$F\left(\frac{p}{2}, 0\right)$

Ecuación de la parábola
$y^2=2px$

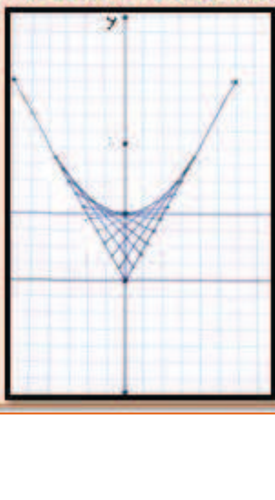
Directriz

$x = -\frac{p}{2}$

Ejemplo 2:
Dada la parábola $y^2=-20x$

Calcular su vértice, su foco y la recta directriz.

EL EJE DE LA PARÁBOLA COINCIDE CON EL DE ORDENADAS Y EL VÉRTICE CON EL ORIGEN DE COORDENADAS



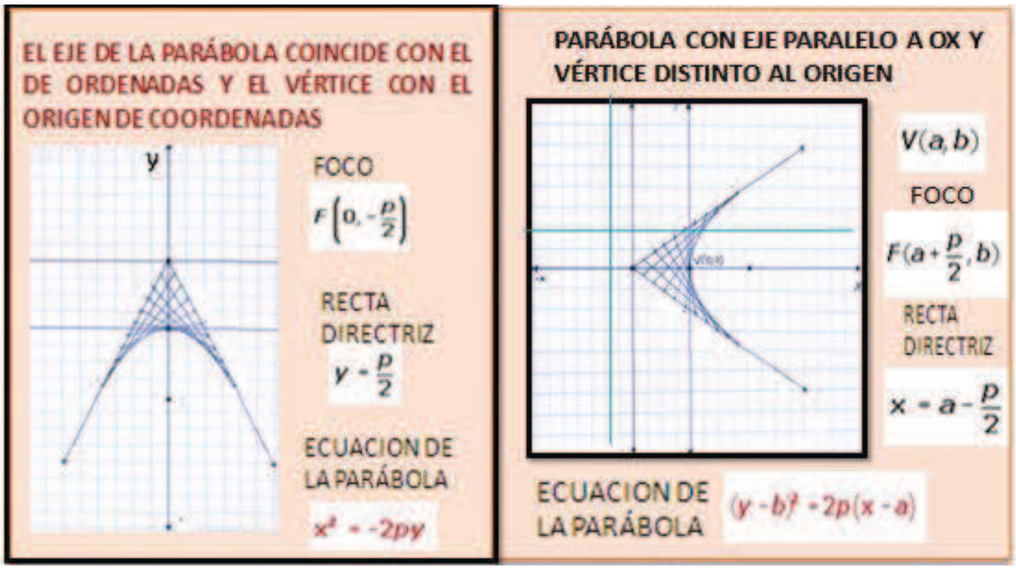
FOCO

$F\left(0, \frac{p}{2}\right)$

RECTA DIRECTRIZ

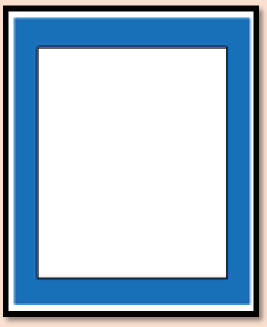
$y = -\frac{p}{2}$

ECUACION DE LA PARÁBOLA
$x^2 = 2py$

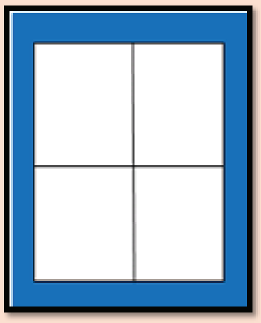


3.2.2. CONSTRUCCIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA

a) Recortar y dibujar en la cartulina un cuadrado del tamaño deseado.

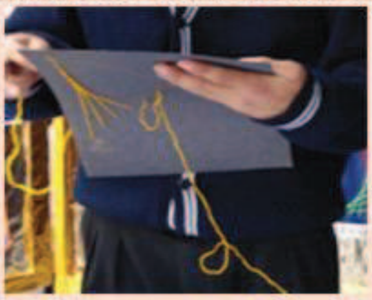


b) Dividir el cuadrado en 4 partes iguales de tal manera que se formen 4 ángulos rectos para formar una circunferencia.

