

EL USO DE LOS POLÍGONOS REGULARES Y SUS PROPIEDADES PARA
LA CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POLIEDROS
REGULARES

CÉSAR AUGUSTO ALBA ROJAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2004

EL USO DE LOS POLÍGONOS REGULARES Y SUS PROPIEDADES PARA
LA CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POLIEDROS
REGULARES

CÉSAR AUGUSTO ALBA ROJAS

Trabajo de grado para optar
el Título de Especialización en Educación
Matemática

Director:
ROSALBA OSORIO AGUILLON
Magister en Investigación

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA

2004

TITULO. EL USO DE LOS POLÍGONOS REGULARES Y SUS PROPIEDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POLIEDROS REGULARES*

AUTOR

César Augusto Alba Rojas**

PALABRAS CLAVES

Polígonos

Polígonos Regulares

Poliedros Regulares

DESCRIPCION O CONTENIDO

El trabajo de “poliedros Regulares”, pretende que los estudiantes participen activamente, manipulando, transformando, observando los polígonos y los poliedros regulares, y deduciendo sus propiedades, para lograr la formación de representaciones mentales de los conceptos y establecimiento de conexiones.

La propuesta contiene siete talleres sobre: líneas y ángulos, clasificación de los polígonos, triángulos, cuadriláteros, polígonos de cinco y más lados, polígonos regulares y poliedros regulares, cuya meta es la construcción del conocimiento a través de la acción, comunicación y reflexión. A la vez se le da la importancia a la actitud exploradora y curiosa de los estudiantes a través del material y se establecen las conexiones de unos conceptos con otros a medida que se va avanzando en las actividades, afianzando procesos comunicativos, explorando y analizando lo que dicen, modelan, dibujan, describen y representan.

Los talleres como material de trabajo constituyen una estrategia para el desarrollo de una geometría activa, de manipulación, transformación, observación y deducción de propiedades para lograr la formación de representaciones mentales de los conceptos.

El diseño de las actividades contenidas en los talleres permiten la participación activa de los estudiantes, despertando el interés por un aprendizaje autónomo y colaborativo, que influyen en el desarrollo de capacidades analíticas, creativas, críticas e investigativas.

La propuesta se experimentó en el Colegio “Árbol Solo” del Municipio del Socorro, ubicado en el sector rural, con 20 estudiantes del grado séptimo.

* Trabajo de Grado.

** Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Especialización en Educación Matemática. Msc. OSORIO AGUILLON, Rosalba.

TITLE. THE USE OF THE REGULAR POLYGONS AND THEIR ESTATES FOR THE CONSTRUCTION AND CHARACTERIZATION OF THE REGULAR POLYHEDRONS*

AUTHOR.

César Augusto Alba Rojas**

PASSWORD

Polygons

Regular polygons

Regular polyhedrons

DESCRIPTION OR CONTENT

The work of "Regular polyhedrons" pretend the students active participating, manipulating, transforming, looking the regular polygons and the regular polyhedrons and deducing property for getting the information of mental representation of the concept and establish connections.

The proposal has seven shops on the lines and angles classification of the polygons, triangle, quadrilateral, polygons the five and more side, regular polygons and regular polyhedrons the objective is the construction of the knowledge through the action, communication and reflection the same time is very important exploring attitude and curiosity of the students through the material and establish the connections of the some concepts with others advancing some time in the activity securing process communicative, exploring and analyzing they say, model, draw, describe and represent.

The shops as material of work established a strategic for the development of an active geometry of manipulation, the ownership for getting formation of mental representation of the concepts.

The design of the activities contained in the shop permit participation active of the students waping up the interest for an autonomous learning and collaboration which influence in the development of analytic capacities, creative, critical and investigative.

The proposal experimented test in the scl "Árbol Solo" in the township Socorro, located rural sector whiz twenty students grade se

* Word Degree

** Facultad de ciencias School of Mathematical. Specialización In education mathematical. Ms.c OSORIO AGUILLON, Rosalba.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	8
1. MARCO TEÓRICO	17
2. PRUEBA DIAGNÓSTICA	28
2.1 ELABORACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	28
2.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	30
3. TALLERES	33
3.1 TALLER CERO	39
3.2 TALLER UNO	56
3.3 TALLER DOS	66
3.4 TALLER TRES	84
3.5 TALLER CUATRO	94
3.6 TALLER CINCO	106
3.7 TALLER SEIS	122
4. CONCLUSIONES	144
5. RECOMENDACIONES	147
BIBLIOGRAFÍA	148

