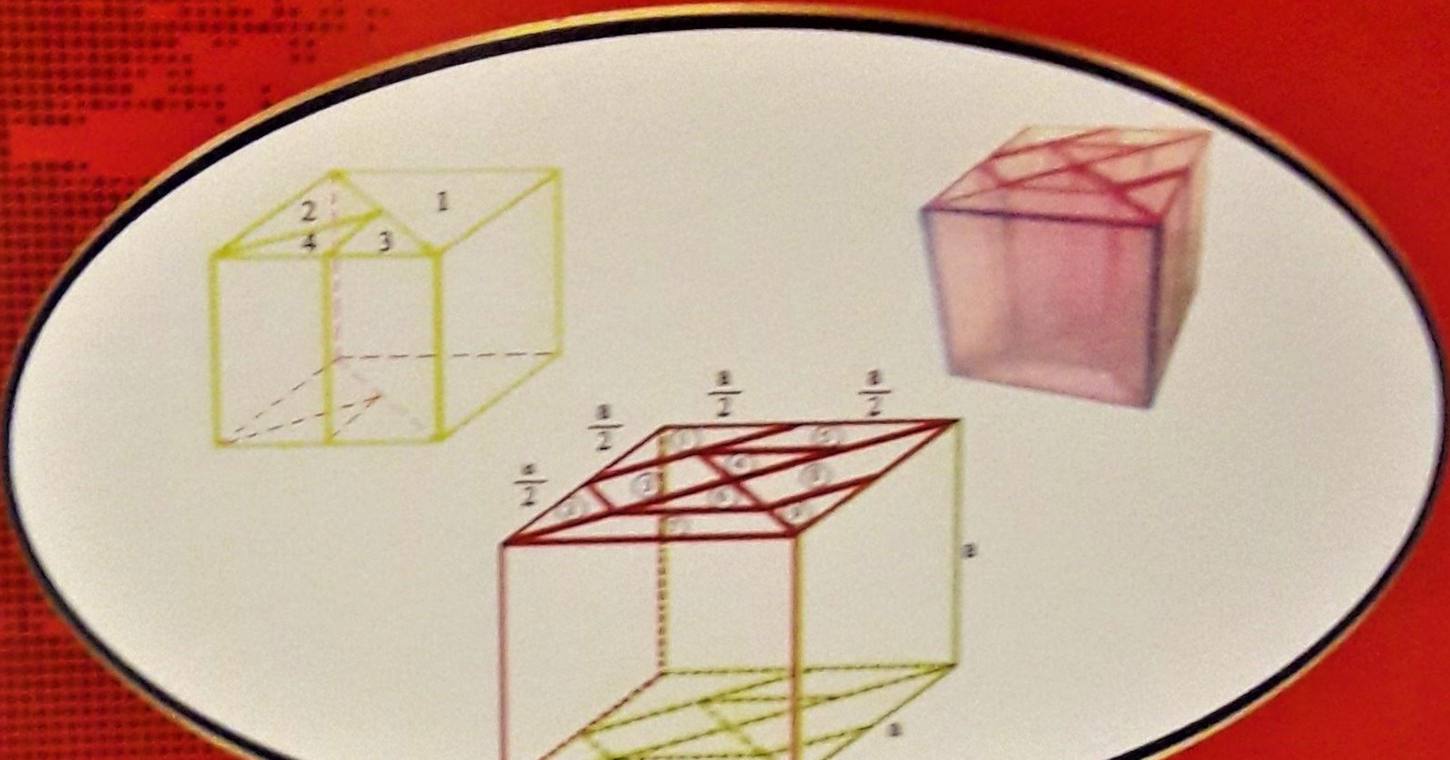
LOS POLIPRISMAS Y SU APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

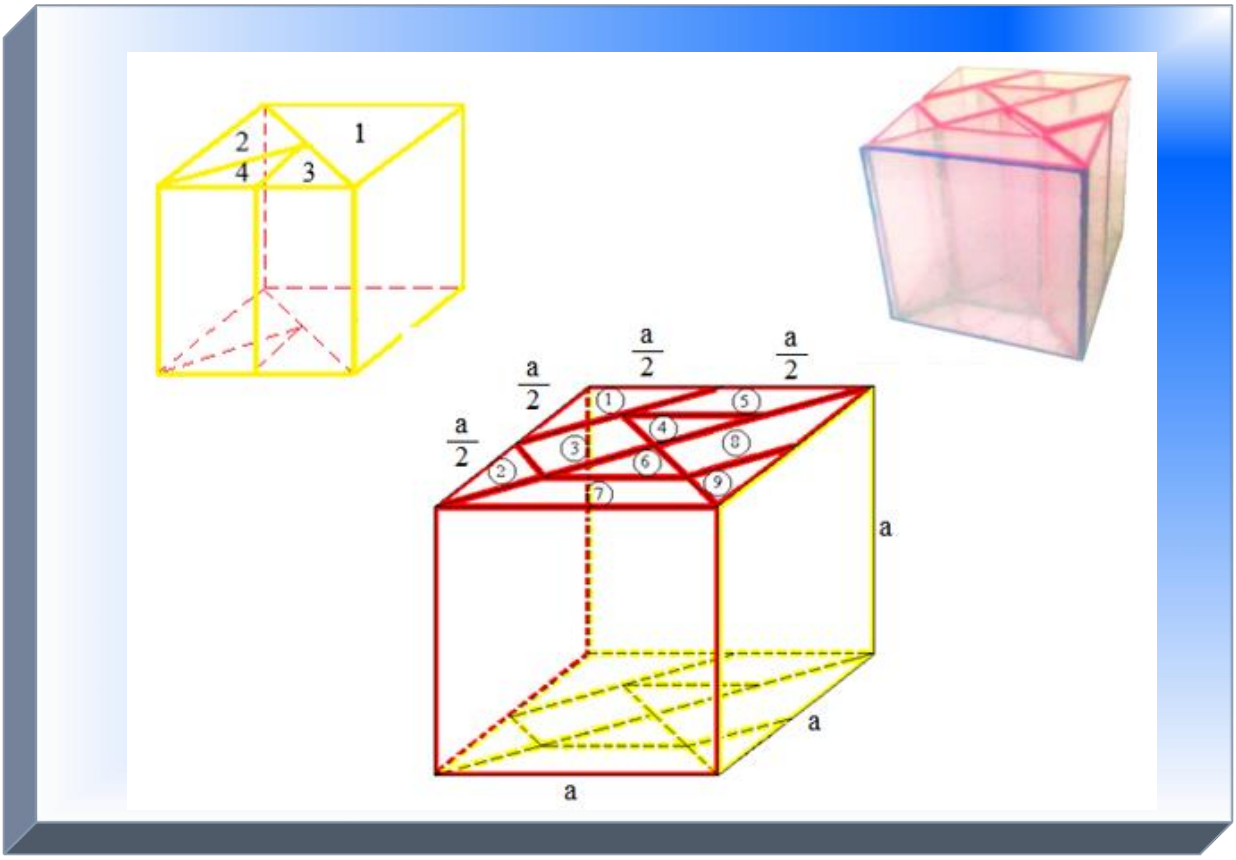


Autor:

Mario O. Suárez I.

Ibarra - Ecuador

LOS POLIPRISMAS
Y SU APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA



AUTOR:
Mgs. Mario Orlando Suárez Ibujés

IBARRA-ECUADOR
2018

AUTOR
Mgs. Mario Orlando Suárez Ibujés
Asesor Educativo en la Coordinación Zonal 1- Educación
Docente en la Universidad Técnica del Norte
Correo electrónico: mariosuarezibujes@gmail.com; mosuarez@utn.edu.ec
Teléfono: 0985619601, 062632166

COMPILADORA
Lic. Dyana Elizabeth Rivera Paredes
Docente en la Unidad Educativa Fiscomisional La Inmaculada Concepción
Correo electrónico: dyanita3m@gmail.com
Teléfono: 0967893105

PARES REVISORES
MSc. Ricardo Wenceslao Carrera Jiménez
Docente en la Universidad Católica del Ecuador, sede Ibarra
Correo electrónico: ricardowmat@gmail.com
Teléfono: 0983462827, 062601230

Mgs. Stalin Marcelo Arciniegas Aguirre
Docente en la Universidad Católica del Ecuador, sede Ibarra
Correo electrónico: smarciniegas@pucesi.edu.ec
Teléfono: 0980405985, 062615500

DERECHOS RESERVADOS DEL AUTOR:
Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI)
Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos
Certificado Nº QUI-051478
ISBN: 978-9942-35-256-9

ISBN: 978-9942-35-256-9
9 789942 352569

DEDICATORIA

Con amor infinito en expansión

para mi esposa Dyana Rivera, el amor de mi vida y de todas mis vidas,

para mis hijos Emily Monserrath y Mathías Josué, la continuación de mi existencia,

por ser mi fuente de inspiración y mi más anhelado sueño hecho realidad,

y para mis padres Bertha Ibujés y Segundo Suárez, por su ejemplo de lucha constante.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud y reconocimiento a las Autoridades
de la Universidad Técnica del Norte por el valioso apoyo brindado.
Y a los docentes pares revisores por sus valiosas sugerencias de mejora

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN

Las nuevas realidades educativas poco a poco van generando el desplome de teorías de la enseñanza de la Matemática, cuyos remplazos serán la base de una mejor enseñanza de esta ciencia. Por ello, si no se presenta nuevas propuestas de interaprendizaje de esta asignatura no se podrá entender y predecir las nuevas exigencias educativas que se plantean cada día. La competencia matemática, base para otros conocimientos, quedaría limitada si no se proponen alternativas de solución al problema del bajo nivel de interaprendizaje de la Matemática, ya que los conocimientos matemáticos son un punto de apoyo estratégico y lenguaje universal para comprender las demás ciencias.

Investigaciones sobre las funciones de los hemisferios del cerebro revelan que el hemisferio derecho controla la capacidad espacial y la creatividad y, el hemisferio izquierdo es la parte lógica del cerebro cuyas funciones esenciales son el lenguaje, el razonamiento abstracto y el cálculo mental. En la enseñanza de la Matemática suele darse mayor valor al desarrollo de las destrezas que controla el hemisferio izquierdo, pese a que sin el desarrollo del hemisferio derecho no es posible obtener un adecuado pensamiento matemático, puesto que la capacidad espacial y la creatividad constituyen la base fundamental del conocimiento humano en general y de la Matemática en particular.

En este contexto, se pone a disposición de docentes, estudiantes y del público en general el presente libro en el que se presenta a los poliprismas y su aplicación en la enseñanza de la Matemática, los poliprismas son rompecabezas tridimensionales, bicolores y originales que fueron registrados en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI) y que contribuyen desde un punto de vista didáctico, recreativo e innovador al interaprendizaje de la Matemática.

En el primer capítulo se presenta la introducción a los poliprismas 3.0, 4.0, 7.0, 9.0 y 9.1. Se hace una descripción detallada de los elementos, esquemas de las partes y prismas que se arman con los rompecabezas.

En el segundo capítulo se presentan las guías didácticas de aplicación de los poliprismas. En este capítulo constan las estrategias de interaprendizaje, instrumentos evaluativos, aplicaciones con el Poliprisma 7.0 y aplicaciones con el Poliprisma 9.1. En las aplicaciones del Poliprisma 7.0 se presenta al prisma rectangular u ortoedro, el hexaedro o cubo, prisma cuadrangular y prisma trapecial rectángulo. En las aplicaciones del Poliprisma 9.1 se presenta al teorema de Pitágoras y funciones trigonométricas, teorema de los cosenos y teorema de los senos. Cada aplicación de los poliprismas contiene datos de identificación, objetivo, equipo, fundamentos teóricos, proceso, registro de datos y ejercicios de refuerzo.

En el tercer capítulo se presenta los resultados obtenidos con el proyecto interaprendizaje de Matemática empleando el Poliprisma 7.0. Este proyecto fue ganador en el VI Concurso Nacional y I Internacional de Excelencia Educativa organizado por la Fundación para la Integración y Desarrollo de América Latina (FIDAL) y la Revista Edu@news. Al final de libro se presentan los certificados de derecho de autor de los Poliprisma registrado en el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) y también se presenta el Juego matemático en la Chakana, cuya traducción en Kichwa es Chakanapi Yupaywan Pukllana, se trata de un juego de mesa con semillas de maíz y semillas de tortas (Phaseolus lunatus) cuyos autores son Dyana Elizabeth Rivera Paredes y Mario Orlando Suárez Ibujés.

En sí, los lectores del presente libro dispondrán de todo el fundamento teórico, procesos y resultados didácticos de los poliprismas que les será de ayuda para desarrollar el pensamiento espacial en particular y del pensamiento matemático en general. Cabe mencionar que las diferentes temáticas expuestas en esta obra ya fueron puestos en práctica en el aula y publicadas en algunos sitios de internet, obteniéndose experiencias valiosas, por lo que estoy convencido de que lo expuesto en el presente libro tendrá la aceptación por parte de la comunidad académica y aportará en concienciar la idea de que *debemos soñar despiertos*, pero recordando siempre que *los sueños sin acciones son simples sueños, las acciones sin sueños carecen de sentido, pero un sueño puesto en acción puede cambiar el mundo*.

Cordialmente

El Autor

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LOS POLIPRISMAS

1.1) DEFINICIÓN

Son rompecabezas tridimensionales bicolores integrados por partes prismáticas estratégicamente pintadas. Para armar el rompecabezas tienen que intervenir todas sus partes, las que pueden sobreponerse y estar en cualquier plano.

Los prismas que se arman deben tener como base formas triangulares o cuadrangulares y cumplir por lo menos con una de las siguientes condiciones:

-Las caras opuestas pintadas de diferente color

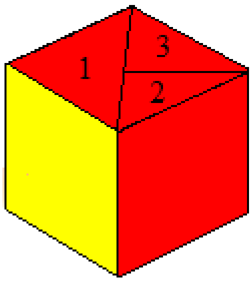
-La mitad del rompecabezas pintado de un color y la otra mitad del otro color.

Estas condiciones generan un mayor reto para armar el rompecabezas, ya que cada parte debe ocupar un lugar específico y posición determinada

1.2) POLIPRISMA 3.0

A) ELEMENTOS

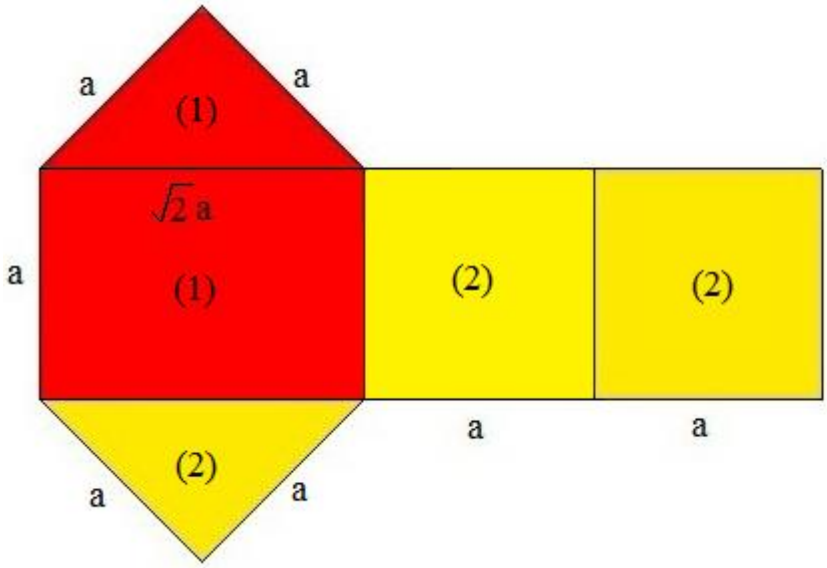
A continuación, se ilustran las tres partes prismáticas que integran al rompecabezas obtenidas por partición de un hexaedro



B) ESQUEMA DE LAS PARTES

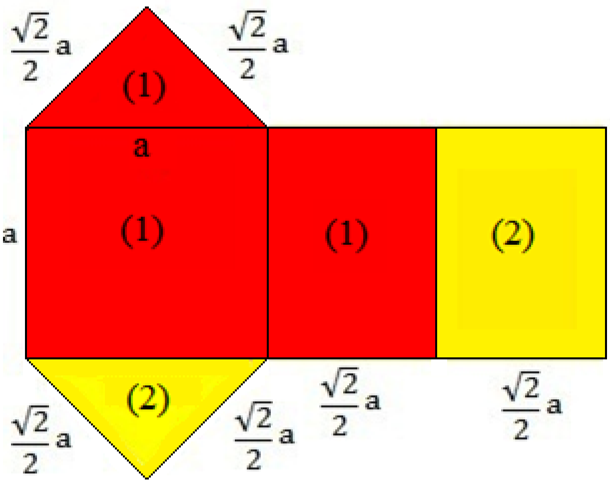
Prisma 1

Prisma triangular



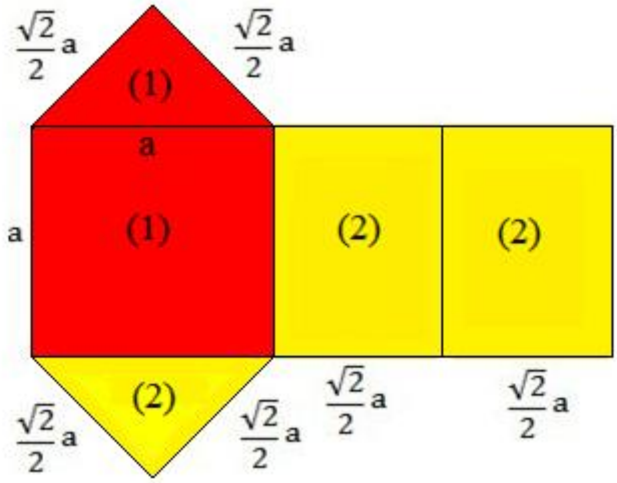
Prisma 2

Prisma triangular



Prisma 3

Prisma triangular



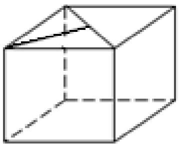
Nota:

a = arista

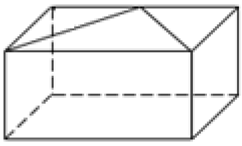
(1) = color 1

(2) = color 2

C) PRISMAS QUE SE ARMAN

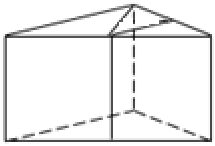


Hexaedro

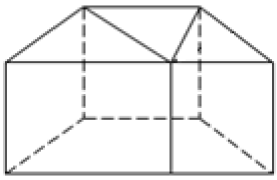


Prisma rectangular

(Ortoedro)

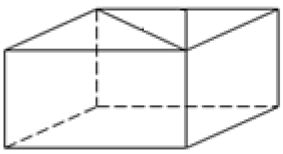


Prisma triangular



Prisma trapecial

isósceles



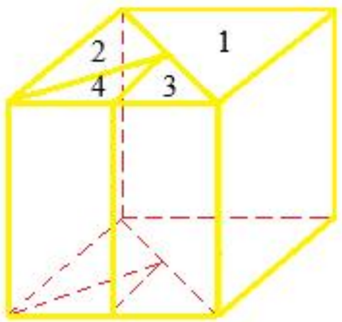
Prisma de base paralelogramo

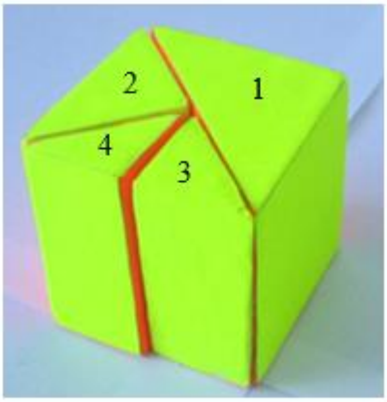
(Paralelepípedo)

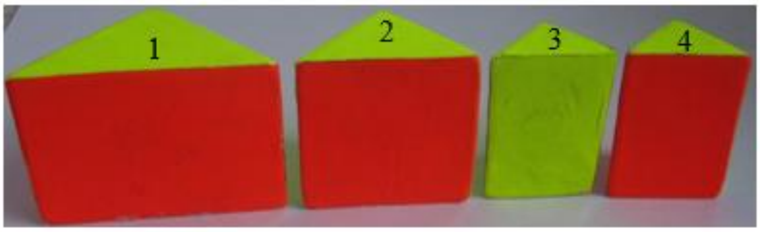
1.3) POLIPRISMA 4.0

A) ELEMENTOS

A continuación, se ilustran las cuatro piezas prismáticas que integran al rompecabezas tridimensional obtenidas por partición de un hexaedro







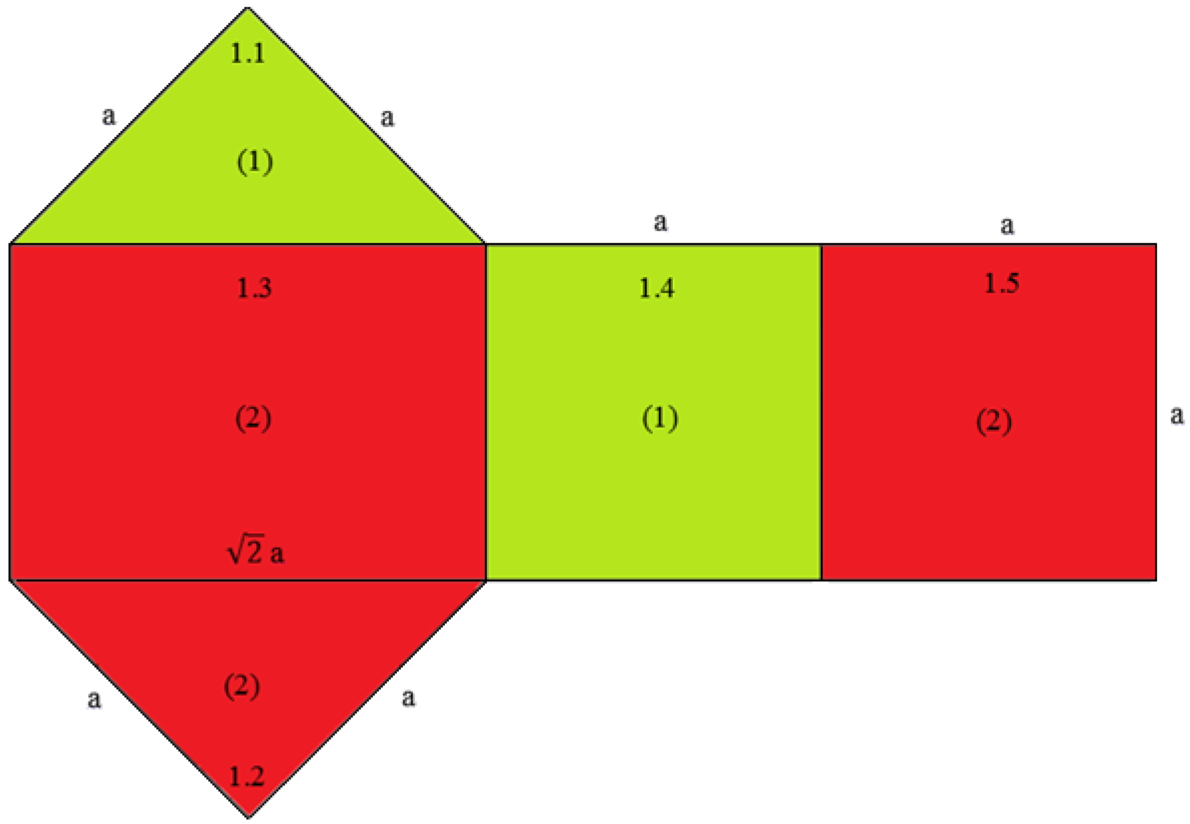
B) ESQUEMA DE LAS PARTES

Nota: La medida de la arista puede ser de cuarquier valor, y los colores (1) y (2) pueden ser de cualquier color pero diferentes entre sí. Los materiales de construcción pueden ser de cualquier material

a = arista; (1) = color 1; (2) = color 2

Prisma 1

Prisma triangular



a) Sus bases (1.1 y 1.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado a

b) Su cara lateral 1.3 es un rectángulo de base $\sqrt{2}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 1.4 y 1.5 son cuadrados de lado a

d) Este prisma representa $\frac{1}{2}$ del volumen total del Poliprisma 4.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

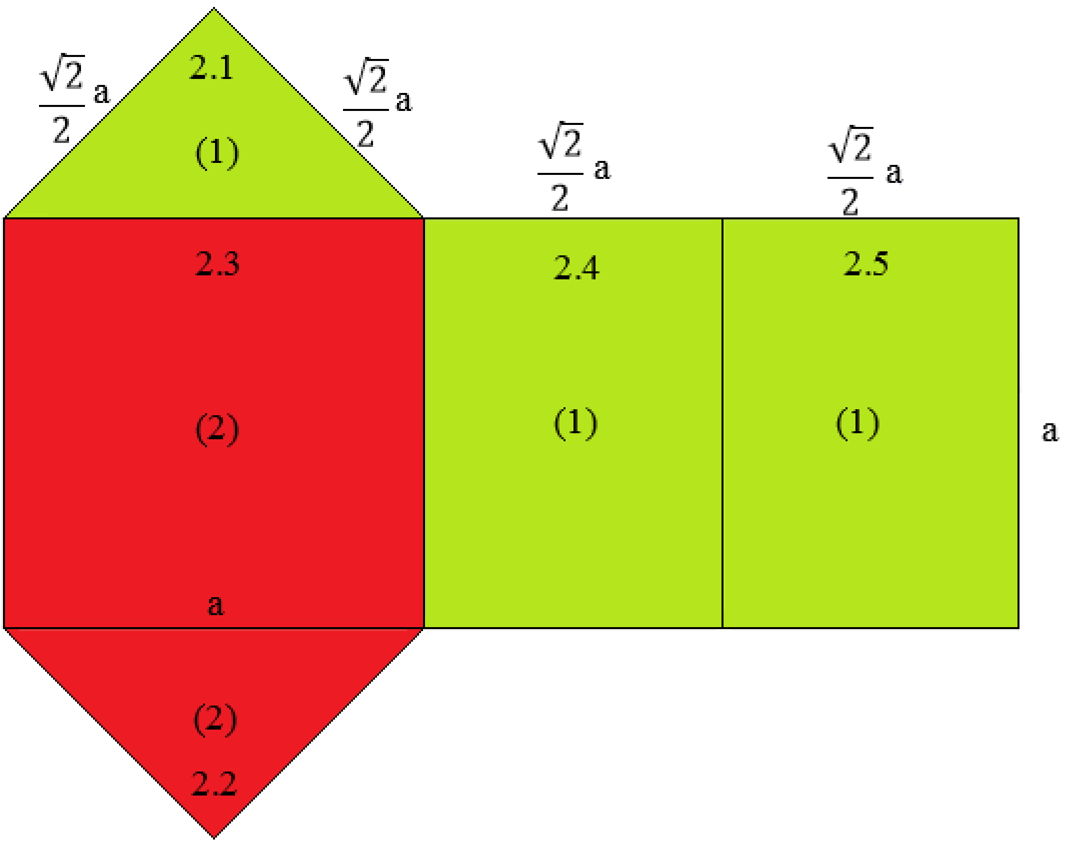
-La base superior 1.1 de color (1) y la inferior 1.2 de color (2)

-La cara lateral 1.3 de color (2)

-La cara lateral 1.4 de color (1) y la cara 1.5 de color (2)

Prisma 2

Prisma triangular



a) Sus bases (2.1 y 2.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{2}a$

b) Su cara lateral 2.3 es un cuadrado de lado a

c) Sus caras laterales 2.4 y 2.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ y altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{4}$ del volumen total del Poliprisma 4.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

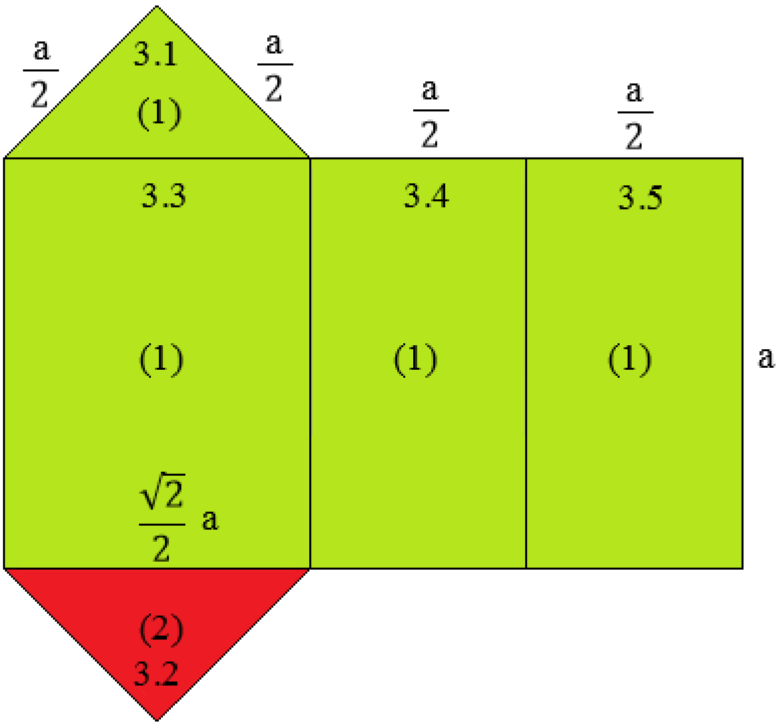
-La base superior 2.1 de color (1) y la inferior 2.2 de color (2)

-La cara lateral 2.3 de color (2)

-La cara lateral 2.4 y 2.5 de color (1)

Prisma 3

Prisma triangular



a) Sus bases (3.1 y 3.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{1}{2}$ a

b) Su cara lateral 3.3 es un rectángulo de base $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 3.4 y 3.5 son rectángulos de base $\frac{1}{2}$ a y altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 4.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

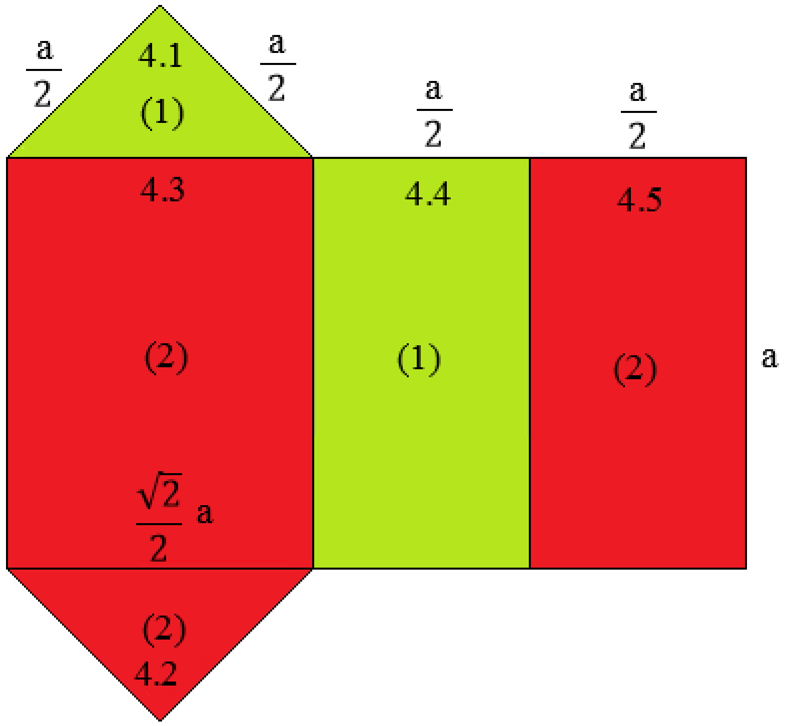
-La base superior 3.1 de color (1) y la inferior 3.2 de color (2)

-La cara lateral 3.3 de color (1)

-Las caras laterales 3.4 y 3.5 de color (1)

Prisma 4

Prisma triangular



a) Sus bases (4.1 y 4.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{1}{2}$ a

b) Su cara lateral 4.3 es un rectángulo de base $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 4.4 y 4.5 son rectángulos de base $\frac{1}{2}$ a y altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 4.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 4.1 de color (1) y la inferior 4.2 de color (2)

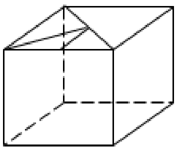
-La cara lateral 4.3 de color (2)

-La cara lateral 4.4 de color (1) y la cara 4.5 de color (2)

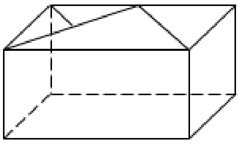
C) PRISMAS QUE SE ARMAN

Los cuerpos prismáticos que se pueden formar al unir las piezas del rompecabezas son: prisma hexaedro regular o cubo, prisma rectangular, prisma paralelepípedo, prisma triangular, prisma de base trapecial rectángulo y prisma de base trapecial isósceles.