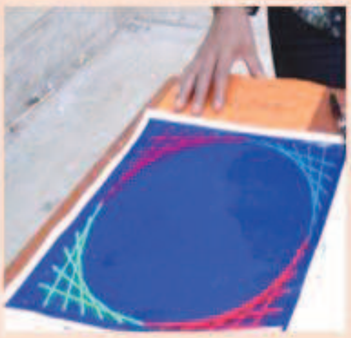


c) El lado de cada ángulo se divide en 10 partes iguales y se enumera del 1 al 10.

d) El bordado se realiza uniendo con la aguja y el hilo. El punto 1 con el punto 1.
El punto 2 con el punto 2. Así sucesivamente hasta el punto 10.



CIRCUNFERENCIA TERMINADA

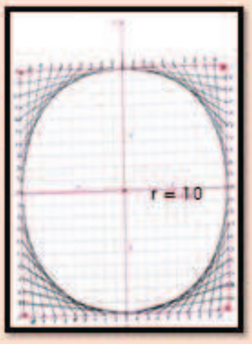


Una circunferencia de centro C y radio r es el lugar geométrico de los puntos del plano cuya distancia a C es r.

ECUACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA

A) Circunferencia con centro en el origen de coordenadas **C(0;0)**

Ecuación canoníca; $x^2 + y^2 = r^2$



Ejemplo:
Si $r = 10$
La ecuación de la circunferencia es:

$$x^2 + y^2 = 10^2$$
$$x^2 + y^2 = 100$$

B) Circunferencia con centro distinto al origen de coordenadas **C(h;k)**

ECUACIÓN ORDINARIA
$$(X-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$

ECUACIÓN GENERAL DE LA CIRCUNFERENCIA
$$X^2 + Y^2 + AX + BY + C = 0$$

Aplicando la formula de distancia entre C(a ; b) y un punto cualquiera de la circunferencia P(x ; y)

Resulta: $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} = r$ elevando al cuadrado $\Rightarrow (x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$

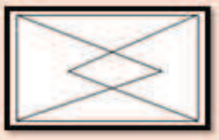
$$x^2 + y^2 - 2ax - 2by + a^2 + b^2 - r^2 = 0 \quad \Rightarrow \begin{cases} -2a = A \\ -2b = B \\ a^2 + b^2 - r^2 = C \end{cases}$$

3.2.3. CONSTRUCCIÓN DE LA HIPÉRBOLA

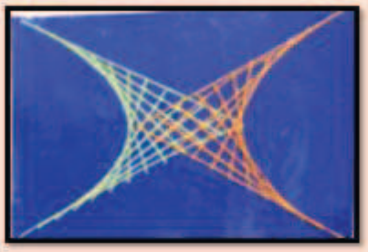
a) Cortar la cartulina plastificada del tamaño deseado.

b) Dibujar en la cartulina un rectángulo del tamaño deseado.

c) Dibujar un rectángulo y trazar dos ángulos agudos como muestra la figura, el lado de cada ángulo se divide en 10 partes iguales y se enumera del 1 al 10. .

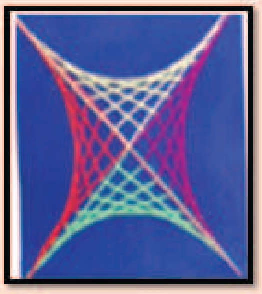


d)Realizar el bordado como en los casos anteriores.
e) e) Identificar los elementos de la hipérbola y hallar su ecuación.



3.2.4. RETO:

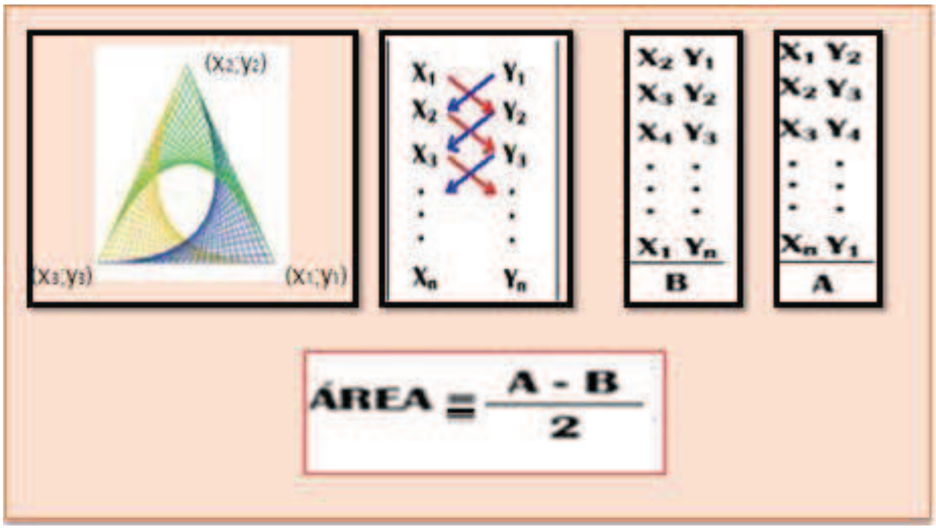
a) Construir una elipse.
b) Construir dos hipérbolas y sus asíntotas en coordenadas cartesianas