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Modelo de prueba diagnóstica	151
Anexo B. Modelo de prueba diagnóstica aplicada a un estudiante	155
Anexo C. Respuestas de la prueba diagnóstica.	159
Anexo D. Fotografía de estudiantes haciendo modelos de representación sobre el taller de Clasificación de los Polígonos.	163
Anexo E. Los estudiantes trabajan en el taller sobre el tema de Triángulos.	164
Anexo F. Los estudiantes trabajan en el taller sobre el tema de Cuadriláteros	165
Anexo G. Los estudiantes trabajan en el taller sobre el tema de Poliedros	166

INTRODUCCIÓN

“Al estudio de la geometría no se le ha dado la importancia que merece, a pesar del interés que pueden despertar en los niños los temas geométricos, de la facilidad manipulativa a la que se prestan, del carácter lúdico que se les puede impregnar y de la interrelación de estos contenidos con otros matemáticos y de otras áreas... Los contenidos geométricos deberán tratarse desde el comienzo de la escolaridad a partir de la curiosidad que el niño tiene por descubrir los objetos y las relaciones que existen entre ellos”¹

En el aprendizaje matemático todo buen maestro busca que sus estudiantes entiendan en su totalidad los temas y conceptos que se les orienta; sin embargo, se enuncia que para entender las matemáticas los estudiantes deben formar representaciones internas, mentales, de los conceptos y establecer conexiones entre ellas, entre éstas y las representaciones semióticas.

Para la realización del trabajo me fundamenté principalmente en los siguientes proyectos de talleres y trabajos de matemáticas:

- ▶ Luis Pérez Bernal[1] coordinador del programa del Instituto de Educación Superior Emilio Prados de Málaga-España, en el proyecto “Taller de Matemáticas” cuyo objetivo es el análisis de materiales manipulativos y la elaboración de prácticas para la enseñanza de algunos temas dentro de

¹ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Y CIENCIA (1992). Orientaciones didácticas. Educación Primaria. Áreas Curriculares. Matemáticas. “Cajas Rojas”, Madrid, p. 93-94

los cuales se incluyen los polígonos troquelados con pestañas para fijar criterios de orden en vértices y en caras.

- ▶ Jorge Rezende[2] en su artículo sobre “Cuerpos Geométricos” aborda asuntos sobre la geometría relacionados con poliedros destacando en ellos sus partes poligonales, su influencia en el arte y el reconocimiento histórico

- ▶ Mario Marín[3] en un artículo de Internet sobre el tema de Poliedros, hace una invitación a descubrir en la geometría y en especial en los sólidos regulares e irregulares, la belleza y la gran riqueza que contienen, tanto en el aspecto lúdico como en lo pedagógico, poniendo de manifiesto la importancia de los poliedros en los diferentes campos de vida del ser humano a través de su historia.

- ▶ Maria Dolores Rodríguez[4] en su trabajo educativo relacionado con los Poliedros, hace referencia al trabajo con material manipulable como herramienta didáctica para el estudio de la geometría, específicamente introduciéndolos de una manera accesible y amena para su estudio y construcción.

- ▶ Gregoria Guillén Soler[5], realizó un libro denominado “*El Mundo de los Poliedros*”, en el cual se induce su estudio a través de modelos de construcción, utilizando polígonos para determinar su conformación según sus caras, aristas y vértices y llegar a clasificarlos. Con respecto a los poliedros regulares, el libro, estudia sus elementos desde múltiples perspectivas: historia, condiciones, analogía en las regularidades de los polígonos, simetrías, ejes de rotación, truncamiento, desplazamientos, conexiones, dualidad e interrelación.

Desde esta perspectiva, el trabajo realizado con los estudiantes de séptimo grado de la educación básica secundaria del colegio “Árbol Solo”, del municipio del Socorro y denominado “el uso de los polígonos regulares y sus propiedades para la construcción y caracterización de los poliedros regulares”, permitió la participación activa en talleres mediante la manipulación, observación y transformación de los polígonos y los poliedros regulares, estableciendo propiedades para lograr la formación de representaciones.