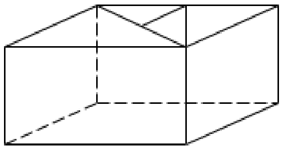
Esquemas



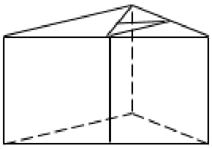
Hexaedro



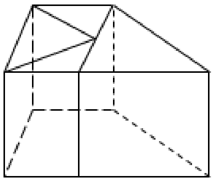
Prisma rectangular



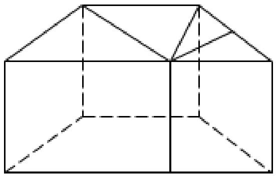
Paralelepípedo



Prisma triangular

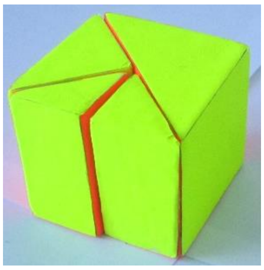


Prisma trapecial rectángulo



Prisma trapecial isósceles

Fotos

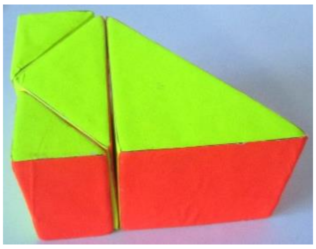


Hexaedro

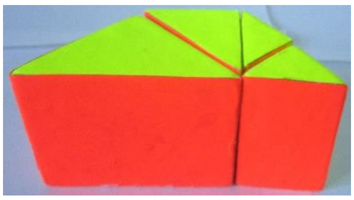
Prisma rectangular

Paralelepípedo

Prisma triangular



Prisma trapecial rectángulo

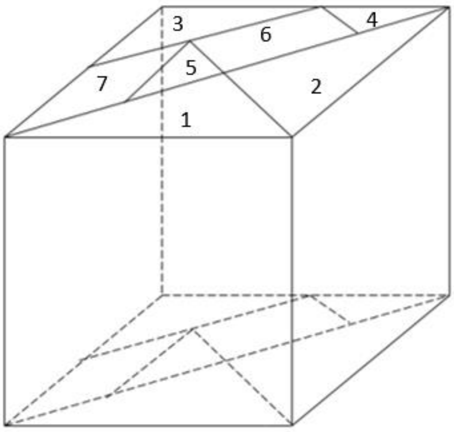


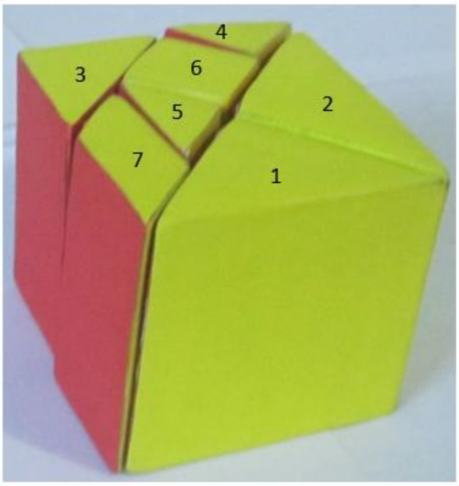
Prisma trapecial isósceles

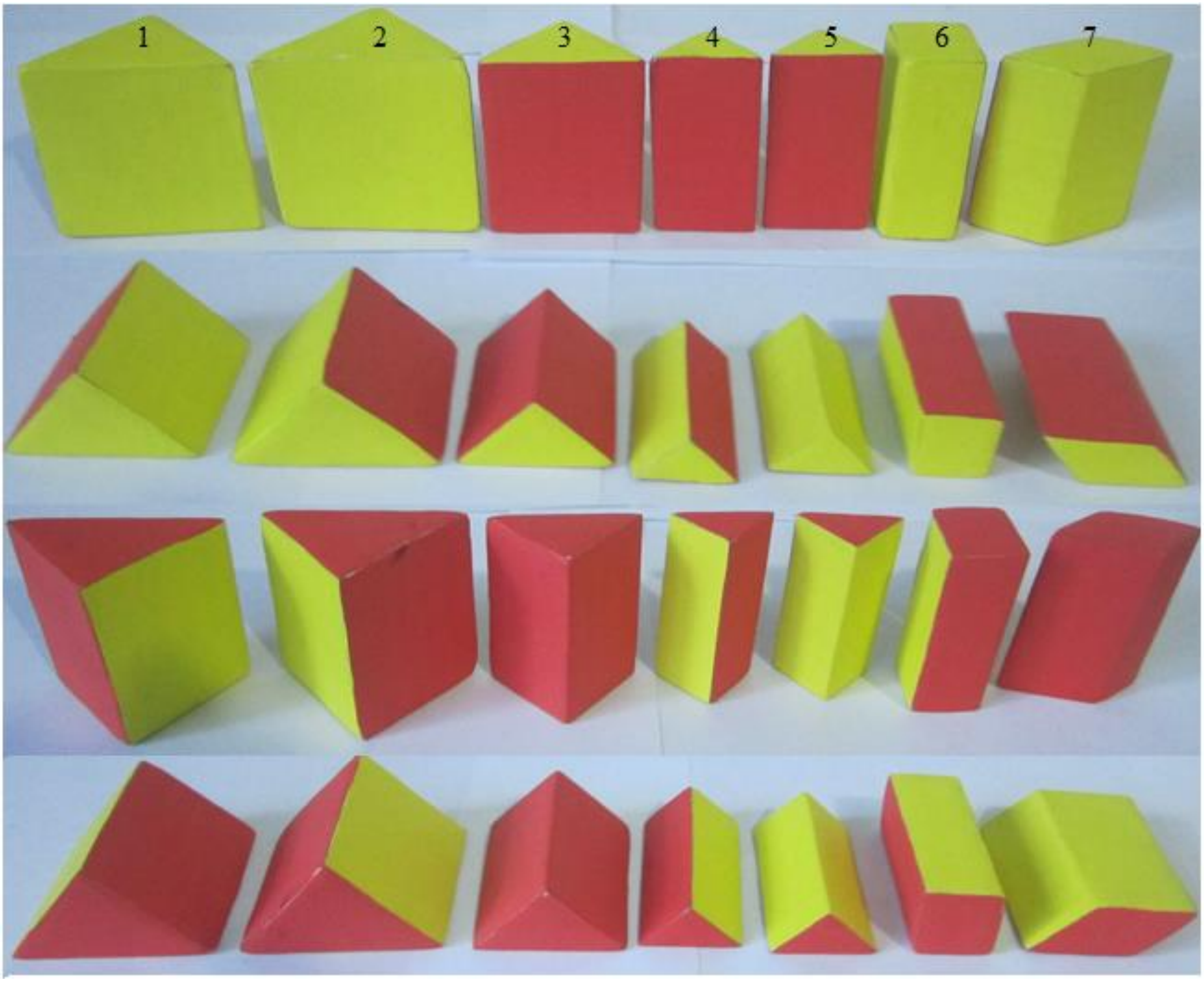
1.4) POLIPRISMA 7.0

A) ELEMENTOS

A continuación, se ilustran las siete piezas prismáticas que integran al rompecabezas, obtenidas por partición de un hexaedro basado en las partes del tangram chino.







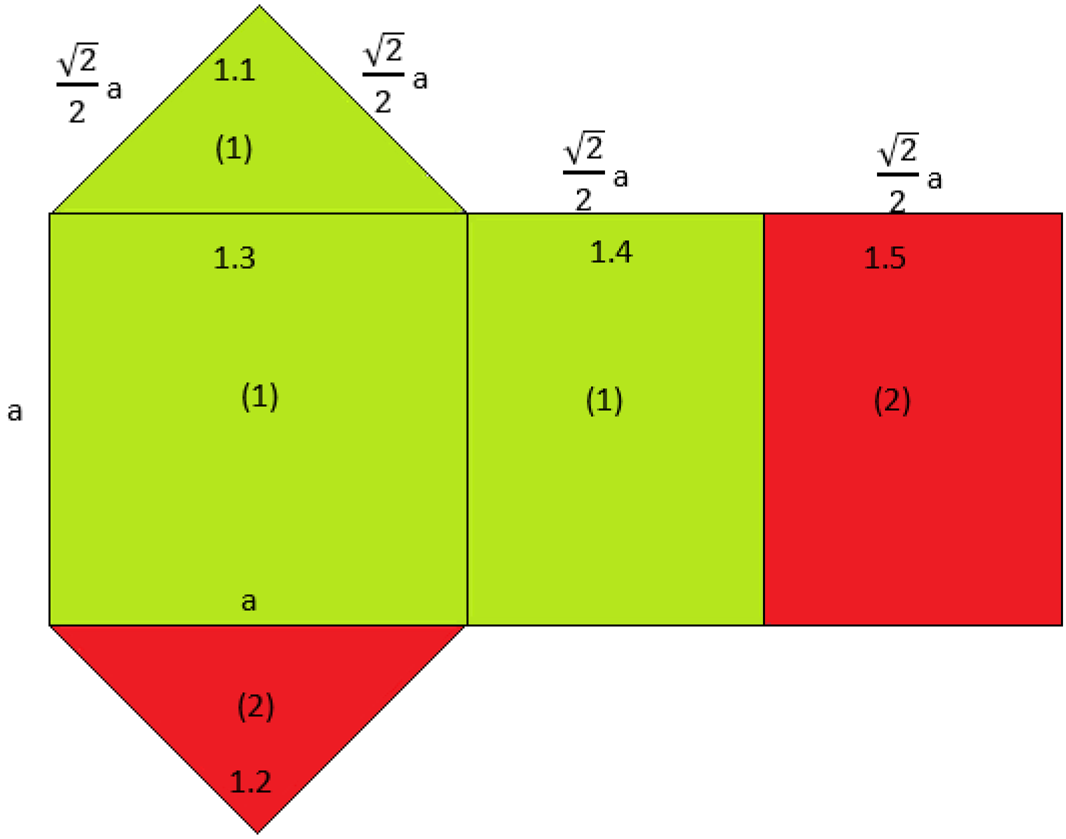
B) ESQUEMAS DE LAS PARTES

a = arista ; (1) = color 1; (2) = color 2

Nota: La medida de la arista a puede ser de cualquier valor, y los colores (1) y (2) pueden ser de cualquier color pero diferentes entre sí. Los materiales de construcción pueden ser de cualquier material

Prisma 1

Prisma triangular



a) Sus bases (1.1 y 1.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a

b) Su cara lateral 1.3 es un cuadrado de lado a

c) Sus caras laterales 1.4 y 1.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{4}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

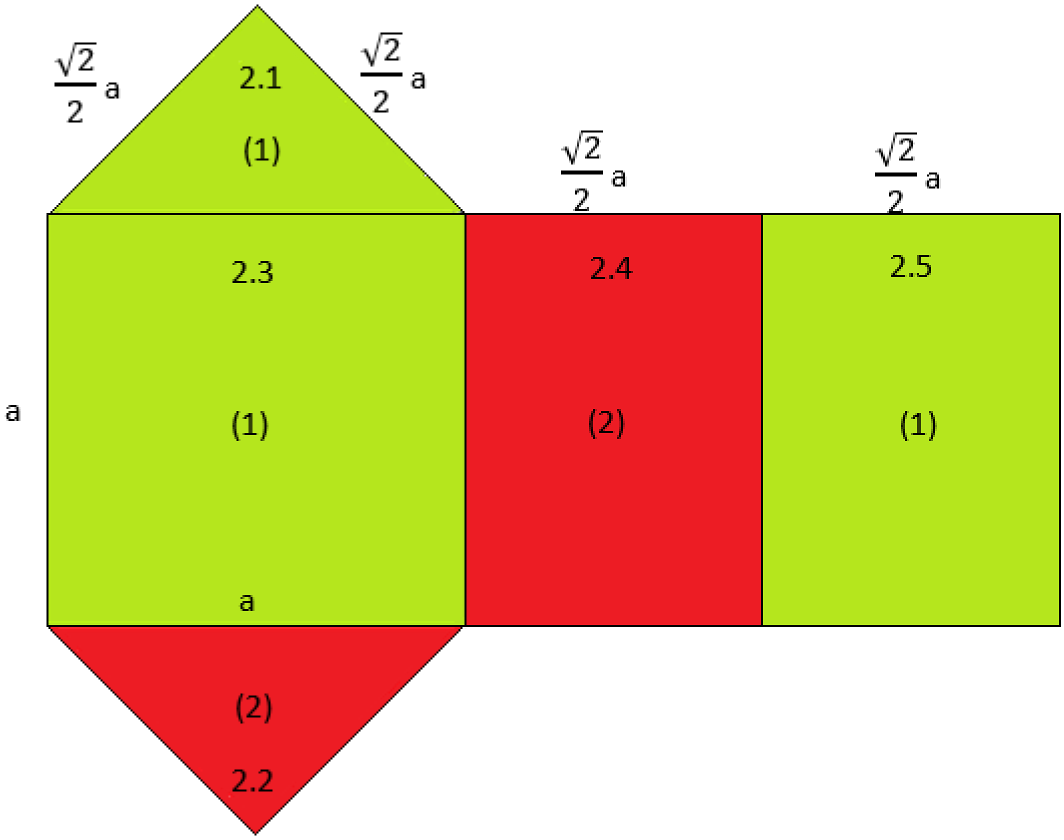
-La base superior 1.1 de color (1) y la inferior 1.2 de color (2)

-La cara lateral 1.3 de color (1)

-La cara lateral 1.4 de color (1) y la cara 1.5 de color (2)

Prisma 2

Prisma triangular



a) Sus bases (2.1 y 2.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a

b) Su cara lateral 2.3 es un cuadrado de lado a

c) Sus caras laterales 2.4 y 2.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{4}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

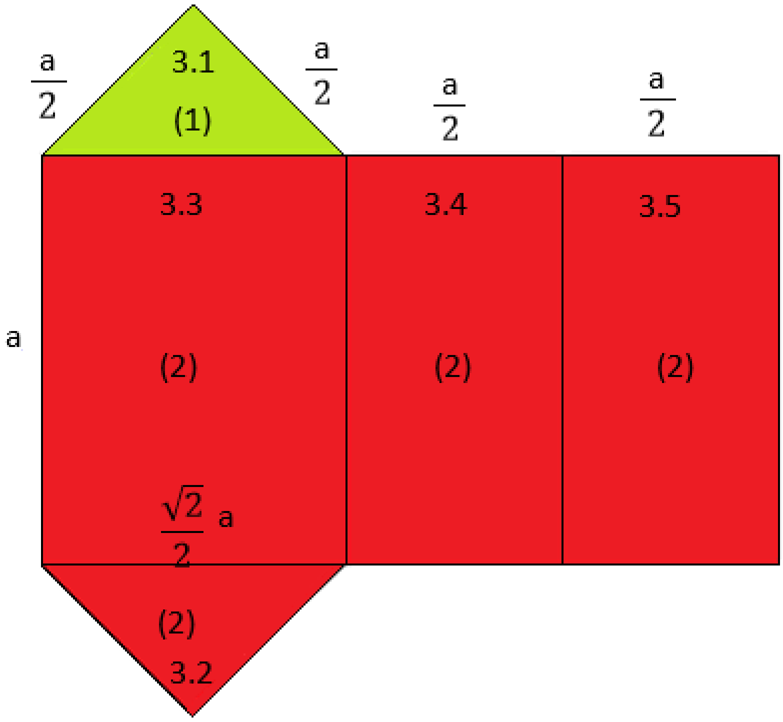
-La base superior 2.1 de color (1) y la inferior 2.2 de color (2)

-La cara lateral 2.3 de color (2)

-La cara lateral 2.4 de color (2) y la cara 2.5 de color (1)

Prisma 3

Prisma triangular



a) Sus bases (3.1 y 3.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{1}{2}$ a

b) Su cara lateral 3.3 es un rectángulo de base $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 3.4 y 3.5 son rectángulos de base $\frac{1}{2}$ a y altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

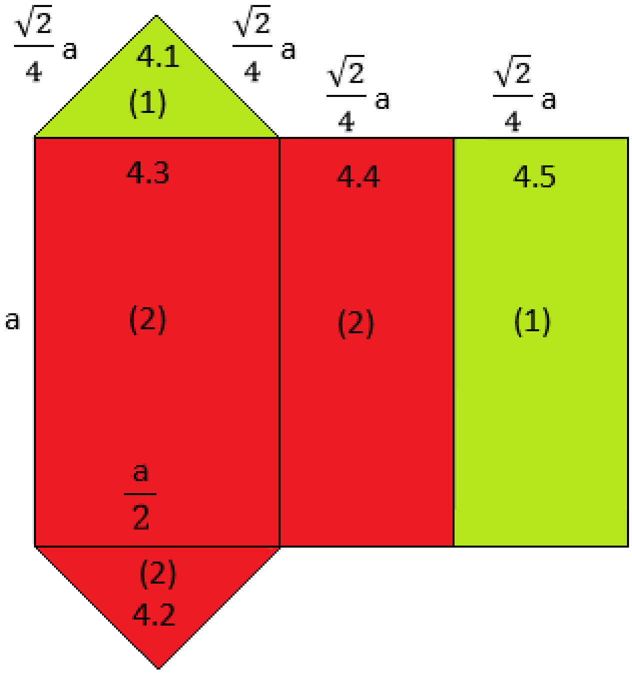
-La base superior 3.1 de color (1) y la inferior 3.2 de color (2)

-La cara lateral 3.3 de color (2)

-Las caras laterales 3.4 y 3.5 de color (2)

Prisma 4

Prisma triangular



a) Sus bases (4.1 y 4.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Su cara lateral 4.3 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 4.4 y 4.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{16}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

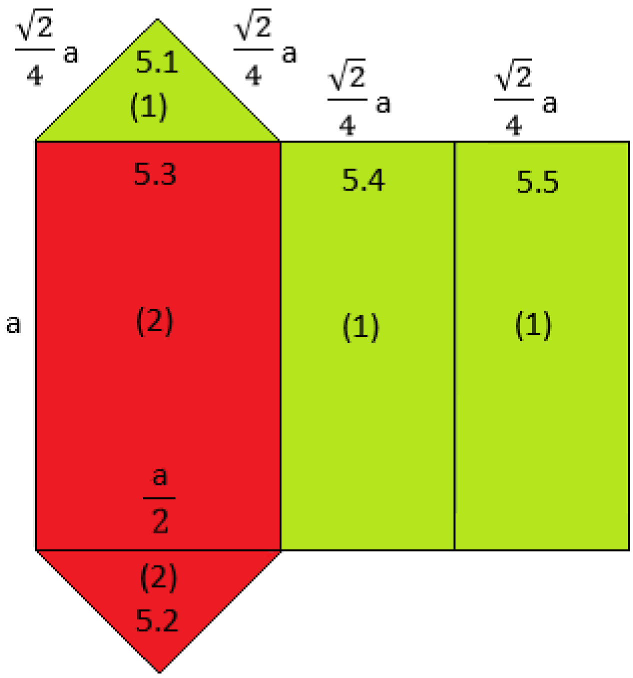
-La base superior 4.1 de color (1) y la inferior 4.2 de color (2)

-La cara lateral 4.3 de color (2)

-La cara lateral 4.4 de color (2) y la cara 4.5 de color (1)

Prisma 5

Prisma triangular



a) Sus bases (5.1 y 5.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Su cara lateral 5.3 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 5.4 y 5.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{16}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

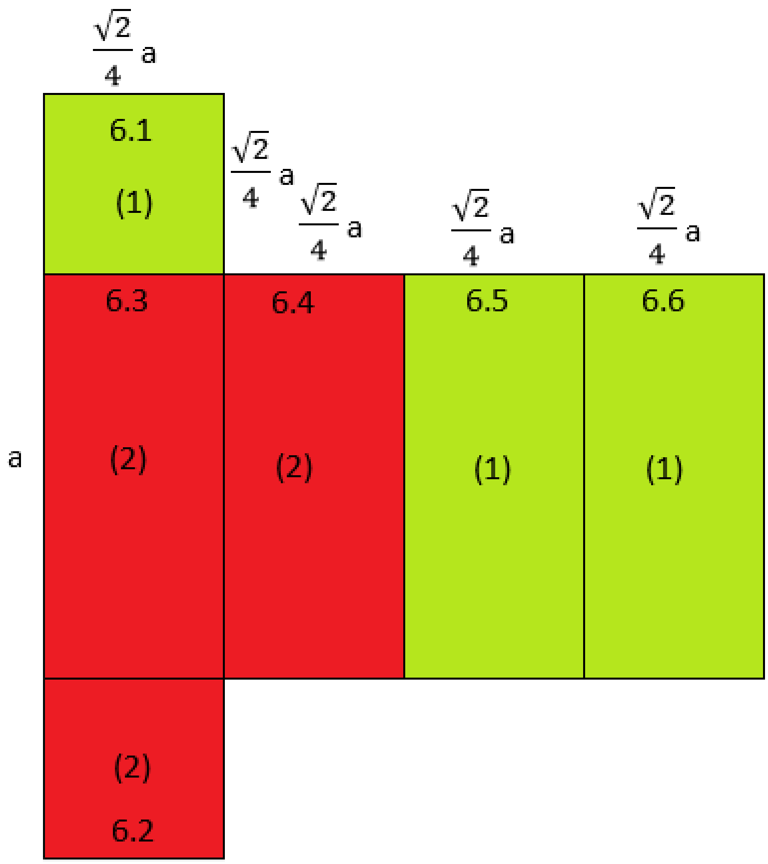
-La base superior 5.1 de color (1) y la inferior 5.2 de color (2)

-La cara lateral 5.3 de color (2)

-Las caras laterales 5.4 y 5.5 de color (1)

Prisma 6

Prisma Cuadrangular



a) Sus bases (6.1 y 6.2) son cuadrados de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Sus caras laterales 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a y de altura a

c) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

d) Está pintado de la siguiente forma:

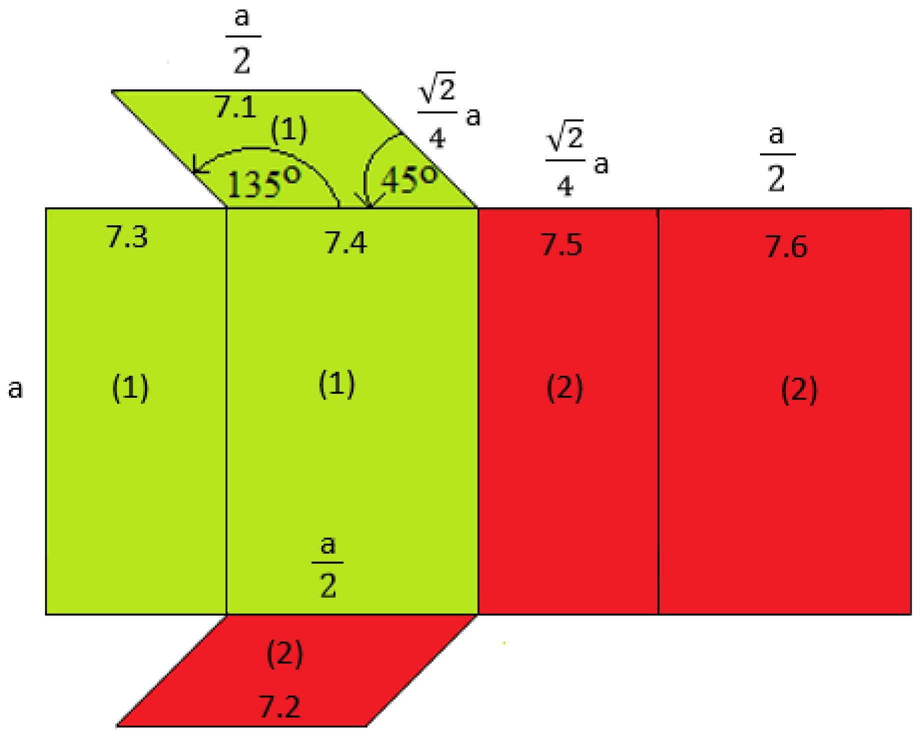
-La base superior 6.1 de color (1) y la inferior 6.2 de color (2)

-Las caras laterales 6.3 y 6.4 de color (2)

-Las caras laterales 6.5 y 6.6 de color (1)

Prisma 7

Paralelepípedo



a) Sus bases (7.1 y 7.2) son paralelogramos de lados $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a y $\frac{1}{2}$ a que forman ángulos de 135º y 45º

b) Sus caras laterales 7.3 y 7.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a y de altura a

c) Sus caras laterales 7.4 y 7.6 son rectángulos de base $\frac{1}{2}$ a y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 7.0

e) Está pintado de la siguiente forma:

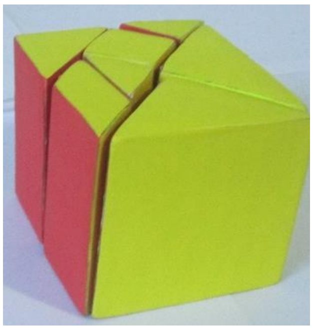
-La base superior 7.1 de color (1) y la inferior 7.2 de color (2)

-Las caras laterales 7.3 y 7.4 de color (1)

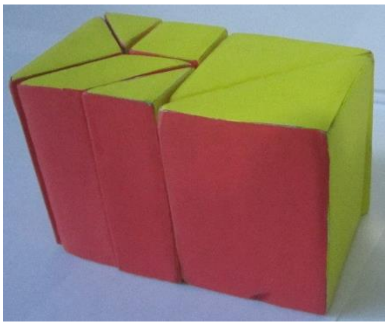
-Las caras laterales 7.5 y 7.6 de color (2)

C) PRISMAS QUE SE ARMAN

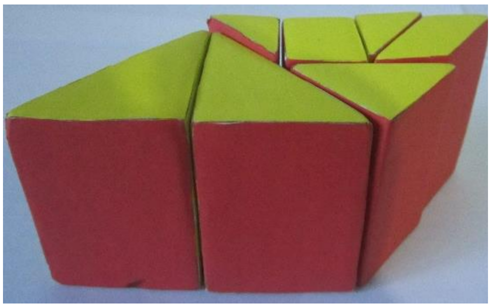
Los cuerpos prismáticos que se pueden formar al unir las piezas del rompecabezas son: prisma hexaedro regular o cubo, prisma rectangular, prisma paralelepípedo, prisma triangular, prisma cuadrangular, prisma de base trapecial rectángulo y prisma de base trapecial isósceles. A continuación, se presentan las fotos



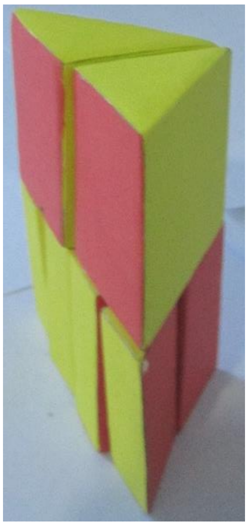
Hexaedro



Prisma Rectangular

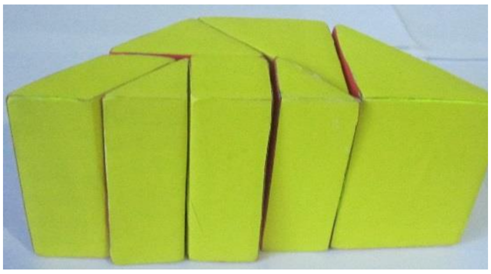


Paralelepípedo



Prisma Triangular

Prisma Cuadrangular



Prisma Trapecial Isósceles

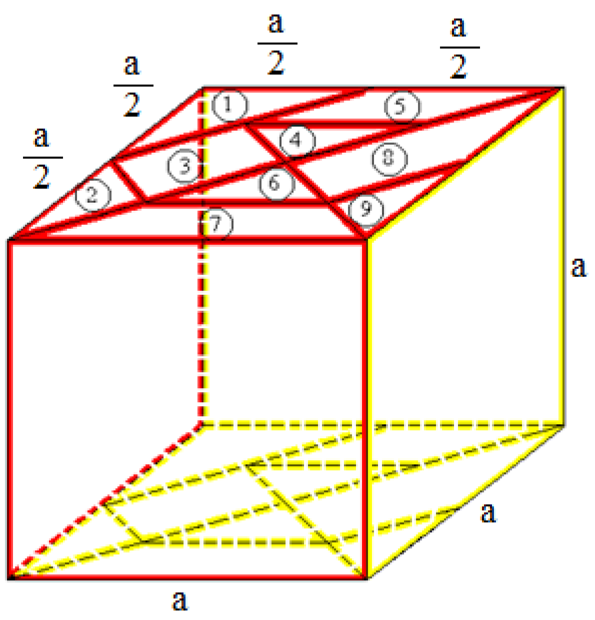
Prisma Trapecial Rectángulo

1.5) POLIPRISMA 9.0

A) ELEMENTOS

A continuación, se ilustran las nueve piezas prismáticas que integran al Poliprisma 9.0 obtenidas por partición de un hexaedro