3.3. APLICACIÓN DE LA PARÁBOLA EN LA CONSTRUCCIÓN DE COMPOSICIONES POR TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS.

3.3.1. COMPOSICIONES POR TRASFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Con este módulo pretendemos que el alumno realice desempeños propios del VII nivel como son demostrar dominio de su capacidad para visualizar las transformaciones que se deben aplicar a una forma para obtener otra dada. Para el logro de estos niveles de aprendizaje, se sugiere pasar de la simple elaboración de la parábola a la obtención de composiciones geométricas para hallar su área permitiendo así que el aprendizaje de la geometría analítica sea agradable y divertido. Aprenderán a representaran polígonos en distintas ubicaciones en el plano cartesiano para hallar su área, a partir de la interpretación de sus elementos expresados algebraicamente. Para tal efecto utilizaremos la fórmula que sirve para hallar el área de cualquier polígono cuando se conocen todos sus vértices:



A continuación se presenta los procedimientos necesarios para el diseño y uso de material manipulable y motivante para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica.

3.3.2. CONSTRUCCIÓN DE POLÍGONOS POR COMPOSICIONES

3.3.2.1. CONSTRUCCIÓN DE UN TRIÁNGULO EQUILÁTERO POR COMPOSICIÓN

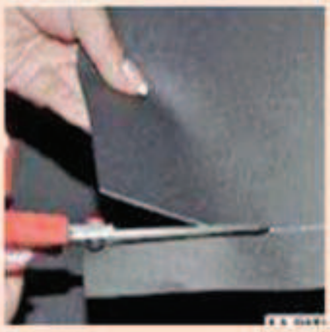
c) El bordado se realiza como en los casos anteriores

TRIANGULO EQUILATERO TERMINADO

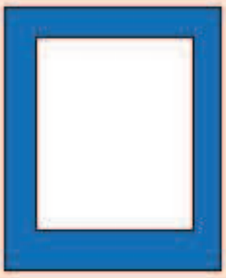
e) Hallar el área del triángulo equilátero construido.

3.3.2.2. CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRADO

a) Cortar la cartulina plastificada del tamaño deseado.



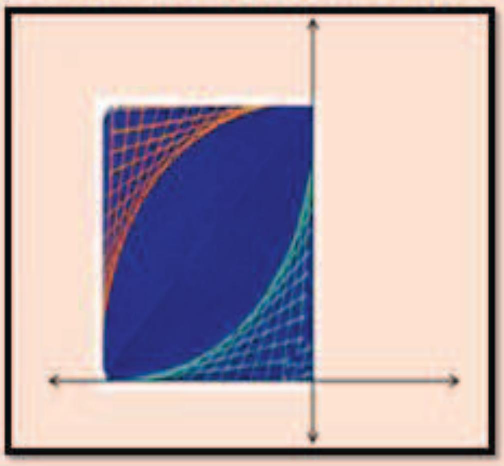
b) Dibujar en la cartulina un cuadrado del tamaño deseado.