Para el diseño de los talleres, inicialmente se aplicó a los estudiantes una prueba diagnóstica que permitió identificar los presaberes y el protagonismo que cada uno de ellos tenía en su auto-desarrollo con base a intereses, necesidades sentidas, y actividades creativas, entre otras. Se enfatiza que la participación activa del estudiante es importante en la construcción de su conocimiento a través de la acción, la comunicación y la reflexión, por consiguiente es necesario analizar lo que significan los conceptos relacionados con polígonos y poliedros regulares desde el punto de vista de ellos, y en algunas de sus representaciones como ciencia y arte en la geometría.

Los talleres tienen en cuenta una metodología de trabajo en el aula con base en actividades sobre formulación y tratamiento de problemas que comprenden la exploración del entorno educativo, reconocimiento y formulación de situaciones de aprendizaje, selección de actividades para resolución de problemas. Así mismo, se promueve el desarrollo de destrezas en la manipulación de objetos físicos y material didáctico que les permita representar los conceptos sobre los polígonos regulares para avanzar hacia la construcción de los poliedros regulares y los procesos comunicativos en el aula, explorando y analizando lo que dicen, modelan, describen o representan simbólicamente.

La temática de trabajo se desarrolla mediante actividades incluidas en siete talleres que le permiten al estudiante principalmente construir su conocimiento, los cuales están distribuidos de la siguiente forma:

TALLER CERO. Líneas y Ángulos.

En este primer taller aborda temas relacionados con la definición y clasificación de líneas y ángulos, destacando principalmente las líneas poligonales.

TALLER UNO. Clasificación de los Polígonos.

Partiendo del trabajo realizado en el primer taller, se pretende que el estudiante continúe estableciendo la clasificación de los polígonos según el número de lados y determine características de semejanza y diferencia entre ellos.

TALLER DOS. Triángulos.

Este taller aborda de manera más específica el trabajo y estudio sobre los Triángulos, su clasificación según sus lados y según sus ángulos; así como características relacionadas con otros elementos como la altura, bisectriz, mediana, mediatriz, ejes de simetría, entre otros.

TALLER TRES. Cuadriláteros.

Para este cuarto taller, se pretende que el estudiante comprenda y analice los Cuadriláteros y sus características para su clasificación, según la longitud y posición de los lados, ejes de simetría y diagonales.

TALLER CUATRO. Polígonos de cinco y más lados.

Durante este taller se abordara el análisis de las características de los polígonos de cinco y más lados para su clasificación, con respecto a: sus

ángulos, ejes de simetría, diagonales y lados, estableciendo la regularidad de los mismos.

TALLER CINCO. Polígonos Regulares.

En este taller, los estudiantes establecerán las características de los Polígonos Regulares, resaltando principalmente aquellas que tiene que ver con sus lados, diagonales y ejes de simetría; entre otras relacionadas con el la circunferencia.

TALLER SEIS. Poliedros Regulares.

Para este último taller, se abordará la construcción y caracterización de los Poliedros Regulares, con respecto a su forma, al número de caras, aristas y vértices.

Como orientación y recomendación es necesario tener claridad que cada uno de los siete talleres está diseñado por secciones, especificados por títulos de la siguiente forma:



Esta sección aparece como portada en cada uno de los talleres, y es una lectura que hace referencia a aspectos interesantes relacionados con la historia del tema geométrico de cada taller, que pretenden motivar al estudiante en el trabajo del mismo.



Son las actividades que el estudiante realiza, y que están encaminadas a la comprensión, apropiación del tema y construcción del conocimiento.



Hace referencia a los datos que el estudiante debe recordar de los anteriores talleres o de aquella información que se considera que el estudiante ya conoce.



Son las notas aclaratorias y resumidas de las actividades anteriormente resueltas por los estudiantes en “hazlo tú mismo”, y que le permiten reforzar el aprendizaje construido.



juega y aprende

Son actividades descritas en formas de pasatiempos o retos que le permiten al estudiante desarrollar su pensamiento lógico, analítico y matemático, para afianzar los temas de aprendizaje de cada taller de una forma motivadora y recreativa.



Pon a prueba lo Aprendido

Aparecen como un reto para el estudiante, ya que se refiere a la autoevaluación del aprendizaje que el estudiante ha construido del tema de cada taller o de los anteriores.



PLEGANDO

Son plegados que el estudiante realiza finalizando cada taller, y que ponen en interacción su pensamiento con las habilidades manuales. Estas actividades a su vez son un refuerzo directo e indirecto sobre la relación del tema, ya que en ellos pueden identificar los contenidos trabajados.