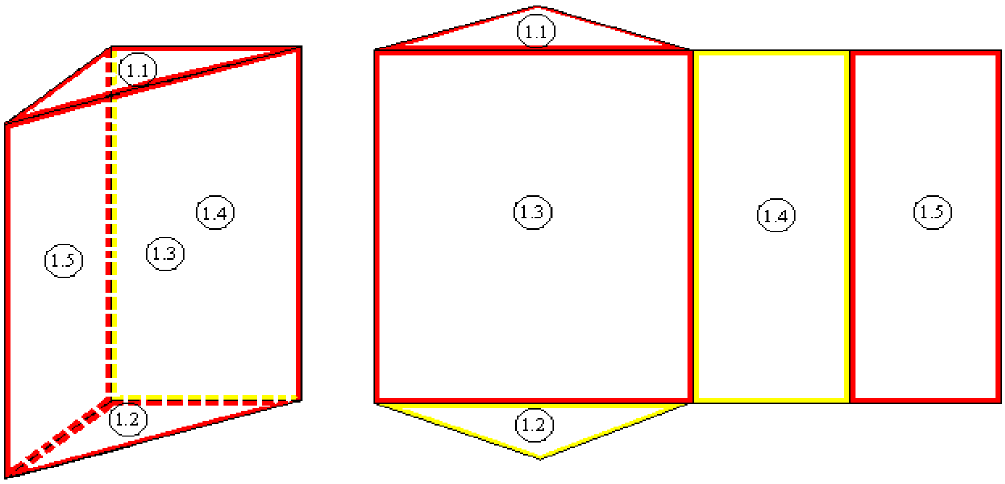
a=arista



B) ESQUEMA DE LAS PARTES

Prisma 1

Prisma triangular



a) Sus bases son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{1}{2}$ a

b) Todas sus tres caras laterales son rectángulos.

c) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 9.0

d) Está pintado de la siguiente forma:

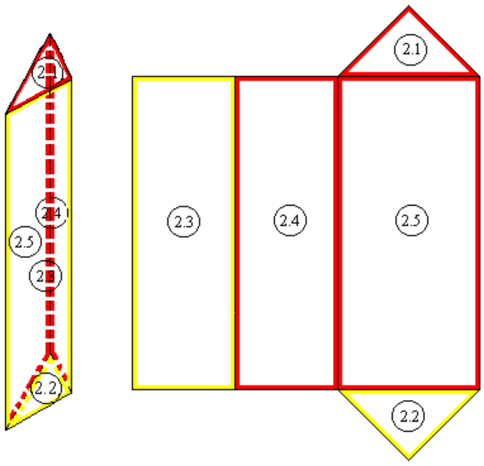
-La base superior 1.1 de color rojo y la inferior 1.2 de color amarrillo

-La cara lateral mayor 1.3 de color rojo

-La cara lateral pequeña 1.4 de color amarrillo y la otra 1.5 de color rojo

Prisma 2

Prisma triangular



a) Sus bases son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Todas sus tres caras laterales son rectángulos.

c) Representa $\frac{1}{2}$ del volumen del prisma triangular 1

d) Está pintado de la siguiente forma:

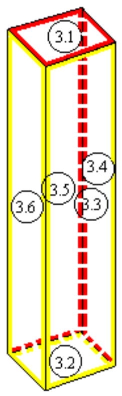
-La base superior 2.1 de color rojo y la inferior 2.2 de color amarrillo

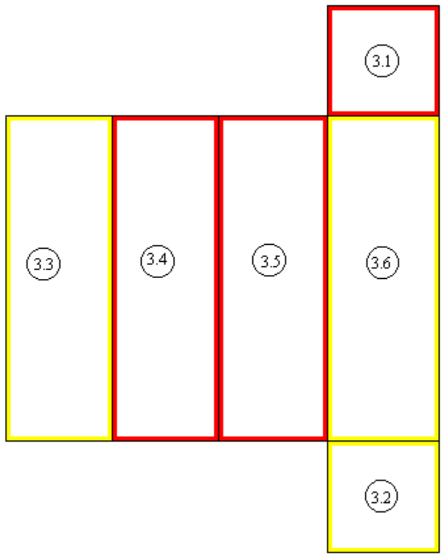
-La cara lateral pequeña 2.3 de color amarrillo y la otra 2.4 de color rojo

-La cara lateral mayor 2.5 de color rojo

Prisma 3

Prisma cuadrangular





a) Sus bases son cuadradas de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Todas sus cuatro caras laterales son rectángulos.

c) Su volumen es igual al del prisma triangular 1

d) Está pintado de la siguiente forma:

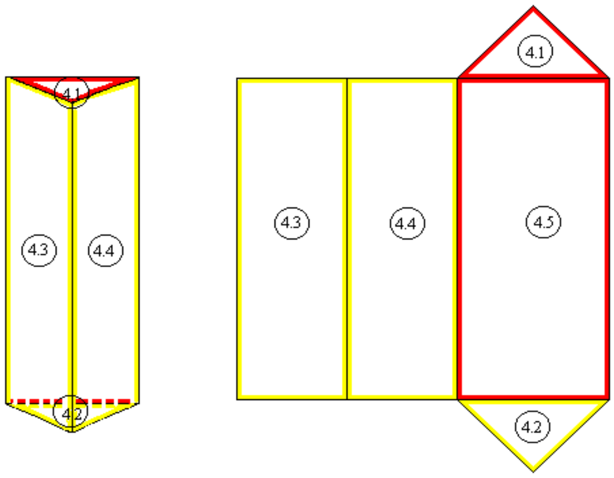
-La base superior 3.1 de color rojo y la inferior 3.2 de color amarrillo

-La cara lateral 3.3 y 3.6 de color amarrillo

-La cara lateral 3.4 y 3.5 de color rojo

Prisma 4

Prisma triangular



a) Sus bases son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Todas sus tres caras laterales son rectángulos.

c) Representa $\frac{1}{2}$ del volumen del prisma triangular 1

d) Está pintado de la siguiente forma:

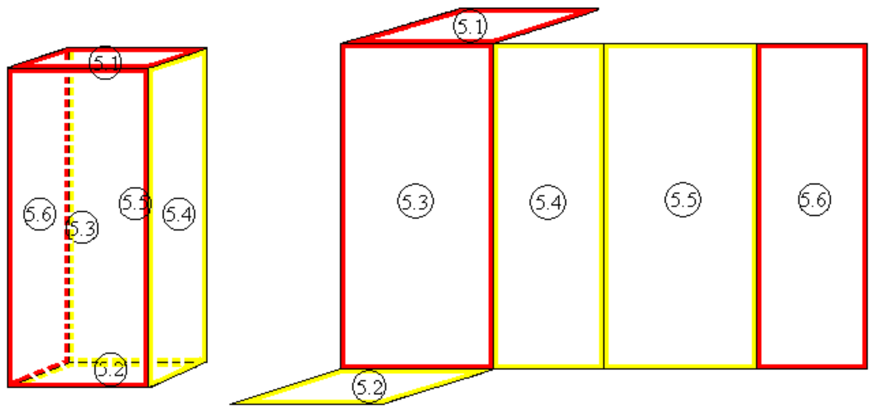
-La base superior 4.1 de color rojo y la inferior 4.2 de color amarrillo

-Las caras laterales pequeñas 4.3 y 4.4 de color amarrillo

-La cara lateral mayor 4.5 de color rojo

Prisma 5

Paralelepípedo



a) Sus bases son paralelogramos de base $\frac{1}{2}$ a y lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Todas sus cuatro caras laterales son rectángulos

c) Su volumen es igual al del prisma cuadrangular

d) Está pintado de la siguiente forma:

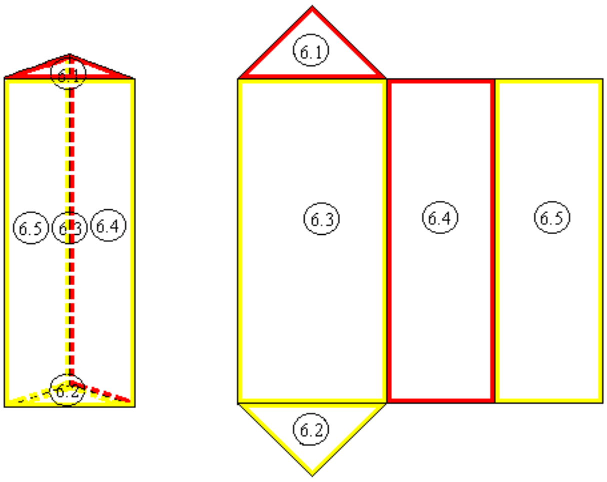
-La base superior 5.1 de color rojo y la inferior 5.2 de color amarrillo

-Las caras laterales pequeñas 5.4 y 5.6 de color amarrillo

-Las caras laterales mayores 5.3 y 5.5 de color rojo

Prisma 6

Prisma triangular



a) Sus bases son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Todas sus tres caras laterales son rectángulos.

c) Representa $\frac{1}{2}$ del volumen del prisma triangular 1

d) Está pintado de la siguiente forma:

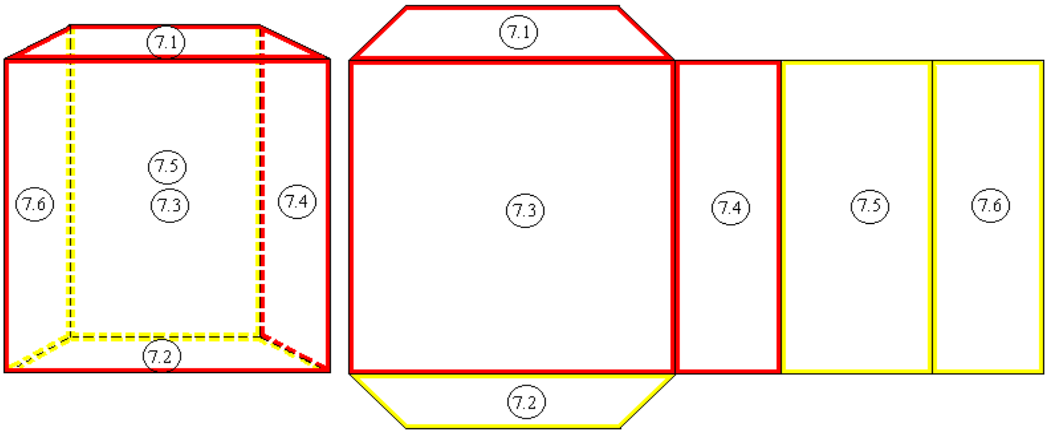
-La base superior 6.1 de color rojo y la inferior 6.2 de color amarrillo

-La cara lateral pequeña 6.4 de color rojo y la 6.5 de color amarrillo

-La cara lateral mayor 6.3 de color amarrillo

Prisma 7

Prisma trapecial isósceles



a) Sus bases son trapecios isósceles de base mayor a, base menor $\frac{1}{2}$ a y de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Su cara lateral mayor (7.3) es un cuadrado y las demás son rectángulos

c) Su volumen es igual a tres prismas triangulares 1

d) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 7.1 de color rojo y la inferior 7.2 de color amarrillo

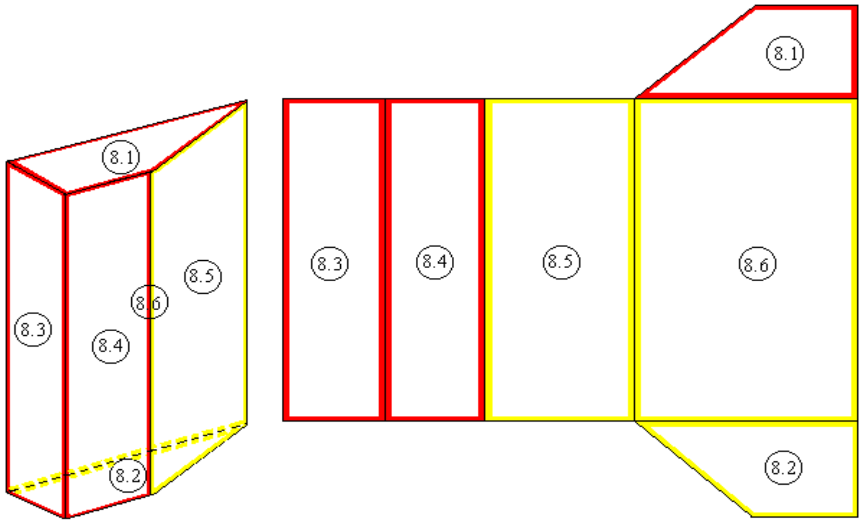
-La cara lateral pequeña 7.4 de color rojo y la 7.6 de color amarrillo

-La cara lateral mediana 7.5 de color amarrillo

-La cara lateral mayor 7.3 de color rojo

Prisma 8

Prisma trapecial rectángulo



a) Sus bases son trapecios rectángulos de base mayor $\frac{\sqrt{2}}{2}$ a, base menor $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a, altura $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a y lado a/2

b) Todas sus caras laterales son rectángulos

c) Su volumen es igual al del prisma trapecial isósceles

d) Está pintado de la siguiente forma:

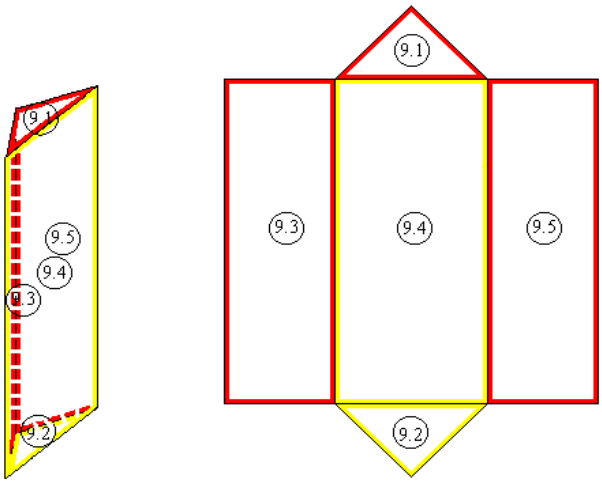
-La base superior 8.1 de color rojo y la inferior 8.2 de color amarrillo

-Las caras laterales pequeñas 8.3 y 8.4 de color rojo

-La cara lateral mediana 8.5 y cara lateral mayor 8.6 de color amarrillo

Prisma 9

Prisma triangular



a) Sus bases son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}$ a

b) Todas sus tres caras laterales son rectángulos.

c) Representa $\frac{1}{2}$ del volumen del prisma triangular 1

d) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 9.1 de color rojo y la inferior 9.2 de color amarrillo

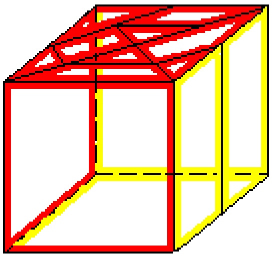
-Las caras laterales pequeñas 9.3 y 9.5 de color rojo

-La cara lateral mayor 9.4 de color amarrillo

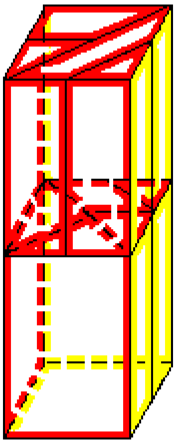
Nota: Los colores del Poliprisma 9.0 pueden ser remplazados por otros dos colores. Los materiales de construcción del Poliprisma 9.0 pueden ser de cualquier material

C) PRISMAS QUE SE ARMAN

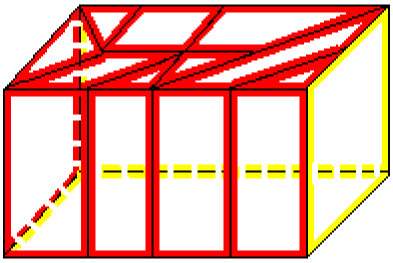
Los cuerpos prismáticos que se pueden formar al unir las piezas del rompecabezas son: prisma hexaedro regular o cubo, prisma cuadrangular, prisma rectangular (ortoedro), prisma triangular, prisma de base trapecial rectángulo, prisma de base trapecial isósceles y prisma de base paralelogramo (paralelepípedo)



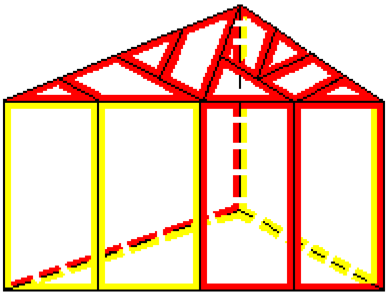
Cubo (Hexaedro)



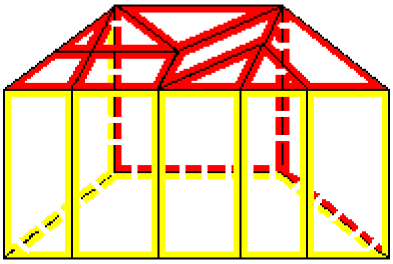
Prisma cuadrangular



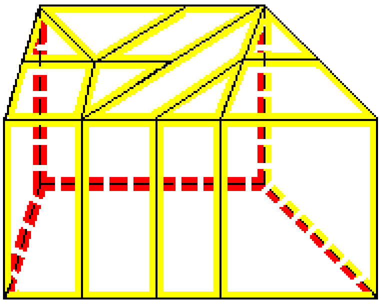
Prisma rectangular (Ortoedro)



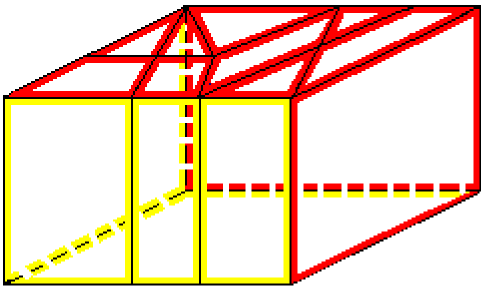
Prisma triangular



Prisma trapecial isósceles



Prisma trapecial rectángulo

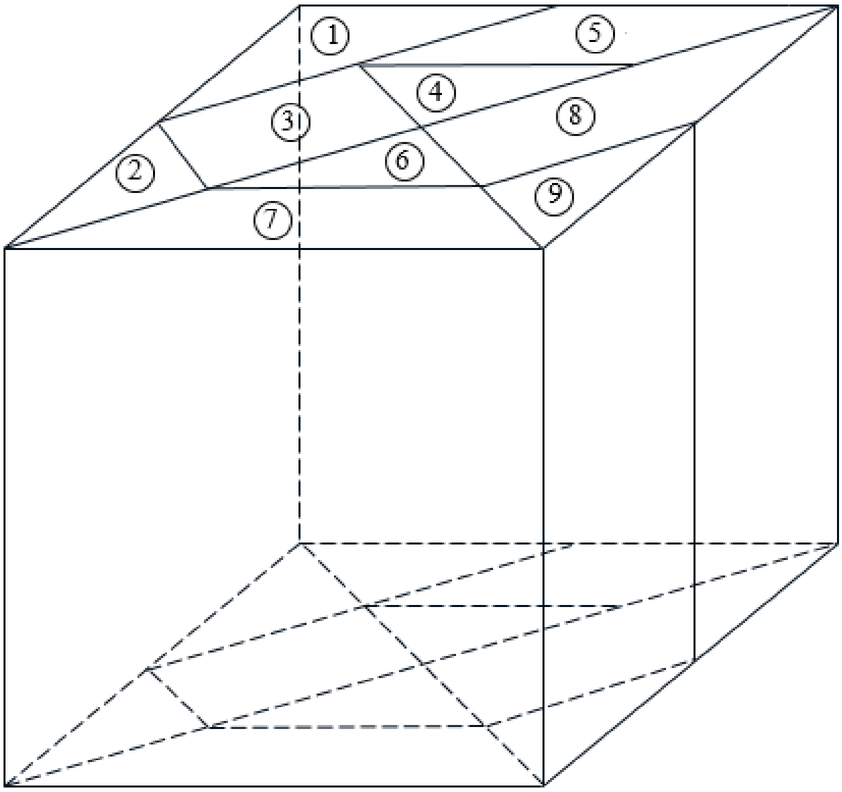


Paralelepípedo

1.6) POLIPRISMA 9.1

A) ELEMENTOS

A continuación, se ilustran las nueve piezas prismáticas que integran al Poliprisma 9.1 obtenidas por partición de un hexaedro



B) ESQUEMAS DE LAS PARTES

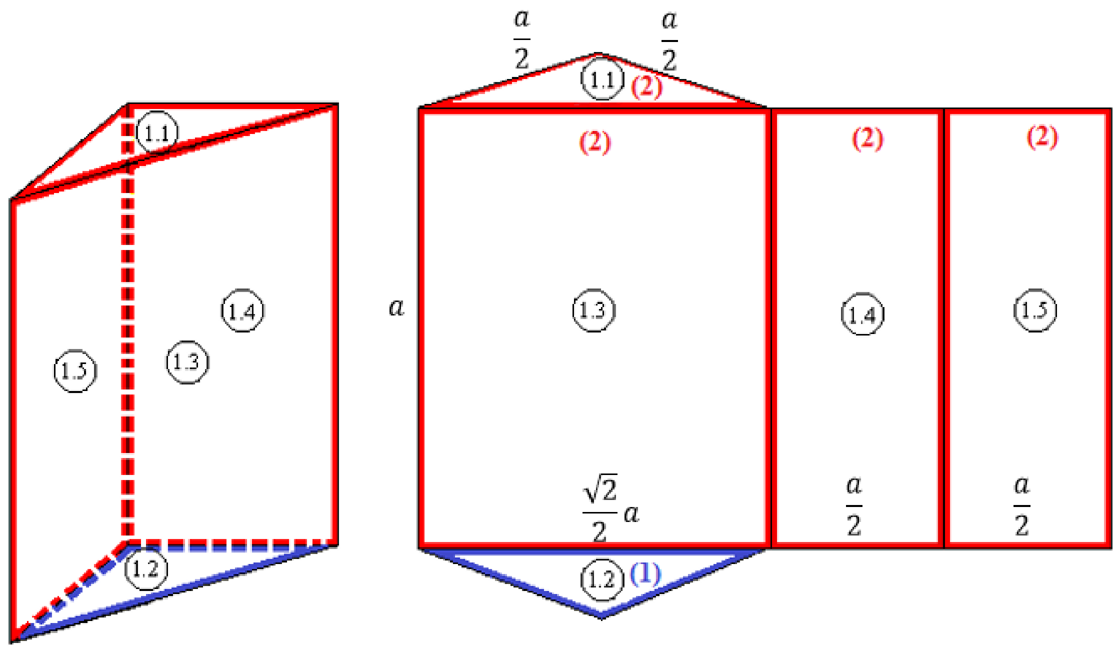
a = arista ; (1) = color 1; (2) = color 2

Nota: La medida de la arista (a) puede ser de cualquier valor, y los colores (1 y 2) pueden ser de cualquier color, pero diferentes entre sí. Los materiales de construcción pueden ser de cualquier material.

Prisma 1

Prisma triangular

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (1.1 y 1.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{a}{2}$

b) Su cara lateral 1.3 es un rectángulo de base $\frac{\sqrt{2}a}{2}$ y de altura a

c) Sus caras laterales 1.4 y 1.5 son rectángulos de base $\frac{a}{2}$ y altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

e) Está pintado de la siguiente forma:

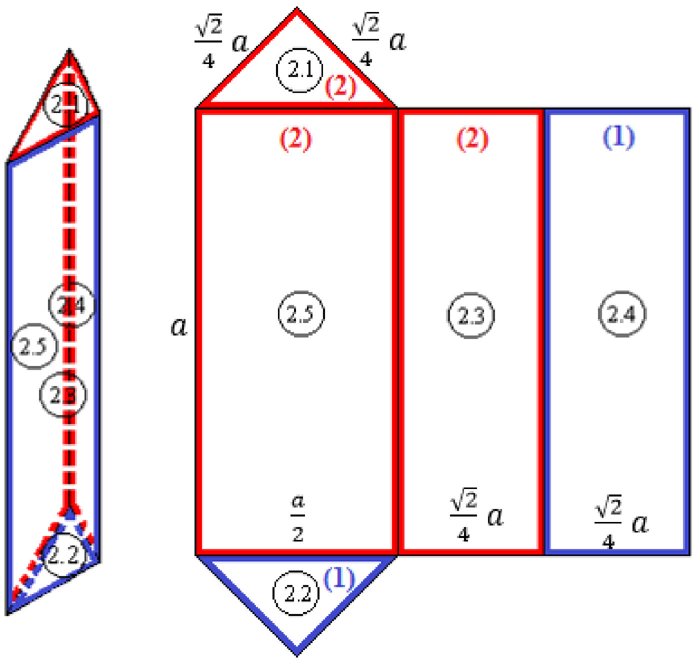
-La base superior 1.1 de color (2) y la inferior 1.2 de color (1)

-Las caras laterales 1.3, 1.4 y 1.5 de color (2)

Prisma 2

Prisma triangular

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (2.1 y 2.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}a$

b) Su cara lateral 2.5 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}a$ y de altura a

c) Sus caras laterales 2.3 y 2.4 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{6}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

e) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 2.1 de color (2) y la inferior 2.2 de color (1)

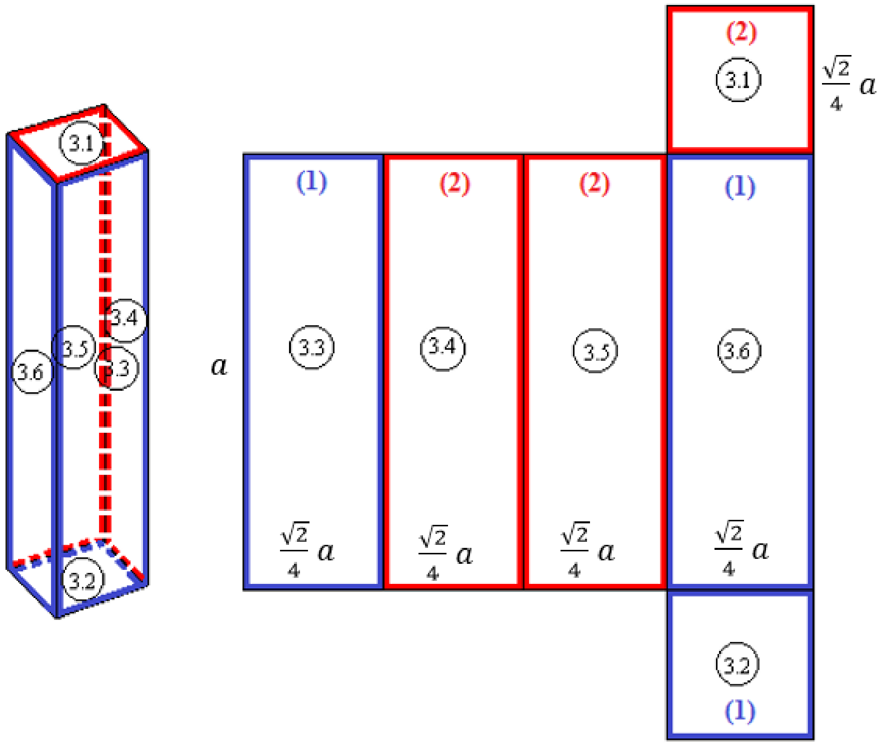
-La cara lateral 2.5 de color (2)

-La cara lateral 2.3 de color (2) y la cara 2.4 de color (1)

Prisma 3

Prisma cuadrangular

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (3.1 y 3.2) son cuadrados de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}a$

b) Sus caras laterales 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y de altura a

c) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

d) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 3.1 de color (2) y la inferior 3.2 de color (1)

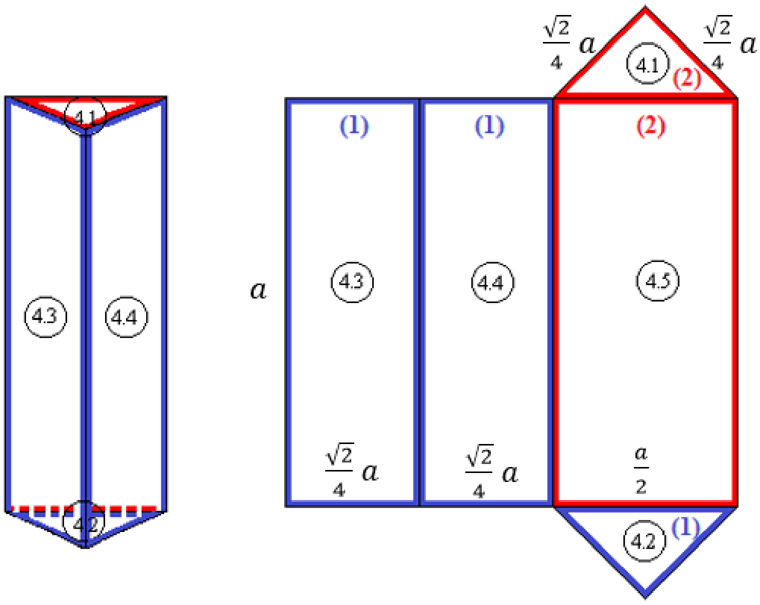
-Las caras laterales 3.4 y 3.5 de color (2)

-Las caras laterales 3.3 y 3.6 de color (1)

Prisma 4

Prisma triangular

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (4.1 y 4.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}a$

b) Su cara lateral 4.5 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}a$ y de altura a

c) Sus caras laterales 4.3 y 4.4 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{6}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

e) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 4.1 de color (2) y la inferior 4.2 de color (1)

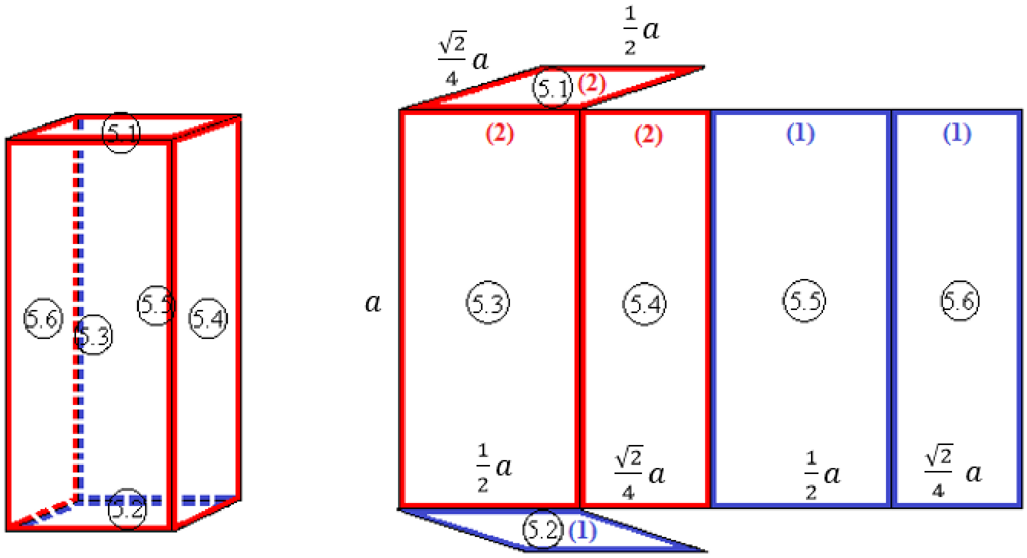
-La cara lateral 4.5 de color (2)