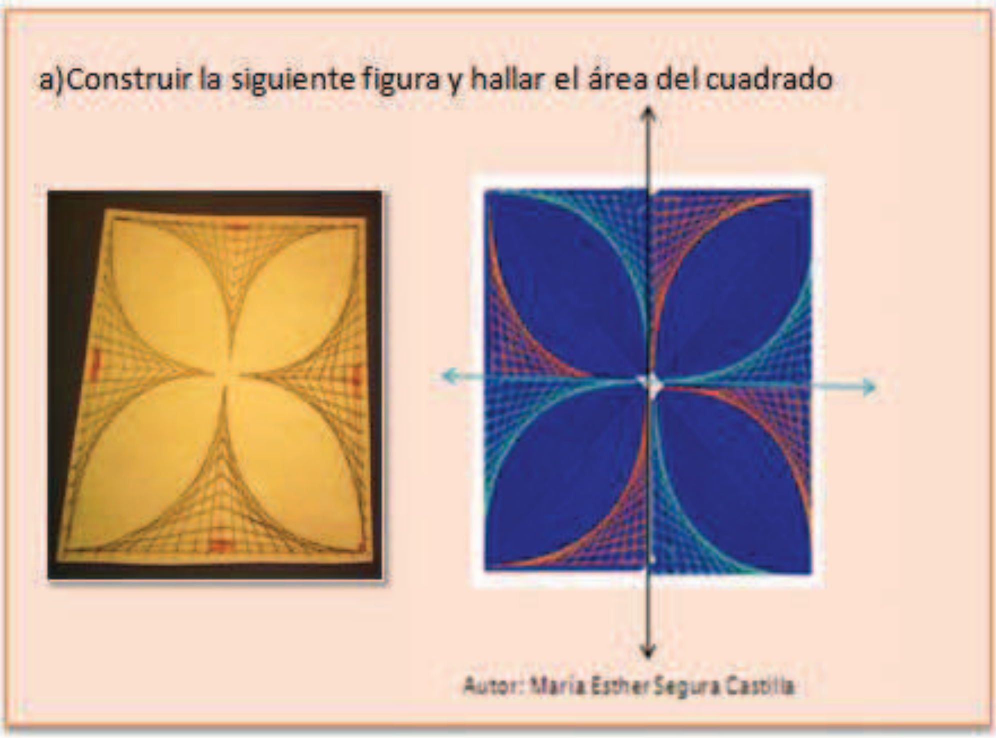


c) Se dibujan dos ángulos rectos en vértices opuestos y el bordado se realiza como en los casos anteriores

d) Dividir el cuadrado en 4 partes iguales de tal manera que se formen un plano cartesiano, luego dibujar un cuadrado del tamaño deseado como muestra la figura

e) Bordar dos parábolas como indica la figura .
f) Hallar el área del cuadrado conociendo sus vértices.



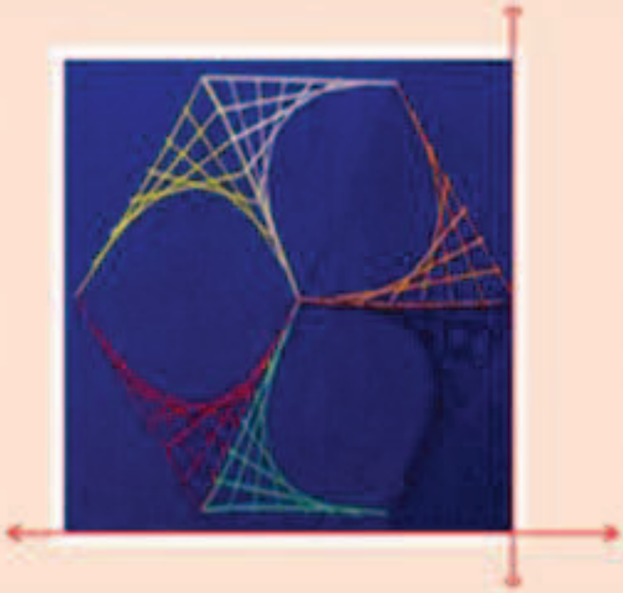


NOTA: Estas figuras también pueden ser utilizadas en geometría plana para hallar áreas sombreadas.

3.3.2.3.RETO:

b) Construir el siguiente pentágono y hallar su área

c) Construir el siguiente hexágono y hallar su área



d) Construir el siguiente polígono estrellado

Autor : María Esther segura Castilla

BIBLIOGRAFÍA:

- Salles D., Rodríguez R., Sánchez S. (2011). *Calcular, plegar y demostrar propiedades geométricas de los triángulos y cuadriláteros clásicos*. IREM de Basse Normandie. Francia.
- Kasahara, k. (2002). Amazing origami sterling. New york: publishing co. Inc. New york.
- Kawamura, M. (2002). Polyhedron Origami for beginners. japan publications trading.
- Curso Taller de: "Diseño y elaboración de material didáctico para la enseñanza de la Matemática". (1985). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima. Perú.
- Curso Taller de: "Matemática Recreativa". (2008). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Rutas de aprendizaje. (2013). Ministerio de Educación. Lima. Perú.

Enlaces web

- http://papiroflexia-modular-javier.blogspot.com/2010/04/p-r-i-s-m-h-e-x-g-o-n-l.html
- http://revistasuma.es/IMG/pdf/59/031-042.pdf