Son lecturas que resaltan la importancia del tema que se trató durante el taller, mostrándole la presencia de los contenidos geométricos con el mundo del que hace parte el estudiante.

Además, estas lecturas buscan que el estudiante relacione el tema geométrico con la profesión en que le gustaría desempeñarse o el área en que desea especializarse.



Es el espacio en blanco donde se le da la oportunidad al estudiante de que escriba en qué invento o en qué ciencia aplicaría el tema desarrollado en el taller, principalmente con respecto a la profesión en que le gustaría desempeñarse.

Finalizado el trabajo de cada taller se aplicará a los estudiantes una prueba evaluativa de manera escrita, para determinar los alcances y/o debilidades con respecto a los temas o contenidos trabajos y si es necesario proponer y aplicar correctivos para continuar con el trabajo de los próximos talleres.

Los resultados que aparecen al final de cada taller, se describen con respecto a los informes (talleres escritos) entregados por los estudiantes, al análisis obtenido en la observación e interacción de los estudiantes en el momento de su desarrollo y a la prueba evaluativa. Para los resultados se tienen en cuenta los cinco pensamientos matemáticos en los cuales están organizados los estándares básicos de calidad expuestos por el Ministerio de Educación Nacional y por ende las competencias que pueden surgir de ellos en el campo argumentativo, propositivo e interpretativo.

1. MARCO TEÓRICO

La gran cantidad de factores que intervienen en la orientación del aprendizaje geométrico y su estudio, no deben quedar reducidos a la definición de temas y contenidos conceptuales, sino que deben precisar los niveles de profundización, la génesis y las relaciones entre los temas, de modo que le permitan al docente integrar en su práctica educativa todos aquellos conceptos que, desde un saber especializado, se estudian aisladamente.

El verdadero aprendizaje humano es aquel que contribuye al desarrollo íntegro de la persona a través de estímulos que lo pongan de frente en su relación con su conocimiento de manera didáctica y dinámica, en el sentido de que es haciendo como el estudiante aprende. Jean Piaget[6] menciona que la escuela como entorno educativo debe estimular y favorecer el proceso de auto-construcción, donde el profesor convertido en un mediador entre los conocimientos y el estudiante debe facilitar el descubrimiento de nociones y elaboración del saber y del saber-hacer, más que presentarlos bajo una forma preestablecida. La concepción heredada del modelo piagetiano es muy diferente a la proporcionada por el modelo tradicional: se refiere a aprender a pensar y valorar los aspectos operativos del pensamiento (procesos internos, operaciones mentales), permitiéndole al estudiante experimentar y manipular, como motivación necesaria para la construcción del conocimiento.

En la manipulación cotidiana de los objetos el niño construye nociones sobre el mundo, ya que es haciendo y experimentando como se da el aprendizaje, partiendo de sus propios intereses y necesidades, tal como dice Flórez[7] “...Dewey, Decroly y Claparede enfatizaron en su Principio de la Actividad el sentido de que es haciendo y experimentando como el niño aprende”.

Para Piaget[8] (y, en esencia para todos los constructivistas), el sujeto se acerca al objeto del conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales que le permitan “ver” al objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, que sea asimilada por dichas estructuras. La nueva información produce modificaciones en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando el sujeto se acerca nuevamente al objeto lo “ve” de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otra la información que ahora le es relevante. En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto la que resulta primordial: no hay “objetivo de enseñanza”, sino “objeto de aprendizaje”.

El Constructivismo matemático es muy coherente con la pedagogía activa y se apoya en la psicología genética, debido a su interés por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como lo organiza en estructuras y por la aplicación que les da. Todo lo anterior tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos, ya que no basta con que el maestro haya hecho las construcciones mentales sino que lo válido es que cada estudiante necesita a su vez realizarlas y nadie lo puede reemplazar.