-Las caras laterales 4.3 y 4.4 de color (1)

Prisma 5

Paralelepípedo

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (5.1 y 5.2) son paralelogramos de lados $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y $\frac{1}{2}a$, lados que forman ángulos de 135º y 45º entre sí.

b) Sus caras laterales 5.4 y 5.6 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y de altura a

c) Sus caras laterales 7.4 y 7.6 son rectángulos de base $\frac{1}{2}a$ y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{8}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

e) Está pintado de la siguiente forma:

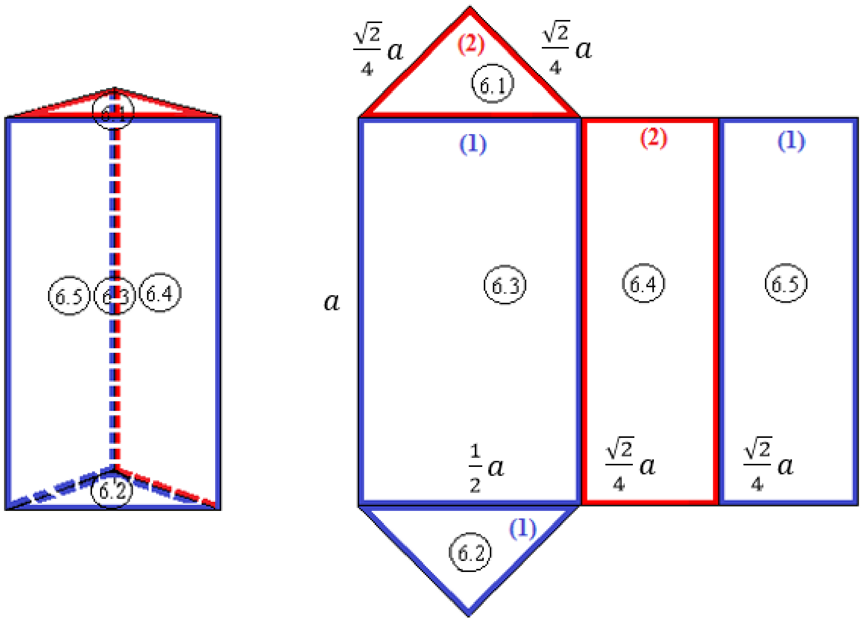
-La base superior 5.1 de color (2) y la inferior 5.1 de color (1)

-Las caras laterales 5.5 y 5.6 de color (1)

-Las caras laterales 5.3 y 5.4 de color (2)

Prisma 6

Prisma triangular



a) Sus bases (6.1 y 6.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}a$

b) Su cara lateral 6.3 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}a$ y de altura a

c) Sus caras laterales 6.4 y 6.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{16}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

e) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 6.1 de color (2) y la inferior 6.2 de color (1)

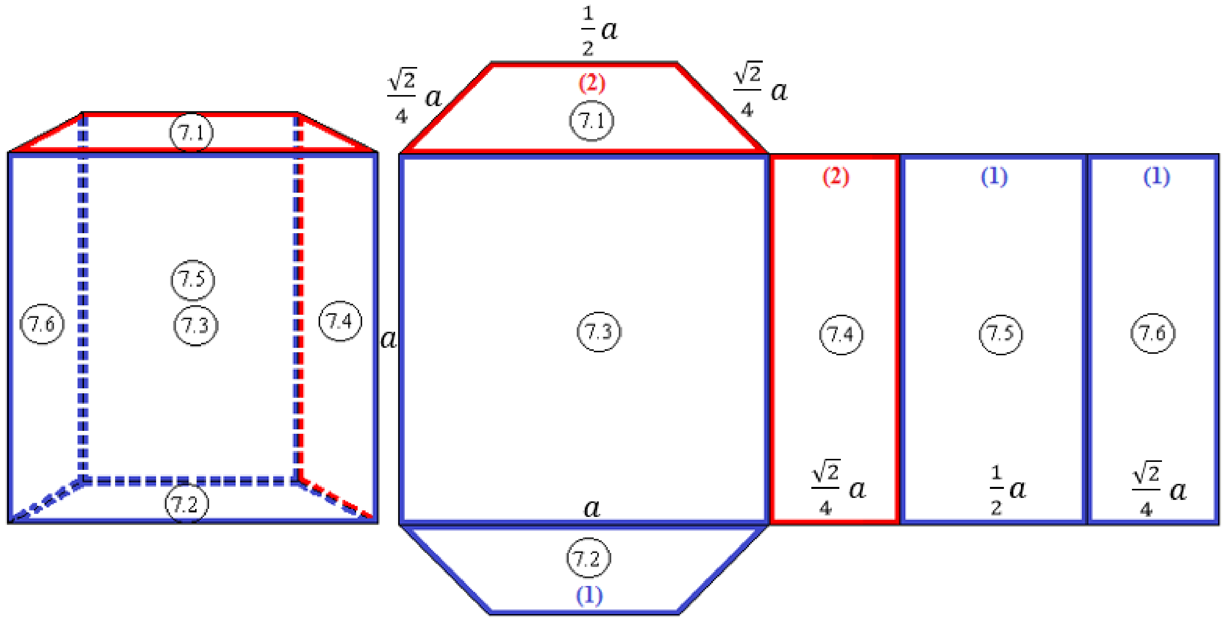
-La cara lateral 6.4 de color (2)

-Las caras laterales 6.3 y 6.5 de color (1)

Prisma 7

Prisma trapecial isósceles

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (7.1 y 7.2) son trapecios isósceles de base mayor a, base menor $\frac{1}{2}\,a$ y de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}\,a$

b) Su cara (7.3) es un cuadrado de lado a

c) Las caras laterales 7.4 y 7.6 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}\,a$ y de altura a

d) La cara lateral 7.5 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}\,a$ y de altura a

e) Este prisma representa $\frac{3}{16}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

f) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 7.1 de color (2) y la inferior 7.2 de color (1)

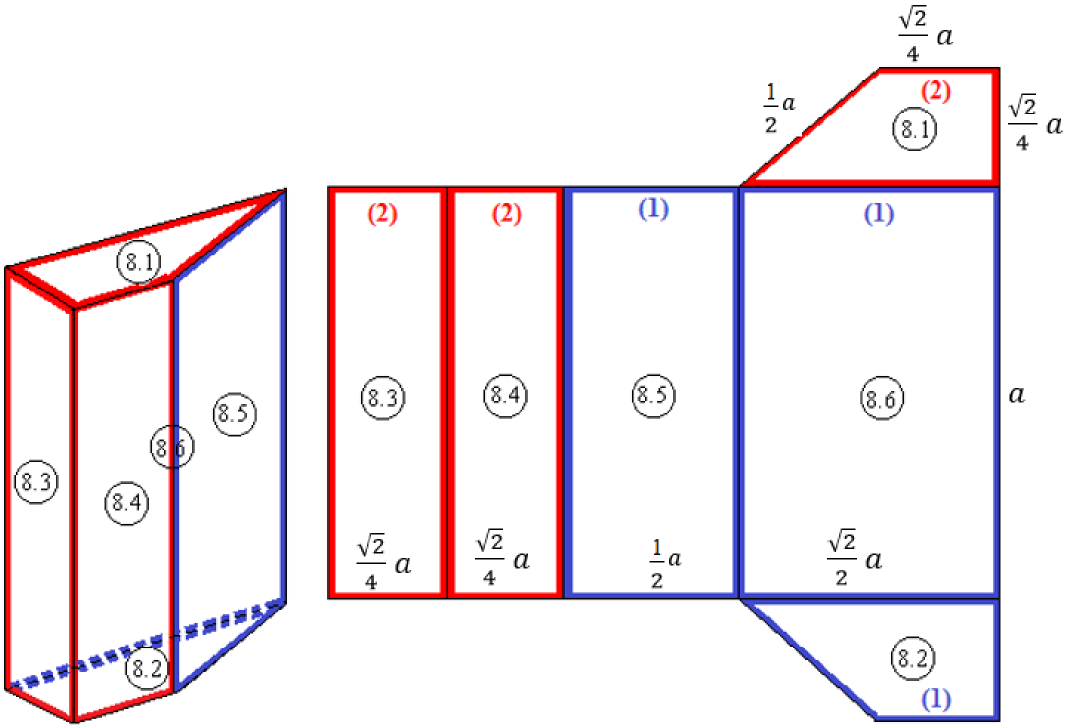
-Las caras laterales 7.3, 7.5 y 7.6 de color (1)

-La cara lateral 7.4 de color (2)

Prisma 8

Prisma trapecial rectángulo

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (8.1 y 8.2) son trapecios rectángulos de base mayor $\frac{\sqrt{2}}{2}a$, base menor $\frac{\sqrt{2}}{4}a$, altura $\frac{\sqrt{2}}{4}a$, y lado $\frac{1}{2}a$

b) Su cara lateral 8.6 es un rectángulo de base $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ y de altura a

c) Su cara lateral 8.5 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}a$ y de altura a

d) Sus caras laterales 8.3 y 8.4 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y altura a

e) Su volumen es $\frac{3}{16}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

f) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 8.1 de color (2) y la inferior de color (1)

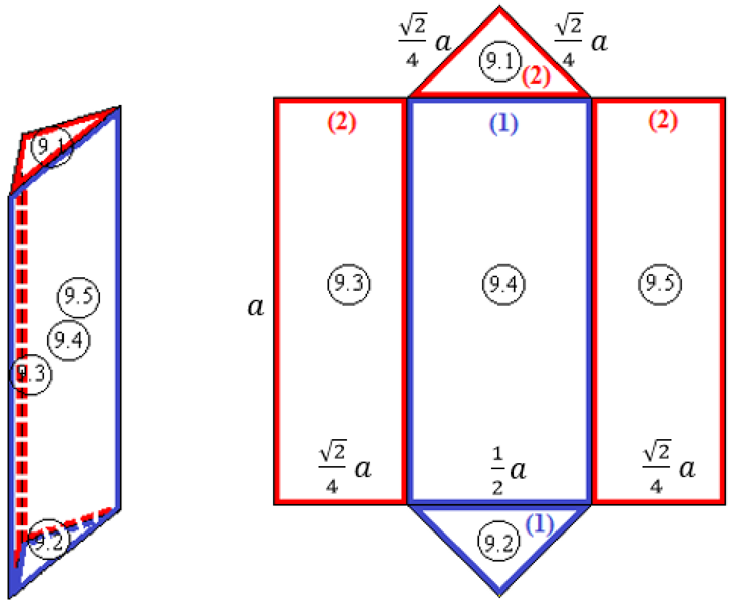
-Las caras laterales 8.3 y 8.4 de color (2)

-Las caras laterales 8.5 y 8.6 de color (1)

Prisma 9

Prisma triangular

Tiene las siguientes características:



a) Sus bases (9.1 y 9.2) son triángulos rectángulos isósceles de lado $\frac{\sqrt{2}}{4}a$

b) Su cara lateral 9.4 es un rectángulo de base $\frac{1}{2}a$ y de altura a

c) Sus caras laterales 9.3 y 9.5 son rectángulos de base $\frac{\sqrt{2}}{4}a$ y de altura a

d) Este prisma representa $\frac{1}{16}$ del volumen total del Poliprisma 9.1

e) Está pintado de la siguiente forma:

-La base superior 9.1 de color (2) y la inferior 9.2 de color (1)

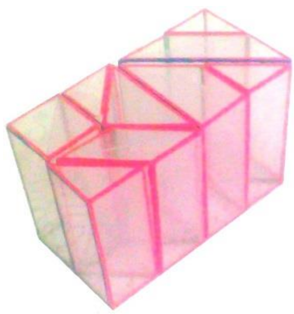
-La cara lateral 9.4 de color (1)

-Las caras laterales 9.3 y 9.5 de color (2)

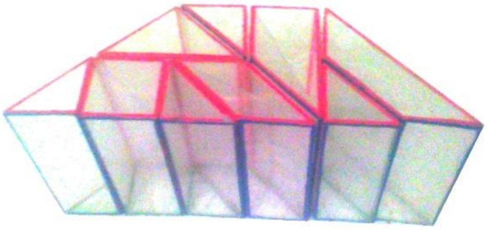
C) PRISMAS QUE SE ARMAN

Los cuerpos prismáticos que se pueden formar al unir las piezas del rompecabezas son:

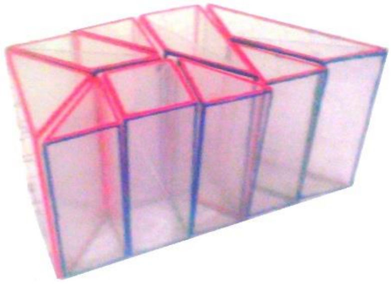
Cubo



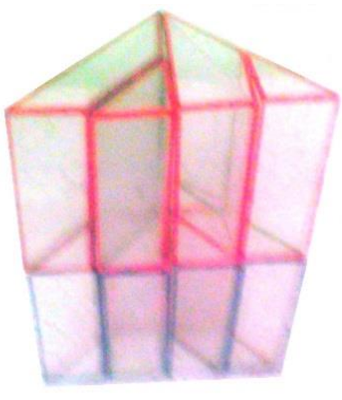
Prisma rectangular (Ortoedro)



Prisma trapecial isósceles

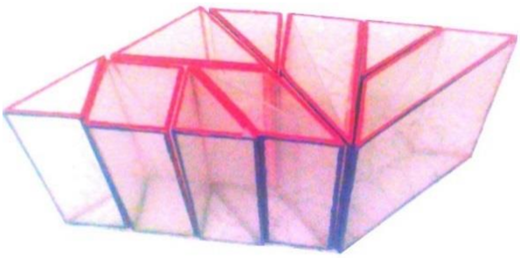


Prisma trapecial rectángulo



Prisma triangular

Prisma cuadrangular



Prisma de base paralelogramo (Paralelepípedo)

CAPÍTULO II
APLICACIÓN DE LOS POLIPRISMAS EN MATEMÁTICA

2.1) ESTRATEGIAS DE INTERAPRENDIZAJE

Con la finalidad de orientar al uso y manejo del Poliprisma se recomienda tener presente los siguientes aspectos:

El Poliprisma es un recurso didáctico del tipo viso-sensorial que sirve principalmente para reforzar conocimientos teóricos y desarrollar destrezas y competencias propias en cada estudiante.

El docente debe guiar a sus alumnos para ellos construyan el Poliprisma 9.1 empleando cualquier medida de la arista y dos colores diferentes entre sí

Presentar al Poliprisma en el espacio y tiempo oportunamente y por procesos, a fin de no desviar la atención de los estudiantes y así conseguir la plataforma pedagógica, es decir, emplear al rompecabezas como soporte pedagógico de entrada para motivar a los alumnos al iniciar la clase, como puente cognitivo a fin de seguir manteniendo el interés durante la clase y como soporte pedagógico de salida para reforzar la síntesis después al culminar la clase.

No emplear al Poliprisma solamente para armar los diferentes cuerpos geométricos, sino también para que los estudiantes actúen e investiguen crítica y creativamente, ya que el armar los diferentes cuerpos geométricos constituye una etapa provisional para llevar al estudiante hasta el pensamiento matemático, es decir, guiarle hasta la abstracción.

2.2) INSTRUMENTOS EVALUATIVOS

En cuanto a la evaluación se aconseja utilizar la lista de cotejos y el registro de observaciones sistemáticas. A continuación, se presenta estos instrumentos de evaluación, los cuales son flexibles, por lo que pueden y deben ser adaptados de acuerdo a la realidad del estudiante.

A) LISTA DE COTEJOS

i) Datos de Identificación

Institución: ……………………………

Curso: …………

Asignatura: Matemática

Maestro: Mgs. Mario Suárez

Fecha: ………………

ii) Rasgos a Evaluar

N°	FACTOR	RASGOS	SI	NO
1	Responsabilidad	Realiza las actividades correctamente		
2	Interés	Es activa/o en clases		
3	Estilo de trabajo	Cumple con las tareas establecidas		
4	Aplicación de destrezas	Arma al Poliprisma buscando diferentes alternativas de solución		
5		Demuestra perseverancia para obtener datos correctos		
6		Registra y ordena correctamente los resultados		
7	Participación socializada.	Acepta recomendaciones		
8		Propone tareas en equipo		
9		Busca la unidad grupal		
10	Actividad	Demuestra creatividad para cumplir lo encomendado		
TOTAL				

iii) Escala Valorativa

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos	7-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01- 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

iv) Criterio del evaluador

………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………

B) REGISTRO DE OBSERVACIONES SISTEMÁTICAS

Institución: …………………………………. Curso: .... **Asignatura:** Matemática **Maestro:** Mgs. Mario Suárez **Fecha:**………………..

N°	RASGOS A EVALUAR / ESTUDIANTES	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					

N° de Rasgos a Evaluar

1 Arma al Poliprisma
2 Realiza gráficos
4 Mide correctamente
5 Registra datos
6 Sigue procesos lógicos
7 Resuelve los ejercicios de refuerzo
8 Trabaja en equipo
9 Demuestra perseverancia
10 Demuestra imaginación

Escala Valorativa

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos	7-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

2.3) APLICACIONES CON EL POLIPRISMA 7.0

A) PRISMA RECTANGULAR U ORTOEDRO

i) Datos de Identificación

Institución:

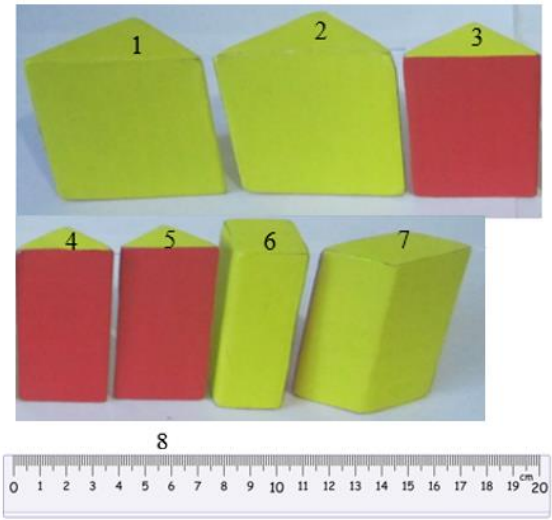
Integrantes:

Curso:

Fecha:

ii) Objetivo: Aplicar los conocimientos del Teorema de Pitágoras a través del Poliprisma 7.0 para calcular los elementos de un prisma rectangular.

iii) Equipo:



(1) Prisma 1: Prisma triangular grande

(2) Prisma 2: Prisma triangular grande

(3) Prisma 3: Prisma triangular mediano

(4) Prisma 4: Prisma triangular pequeño

(5) Prisma 5: Prisma triangular pequeño

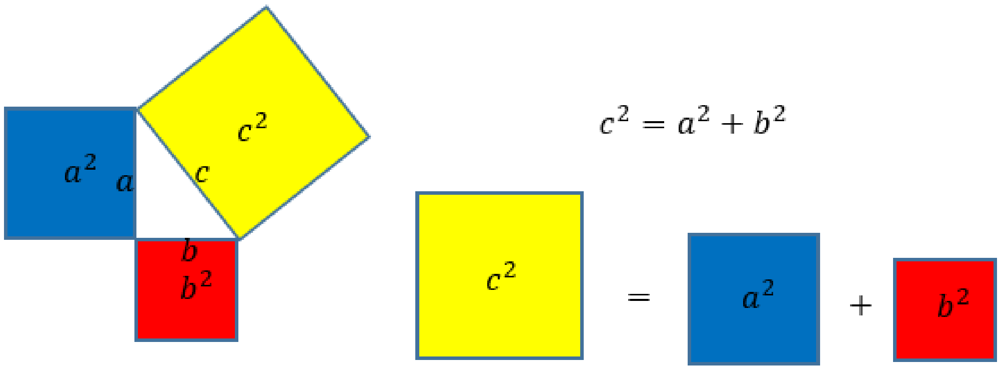
(6) Prisma 6: Prisma cuadrangular

(7) Prisma 7: Paralelepípedo

(8) Regla

iv) Fundamentos Teóricos

Teorema de Pitágoras. - La relación entre los cuadrados de los lados de los triángulos rectángulos se anuncian en el fundamental **Teorema de Pitágoras**, cuyo enunciado es el siguiente: En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.



Donde:

$c =$	hipotenusa	$c^2 =$	cuadrado de la hipotenusa
$b =$	cateto b	$b^2 =$	cuadrado del cateto b
$a =$	cateto a	$a^2 =$	cuadrado del cateto a

Del Teorema de Pitágoras se deducen las siguientes conclusiones:

-La hipotenusa es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los catetos.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

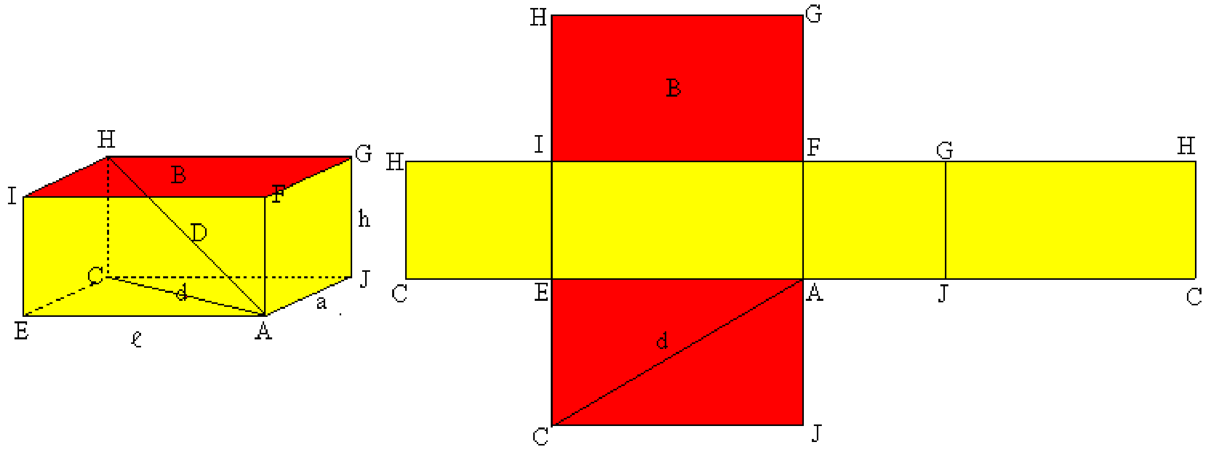
-Un cateto es igual a la raíz cuadrada de la diferencia entre el cuadrado de la hipotenusa y el cuadrado del otro cateto

$$a = \sqrt{c^2 - b^2} \quad b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Prisma Rectangular u Ortoedro

Es un paralelepípedo limitado por seis caras rectangulares iguales y paralelas de dos en dos. También se conoce con el nombre de paralelepípedo rectángulo. Sus cuatro diagonales son iguales. La mayoría de cuerpos geométricos que existen en nuestro entorno son de la forma de este tipo de prisma, así por ejemplo: libros, cajas de discos compactos (CD), la Unidad Central de Proceso de las computadoras (CPU), vitrinas, tablas y tablones de madera, estanques de piscinas, habitaciones, edificios, paneles solares de los satélites, etc.

Elementos:



-Aristas: $\ell = largo$, a = ancho, h = altura

-Área lateral = $\boldsymbol{A\ell}$ = Suma de las 4 áreas de las caras laterales = Perímetro de la base por la altura

$\boldsymbol{A\ell = P \cdot h}$

Perímetro de la base = P y altura = h

-Área total = At = Suma de las 6 áreas de las caras = Área lateral más área de las dos bases.

$\boldsymbol{At = P \cdot h + 2B}$

Área lateral = $A\ell = P \cdot h$; área de la base = B

-Volumen = V = Parte del espacio ocupado por el prisma rectangular = Área de la base por altura

$\boldsymbol{V = B \cdot h}$

Área de la base =B y altura = h

-Diagonal de la base = d = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son el largo y el ancho $d = \sqrt{\ell^2 + a^2}$

-Diagonal del cuerpo = D = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son la diagonal de la base y la altura: $D = \sqrt{d^2 + h^2} = \sqrt{\ell^2 + a^2 + h^2}$

Proceso

-Unir las partes del Poliprisma 7.0 para formar el prisma rectangular de tal manera que las caras opuestas queden de diferente color.

-Medir 4 veces el ancho (a), largo (ℓ) y altura (h) del prisma rectangular y calcular las medias aritméticas. Con las medias aritméticas calcular el área total (At), volumen (V) y la diagonal del cuerpo (D).

v) Registro de Datos

N°	a(cm)	ℓ (cm)	h (cm)	$\bar{a}$(cm)	$\bar{\ell}$ (cm)	$\bar{h}$ (cm)	At(cm^2)	V(cm^3)	D(cm)
1									
2									
3									
4									

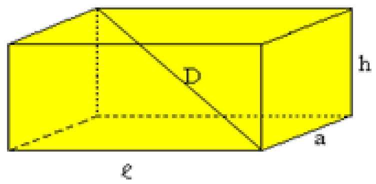
vi) Ejercicios de Refuerzo

a) Suponga que el volumen del prisma rectangular armado con el Poliprisma 7.0 fuese 1000 cm^3. Unir con líneas al volumen que representaría cada parte del Poliprisma 7.0

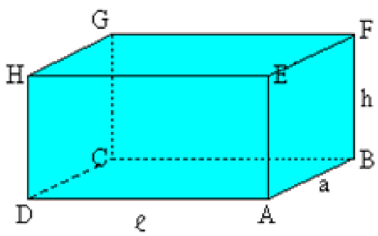
Parte del Poliprisma 7.0	**Volumen (cm^3)**
Prisma triangular grande	250
Prisma triangular pequeño	125
Prisma cuadrangular	62,5
Paralelepípedo	125

b) Compruebe en la siguiente figura que:

$A\ell = 2(a+\ell)h; At = 2(a+\ell)h + 2a\ell; V = a\ell h;\ D^2 = a^2 + \ell^2 + h^2$



c) Una piscina tiene las siguientes medidas: $\ell = 8\,m$, $a = 6\,m$ y $h = 3m$. Compruebe que el volumen de agua es de 180 m^3, que al nadar diagonalmente desde H hasta F se recorre una distancia de 10 m y deslazándose desde H hasta B se recorre una distancia de 10,44 m



B) EL HEXAEDRO O CUBO

i) Datos de Identificación

Institución:

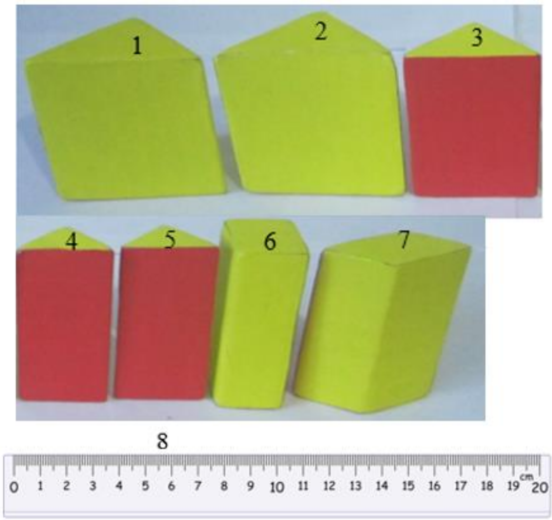
Integrantes:

Curso:

Fecha:

ii) Objetivo: Aplicar los conocimientos del Teorema de Pitágoras a través del Poliprisma 7.0 para calcular los elementos de un hexaedro.

iii) Equipo:



(1) Prisma 1: Prisma triangular grande

(2) Prisma 2: Prisma triangular grande

(3) Prisma 3: Prisma triangular mediano

(4) Prisma 4: Prisma triangular pequeño

(5) Prisma 5: Prisma triangular pequeño

(6) Prisma 6: Prisma cuadrangular

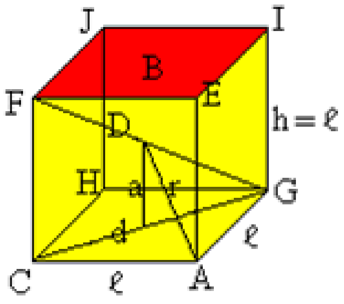
(7) Prisma 7: Paralelepípedo

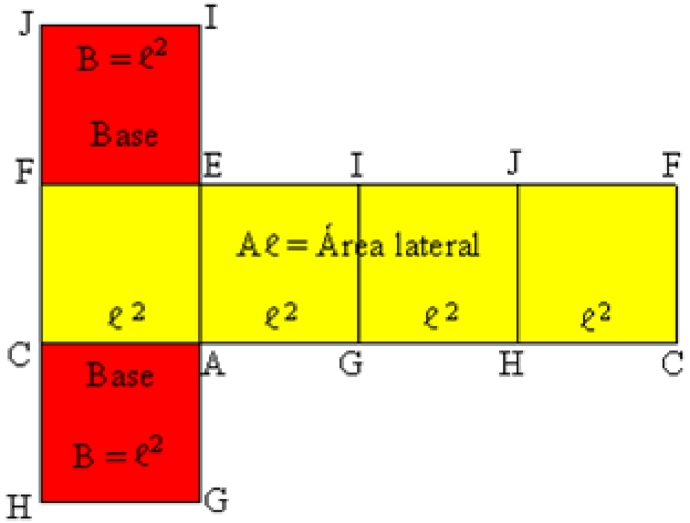
(8) Regla

iv) Fundamentos Teóricos

El Hexaedro

También recibe el nombre de cubo o prisma cuadrangular regular. El hexaedro es un paralelepípedo limitado por 6 caras cuadradas iguales (AEFC, AGIE, GHJI, HCFJ, EIJF y AGHC), 12 Aristas iguales (AC, AG, GH, HC, JF, IJ, EI, EF, CF, AE, GI y HJ), 6 Vértices (A, C, E, F, G, H, I y J).