La psicología evolutiva concerniente al pensamiento infantil según Piaget, confirma que los niños piensan de una forma totalmente diferente a la forma de pensamiento de los adultos. El pensamiento infantil y el pensamiento adulto son períodos que están identificados por características específicas y diferenciadas por el grado de complejidad de las estructuras del pensamiento propias de cada uno de ellos. Según Piaget, estas edades del pensamiento, están ubicadas por los períodos de las operaciones concretas de 7 a 11 años y el de las operaciones formales de 11 a 15 años, y considero que los estudiantes de séptimo se

encuentran ubicados en esta última etapa. Para Piaget [9], “El pensamiento operacional puede formular teorías, generar hipótesis, y probar varias hipótesis. Quienes hayan alcanzado esta etapa, pueden apreciar grados de bondad y maldad y pueden visualizar definiciones, reglas y leyes dentro de un contexto objetivo propio. Además pueden pensar inductiva y deductivamente y argumentar por medio de implicaciones”.

Las matemáticas al igual que otras ciencias constituyen un rico escenario, donde la acción cognitiva esta mediada por variados materiales didácticos y tecnológicos, permitiéndole al estudiante ampliar su capacidad de razonamiento al trabajar un problema desde diferentes enfoques cognitivos. En el artículo “acción, comunicación, reflexión: componentes esenciales para entender matemáticas”, Alfinio Peñafiel[10] señala tres elementos fundamentales para poder comprender conceptos matemáticos.

ACCIÓN

Acción para desarrollar destreza en la manipulación de símbolos, para la construcción del conocimiento. Simultáneamente, se debe facilitar la acción sobre otras representaciones no tan concretas como números y gráficos, que permiten explorar y descubrir la matemática.

COMUNICACIÓN

Para poder tener idea de las representaciones internas de los estudiantes, es necesario explorar y analizar lo que dicen, modelan, dibujan, escriben o representan. La comunicación de las ideas matemáticas es esencial para que los estudiantes reporten lo que han aprendido.

REFLEXIÓN

Para que los estudiantes reflexionen sobre las ideas matemáticas, además, de la comunicación, podemos utilizar representaciones alternas para ver las cosas desde un punto de vista diferente y analizar formas distintas de llegar al mismo resultado.

El establecimiento de conexiones entre diferentes conceptos matemáticos y entre la matemática y otras ciencias, muestran una mejor comprensión y un avance en los niveles de razonamiento.

El razonamiento matemático está muy ligado con la geometría por ser parte de ella, y tal razón la encontramos fundamentada en el modelo de Van Hiele[11] donde se describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática; estos tipos de razonamiento son denominados “Los Niveles de razonamiento”

Reconocimiento. Porque reconoce las figuras geométricas distinguiéndolas por sus formas, por su aspecto físico como un todo, sin detectar sus partes componentes ni las propiedades de las mismas.

Análisis. Percibe los objetos formados por partes y dotados de propiedades, aunque no identifica las relaciones entre ellas. Puede describirlos de manera formal mediante el reconocimiento de sus componentes y propiedades, pero no está capacitado en cierta parte para realizar clasificaciones lógicas.

Clasificación. Realiza clasificaciones lógicas de los objetos y descubre nuevas propiedades con base a propiedades y relaciones ya conocidas y por medio del razonamiento informal. Comprende el papel de las definiciones y los requisitos de una definición correcta y, comprende los pasos individuales

de un razonamiento lógico de forma aislada pero no comprende el encadenamiento de estos pasos ni la estructura de una demostración.

Deducción Formal. Aparece un último nivel, el cual considero que el estudiante es muy difícil que lo logre, debido a que debe estar en capacidad de realizar razonamientos lógicos formales, comprender la estructura axiomática de la matemática, y aceptar las posibilidades de llegar al mismo resultado desde distintas premisas.

La geometría se percibe como un área que hace pensar y jugar al estudiante, que le da satisfacciones personales, que le permite una mayor comprensión de la realidad y que estimula la creatividad. Está organizada con base a enfoques de sistemas que logran integrar los contenidos y las diversas ramas de la matemática a través de unos conceptos y un lenguaje común, a fin de que puedan ser utilizados en la vida diaria y en el manejo de los conocimientos y el mundo tecnológico y científico, sin descartar la inclusión e influencia de la matemática a través de la historia. Un ejemplo de ello lo enuncia Steem[12] en el estudio de la “forma” la cual se ha incluido históricamente en el estudio de la geometría hasta el punto de constituir un componente central para el desarrollo de otras ciencias, ya que ésta (forma) permite descubrir las semejanzas y diferencias de los objetos, analizar los componentes y reconocer sus tres representaciones principales de clasificación, análisis y representación.

Clasificación.