Elementos:

-Arista o lado = ℓ

-Área lateral = $\boldsymbol{A\ell}$ = Suma de las 4 áreas de las caras laterales

Una cara = $\ell \cdot \ell = \ell^2$ → Cuatro caras = $4 \cdot \ell^2 \longrightarrow \boldsymbol{A\ell = 4\ell^2}$

-Área total = At = Suma de las 6 áreas de las caras

Una cara = $\ell \cdot \ell = \ell^2$ → Seis caras = $4 \cdot \ell^2 \longrightarrow \boldsymbol{A\ell = 6\ell^2}$

-Volumen = V = Parte del espacio ocupado por el cubo .V = Área de la base por altura

Área de la base: $B = \ell \cdot \ell = \ell^2$ y Altura = $h = \ell \longrightarrow V = B \cdot h \longrightarrow V = \ell^2 \cdot \ell \longrightarrow \boldsymbol{V = \ell^3}$

-Diagonal de una cara = d = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son los lados del cubo

$d = \sqrt{\ell^2 + \ell^2} = \sqrt{2\ell^2} = \sqrt{2}\ell$

-Diagonal del cuerpo = D = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son la diagonal de la cara y un lado $D = \sqrt{d^2 + \ell^2} = \sqrt{2\ell^2 + \ell^2} = \sqrt{3\ell^2} = \sqrt{3}\ell$

-Radio = r = Mitad de la diagonal del cuerpo→ $\boldsymbol{r} = \boldsymbol{\frac{D}{2}}$

-Apotema = $\boldsymbol{a}$ = Mitad del lado a arista→ $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{\frac{\ell}{2}}$

v) Proceso

-Unir las partes del Poliprisma 7.0 para formar el hexaedro regular con sus caras opuestas de diferente color.

-Medir 4 veces el lado del cubo y calcular la media aritmética ($\bar{\ell}$). Con la media aritmética calcular el área total (At), volumen (V), diagonal de la cara (d), diagonal del cuerpo (D), radio (r) y la apotema (a) del cubo. Investigue como se calcula la media aritmética.

vi) Registro de Datos

N°	ℓ (cm)	$\bar{\ell}$(cm)	At (cm^2)	V(cm^3)	d (cm)	D(cm)	r (cm)	a (cm)
1								
2								
3								
4								

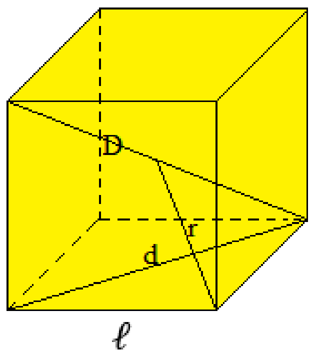
vii) Ejercicios de Refuerzo

a) El volumen de un hexaedro es de 64 cm^3. Compruebe que la diagonal del cuerpo mide $4\sqrt{3}\,cm$

b) El de apotema de un cubo es de 0,5m. Compruebe que la diagonal de la cara mide$\sqrt{2}\,m$ y la diagonal del cuerpo $\sqrt{3}\,m$

c) El radio de un cubo es de $\sqrt{3}\,cm$. Compruebe que la diagonal de la cara mide $2\sqrt{2}\,cm$

d) En la siguiente figura compruebe que $\ell = \frac{2\sqrt{3}}{3} r$



C) PRISMA CUADRANGULAR

i) Datos de Identificación

Institución:

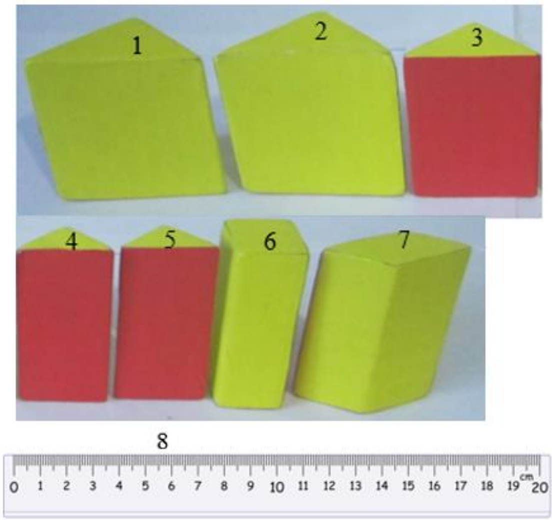
Integrantes:

Curso:

Fecha:

ii) Objetivo: Aplicar los conocimientos del Teorema de Pitágoras a través del Poliprisma 7.0 para calcular los elementos de un prisma cuadrangular.

iii) Equipo:



(1) Prisma 1: Prisma triangular grande

(2) Prisma 2: Prisma triangular grande

(3) Prisma 3: Prisma triangular mediano

(4) Prisma 4: Prisma triangular pequeño

(5) Prisma 5: Prisma triangular pequeño

(6) Prisma 6: Prisma cuadrangular

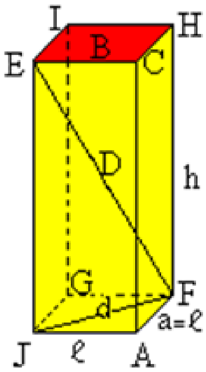
(7) Prisma 7: Paralelepípedo

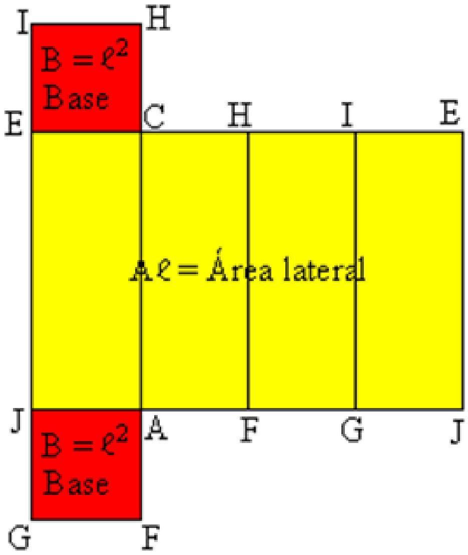
(8) Regla

iv) Fundamentos Teóricos

Prisma Cuadrangular

Es paralelepípedo limitado por cuatro caras laterales rectangulares iguales y paralelas y por dos bases cuadradas. También se conoce con el nombre de prisma rectangular con dos caras cuadradas. Las cuatro diagonales del cuerpo son iguales.





Elementos:

-**Aristas:** ℓ = largo = a = ancho, h = altura

-**Área lateral = $A\ell$ =** Suma de las 4 áreas de las caras laterales

Perímetro de la base por la altura: $\boldsymbol{A\ell = P \cdot h}$

Perímetro de la base = P y altura = h

-**Área total = At** = Suma de las 6 áreas de las caras = Área lateral más el área de las dos bases.

$\boldsymbol{At = P \cdot h + 2B}$

Área lateral = $P \cdot h$ y área de una base = B

-**Volumen = V** = Parte del espacio ocupado por el prisma cuadrangular = Área de la base por altura

$\boldsymbol{V = B \cdot h}$

Área de la base = B y altura = h

-**Diagonal de la base = d =** Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son el largo

$\boldsymbol{d = \sqrt{\ell^2 + \ell^2} = \sqrt{2\ell^2} = \sqrt{2}\ell}$

-**Diagonal del cuerpo = D =** Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son la diagonal de la base y la altura: $\boldsymbol{D = \sqrt{d^2 + h^2} = \sqrt{2\ell^2 + h^2}}$

v) Proceso

-Unir las partes del Poliprisma 7.0 para formar el prisma cuadrangular de tal manera que las caras opuestas queden de diferente color.

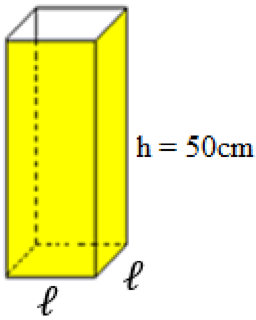
-Medir 4 veces las aristas ℓ y h del prisma cuadrangular y calcular las medias aritméticas. Con las medias aritméticas calcular el área total (At), volumen (V) y la diagonal de la base (d) y la diagonal del cuerpo (D).

vi) Registro de Datos

N°	ℓ (cm)	h (cm)	$\bar{\ell}$ (cm)	$\bar{h}$ (cm)	At(cm^2)	V(cm^3)	d(cm)	D(cm)
1								
2								
3								
4								

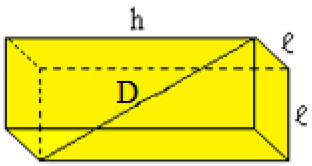
vii) Ejercicios de Refuerzo

a) Para pintar las caras laterales del recipiente representado en la siguiente figura se han empleado 4000 cm^2 de pintura. Compruebe que $\ell = 20\ cm$



b) Se ha construido una casa con 10 columnas que tienen la forma de un prisma cuadrangular de $\sqrt{1800}\ cm$ de diagonal de la base y 2m de altura. Compruebe que se han ocupado 1,8 m^3 de material para construirlas.

c) En la siguiente figura compruebe que $At = 2\ell(h + \ell)\ y\ D^2 = 2\ell^2 + h^2$



D) PRISMA TRAPECIAL RECTÁNGULO

i) Datos de Identificación

Institución:

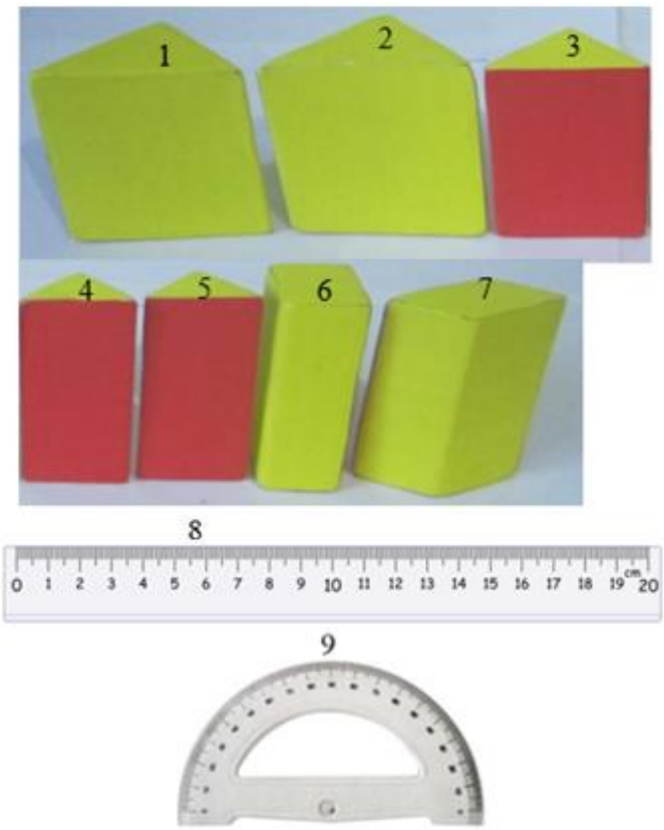
Integrantes:

Curso:

Fecha:

ii) Objetivo: Aplicar los conocimientos de las funciones trigonométricas a través del Poliprisma 7.0 para calcular los elementos de un prisma trapecial rectángulo.

iii) Equipo:



(1) Prisma 1: Prisma triangular grande

(2) Prisma 2: Prisma triangular grande

(3) Prisma 3: Prisma triangular mediano

(4) Prisma 4: Prisma triangular pequeño

(5) Prisma 5: Prisma triangular pequeño

(6) Prisma 6: Prisma cuadrangular

(7) Prisma 7: Paralelepípedo

(8) Regla

(9) Graduador o transportador

iv) Fundamentos Teóricos

Funciones Trigonométricas

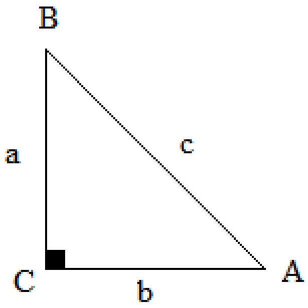
Son relaciones entre las longitudes de la hipotenusa y los catetos del triángulo rectángulo. Existen seis funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Las tres primeras funciones se llaman funciones directas y las tres últimas se llaman funciones recíprocas o inversas.

En el triángulo ACB de la siguiente figura consideramos el ángulo A

c = Longitud de la hipotenusa

a = Longitud del cateto opuesto al $\angle$A

b = Longitud del cateto adyacente al $\angle$ A



Las funciones trigonométricas del ángulo A son:

Funciones directas

$$Seno\ de\ A = sen\ A = \frac{cateto\ opuesto}{hipotenusa} = \frac{a}{c}$$

$$Coseno\ de\ A = cos\ A = \frac{cateto\ adyacente}{hipotenusa} = \frac{b}{c}$$

$$Tangente\ de\ A = tan\ A = \frac{cateto\ opuesto}{cateto\ adyacente} = \frac{a}{b}$$

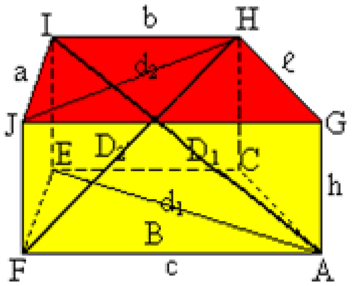
Funciones inversas

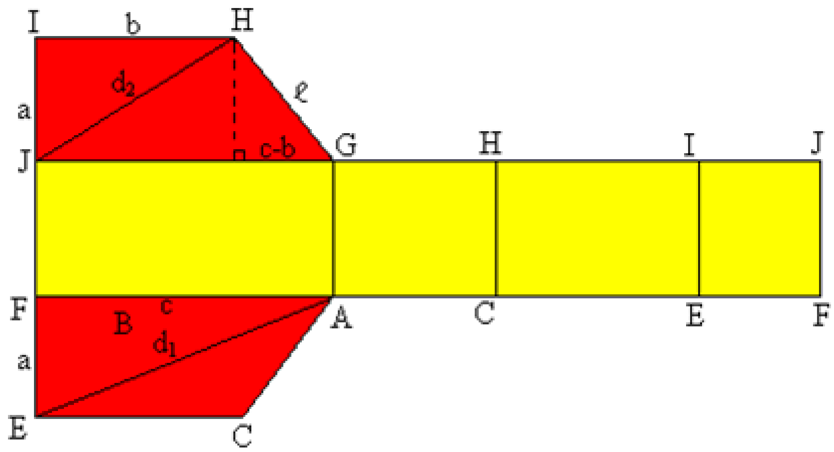
$$Cosecante\ de\ A = csc\ A = \frac{hipotenusa}{cateto\ opuesto} = \frac{c}{a}$$

$$Secante\ de\ A = sec\ A = \frac{hipotenusa}{cateto\ adyacente} = \frac{c}{b}$$

$$Cotangente\ de\ A = tan\ A = \frac{cateto\ adyacente}{cateto\ opuesto} = \frac{b}{a}$$

Prisma Trapecial Rectángulo. - Es un cuerpo geométrico limitado por cuatro caras laterales rectangulares y por dos caras trapeciales rectángulos que representan sus bases.





Elementos:

-Aristas: a, b, c, ℓ, h

- Área lateral = $\boldsymbol{A\ell}$ = Suma de las 4 áreas de las caras laterales

$\boldsymbol{A\ell}$ = Perímetro de la base por la altura: $\boldsymbol{A\ell = P \cdot h}$
Perímetro de la base = P; altura = h

-Área total = At = Suma de las 6 áreas de las caras = Área lateral más área de las dos bases.
$\boldsymbol{At = P \cdot h + 2B}$
Área lateral = P·h y área de una base = B

-Volumen = V = Parte del espacio ocupado por el prisma trapecial rectángulo = Área de la base por altura. $\boldsymbol{V = B \cdot h}$
Área de la base =B y altura = h

-Diagonal de la base = d = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son los lados de la base $\boldsymbol{d_1 = \sqrt{a^2 + c^2}}$ y $\boldsymbol{d_2 = \sqrt{a^2 + b^2}}$

-Diagonal del cuerpo = D = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son la diagonal de la base y la altura: $\boldsymbol{D_1 = \sqrt{d_1^2 + h^2}}$ y $\boldsymbol{D_2 = \sqrt{d_2^2 + h^2}}$

v) Proceso

-Unir las partes del Poliprisma 7.0 para formar el prisma trapecial rectángulo de tal manera que las caras opuestas queden de diferente color.

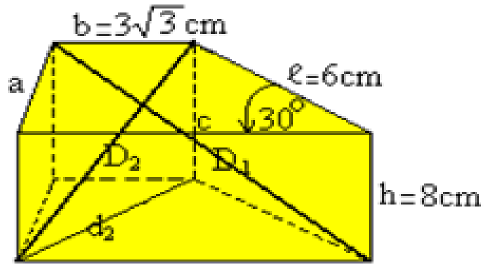
-Medir 4 veces las aristas b, ℓ, el ángulo en la base (A) y la altura (h) del prisma trapecial rectángulo y calcular sus medias aritméticas. Con las medias aritméticas calcular el volumen (V) y las diagonales del cuerpo ($D_1\ y\ D_2$).

vi) Registro de Datos

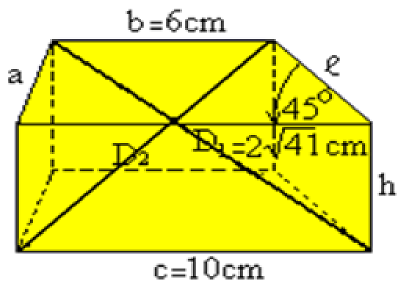
N°	b(cm)	ℓ (cm)	h (cm)	$\measuredangle A$ (o)	$\bar{b}$ (cm)	$\bar{\ell}$ (cm)	$\bar{h}$ (cm)	$\measuredangle\bar{A}$(cm)	V(cm^3)	D(cm)
1										D_1
2										
3										D_2
4										

vii) Ejercicios de Refuerzo

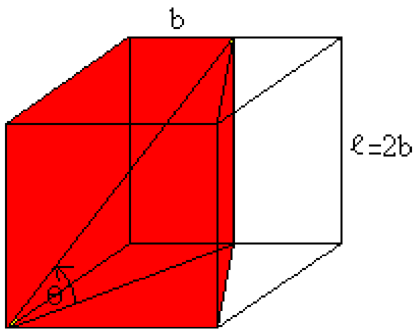
a) En el siguiente prisma trapecial rectángulo compruebe que $c = 6\sqrt{3}cm,\ a = 3\ cm,\ d_2 = 6cm,$ $D_2 = 10\ cm,\ D_1 = \sqrt{181}cm,\ At = 27\left(1 + 2\sqrt{3}\right)cm^2$ y $V = 108\sqrt{3}cm^3$



b) En el siguiente prisma trapecial rectángulo compruebe que $\ell = 4\sqrt{2}cm,\ a = 4cm,\ h = 4\sqrt{3}cm,$ $D_2 = 10cm, At = 16\left(4 + 5\sqrt{3} + \sqrt{6}\right)cm^2$ y $V = 128\sqrt{3}cm^3$



c) Un hexaedro ha sido cortado. Si la diagonal del cuerpo del hexaedro es igual $4\sqrt{3}cm^3$. Compruebe que el volumen sombreado (prisma trapecial rectángulo) es 16 cm^3.



2.4) APLICACIONES CON EL POLIPRISMA 9.1

A) TEOREMA DE PITÁGORAS Y FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

i) Datos de Identificación

Institución:

Integrantes:

Curso:

Fecha:

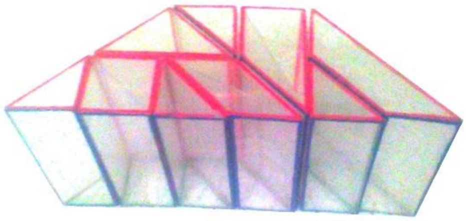
ii) Aplicar los conocimientos del Teorema de Pitágoras y de las funciones trigonométricas a través del Polipisma 9.1 para calcular los elementos de un prisma trapecial isósceles.

iii) Equipo:

(1) Poliprisma 9.1

(2) Regla

(3) Graduador o transportador



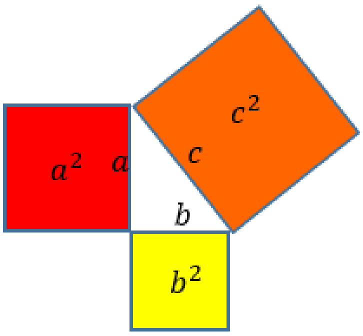
1

2

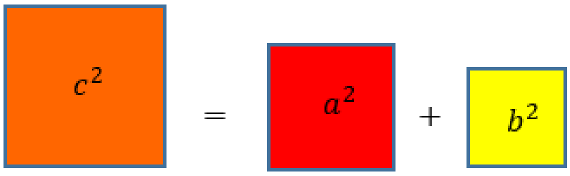
3

iv) Fundamentos Teóricos

La relación entre los cuadrados de los lados de un triángulo rectángulo se anuncia en el fundamental **Teorema de Pitágoras**, cuyo enunciado es el siguiente: En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.



$$c^2 = a^2 + b^2$$



$c =$	Hipotenusa	$c^2 =$	cuadrado de la hipotenusa
$b =$	cateto b	$b^2 =$	cuadrado del cateto b
$a =$	cateto a	$a^2 =$	cuadrado del cateto a

Del Teorema de Pitágoras se deducen las siguientes conclusiones:

-La hipotenusa es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los catetos.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

-Un cateto es igual a la raíz cuadrada de la diferencia entre el cuadrado de la hipotenusa y el cuadrado del otro cateto

$$a = \sqrt{c^2 - b^2} \quad b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Funciones Trigonométricas

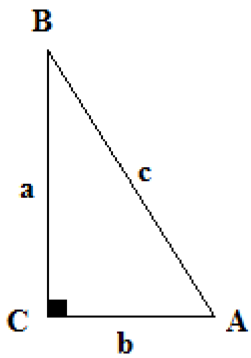
Son relaciones entre las longitudes de la hipotenusa y los catetos del triángulo rectángulo. Existen seis funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Las tres primeras funciones se llaman funciones directas y las tres últimas se llaman funciones recíprocas o inversas.

En el triángulo ACB de la siguiente figura consideramos el ángulo A

c = Longitud de la hipotenusa

a = Longitud del cateto opuesto al $\angle$A

b = Longitud del cateto adyacente al $\angle$ A



Las funciones trigonométricas del ángulo A son:

Funciones directas

$$Seno\ de\ A = sen\ A = \frac{cateto\ opuesto}{hipotenusa} = \frac{a}{c}$$

$$Coseno\ de\ A = cos\ A = \frac{cateto\ adyacente}{hipotenusa} = \frac{b}{c}$$

$$Tangente\ de\ A = tan\ A = \frac{cateto\ opuesto}{cateto\ adyacente} = \frac{a}{b}$$

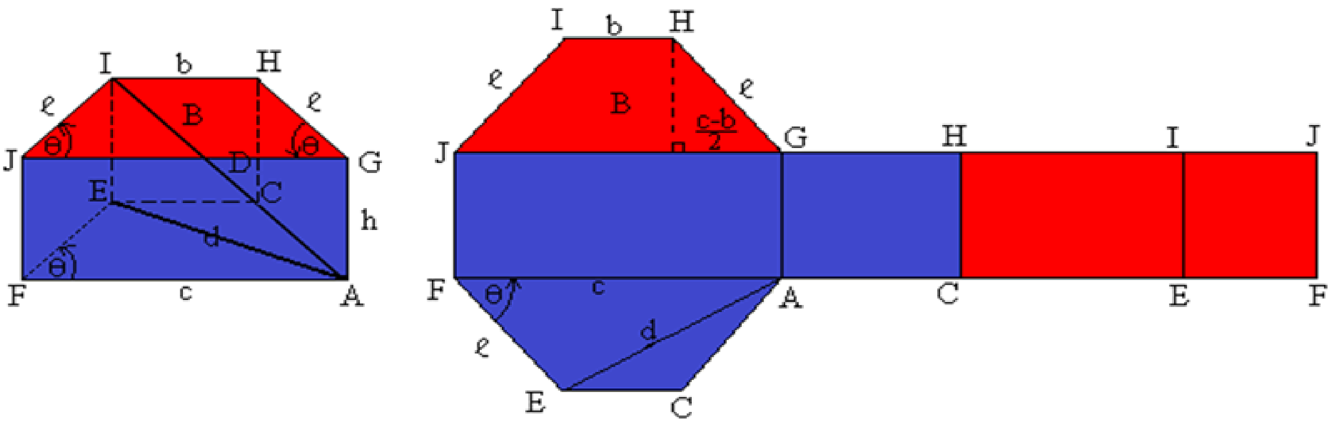
Funciones inversas

$$Cosecante\ de\ A = csc\ A = \frac{hipotenusa}{cateto\ opuesto} = \frac{c}{a}$$

$$Secante\ de\ A = sec\ A = \frac{hipotenusa}{cateto\ adyacente} = \frac{c}{b}$$

$$Cotangente\ de\ A = tan\ A = \frac{cateto\ adyacente}{cateto\ opuesto} = \frac{b}{a}$$

Prisma Trapecial Isósceles. - Es un cuerpo geométrico limitado por cuatro caras laterales rectangulares y por dos caras trapeciales isósceles que representan sus bases.



Elementos:

-Aristas: b, c, ℓ, h = altura

-Área lateral = $\boldsymbol{A\ell}$ = Suma de las 4 áreas de las caras laterales = Perímetro de la base por la altura.

$\boldsymbol{A\ell = P \cdot h}$

Perímetro de la base = P y altura = h

-Área total = $\boldsymbol{At}$ = Suma de las 6 áreas de las caras = Área lateral más área de las dos bases

$$\boldsymbol{At = P \cdot h + 2B}$$

Área lateral = $P \cdot h$ y área de una base = B

-Volumen = V = Parte del espacio ocupado por el prisma trapecial isósceles = Área de la base por altura.

$$\boldsymbol{V = B \cdot h}$$

Área de la base =B y altura = h

-Diagonal del cuerpo = D = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son la diagonal de la base y la altura: $\boldsymbol{D = \sqrt{d^2 + h^2}}$

v) Proceso

-Unir las partes del Poliprisma para formar el prisma trapecial isósceles de tal manera que las caras opuestas queden de diferente color.

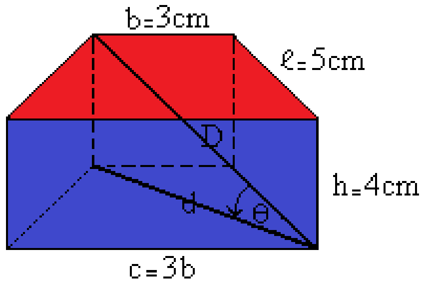
-Medir 4 veces las aristas b, c, h y el ángulo θ del prisma trapecial isósceles y calcular las medias aritméticas. Con las medias aritméticas calcular el volumen (V) y la diagonal del cuerpo (D).

vi) Ejercicios de Refuerzo

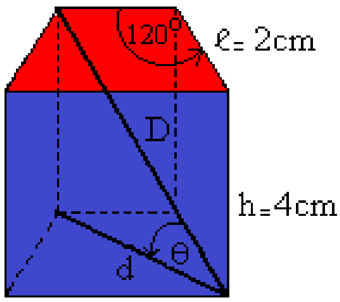
N°	$b(cm)$	$c(cm)$	$h(cm)$	$\theta(°)$	$\bar{b}(cm)$	$\bar{c}(cm)$	$\bar{h}(cm)$	$\bar{\theta}(°)$	V(cm^3)	D(cm)
1										
2										
3										
4										

vii) Ejercicios de refuerzo

a) En el siguiente prisma trapecial isósceles comprobar que $At = 136\ cm^2$, V= 96 cm^3 y $sen\theta = \frac{2\sqrt{17}}{17}$

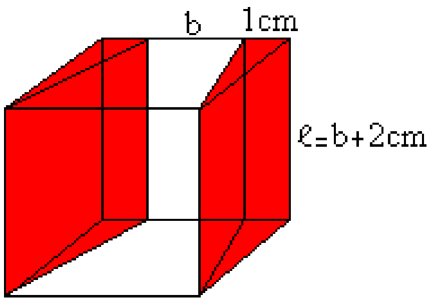


b) En el siguiente prisma cuya base es un trapecio trisolátero cuyo ángulo en la base superior es 120º compruebe que $At = (40 + 3\sqrt{3})cm^2$, $V = 12\sqrt{3}\ cm^3$ y el ángulo que forma la diagonal del cuerpo con la diagonal de la base mide 49º 6' 23.78"

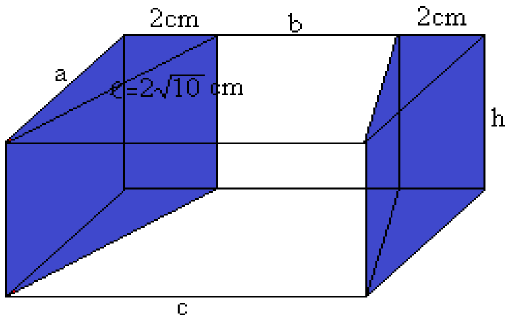


c) Un hexaedro es cortado para formar el prisma trapecial isósceles como se indica en la siguiente figura. Si el volumen de la parte sombreada es de 16 cm^3 compruebe que el coseno del ángulo formado por la diagonal del cuerpo con la diagonal de la cara del prisma trapecial isósceles es:

$$\frac{5\sqrt{41}}{41}$$



d) Un prisma rectangular es cortado para formar el prisma trapecial isósceles como se indica en la siguiente figura. El volumen del prisma rectangular es de 192 cm^3 y de la parte sombreada es de 48 cm^3. Compruebe que a = 6 cm, b = 4 cm, c = 8cm, h = 4 cm



e) En el prisma trapecial isósceles de la figura anterior compruebe que el ángulo que forma la diagonal del cuerpo con la diagonal de la base del prisma trapecial isósceles es de 25º 14' 21.85".