La clasificación, hace referencia a “la existencia de cinco formas convexas tridimensionales, donde las superficies se componen de polígonos regulares”. Sus caras se cortan en cada vértice y son conocidas como “poliedros regulares”, cuyos ingredientes amplían el campo de caracterizaciones importantes que estimulan el sentido analítico hacia esquemas de

clasificación como: congruencia y semejanza, simetría y autosemejanza, propiedades combinatorias, topología y denominación.

Análisis.

El análisis lleva a la investigación de la manera en que las formas grandes se construyen a partir de otras más pequeñas y hacia la identificación de los patrones presentes de propiedades que inducen al estudio de propiedades más profundas como: el descubrimiento y aplicaciones de la simetría, las retículas cristalinas, la estructura de los cristales y sus herramientas combinatorias.

Representación.

Las herramientas de “representación” incluyen la capacidad para comprender modelos a escala, para construir o reconstruir formas a partir de sus imágenes, para dibujar con precisión y principalmente para determinar la relación entre una *forma* y su imagen o entre diferentes imágenes de la misma *forma*, en cuya reproducción en el caso de las figuras geométricas bidimensionales o tridimensionales el estudiante dispone de un objeto físico y debe realizar otro identificable con el modelo. Con ésta finalidad podrán utilizarse diversos materiales y diversas técnicas (modelado, técnica de plegados, recortado, construcciones con palillos, gráficos y utilizando otros instrumentos geométricos). La validación en este tipo de actividad empírica, generalmente se hace por comparación o superposición de acuerdo con el primer nivel de Van Hiele.

La construcción de una figura o cuerpo usando instrumentos geométricos es una acción en la que los estudiantes parten de una descripción y no del objeto mismo. Las construcciones son en la enseñanza un campo propicio para plantear situaciones de aprendizaje donde las nociones adquieren sentido por ser una solución adecuada al problema. Pero las construcciones

también pueden ser enseñadas como algoritmos y no limitados a la obtención de dibujos precisos; en ellas es necesario el conocimiento de las propiedades involucradas y la disposición de construcciones básicas que hayan sido previamente enseñadas como un saber-hacer. "...establecida con el fin de que un estudiante no sólo acumule conocimientos, sino también de que aprenda lo que es pertinente para la vida, y pueda aplicar estos saberes en su cotidianidad para la solución de problemas nuevos. Se trata de que un niño o joven haga bien lo que le toca hacer, y se desempeñe con competencia en todo momento" (Ministerio de Educación Nacional, 2003) [13].

La reflexión sobre las propiedades puestas en juego y sobre el saber-hacer utilizados, permitirá la formulación de argumentos que aseguren la veracidad del pensamiento empleado. De este modo la validación reside principalmente en la reflexión de las propiedades usadas, tal como sucede en los tres últimos niveles de Van Hiele.

Es por lo tanto importante destacar que para los niveles de razonamiento en la construcción del conocimiento geométrico las propiedades juegan un papel fundamental así como el establecimiento de relaciones con las otras ciencias; tal y como lo anuncia el artículo de Courant[14], sobre el estudio de las propiedades topológicas de las figuras, ya que destaca la validez de la fórmula de Euler en la geometría elemental, cuyo descubrimiento establece la relación entre los vértices, aristas y caras para poliedros simples"...en un poliedro simple, supongamos que V representa el número de vértices, A el número de Aristas y C el de caras; entonces, siempre

$$V - A + C = 2$$

A partir de ésta fórmula de Euler es fácil demostrar que no existen más que cinco poliedros regulares.

Kepler[15] por su parte en sus estudios de astronomía, más exactamente sobre la existencia de los planetas estableció en una de sus ideas referentes a la ley de las distancias sucesivas, la inscripción de los cinco cuerpos geométricos regulares y su correspondencia con los luceros de los planetas.

El Aprendizaje Significativo.

“El Aprendizaje Significativo”, se entiende como un proceso constructivo donde se adquieren nuevos conocimientos mediante la interacción de las estructuras presentes en el individuo con la nueva información que le llega, de forma que los nuevos datos adquieran un sentido y un significado para el sujeto que aprende. Así, el saber se construye a través de la reestructuración activa y continua de la interpretación que se tiene del mundo.

Contar con las concepciones de los estudiantes.

El “contar con las concepciones de los estudiantes” hace referencia a la concepción constructivista del aprendizaje producido por la interacción entre el conocimiento de que el estudiante dispone y las nuevas informaciones que le llegan, y sobre la necesidad de aplicar estrategias metodológicas adecuadas para que el estudiante elabore conclusiones significativas sobre sus nuevos conocimientos.

El papel del profesor y del estudiante en una metodología investigativa.

El “papel del profesor y del estudiante en una metodología investigativa, es resaltada por la intervención que tienen sus elementos en el aula” en donde el estudiante como primer elemento es el protagonista del aprendizaje en la medida en que se construye su conocimiento atribuyendo sentido y significado a los contenidos de enseñanza y el profesor como coordinador y

facilitador del aprendizaje es quien diseña el proceso de enseñanza aprendizaje, estimula el aprendizaje, elabora estrategias facilitadoras de la explicitación de las concepciones de los estudiantes y su confrontación con las nuevas informaciones, selecciona y organiza los contenidos incorporando recursos adecuados, aporta informaciones, incentiva y garantiza la continuidad del trabajo, influye en el clima y realidad del aula y realiza el análisis de todo el proceso.

El Contexto

Por último, el *contexto* en que se produce, constituido por un entramado de elementos como materiales didácticos, aspectos organizativos y “el clima del aula”, donde este último aspecto juega un papel importante en la motivación del estudiante por el proceso, posibilitando su participación en el desarrollo, en la toma de decisiones relacionadas con la dinámica de la enseñanza y su interacción con la construcción de sus conocimientos.

También Leonardo Da Vinci [16], nos permite reflexionar sobre la importancia de la adaptación del aprendizaje dentro del contexto educativo, para lo cual tomamos como referencia sus “Principios Davincianos” entre los cuales están: la curiosidad, demostración, sensación, esfumación, arte/ciencia, corporalidad y conexión, que pueden desarrollar el pensamiento creativo y nuevas formas de expresión para descubrir el significado, la belleza y la calidad de vida, e incentivar la formación integradora para la construcción del conocimiento. Esta obra de vida ejemplar dejada por Leonardo Da Vinci, enmarca los siete principios donde:

- ✓ la *curiosidad* como una aproximación a la vida marcada por una incesante búsqueda del aprendizaje continuo porque el primer deseo de saber, de aprender y de crecer es el motor del conocimiento, de la sabiduría y del descubrimiento.

- ✓ *Demostración* es el compromiso de poner a prueba el conocimiento a través de la experiencia, la persistencia y la disposición a aprender de nuestros errores.
- ✓ *Sensación* es el “continuo refinamiento de los sentidos como medio de animar la experiencia”.
- ✓ *Esfumarse* es la “disposición para aceptar la ambigüedad, la paradoja y la incertidumbre”
- ✓ *Arte/ciencia* es el “desarrollo del equilibrio entre ciencia y el arte, la lógica y la imaginación”.
- ✓ *Corporalidad* es “el cultivo de la gracia, la ambidestreza, la condición física y el porte”.
- ✓ *Conexiones* es “el reconocimiento y apreciación de la interconexión de todos los objetos y todos los fenómenos”.

Todos y cada uno de los modelos geométricos que se puedan adoptar, proporcionarán siempre un punto de apoyo a partir de los cuales los estudiantes analicen y resuelvan situaciones problemas, desarrollen su pensamiento matemático y establezcan una comunicación matemática, como los tres principales y actuales aspectos presentes en la orientación educativa que plantea el Ministerio de Educación Nacional, a través de los estándares básicos de calidad para el área de Matemáticas[17] para la educación básica y media y que, presentan como característica fundamental el “*Saber y Saber Hacer, para ser competente*”. Pretende así mismo, hacer que las matemáticas de hoy se aprendan con gusto, enfocada hacia ciudadanos que piensan, razonan y se insertan responsablemente en la vida nacional, con el

compromiso de que la forma como se aprende se convierte en la forma como se viven las matemáticas.

Los estándares aparecen clasificados en cinco niveles: de *Primero a tercero*, de *cuarto a quinto*, *sexto a séptimo*, *octavo a noveno* y de *décimo a undécimo*. En su organización matemática se consideran tres aspectos que deben estar presentes en la actividad matemática:

- Planteamiento y resolución de problemas
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración)
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara y precisa)

En el segundo y tercer nivel de los Estándares correspondiente a los grados quinto, sexto, séptimo, octavo y noveno, incluye el estudio de la geometría en una dos y tres dimensiones, con posibilidad de aplicación en situaciones diversas, y permitiéndole a los estudiantes identificar, describir, comparar, clasificar, visualizar, representar y explorar transformaciones de figuras geométricas, representando y resolviendo problemas.