B) TEOREMA DE LOS COSENOS

i) Datos de Identificación

Institución:

Integrantes:

Curso:

Fecha:

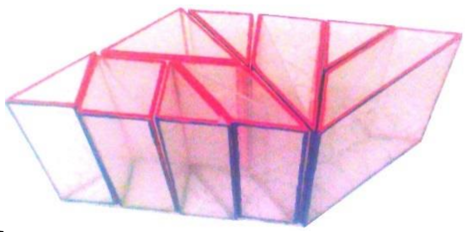
ii) Objetivo: Aplicar los conocimientos del Teorema de los Cosenos a través del Poliprisma 9.1 para calcular los elementos de un prisma paralelepípedo.

iii) Equipo

(1) Poliprisma 9.1

(2) Regla

(3) Graduador o transportador



1

2

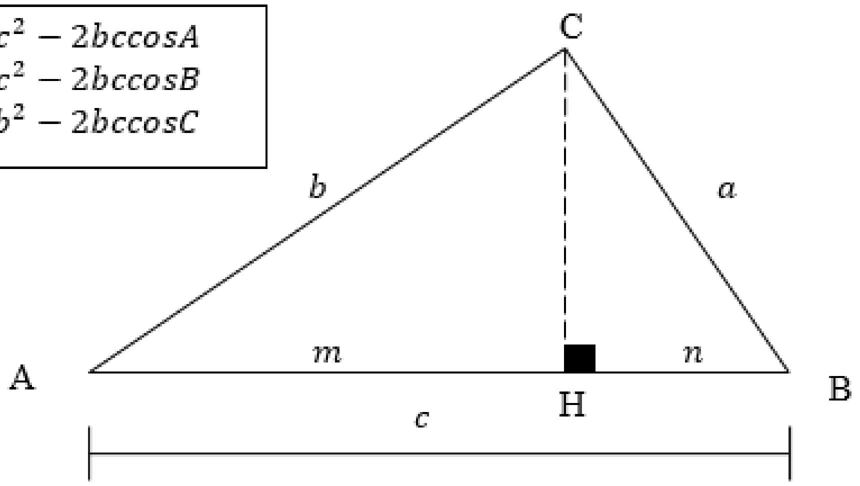
3

iv) Fundamentos Teóricos

Teorema de los Cosenos

En todo triángulo, el cuadrado de la longitud de un lado es igual a la suma de los cuadrados de las longitudes de los otros dos lados, menos el doble producto de éstos por el coseno del ángulo comprendido entre dichos lados.

$$\boxed{\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bccosA \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2bccosB \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2bccosC \end{aligned}}$$



A continuación, se demuestra el teorema para el lado a o BC

Consideremos el triángulo anterior. Sea CH el segmento altura y sean m y n las longitudes de los segmentos en el que el punto h divide el lado AB

Empleando el Teorema de Pitágoras el triángulo AHC y el BHC se obtiene:

$a^2 = h^2 + n^2$ (1)

$b^2 = h^2 + m^2$ (2)

Al restar la ecuación (2) de la ecuación (1):

$a^2 - b^2 = n^2 - m^2$

Observando en el triángulo ABC se tiene $m + n = c \rightarrow n = c - m$

Remplazando $n = c - m$ en la ecuación $a^2 - b^2 = n^2 - m^2$ sea obtiene:

$a^2 - b^2 = (c - m)^2 - m^2$

Elevando al cuadrado $(c - m)^2$ en la expresión anterior

$a^2 - b^2 = c^2 - 2cm + m^2 - m^2$

Términos semejantes y transponiendo b^2 de la expresión anterior

$a^2 = b^2 + c^2 - 2cm$

Observando en el AHC se tiene:

$cosA = \frac{m}{b}$

Despejando m de la ecuación anterior se obtiene $m = cosA \cdot b$

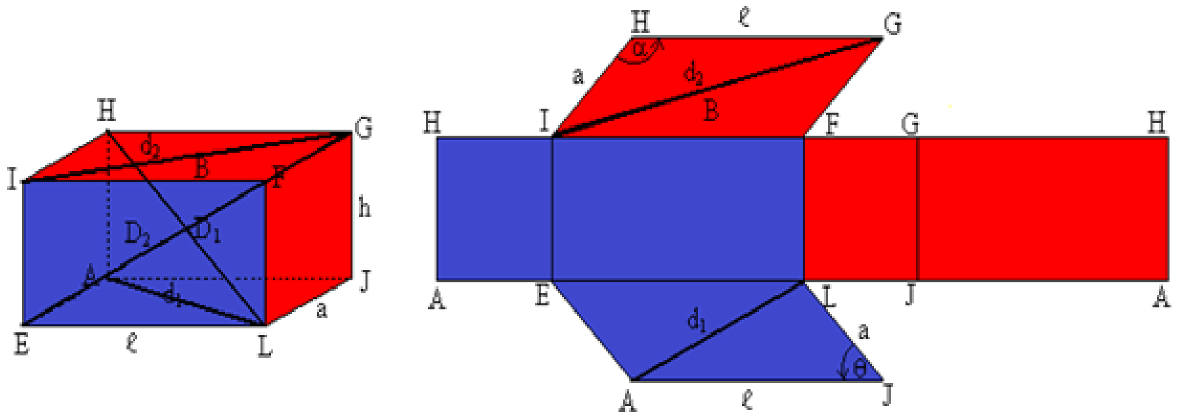
Remplazando $m = cosA \cdot b$ en $a^2 = b^2 + c^2 - 2cm$

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bccosA$

En forma similar se demuestra el teorema del coseno para los lados b y c

Paralelepípedo

Es prisma limitado por seis caras rectangulares de dos en dos opuestas iguales y paralelas. Sus bases son paralelogramos.



Elementos:

-Aristas: ℓ = largo, a = ancho, h = altura

-Área lateral = $A\ell$ = Suma de las 4 áreas de las caras laterales = Perímetro de la base por la altura.

$A\ell = P \cdot h$

Perímetro de la base = P y altura = h

-Área total = At = Suma de las 6 áreas de las caras = Área lateral más área de las dos bases

$\boldsymbol{At = P \cdot h + 2B}$

Área lateral = P·h y área de una base = B

-Volumen = V = Parte del espacio ocupado por el paralelepípedo = Área de la base por altura.

$\boldsymbol{V = B \cdot h}$

Área de la base =B y altura = h

-Diagonal de la base = d = Lado del triángulo oblicuángulo

$\boldsymbol{d_1 = \sqrt{a^2 + \ell^2 - 2a\ell cos\theta}\ y\ d_2 = \sqrt{a^2 + \ell^2 - 2a\ell cos\alpha}}$

-Diagonal del cuerpo = D = Hipotenusa del triángulo rectángulo cuyos catetos son la diagonal de la base y la altura

$$\boldsymbol{D_1 = \sqrt{d_1^2 + h^2} \quad y \quad D_2 = \sqrt{d_2^2 + h^2}}$$

v) Proceso

-Unir las partes del Poliprisma para formar el paralelepípedo de tal manera que las caras opuestas queden de diferente color.

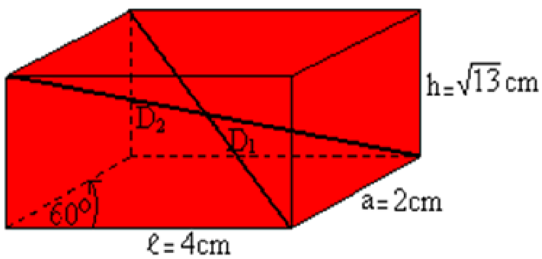
-Medir 4 veces las aristas a, ℓ, h y el ángulo θ del paralelepípedo. Calcular las medias aritméticas. Con las medias aritméticas calcular el volumen (V) y las diagonales del cuerpo (D_1 y D_2).

vi) Registro de Datos

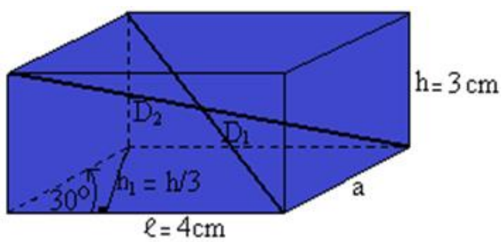
N°	$a(cm)$	$\ell(cm)$	$h(cm)$	$\theta(°)$	$\bar{a}(cm)$	$\bar{\ell}(cm)$	$\bar{h}(cm)$	$\bar{\theta}(°)$	V(cm^3)	D(cm)
1										D_1
2										
3										D_1
4										

vii) Ejercicios de Refuerzo

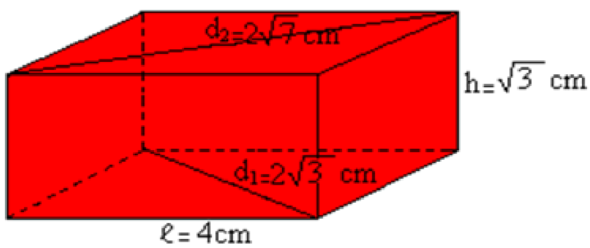
a) En el siguiente paralelepípedo compruebe que $D_1 = 5cm$, $D_2 = \sqrt{41}cm$, $At = 4\left(3\sqrt{13} + 2\sqrt{3}\right)cm^2$ y $V = 4\sqrt{39}\,cm^3$



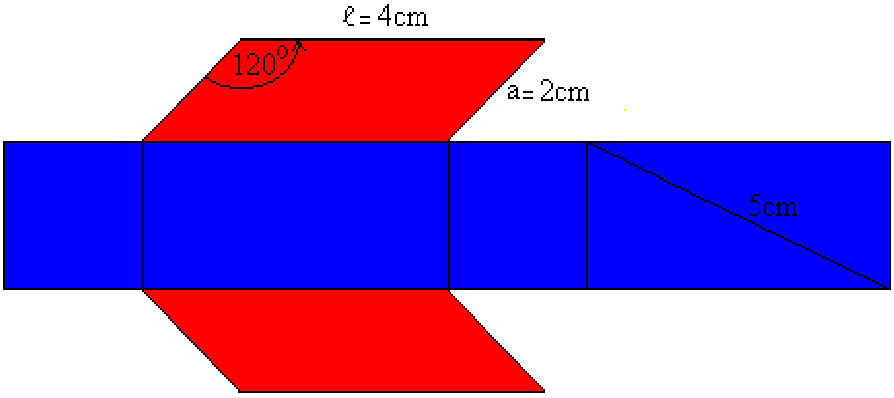
b) En el siguiente paralelepípedo compruebe que $D_1 = 3{,}39\ cm$, $D_2 = 655\ cm$, $At = 44\ cm^2$, $V = 12\ cm^3$



c) En el siguiente paralelepípedo compruebe que $At = 22\sqrt{3}\ cm^2$ y $V = 12\ cm^3$



d) En el siguiente paralelepípedo desarrollado (desdoblado) compruebe que $At = 4(2\sqrt{3} + 9)cm^2$ y $V = 12\sqrt{3}\,cm^3$ y las diagonales del cuerpo $\sqrt{21}\,cm\ y\ \sqrt{37}\,cm$



e) Las diagonales de la base de un paralelepípedo miden 80 cm y 100 cm, y el ángulo comprendido entre ellas es de 30^0. Si la altura del paralelepípedo mide 20 cm, compruebe que las diagonales del cuerpo miden $20\sqrt{17}\ cm\ y\ 20\sqrt{26}\ cm$, y tiene como volumen 0,04 m^3

C) TEOREMA DE LOS SENOS

i) Datos de Identificación

Institución:

Integrantes:

Curso:

Fecha:

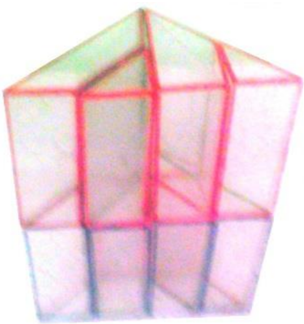
ii) Objetivo: Aplicar el teorema de los senos a través del Poliprisma 9.1 para calcular los elementos de un prisma triangular.

iii) Equipo

(1) Poliprisma 9.1

(2) Regla

(3) Graduador o transportador



1

2

3

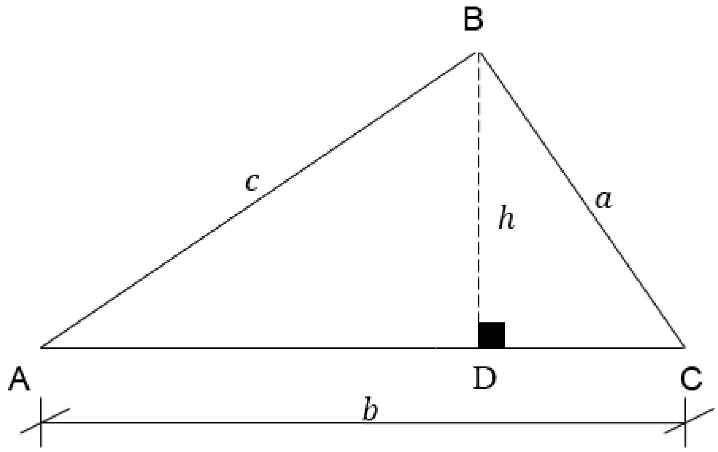
iv) Fundamentos Teóricos

Teorema de los Senos

En todo triángulo ABC, las longitudes de los lados son directamente proporcionales a los senos de los ángulos opuestos a dichos lados.

$$\frac{\boldsymbol{a}}{\boldsymbol{senA}} = \frac{\boldsymbol{b}}{\boldsymbol{senB}} = \frac{\boldsymbol{c}}{\boldsymbol{senC}}$$

Consideremos al siguiente triángulo oblicuángulo ABC. Tracemos la altura h desde el vértice del ángulo B hasta el lado AC.



En el triángulo ADB calculando $senA$:

$senA = \frac{h}{c}$

Despejando h

$h = senA \cdot c \quad (1)$

En el triángulo CDB calculando $senC$ y despejando h:

$senC = \frac{h}{a} \Rightarrow h = a \cdot senC \quad (2)$

Aplicando la propiedad transitiva de la igualdad entre las ecuaciones 1 y 2 se tiene:

$a \cdot senC = c \cdot senA$

Transponiendo $senC$ y $senA$

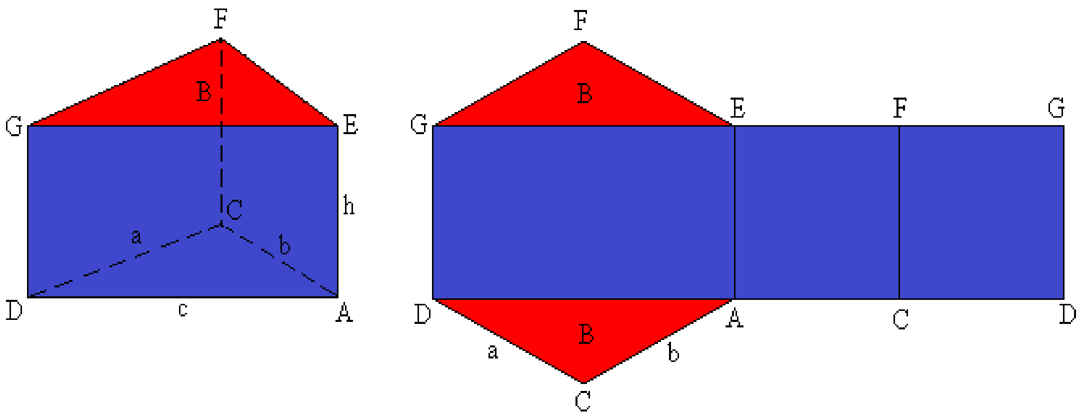
$$\frac{a}{senA} = \frac{c}{senC}$$

Generalizando esta igualdad para el lado B y su lado opuesto

$$\frac{a}{senA} = \frac{b}{senB} = \frac{c}{senC}$$

Prisma Triangular

Es un cuerpo geométrico limitado por tres caras laterales rectangulares y por dos caras triangulares que representan sus bases. Es el único prisma que no tiene diagonal de la base ni diagonal del cuerpo.



Elementos:

-Aristas: a = arista a, b = arista b, c = arista c, h = altura

-Área lateral = $\boldsymbol{A\ell}$ = Suma de las 3 áreas de las caras laterales = Perímetro de la base por la altura

$\boldsymbol{A\ell = P \cdot h}$

Perímetro de la base = P = y altura = h

-Área total = At = Suma de las 5 áreas de las caras = Área lateral más área de las dos bases

$\boldsymbol{At = P \cdot h + 2B}$

Área lateral = $P \cdot h$ y área de una base = B

Para calcular el área de la base (área del triángulo) se emplea las siguientes fórmulas:

$$B = \acute{a}rea\ \Delta = \frac{base \cdot altura}{2}\ (1)$$

$$B = \acute{a}rea\ \Delta = \frac{a \cdot b \cdot senC}{2}\ (2)$$

$$\boldsymbol{B} = \acute{a}\boldsymbol{rea}\ \Delta = \sqrt{\boldsymbol{p} \cdot (\boldsymbol{p}-\boldsymbol{a}) \cdot (\boldsymbol{p}-\boldsymbol{b}) \cdot (\boldsymbol{p}-\boldsymbol{c})}\ siendo\ p = \frac{P}{2} = \frac{a+b+c}{2}\ (3)$$

(1) = Ecuación geométrica; (2) = Ecuación trigonométrica; (3) = Ecuación de Herón

-Volumen = V = Parte del espacio ocupado por el prisma triangular = Área de la base por altura.

$\boldsymbol{V = B \cdot h}$

Área de la base =B y altura = h

v) Proceso

-Unir las partes del Poliprisma para formar el prisma triangular de tal manera que la mitad del rompecabezas quede pintada de un color y la otra mitad del otro color.

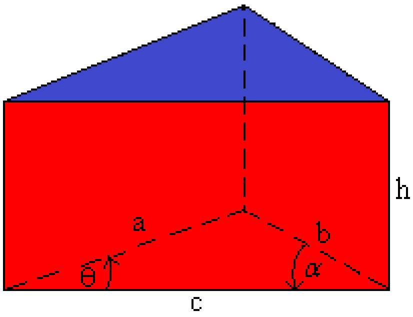
-Medir 4 veces las aristas a y h y los ángulos A y B del prisma triangular. Calcular las medias aritméticas de las aristas y los ángulos. Con las medias aritméticas calcular el área total del prisma triangular.

vi) Registro de Datos

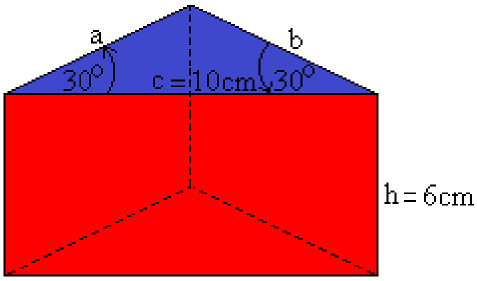
N°	$c(cm)$	$h(cm)$	$\measuredangle A(°)$	$\measuredangle B(°)$	$\bar{c}(cm)$	$\bar{h}(cm)$	$\measuredangle \bar{A}(°)$	$\measuredangle \bar{B}(°)$	$At(cm^2)$
1									
2									
3									
4									

vii) Ejercicios de Refuerzo

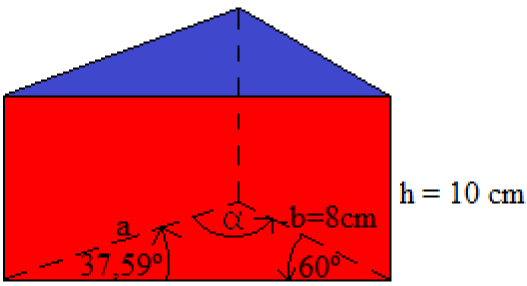
a) En el siguiente prisma triangular con $c = 10\ cm, h = 5cm, \theta = 80^0\ y\ \alpha = 30^0$. Compruebe que $a = 5{,}32\ cm\ , c = 10{,}48\ cm, At = 110{,}2\ cm^2\ y\ V = 131\ cm^3$



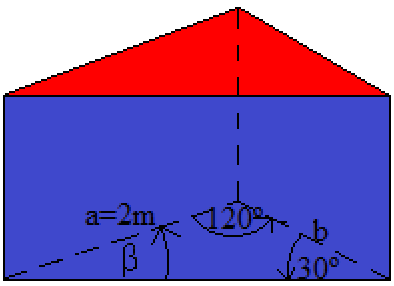
b) En el siguiente prisma compruebe que $At = \frac{10}{3}\left(18 + 17\sqrt{3}\right)cm^2\ y\ V = 100\sqrt{3}\ cm^3$



c) En el siguiente prisma compruebe que α= 82° 24’ 36” y $V = 260\sqrt{3}\ cm^3$



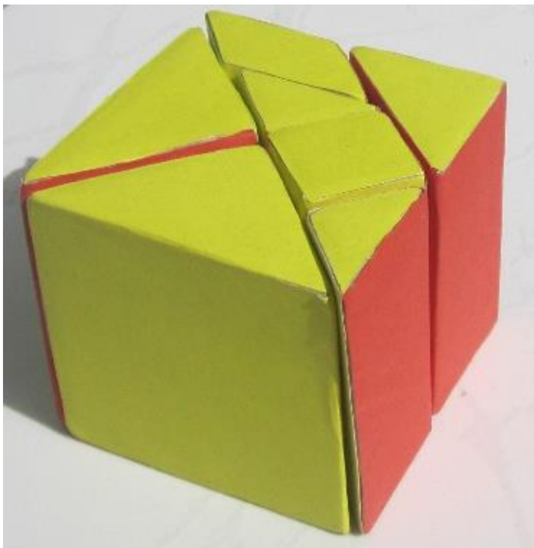
d) Compruebe en el siguiente prisma que $b = 2m, c = 2\sqrt{3}\ m\ y\ V = 3\sqrt{3}\ m^3$



CAPÍTULO III

PROYECTO

INTERAPRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EMPLEANDO EL POLIPRISMA 7.0



AUTOR: Mgs. Mario Orlando Suárez Ibujés

INSTITUCIÓN: Unidad Educativa “Ibarra”

NIVEL ESCOLAR: Décimo Año de Educación Básica

LUGAR: Av. Mariano Acosta, Parroquia San Francisco, Ibarra, Imbabura, Ecuador

FECHA EN QUE SE INICIÓ LA EXPERIENCIA: mayo de 2013

CATEGORÍA: Recursos Didácticos y Aplicación

3.1) INTRODUCCIÓN

En el libro de Matemática para Décimo Año de Educación Básica que el Ministerio de Educación del Ecuador entrega a las instituciones educativas fiscales se sugiere la utilización de diversos recursos didácticos para la enseñanza, entre los cuales se encuentra el tangram, el mismo que es un rompecabezas de origen chino integrado por 7 piezas geométricas bidimensionales. El problema surge en que el mencionado rompecabezas es de 2 dimensiones, a pesar de que en nuestro diario vivir estamos relacionados con cuerpos geométricos que en su mayoría son prismas (estructura atómica de los cristales de sal, cuadernos, escritorios, computadores, edificios, piezas de satélites, naves espaciales, etc.), por lo que surgió la interrogante, ¿será factible construir un rompecabezas tridimensional bicolor integrado de 7 partes prismáticas (Poliprisma 7.0) con su respectiva guía didáctica de aplicación que ayude a mejorar el proceso de interaprendizaje de la Matemática en estudiantes del Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Ibarra”?. Todo el presente proyecto estuvo encaminado a dar respuesta a la interrogante planteada.

3.2) EL PROYECTO Y SUS OBJETIVOS

A) GENERAL

Mejorar el interaprendizaje de la Matemática en las estudiantes del Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Ibarra” mediante el empleo del Poliprisma 7.0

B) ESPECÍFICOS

- ✓ Construir el Poliprisma 7.0 considerando como ejemplo el tangram chino.
- ✓ Elaborar una guía didáctica del Poliprisma 7.0 para el estudio de cuerpos geométricos prismáticos a través de ensayos experimentales.
- ✓ Emplear el Poliprisma 7.0 en el aula para su respectiva validación.

C) ACTIVIDADES

N°	Tiempo / Actividades	2013																								Participantes
		Mayo				Junio				Julio				Agosto				Sept.				Octub.				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Elaboración del proyecto																									Autor del proyecto
2	Diseño y construcción de las partes Poliprisma 7.0																									Autor del proyecto
3	Elaboración de las estrategias de aprendizaje e instrumentos evaluativos del Poliprisma 7.0																									Autor del proyecto

4	Elaboración de ensayos experimentales de aplicación del Poliprisma 7.0																								Autor del proyecto
5	Registro del Poliprisma en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual																								Autor del proyecto IEPI
6	Publicación del Poliprisma en http://es.scribd.com/doc/163632708/Poliprisma-7-0-pdf																								Autor del proyecto www.scribd.com
7	Publicidad del Poliprisma 7.0 a través de: https://www.facebook.com/home.php https://twitter.com/mgsmariosuarez																								Autor del proyecto Visitantes de Facebook y Twitter
8	Empleo del Poliprisma 7.0 en el aula y aplicación de encuestas de validación																								Autor del proyecto Estudiantes del Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa "Ibarra"

3.3) BENEFICIARIOS Y PARTICIPANTES

Las beneficiarias directas fueron las estudiantes del Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa "Ibarra" de los paralelos "F", "G", "H", "I" y "J" quienes participaron en la validación de la propuesta. Otros beneficiarios son todas las personas que visitan la dirección http://es.scribd.com/doc/163632708/Poliprisma-7-0-pdf, las cuales cada vez aumentan desde que fue publicado el Poliprisma 7.0

3.4) METODOLOGÍA

Para el diseño y construcción de Poliprisma 7.0 se tomó en cuenta las partes del tangram chino, a éste rompecabezas se le aumentó una dimensión y se pintó estratégicamente las partes de dos colores diferentes, cada parte se pintó de una forma específica para que cumpla con la condición de que al armar el rompecabezas los prismas de base cuadrangular que se arman tengan las caras opuestas pintadas de diferente color, y el prisma de base triangular tenga pintado la mitad de un color y la otra mitad del otro color.

Una vez construido el rompecabezas se escogió el nombre de Poliprisma 7.0 porque está integrado de 7 partes prismáticas, las cuales al ser unidas correctamente forman prismas. Y se le denominó 7.0 porque en el proceso de construcción de este rompecabezas se descubrió que existen otras posibilidades de pintar las partes, las posibilidades 7.1, 7.2 y 7.3. Se escogió la posibilidad 7.0 porque esta versión del Poliprisma es la base para las otras versiones.

Para la elaboración de la guía didáctica del Poliprisma 7.0 se empleó el método didáctico y el método de simulación y juegos tomando como sustento pedagógico al aprendizaje significativo. En base a consultas bibliográficas se escogió los principales cuerpos geométricos prismáticos presentes en el entorno y se elaboraron los ensayos experimentales.

Para validar el proyecto se puso en práctica el Poliprisma 7.0 en el aula. Se aplicó la técnica de la encuesta para recabar información sobre la aceptación del Poliprisma 7.0 y el método estadístico para el cálculo del tamaño de la muestra y para el análisis e interpretación de resultados.

3.5) EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

- ✓ Se construyó el Poliprisma 7.0 de tal manera que los prismas de base cuadrangular que se arman tengan las caras opuestas pintadas de diferente color, y el prisma de base triangular tenga pintado la mitad de un color y la otra mitad del otro color.
- ✓ Se elaboró la guía didáctica del Poliprisma 7.0, en la cual constan las estrategias de interaprendizaje, instrumentos evaluativos y 4 ensayos experimentales.
- ✓ Se registró el Poliprisma 7.0 en el IEPI, cuyo número de Derecho de Autor es QUI-042081 del 28 de agosto de 2013
- ✓ Se publicó el Poliprisma 7.0 en http://es.scribd.com/doc/163632708/Poliprisma-7-0-pdf
- ✓ Se hizo la publicidad del Poliprisma 7.0 a través de https://www.facebook.com/home.php y https://twitter.com/mgsmariosuarez
- ✓ Se validó el Poliprisma 7.0 con las estudiantes del Décimo Año de Educación Básica paralelos “F”, “G”, “H”, “I” y “J” de la Unidad Educativa “Ibarra”, obteniendo una aceptación promedio del 99,52%

3.6) CONCLUSIONES Y AUTO APRECIACIÓN DOCENTE

A) Conclusiones

El Poliprisma 7.0 desempeña un rol importante en el proceso de interaprendizaje de la Matemática, ya que proporciona una multiplicidad de experiencias, convirtiéndose en elemento motivador que ayudó a despertar y mantener la atención de las estudiantes.

El empleo del Poliprisma 7.0 contribuyó a la fijación del interaprendizaje, ya que las estudiantes asimilaron con mayor facilidad la estructura espacial, los elementos y conceptos, lo que ayudó a desarrollar el razonamiento lógico-matemático y a obtener un aprendizaje significativo.

Con el empleo de internet se aumenta la posibilidad de promocionar las ideas, que en este caso fue el Poliprisma 7.0

En vista de los resultados obtenidos durante todo el proceso del presente proyecto, se puede inferir que el Poliprisma 7.0 represente un innovado recurso didáctico que contribuye significativamente en el proceso de interaprendizaje matemático y lógico.

B) Auto apreciación docente

El Poliprisma 7.0 no es nada más que un medio de comunicación más eficaz que la palabra. La utilización de este rompecabezas tridimensional constituye una etapa provisional para llevar al estudiante hasta el pensamiento matemático, es decir, guiarle hasta la abstracción. La manipulación de armado del Poliprisma 7.0 sirve para que más adelante se llegue a la operación mental y aprendizaje significativo sin soporte concreto del mismo.

Se debe tener presente que el Poliprisma 7.0 no sustituye la iniciativa del docente, puesto que este rompecabezas por sí solo no genera efecto alguno, depende de su correcta y creativa utilización a través de su respectiva guía didáctica de empleo. El correcto uso del Poliprisma 7.0 ayuda a que el proceso de interaprendizaje sea más dinámico y concreto, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia de los estudiantes, dando un sentido objetivo y realista que aproxima al estudiante a la realidad tridimensional del entorno.

El Poliprisma 7.0 es un recurso didáctico que proporciona experiencias que las/os estudiantes aprovechan para identificar propiedades tridimensionales, clasificar, establecer diferencias y semejanzas, resolver problemas del entorno, y al mismo tiempo, ayuda al docente a interrelacionarse con sus alumnas/os, contribuyendo para que el proceso de interaprendizaje de la Matemática sea significativo. El presente proyecto constituye un aporte al interaprendizaje de la Matemática en particular y a la educación en general.

3.7) EVIDENCIAS DEL PROYECTO

A) Evidencia 1

Certificado de Derecho de Autor del Poliprisma 7.0

Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual

IEPI

Dirección Nacional de Derecho de Autor
y Derechos Conexos

Certificado No. QUI-042081

Trámite N° 001834

La Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, en atención a la solicitud presentada el 28 de agosto del año 2013, **EXPIDE** el certificado de registro:

AUTOR(es):	SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO
TITULAR(es):	SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO
CLASE DE OBRA:	ARTÍSTICA (Inédita)
TÍTULO DE LA(s) OBRA(s):	POLIPRISMA 7.0 (Rompecabezas tridimensional bicolor de 7 elementos).

Quito, a 29 de agosto del año 2013

Abg. Viviana Hidrobo Sabando
Experta Principal en Registro (S)

IEPI

Delegada del Director Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos,
mediante Resolución N° 002-2012-DNDAyDC-IEPI

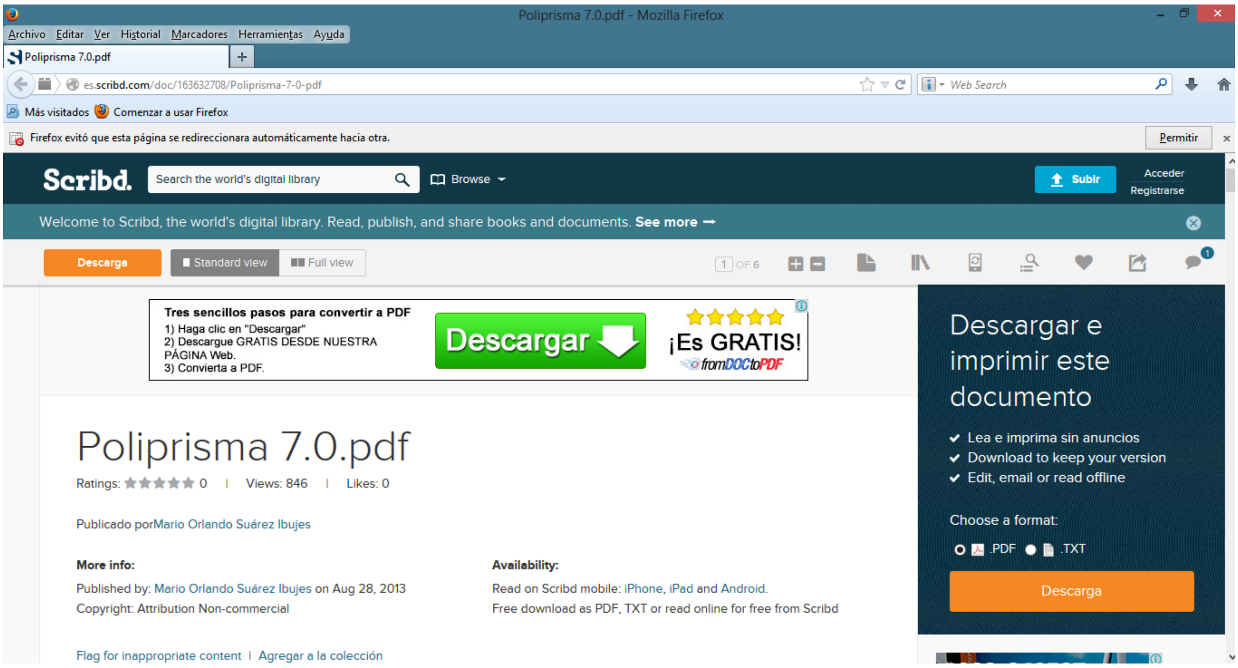
El presente certificado no prejuzga sobre la originalidad de lo presentado para el registro, o su carácter literario, artístico o científico, ni acerca de la autoría o titularidad de los derechos por parte de quien solicita la inscripción. Solamente da fe del hecho de su declaración y de la identidad del solicitante.

VHS.

B) Evidencia 2

Publicación del Poliprisma 7.0 en scribd.com

http://es.scribd.com/doc/163632708/Poliprisma-7-0-pdf



C) Evidencia 3

Publicidad del Poliprisma 7.0 en facebook

https://www.facebook.com/home.php

D) Evidencia 4

Publicidad del Poliprisma 7.0 en twitter

https://twitter.com/mgsmariosuarez

E) Evidencia 5

Formato de la Encuesta aplicada para Validar el proyecto

UNIDAD EDUCATIVA "IBARRA"

ENCUESTA DE VALIDACIÓN DEL POLIPRISMA 7.0

Estimada alumna, la presente encuesta tiene por objeto validar el empleo del Poliprisma 7.0 en el interaprendizaje de Matemática en el Décimo Año de Educación Básica.

A continuación se presenta una serie de indicadores de contribución del Poliprisma 7.0 en proceso de interaprendizaje de la Matemática.

Señale marcando con una X en la escala que considere correcto

1 = Totalmente en Desacuerdo

2 = Desacuerdo

3 = Medianamente de Acuerdo

4 = De Acuerdo

5 = Totalmente de Acuerdo

N°	INDICADORES DE CONTRIBUCIÓN DEL POLIPRISMA 7.0	ESCALA				
		1	2	3	4	5
1	Aprender de manera recreativa					
2	Motivar la clase					
3	Despertar y mantener la atención					
4	Hacer la enseñanza más activa y concreta					
5	Desarrollar la creatividad					
6	Desarrollar la capacidad espacial					
7	Fortalecer el razonamiento lógico-matemático					
8	Desarrollar destrezas y valores					
9	Promover el trabajo intelectual					
10	Mejorar el interaprendizaje de la Matemática					

¡Gracias por su colaboración!

F) Evidencia 6

Cálculo del tamaño de la muestra para aplicar la encuesta de validación

Para este proyecto la población fue de 183 alumnas pertenecientes a Décimo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa "Ibarra"

La ecuación empleada para calcular el tamaño de la muestra fue:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma =$ Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del encuestador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Fuente: Suárez, Mario. & Tapia, Fausto. (2012). pág. 21

Remplazando valores se obtiene:

$$n = \frac{183 \cdot 0{,}5^2 \cdot 1{,}96^2}{(183-1) \cdot 0{,}05^2 + 0{,}5^2 \cdot 1{,}96^2} = \frac{175{,}7532}{0{,}455 + 0{,}9604} = \frac{175{,}7532}{1{,}4154} = 124{,}17 = 124$$

Los cálculos en Excel se muestran en la siguiente figura:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	N	183						
2	σ	0,5						
3	Z	1,96						
4	e	0,05						
5								
6	$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$			124,17211	=(B1*B2^2*B3^2)/((B1-1)*B4^2+B2^2*B3^2)			
7								

Por lo tanto el tamaño de la muestra es de 124

G) Evidencia 7

Análsis e interpretación de los resultados de la encuesta de validación del Poliprisma 7.0

Los resultados y cálculos se muestran en la siguiente tabla:

Nº / x (escala)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	f	fx	f	fx	f	fx	f	fx	f	fx	f	fx	f	fx	f	fx	f	fx		fx
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	3	1	3
4	2	8	2	8	4	16	3	12	1	4	0	0	2	8	2	8	3	12	1	4
5	122	610	121	605	119	595	121	605	123	615	124	620	122	610	121	605	120	600	122	610
Total	124	618	124	616	124	614	124	617	124	619	124	620	124	618	124	616	124	615	124	617
$x(\%)$	99,68		99,35		99,03		99,52		99,84		100,00		99,68		99,35		99,19		99,52	
$\%\ aceptación$	99,52																			

Donde:

Nº	Indicadores de contribución de Poliprisma 7.0
1	Aprender de manera recreativa
2	Motivar la clase
3	Despertar y mantener la atención
4	Hacer la enseñanza más activa y concreta
5	Desarrollar la creatividad
6	Desarrollar la capacidad espacial
7	Fortalecer el razonamiento lógico-matemático
8	Desarrollar destrezas y valores
9	Promover el trabajo intelectual
10	Mejorar el interaprendizaje de la Matemática

$x = escala\ valorativa$

1 = Totalmente en Desacuerdo

2 = Desacuerdo

3 = Medianamente de Acuerdo

4 = De Acuerdo

5 = Totalmente de Acuerdo

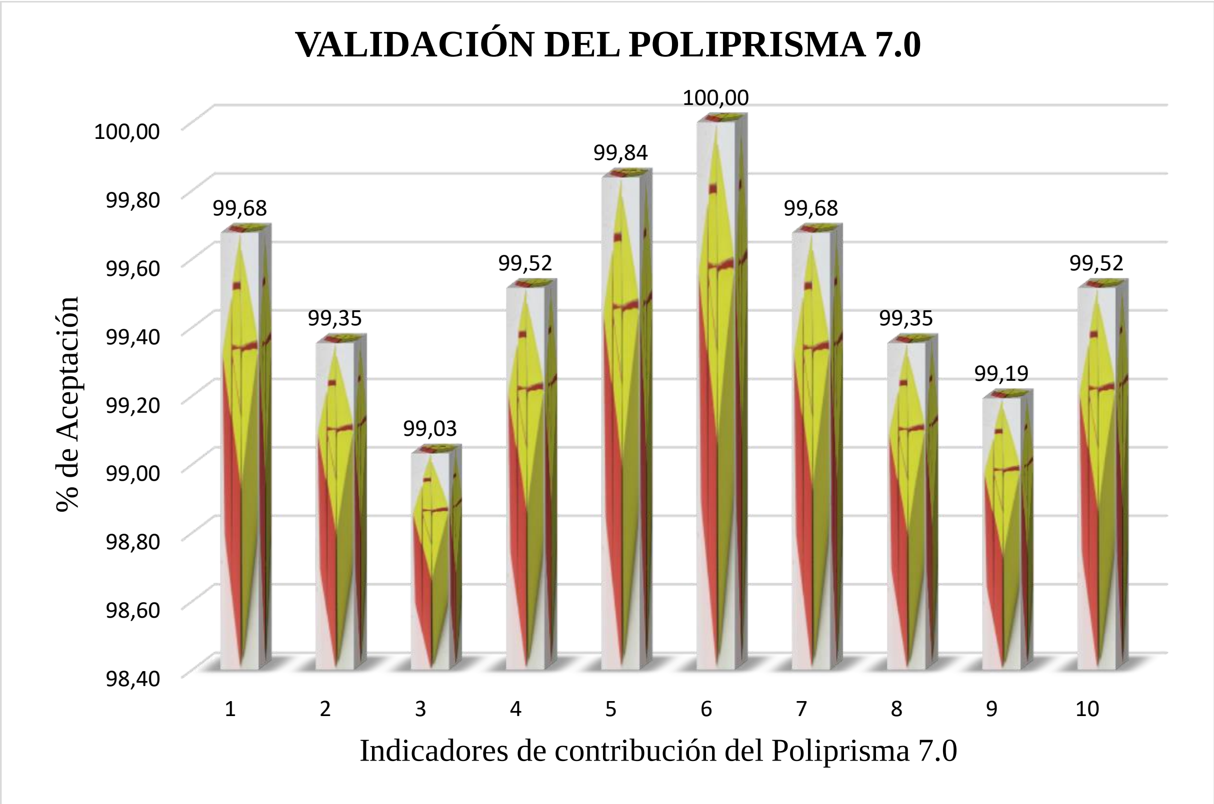
$f = frecuencia$

$fx = frecuancia\ por\ escala\ valorativa$

$x(\%) = porcentaje\ de\ aceptación\ de\ cada\ indicador$

$\%\ aceptación = porcentaje\ promedio\ de\ aceptación\ del\ Poliprisma$ 7.0

Graficando los resultados



Observando los resultados se evidencia que existe un criterio mayoritario con un porcentaje de aceptación promedio del 99,52%, por lo que se infiere que el Poliprisma 7.0 constituye un recurso didáctico que ayuda a mejorar el proceso de interaprendizaje de la Matemática

H) Evidencia 8

Resultados en el Concurso de Excelencia Educativa

El proyecto Poliprisma 7.0 fue ganador en el VI Concurso Nacional y I Internacional de Excelencia Educativa organizado por la Fundación para la Integración y Desarrollo de América Latina (FIDAL) y la Revista Edu@news . A continuación se presentan las evidencias

Evidencia 8.1

Noticias del Concurso

MAESTROS DE OCHO PAISES PRESENTES EN CONCURSO DE EXCELENCIA EDUCATIVA

Este año, al concurso de Excelencia Educativa, que convoca la Fundación para la Integración y el Desarrollo de América Latina, FIDAL, acudieron maestros de 8 países de Latinoamérica, con sus proyectos innovadores.

Anualmente, desde hace cinco años, el concurso convocaba a los maestros ecuatorianos a que presentaran sus proyectos que eran sometidos a dos jurados: uno de carácter nacional y el segundo de carácter internacional, para que los evaluaran. De ese tarea, a lo largo de estos 5 años, fueron seleccionados como de Excelencia, más de 35 proyectos, mientras que otros 40 alcanzaron menciones de honor; lo que demuestra la calidad de los maestros al momento de innovar en sus aulas.

En el año 2013, respondiendo a una demanda de maestros de otros países, la Fundación FIDAL, amplió su convocatoria a toda Latinoamérica y la respuesta ha sido mejor a la esperada, pues, maestros de 8 países, incluido el Ecuador, han inscrito sus proyectos en este concurso.

Argentina, Brasil, México, Honduras, Perú, Colombia, Guatemala y Ecuador están presentes, con proyectos, en la Sexta edición nacional del concurso y Primera Latinoamericana.

El próximo mes de abril, conoceremos el veredicto de los jurados; sin embargo, los organizadores señalan que todos los proyectos participantes aportan significativamente a la educación, en sus respectivos países.

FIDAL Y AS PRODUCCIONES AFINAN DETALLES DE PREMIACIÓN DEL VI CONCURSO DE EXCELENCIA

Los equipos de Fundación Fidal y AS Producciones definieron los grupos de trabajo para la ceremonia de premiación del VI Concurso Nacional y I Latinoamericano de Excelencia Educativa, que se desarrollará el 09 de abril, en el Centro de Convenciones Quorum Quito del Paseo San Francisco, a las 18h00.

De momento, un equipo de Fidal registra en video las iniciativas de los docentes para que sea revisado posteriormente por los jurados internacionales, que llegarán al país el 04 de abril.

Durante una semana evaluarán los trabajos finalistas y definirán los proyectos educativos ganadores, veredicto que se conocerá el día de la premiación.

Evidencia 8.2

Oficio de invitación al Curso de Capacitación y a la Ceremonia de Premiación

Fundación FIDAL

Quito, 5 de Marzo del 2014
Oficio FIDAL Nº 03.133

Magister
Mario Suárez
UNIDAD EDUCATIVA "IBARRA"
IBARRA

Apreciado Magister Suárez:

Fundación FIDAL cumpliendo con sus objetivos y fines educativos invita a usted a participar en un Evento de Capacitación que lo desarrollaremos los días 8 y 9 de Abril, en Quito, sobre elaboración de proyectos, tecnología y modelos pedagógicos; para el efecto, contaremos con el valioso concurso de instructores de alto nivel, que estamos seguros aportarán de manera significativa a su actualización profesional.

Fundación FIDAL cubrirá los gastos de movilización, hospedaje y alimentación, y entregará además, un certificado de participación en el Evento. Cada maestro deberá gestionar el permiso correspondiente, en su sitio de trabajo.

Favor confirmar su participación hasta el miércoles 26 de marzo, con Fausto Jaramillo o Dory Silva, responsables de la coordinación del Evento, a los teléfonos 022-444428 o 022-444432 y a la siguiente dirección electrónica: rrppfidal@fidal-amlat.org

También aprovechamos la oportunidad para invitarle a la ceremonia de premiación del VI CONCURSO NACIONAL Y PRIMERO INTERNACIONAL DE EXCELENCIA EDUCATIVA, que se llevará a cabo en Quito, el 9 de Abril a las 18h00, en un lugar que oportunamente se dará a conocer.

Saludos cordiales,

Dra. Rosalía Arteaga Serrano
PRESIDENTA EJECUTIVA
FUNDACIÓN FIDAL

ds

Carlos Montúfar 319 (E13-352) y Monitor Sector Bellavista / Teléfonos: (593-2) 2444428 - 2444432 / web: www.fidal-amlat.org / Quito - Ecuador

1

FIDAL. Fundación para la Integración y Desarrollo de América Latina

Evidencia 8.3

Invitación a la Ceremonia de Premiación

Evidencia 8.4

Fotos de la Premiación

Evidencia 8.5

Estatuilla NOÜS y Medalla

Evidencia 8.6

Diploma a la Excelencia Educativa

Premio a la Excelencia Educativa

La Fundación para la Integración y Desarrollo de América Latina FIDAL
y la Revista Edu@news, felicitan a:

Mario Suárez Ilbujes

Ganador del VI Concurso Nacional
de Excelencia Educativa, con el trabajo:

"INTERAPRENDIZAJE EMPLEANDO EL POLIPRISMA 7.0"

"Unidad Educativa Ibarra"

Quito, 9 de abril de 2.014

Rosalía Arteaga Serrano
PRESIDENTA FUNDACIÓN FIDAL

Claudia Arteaga Serrano
DIRECTORA REVISTA EDU@NEWS

Arvelio García
JURADO CALIFICADOR

Daniel López
JURADO CALIFICADOR

María Rocío Benavides
JURADO CALIFICADOR

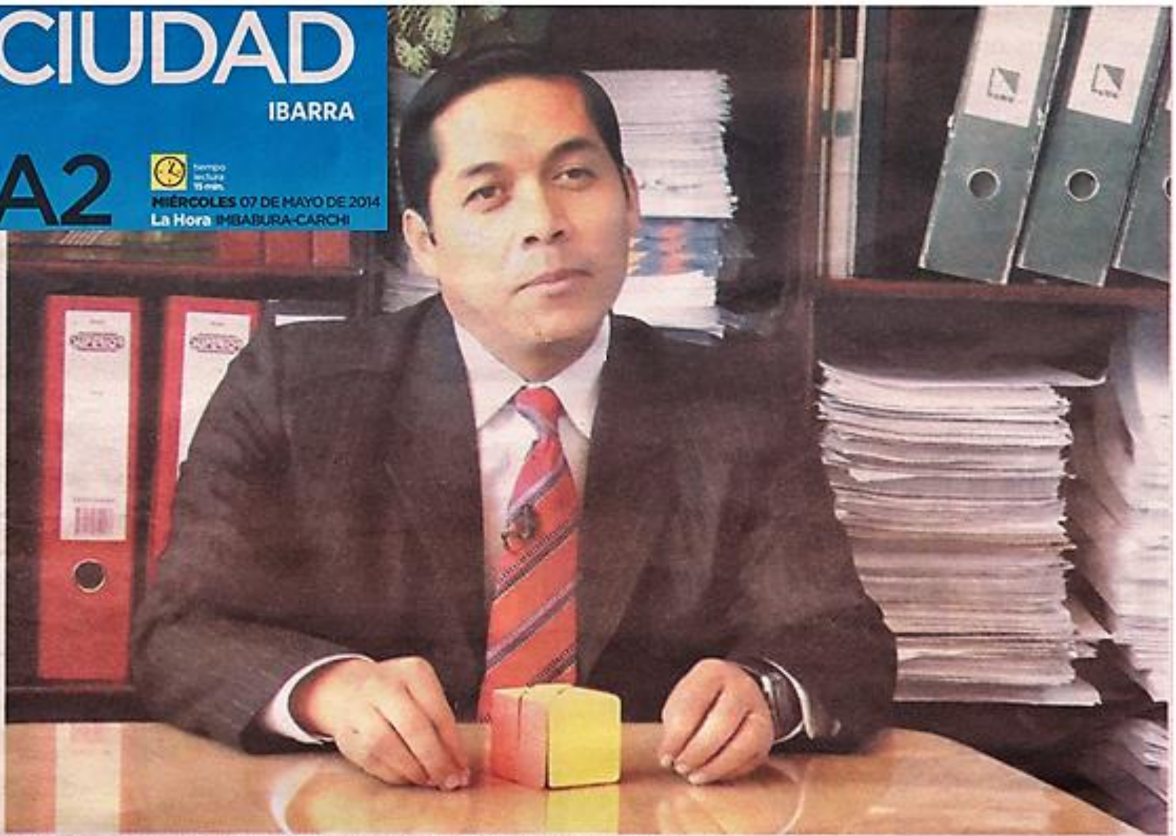
José Ramón Calvo
JURADO CALIFICADOR

Roberto Ramos
JURADO CALIFICADOR

Evidencia 8.7

Artículo de prensa del 7 de mayo de 2014 en el Diario la Hora

CIUDAD
IBARRA
A2
tiempo lectura 15 min.
MIÉRCOLES 07 DE MAYO DE 2014
La Hora IMBABURA-CARCHI



PREMIO. Mario Orlando Suárez, obtuvo un premio nacional en un concurso de excelencia educativa.

Cree que la Física y las Matemáticas son un juego

Mario Orlando Suárez ganó un concurso nacional de estrategias educativas con un invento.

IBARRA • "Por qué, tengo yo que esperar que los materiales didácticos que necesito usarlos en mis clases, deban venir del extranjero, cuando puedo hacerlos yo mismo y mis estudiantes". Esta frase, nos recibió Mario Orlando Suárez Ilbujes en la Unidad Educativa Ibarra, él define claramente su visión de maestro comprometido con la educación.

Mario Orlando, joven y serio en su trato, no puede esconder una leve sonrisa que ilumina su rostro cuando habla de su profesión de maestro y de su responsabilidad con sus estudiantes.

"Mire, las Matemáticas y la Física no deben ser los fantasmas que asustan a los estudiantes, porque ellas están presentes a cada instante en nuestra vida; ellas son la base de toda la tecnología moderna, incluso en los más elementales instantes, cuando nos movemos, saltamos, caminamos, están presentes. Lo que debemos hacer los maestros es lograr que los estudiantes amen las matemáticas y la física", dijo. Dichas así las cosas, lo siguiente es averiguarlo si lo ha logrado y cómo lo ha conseguido. "Hace unos años busqué algún material didáctico que me permitiera alcanzar ese objetivo, pero no había en el mercado. Había que importarlo con el consiguiente costo elevado; ante eso, decidí hacerlo yo mismo. Empecé a vislumbrar la manera de conseguirlo. Como ejemplo, había el cubo de Rubik, pero no era lo que yo quería. Experimenté varias ideas, hasta que, alrededor de un prisma rectangular fui añadiendo otras formas geométricas que dieron como resultado el 'Poliprisma 7.0'.

Cuando compartí con mis estudiantes, el resultado fue inmediato. Ellas empezaron a jugar. Ya no era la aburrida clase de fórmulas escritas en el pizarrón, sino que de allí saltó el conocimiento a las manos y habilidades de ellas.

Muchos de los poliprismas que ellas confeccionaron son mejores que las que yo hice; pero todas tienen la virtud de que con ellos el aprender que las matemáticas y la física forman parte de nuestra vida y podemos apropiarnos de sus secretos".

Reconocimiento nacional

Con ese proyecto, Mario Orlando participó en el Sexto Concurso nacional y Primero Latinoamericano de Excelencia Educativa, que anualmente organiza la Fundación para la Integración y el Desarrollo de América Latina (Fidal), en el que el Jurado Internacional lo consideró como excelente y merecedor del NÔUS, la estatuilla reservada a aquellos proyectos innovadores, que amplían los conceptos pedagógicos al momento de su aplicación en el aula y que pueden ser replicados en toda institución educativa. Hoy día, Mario Orlando Suárez, como parte de su triunfo, se prepara para viajar a Colombia en una gira de observación y asistirá virtualmente a una universidad española hasta obtener su especialización, a más de otros cursos.

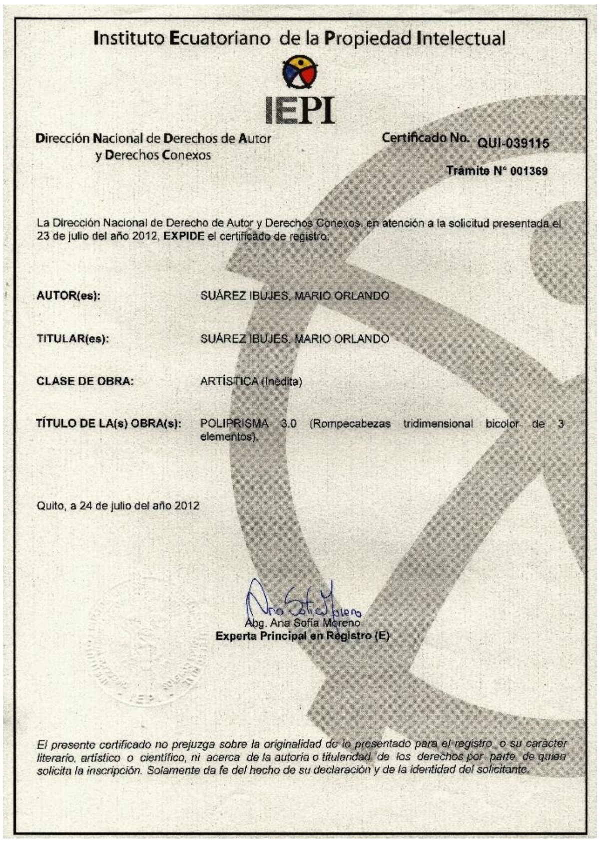
Las verdaderas beneficiarias del premio obtenido en este concurso serán las jóvenes que se educan en la Unidad Educativa Ibarra.

Las bases del conocimiento y de la entrega a su vocación le han permitido a este maestro imbabureño mirar con optimismo su futuro y en él tienen cabida los sueños de sus estudiantes. (FJ)

Definición

Es un rompecabezas tridimensional bicolor integrado por tres partes prismáticas estratégicamente pintadas. Para armar el rompecabezas tienen que intervenir todas sus partes, las que pueden sobreponerse y estar en cualquier plano.

CERTIFICADOS DE DERECHO DE AUTOR DE LOS POLIPRISMAS



Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual

IEPI

Dirección Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos

Certificado No. QUI-039115

Trámite N° 001369

La Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, en atención a la solicitud presentada el 23 de julio del año 2012, **EXPIDE** el certificado de registro:

AUTOR(es): SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO

TITULAR(es): SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO

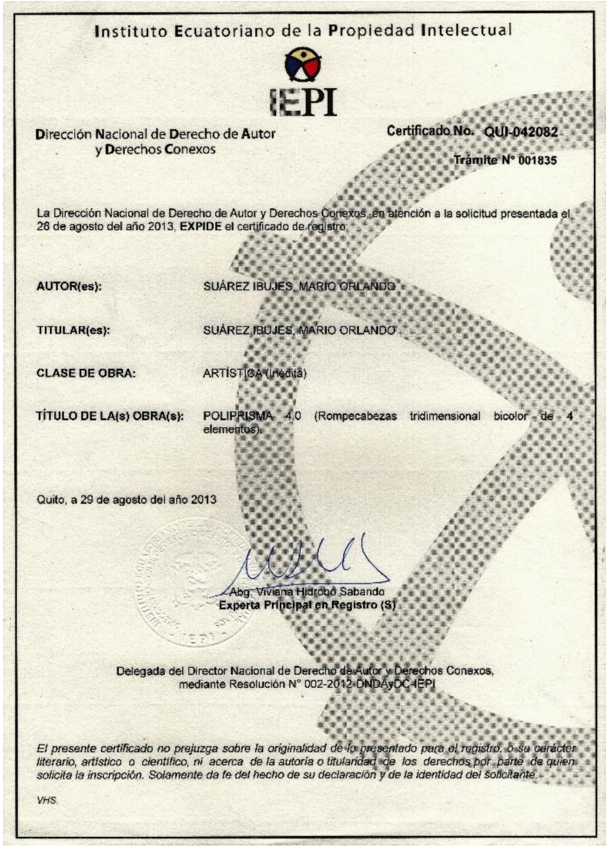
CLASE DE OBRA: ARTÍSTICA (Inédita)

TÍTULO DE LA(s) OBRA(s): POLIPRISMA 3.0 (Rompecabezas tridimensional bicolor de 3 elementos).

Quito, a 24 de julio del año 2012

Abg. Ana Sofía Moreno
Experta Principal en Registro (E)

El presente certificado no prejuzga sobre la originalidad de lo presentado para el registro, o su carácter literario, artístico o científico, ni acerca de la autoría o titularidad de los derechos por parte de quien solicita la inscripción. Solamente da fe del hecho de su declaración y de la identidad del solicitante.



Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual

IEPI

Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos

Certificado No. QUI-042082

Trámite N° 001835

La Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, en atención a la solicitud presentada el 28 de agosto del año 2013, **EXPIDE** el certificado de registro:

AUTOR(es): SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO

TITULAR(es): SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO

CLASE DE OBRA: ARTÍSTICA (Inédita)

TÍTULO DE LA(s) OBRA(s): POLIPRISMA 4.0 (Rompecabezas tridimensional bicolor de 4 elementos).

Quito, a 29 de agosto del año 2013

Abg. Viviana Hidrobo Sabando
Experta Principal en Registro (S)

Delegada del Director Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, mediante Resolución N° 002-2012-DNDAyDC-IEPI

El presente certificado no prejuzga sobre la originalidad de lo presentado para el registro, o su carácter literario, artístico o científico, ni acerca de la autoría o titularidad de los derechos por parte de quien solicita la inscripción. Solamente da fe del hecho de su declaración y de la identidad del solicitante.

VHS.

Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual

IEPI

Dirección Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos

Certificado No. QUI-039247

Trámite N° 001501

La Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, en atención a la solicitud presentada el 08 de agosto del año 2012, **EXPIDE** el certificado de registro:

AUTOR(es): SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO

TITULAR(es): SUÁREZ IBUJES, MARIO ORLANDO

CLASE DE OBRA: ARTÍSTICA (Inédita)

TÍTULO DE LA(s) OBRA(s): POLIPRISMA 9.0 (Rompecabezas tridimensional bicolor de 9 partes).

Quito, a 08 de agosto del año 2012

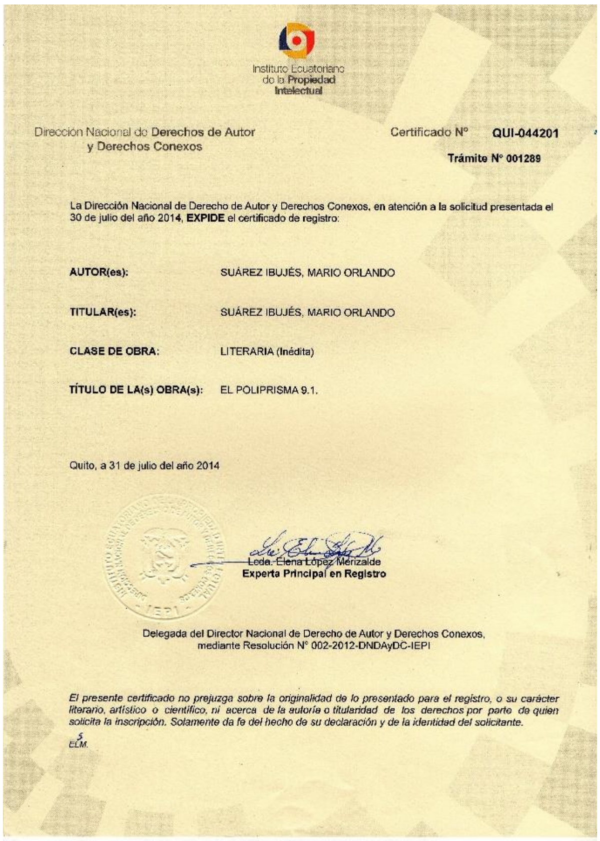
Pilar Freile

Lcda. Pilar Freile Murillo
Experta en Registro 1

Delegada del Director Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, mediante Resolución No.003-2012 DNDAyDC-IEPI.

El presente certificado no prejuzga sobre la originalidad de lo presentado para el registro, o su carácter literario, artístico o científico, ni acerca de la autoría o titularidad de los derechos por parte de quien solicita la inscripción. Solamente da fe del hecho de su declaración y de la identidad del solicitante.

PFM.



Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual

Dirección Nacional de Derechos de Autor y Derechos Conexos

Certificado N° QUI-044201

Trámite N° 001289

La Dirección Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, en atención a la solicitud presentada el 30 de julio del año 2014, **EXPIDE** el certificado de registro:

AUTOR(es): SUÁREZ IBUJÉS, MARIO ORLANDO

TITULAR(es): SUÁREZ IBUJÉS, MARIO ORLANDO

CLASE DE OBRA: LITERARIA (Inédita)

TÍTULO DE LA(s) OBRA(s): EL POLIPRISMA 9.1.

Quito, a 31 de julio del año 2014

Lcda. Elena López Merizalde
Experta Principal en Registro

Delegada del Director Nacional de Derecho de Autor y Derechos Conexos, mediante Resolución N° 002-2012-DNDAyDC-IEPI

El presente certificado no prejuzga sobre la originalidad de lo presentado para el registro, o su carácter literario, artístico o científico, ni acerca de la autoría o titularidad de los derechos por parte de quien solicita la inscripción. Solamente da fe del hecho de su declaración y de la identidad del solicitante.

ELM.

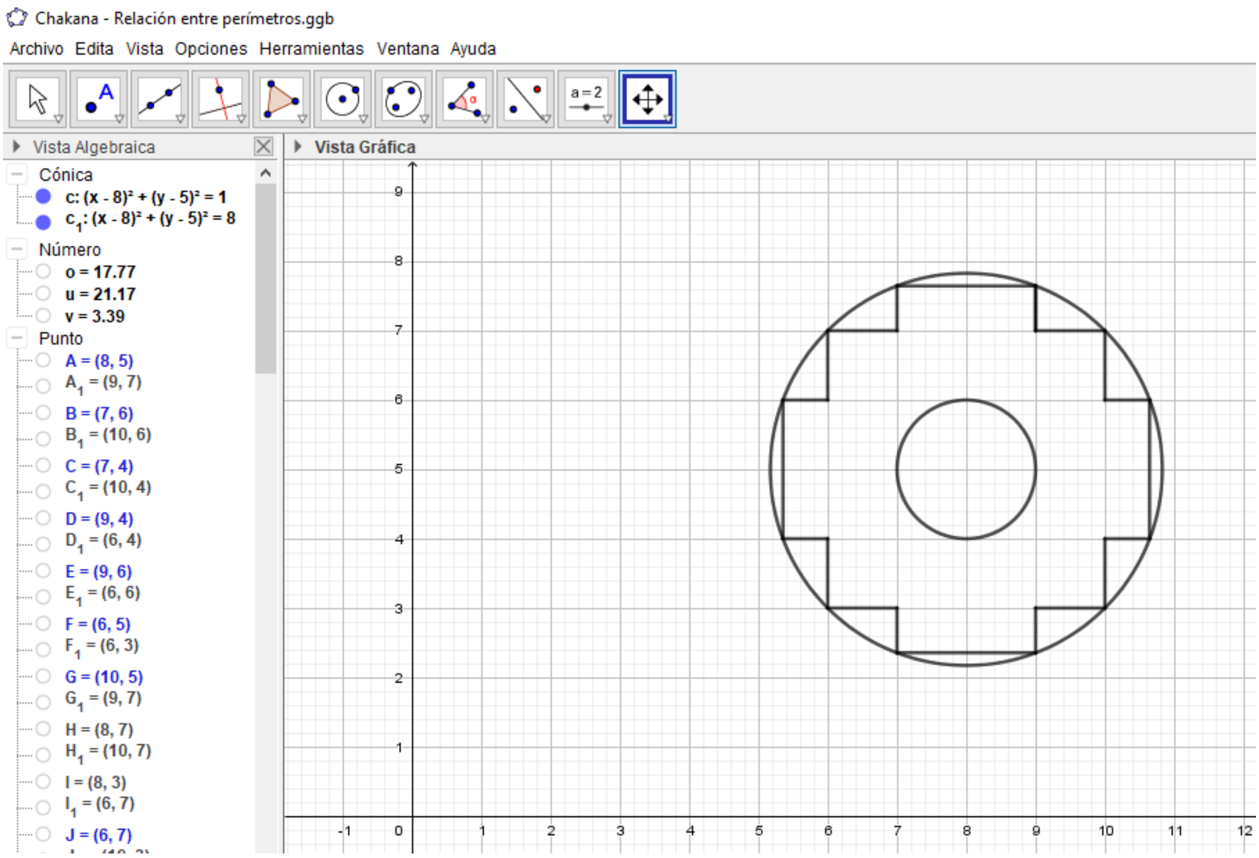
JUEGO MATEMÁTICO EN LA CHAKANA
CHAKANAPI YUPAYWAN PUKLLANA

DESCRIPCIÓN

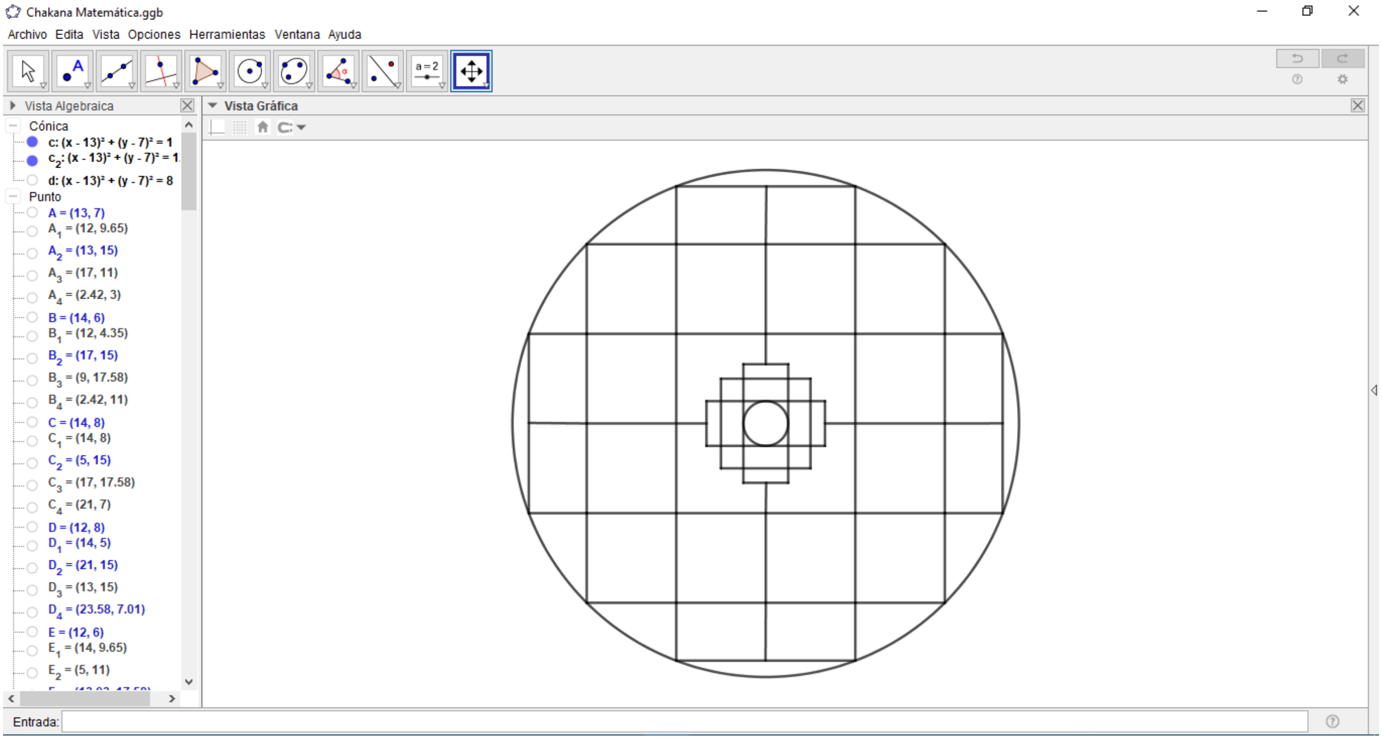
El juego matemático en la chakana cuya traducción en Kichwa es Chakanapi Yupaywan Pukllana, se trata de un juego de mesa con semillas de maíz y semillas de tortas (Phaseolus lunatus). Este juego ayuda a ejercitar la comunicación y transmisión de valores, las conciencias lingüísticas, la comprensión y producción de textos, la psicomotricidad, los cálculos matemáticos, la creatividad, la imaginación y el pensamiento lógico en un ambiente de buena convivencia que favorece el desarrollo del intelecto y una educación para la paz. Puede y debe ser adaptado a otras temáticas de enseñanza como de Aritmética, Geometría Euclidiana, Trigonometría, Probabilidades, Estadística, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, etc.

El juego matemático en la chakana, cruz andina, cruz del sur o cruz cuadrada inscrita en una circunferencia, propia de la cosmovisión andina, fue elaborado empleando GeoGebra y Paint siguiendo una lógica de trilogía, simetría y de interculturalidad.

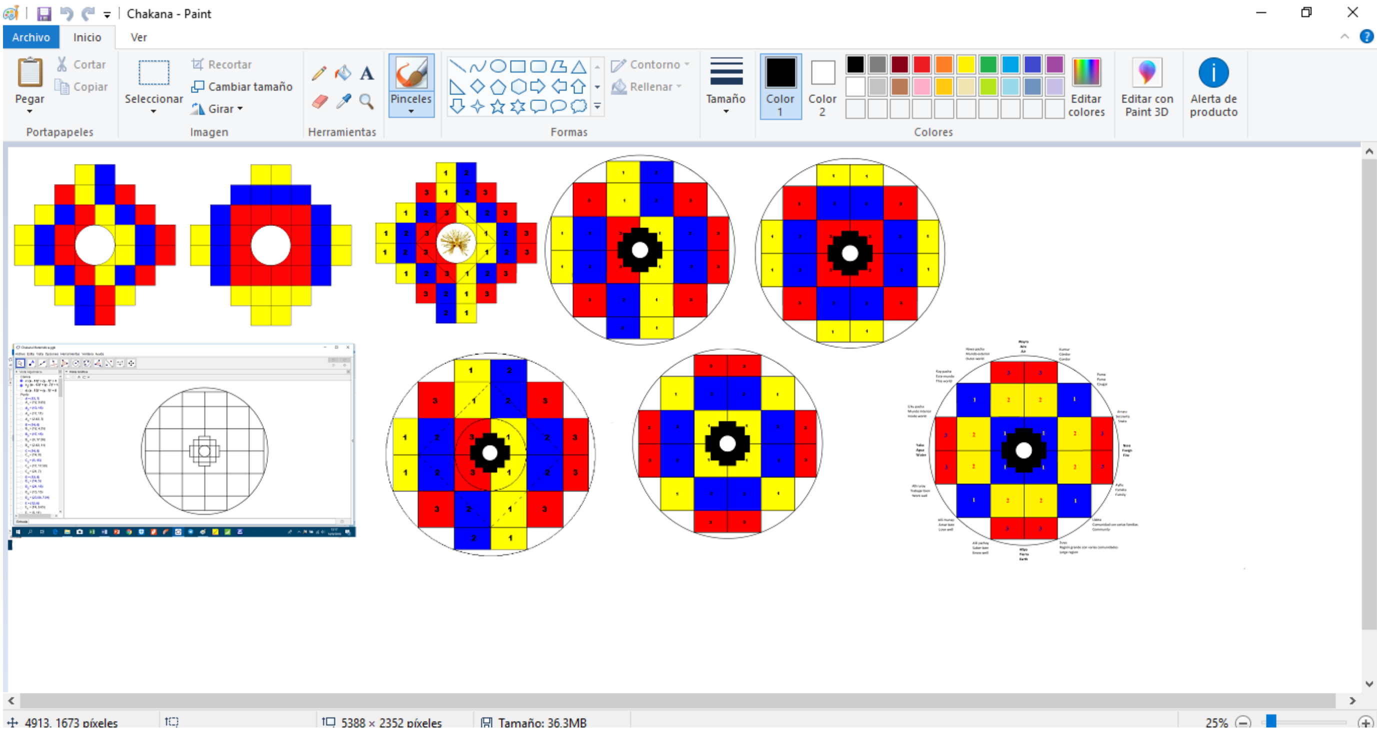
En la siguiente imagen elaborada en GeoGebra se evidencia a través de cálculos matemáticos que el perímetro de la circunferencia circunscrita difiere en 3,29 unidades lineales respecto al perímetro de la cruz cuadrada inscrita (Chakana).



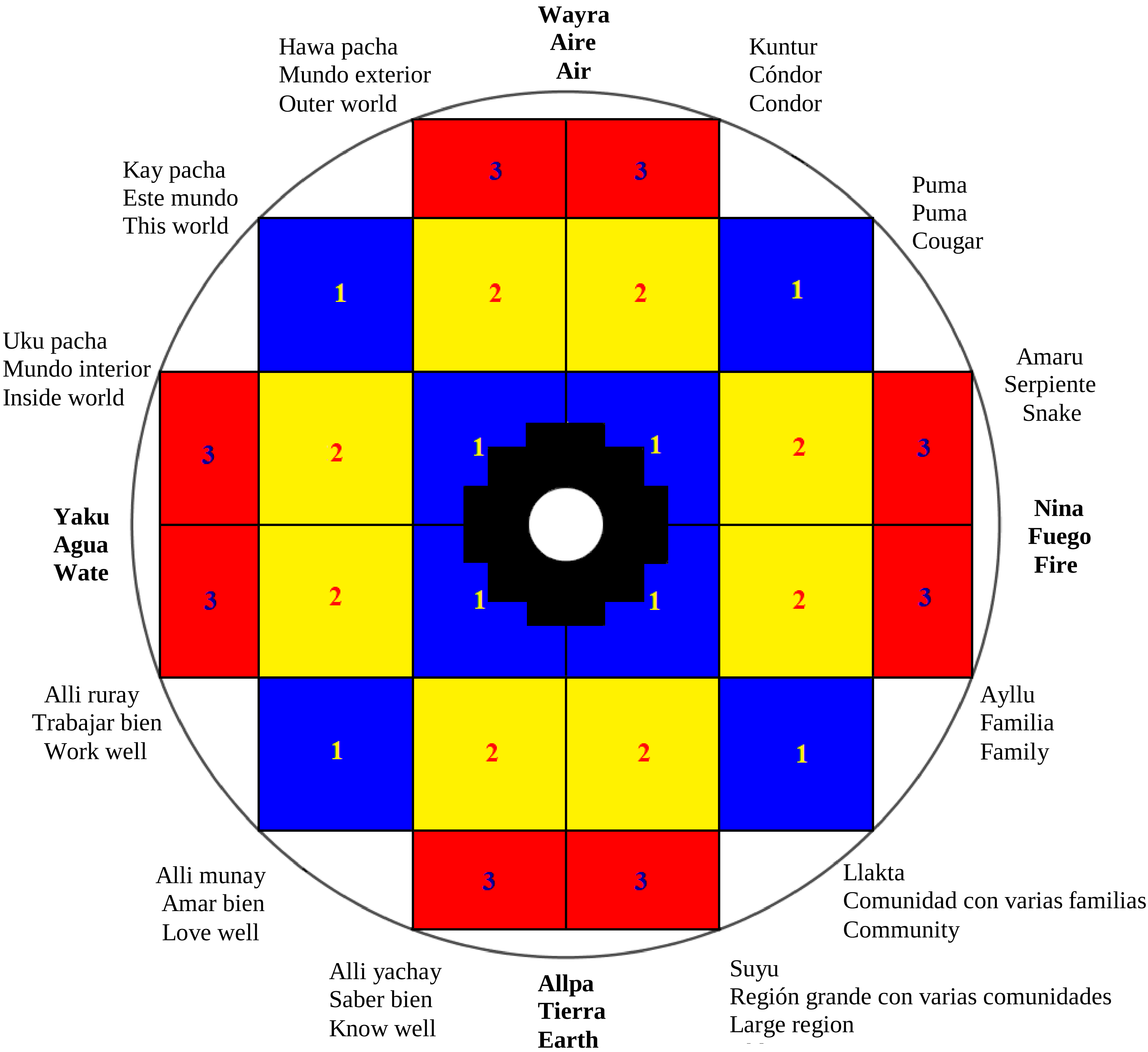
En la siguiente imagen se muestra la elaboración del juego matemático en la chakana empleando GeoGebra



En la siguiente imagen se muestra el proceso de elaboración del juego matemático en la chakana, fue elaborada en GeoGebra y luego mejorada en Paint. Se muestra también versiones anteriores de este juego.



En la siguiente imagen se muestra la versión final de la cartilla del juego matemático en la chakana, llamada versión 1.0.



En la imagen anterior de la cartilla del juego matemático en la chakana se observa:

En el centro se encuentra una chakana de color negro. La chakana o cruz del sur es la constelación de las 4 estrellas que el 3 de mayo adquiere la forma geométrica de una cruz latina perfecta, por eso algunos pueblos andinos celebran el 3 de mayo como día de la chakana que señalada el tiempo de cosecha. Se ha encontrado la chakana en diversas obras de arquitectura, petroglifos, cerámicas, tejidos y esculturas principalmente en Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia, Argentina y Chile. La etimología de la palabra “chakana” se cree que nacería de la raíz kichwa chaca = puente o unión y del sufijo “-na” = instrumento. El símbolo en sí es una escalera de 4 lados que representaría un medio de enlace o unión entre dos elementos o partes separados, así, por ejemplo: el puente del cielo entre el sol y la luna, vínculo entre la noche y el día, enlace entre la claridad y la oscuridad, unión entre lo bajo y lo alto, escalera entre el mundo humano y el mundo de arriba.

También se observa una chakana tricolor inscrita en una circunferencia pintada y numerada simétricamente con los colores azul, amarillo y rojo con 1, 2 y 3, respectivamente. Se empleó estos tres colores por ser colores primarios y se enumeró con 1, 2 y 3 por ser los tres números naturales más conocidos y que representan la trilogía. Con respecto al eje de simetría horizontal como también al vertical la suma de los números es 24.

A los extremos de los ejes de simetría están escritos los 4 elementos de la naturaleza, aire, tierra, fuego y agua.

Las palabras escritas en la cartilla del juego matemático en la chakana hacen referencia a la cosmovisión andina y están escritas en tres idiomas (kichwa, español, inglés). Así en la parte superior derecha están escritos los 3 animales de la cosmovisión andina, en la parte superior izquierda están los 3 mundos andinos, en la parte inferior izquierda están los 3 valores andinos y en la parte inferior derecha están las 3 formas de orden social.

NÚMERO DE JUGADORES: 2 jugadores

MATERIALES DEL JUEGO: Una cartilla de la chakana, 6 semillas de maíz, 36 tortas de 2 colores (18/18)

REGLAS

1) Se juega entre dos personas en una cartilla. Cada jugador tiene 18 tortas de un solo color y de diferente color del otro jugador.

2) Si el jugador es derecho juego empleando solo la mano izquierda. Si el jugador es surdo juego empleando solo la mano derecha.

3) Cada jugador lanza 6 semillas de maíz. Las semillas de maíz tienen dos lados, el jugador que obtiene más semillas con el lado del germen, inicia el juego.

4) El jugador que inicia lanza las 6 semillas, observa cuántas obtiene con el lado del germen visible y coloca en el espacio numerado (1= azul, 2= amarrillo y 3 = rojo) de la chakana las tortas según el número obtenido. Luego es turno del segundo jugador. Y así se sigue alternadamente lanzado las semillas de maíz y ubicando las tortas en la chakana.

5) En el nivel N° 1, se ubican las tortas en cualquier espacio numerado de la chakana. El jugador que ubica más tortas gana el juego. Al jugar siempre se debe recordar que se gana o se aprende, pero nunca jamás se pierde.

6) En el nivel N° 2, se ubican las tortas en cualquier espacio enumerado de la chakana. Para determinar el ganador se suman los números de los espacios en los cuales se ubicaron las tortas, el jugador que obtiene la mayor suma gana el juego.

7) En el nivel N° 3, se ubican las tortas en sentido diagonal, no se deben ubicar en forma horizontal ni vertical dos tortas consecutivas del mismo color. Se sigue jugando hasta que ningún jugador pueda ubicar las tortas en sentido diagonal. En el caso de que al final del juego existan espacios sin colocar las tortas, el jugador que ubicó más tortas en la chakana gana los mencionados espacios, y en caso de empate del número ubicación de las tortas, ningún jugador gana los espacios antes mencionados. Para determinar el ganador en este nivel se suma los números de los espacios y el jugador que obtiene la mayor suma gana el juego.

BIBLIOGRAFÍA

EB/PRODEC. (1996). *Guía para Docentes*. Matemática 1. Quito, Ecuador

Ortón A. (1995). *Didáctica de las Matemáticas*. España, Madrid: Ediciones Morata S.A.

Suárez, Mario. & Tapia, Fausto. (2012). *Interaprendizaje de Estadística Básica*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica de Norte

Suárez, Mario. (2017). *Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/331138330/Resolucion-de-Triangulos-Rectangulos-y-Oblicuangulos

Suárez, Mario. (2016). *Autobiografía de Mario Orlando Suárez Ibujés*. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/309414969/AUTOBIOGRAFIA-DE-MARIO-ORLANDO-SUAREZ-IBUJES-VIII-CONCURSO-NACIONAL-DE-EXCELENCIA-EDUCATIVA-ORGANIZADO-POR-FIDAL

Suárez, Mario. (2016). *Teorema de Pitágoras y Teorema de los Catetos y de la Altura*. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/296023302/Teorema-de-Pitagoras-y-Teorema-de-los-Catetos-y-de-la-Altura

Suárez, Mario. (2015). *VII Concurso Nacional de Excelencia Educativa organizado por FIDAL*. Recuperado de https://es.scribd.com/presentation/285730929/VII-Concurso-Nacional-de-Excelencia-Educativa-organizado-por-FIDAL

Suárez, Mario. (2015). *Proyecto Interaprendizaje de Matemática empleando las TIC y el Poliprisma 9.1*. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/272222682/Proyecto-Interaprendizaje-de-Matematica-Empleando-Las-TIC-y-El-Poliprisma-9-1?secret_password=HuVdnfcLFzZrRigT6EkM

Suárez, Mario. (2014). *Trigonometría*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/238383272/Trigonometria

Suárez, Mario. (2014). *Poliprisma 9.1*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/237352709/Poliprisma-9-1-Rompecabezas-tridimensional-bicolor

Suárez, Mario. (2014). *Ensayos experimentales con el Poliprisma 7.0*. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/203282051/Ensayos-experimentales-con-el-Poliprisma-7-0?secret_password=2amlf8ivy0f50deukvap

Suárez, Mario. (2014). *Poliprismas*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/201048876/Poliprismas-pdf

Suárez, Mario. (2013). *Poliprisma 9.0*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/184006711/Poliprisma-9-0

Suárez, Mario. (2013). *Poliprisma 4.0*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/163634225/Poliprisma-4-0

Suárez, Mario. (2013). Poliprisma 7.0. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/163632708/Poliprisma-7-0-pdf

Suárez, Mario. (2012). *Poliprisma 3.0*. Recuperado de https://es.scribd.com/doc/115173935/Poliprisma-3-0

DATOS BIOGRÁFICOS DEL AUTOR

MARIO ORLANDO SUÁREZ IBUJÉS

Nació el 24 de marzo de 1978 en la ciudad de Ibarra, Imbabura-Ecuador. Sus primeros estudios los realizó en la Escuela Fiscal Mixta "Alejandro Pasquel Monge", del Barrio "La Florida" de la ciudad de Ibarra, en la cual fue Abanderado del Estandarte de la Escuela, Abanderado del Pabellón Nacional y Mejor Egresado. Sus estudios secundarios los realizó en la Unidad Educativa "Teodoro Gómez de la Torre" de la ciudad de Ibarra, en el cual fue el Mejor Alumno en Matemática durante los tres últimos años, Abanderado del Estandarte del Colegio y Mejor Egresado. Sus estudios de tercer nivel los realizó en la Universidad Técnica del Norte (UTN), en la cual siendo el Mejor Egresado obtiene el título de Licenciado en Física y Matemática. Sus estudios de cuarto nivel los realizó en la UTN en convenio con la Asociación de Facultades Ecuatorianas de Filosofía y Ciencias de la Educación (AFEFCE), en la cual obtiene el título de Magíster en Gerencia de Proyectos Educativos y Sociales.

Su experiencia profesional: Escuela Alejandro Pasquel Monge, Colegio Universitario UTN, Academia Militar San Diego, Unidad Educativa Teodoro Gómez de la Torre, Unidad Educativa Mariano Suárez Veintimilla, Unidad Educativa Ibarra, actual Asesor Educativo en la Coordinación Zonal 1-Educación y Profesor de la UTN en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.

Libros publicados:
- Unidades para Producir Medios Instruccionales en Educación (coautor a los 24 años)
- Interaprendizaje Holístico de Matemática (autor)
- Hacia un Interaprendizaje Holístico de Álgebra y Geometría (autor)
- Matemática Recreativa (coautor)
- Interaprendizaje de Probabilidades y Estadística Inferencial Empleando Excel, Winstats y Graph (autor)
- Interaprendizaje de Estadística Básica (coautor)
- Probabilidades y Estadística empleando las TIC (autor)
- Matemática y sus aplicaciones empleando las TIC (coautor)
- Los Poliprismas y su aplicación en la enseñanza de la Matemática (Autor)

Obras artísticas inéditas: Poliprisma 3.0, Poliprisma 4.0, Poliprisma 7.0, Poliprisma 9.0 y Poliprisma 9.1. Se trata de rompecabezas tridimensionales bicolores integrados de partes prismáticas con su respectiva guía didáctica, los cuales tienen derecho de autor registrado en el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI)

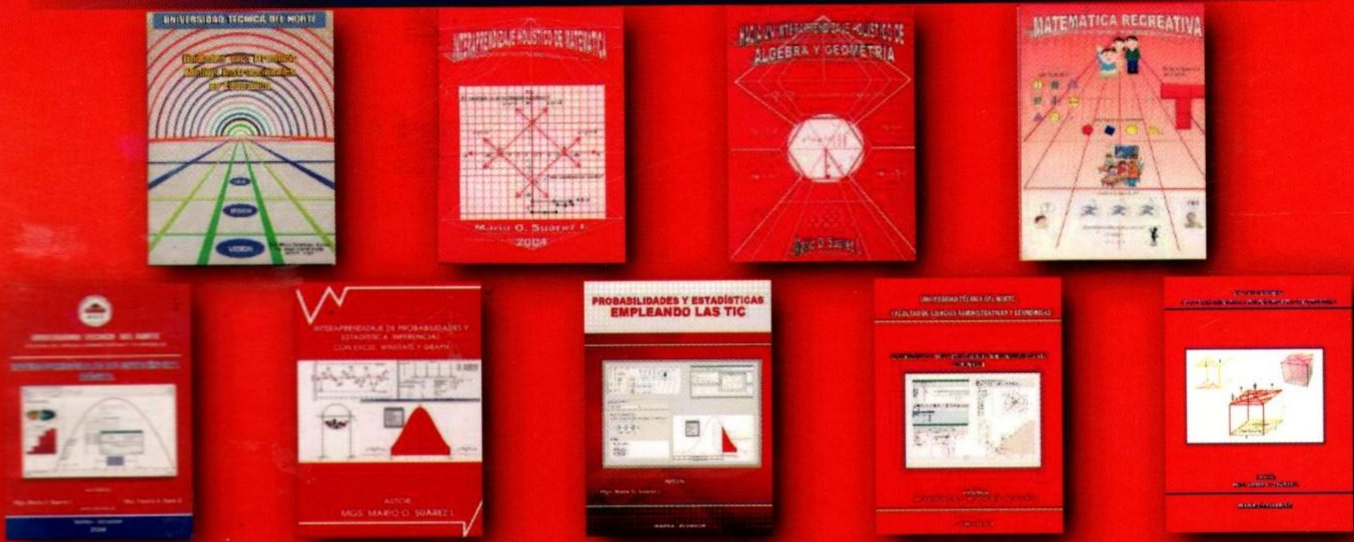
Temas didácticos publicados en internet: 160 temas sobre Estadística, Aritmética, Álgebra, Geometría, Trigonometría, Lógica Proposicional, Teoría de Conjuntos, Cálculo Diferencial e Integral y planificaciones didácticas se encuentran publicados en:
- http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/760
- http://www.monografias.com/usuario/perfiles/mario_suarez_7/monografias
- http://es.scribd.com/mariosuarezibujes
- https://docentesinnovadores.net/Usuarios/Ver/29591

Principales reconocimientos profesionales:

- Diploma de reconocimiento por el aporte a la investigación científica y tecnológica al haber contribuido con publicaciones científicas durante el año 2017. Universidad Técnica del Norte. Ecuador- Ibarra, año 2018.
- Estatuilla "Nöus" por ser el ganador del VI Concurso Nacional y I Internacional de Excelencia Educativa, premio otorgando por la Fundación para la Integración y Desarrollo de América Latina (FIDAL) y la Revista Edu@news. Ecuador-Quito, año 2014.
- Premio a la Excelencia Docente "Rita Lecumberri" en la categoría Educador Innovador, Premio Nacional otorgando por el Ministerio de Educación del Ecuador. Ecuador-Cuenca, año 2013.
- Diploma y placa de reconocimiento por la excelente trayectoria como docente investigador y destacado profesor universitario. Universidad Técnica del Norte. Asociación de Profesores de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Ecuador- Ibarra, año 2013.
- Estatuilla "El Pensador" al Mérito Académico. Asociación General de Profesores de la Universidad Técnica del Norte. Ecuador-Ibarra, año 2013.
- Diploma como Profesor tutor de estudiantes ganadores de Concursos Intercolegiales de Matemática. Academia Militar "San Diego". Ecuador-Ibarra, año 2008.
- Diploma de Honor por haber aportado positivamente al desarrollo académico de Academia Militar "San Diego". Academia Militar "San Diego". Ecuador-Ibarra, año 2005.
- Diploma como Asesor de proyectos ganadores en la Primera Feria Binacional de Ciencia y Tecnología Ecuador-Colombia. Unidad Educativa Experimental "Teodoro Gómez de la Torre". Ecuador-Ibarra, año 2005.
- Mejor Trabajo de Investigación. Certificado de la UTN-Centro Universitario de Investigación Científica y Tecnológica, por haber presentado la Tesis "Interaprendizaje de poliedros irregulares de bases paralelas empleando al Multiprisma" en la Casa Abierta. Ecuador- Ibarra, año 2003.
- Mención Especial en Ciencias Básicas (Matemática), Premio Nacional otorgado por la VI Feria de Ciencia y Tecnología por haber triunfado con el Proyecto Multiprisma (Un rompecabezas tridimensional bicolor integrado por partes prismáticas). Ecuador-Quito, año 2001.

MÉRITOS ESTUDIANTILES

LIBROS PUBLICADOS



MÉRITOS PROFESIONALES