El *Planteamiento y resolución situaciones problema* debe estar presente durante las actividades que hacen parte del trabajo del aula, debido a que se convierten en un campo lleno de experiencias y situaciones retadoras que mantienen el interés en los estudiantes y les permite ser partícipes en la construcción de su propio conocimiento, "...puesto que ésta estrategia requiere que el estudiante no sólo resuelva un problema sino que debe aprender constructivamente un contenido, debe discutir ideas alrededor del entendimiento de la situación o problema, usar representaciones, habilidades cognitivas y meta-cognitivas y utilizar contraejemplos, ya sea para avanzar, resolver o entender esa situación o problema" [18].

2. PRUEBA DIAGNÓSTICA

La prueba diagnóstica aplicada para el desarrollo del proyecto de grado “El uso de los Polígonos Regulares y sus propiedades para la construcción y caracterización de los Poliedros Regulares”, fue necesaria para identificar los preconceptos de los estudiantes del grado séptimo, y poder potenciar decisiones de tipo metodológico que conduzcan al mejoramiento de una mejor calidad educativa en los procesos de orientación matemática para el aprendizaje en los estudiantes.

La población objeto para la aplicación, análisis y estudio de la prueba diagnóstica, así como el desarrollo del plan de trabajo del proyecto de grado, fue en su totalidad de 20 estudiantes del grado séptimo del Colegio “Árbol Solo” del municipio del Socorro, siendo el único curso de este nivel.




2.1 ELABORACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

El cuestionario utilizado como instrumento para obtener la información en la prueba diagnóstica tuvo en cuenta los temas principalmente pertenecientes al tipo de pensamiento espacial y sistemas geométricos de los Estándares Básicos de Calidad para Matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, para el tercer nivel (grado sexto a séptimo), seleccionando los siguientes:

 Polígonos.

 Poliedros.

Cada una de las actividades incluidas en el cuestionario de la prueba diagnóstica daba la oportunidad al estudiante de poner a prueba sus conocimientos geométricos, ya que ellas incluían modelos de apareamiento, selección múltiple, falsa y verdadera, construcción gráfica y resolución de problemas. Los criterios de referencia sobre los temas (Polígonos-poliedros) que se consideraron básicos fueron:

-  Identificación, comparación y clasificación de formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo a sus propiedades.
-  Dibujo y descomposición de formas y figuras.
-  Reconocimiento de propiedades para formas geométricas.

En el Anexo A, se encuentra el Modelo de Prueba Diagnóstica.

2.2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

La prueba diagnóstica que les fue aplicada a los estudiantes de séptimo grado en su horario habitual de clases un lunes a las dos primeras horas, tuvo una duración de 75 minutos, y se contó con la presencia del personero estudiantil del Colegio.

En el momento de iniciar la aplicación de la prueba se le dieron unas orientaciones generales de la misma que hacían referencia al tiempo de duración, la necesidad de no marcar las hojas y el sentido de la misma.

En el Anexo B, se encuentra una evidencia de una Prueba diagnóstica aplicada a un estudiante.

2.3 RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

Con respecto a la información obtenida mediante la aplicación de la prueba diagnóstica y la observación de la misma, se analiza lo siguiente:

- ▶ El 100% de los estudiantes logró dibujar una figura geométrica; pero específico que la mayoría de ellos trazó cuadrados y triángulos.
- ▶ La selección que hicieron los estudiantes con respecto a la identificación de una línea poligonal en un 85% fue errada, destacándose entre sus respuestas la “D” la cual hacía referencia a la línea mixta. Tan solo el 15% acertó la respuesta correcta.
- ▶ Un 45% de los estudiantes presenta confusión sobre lo que realmente es un polígono, donde su gran mayoría considera que el pentágono no es un polígono; tan solo el 55% de ellos logró identificar de manera acertada la respuesta correcta.
- ▶ El 90% de los estudiantes no tiene claridad sobre lo que es un polígono regular, reflejo de ello es que en la prueba, dejaron espacios en blanco, dibujaron extrañas formas, y las pocas gráficas que dibujaron hacían referencia a cilindros y pirámides. El 10% restante que logró dibujar el polígono regular lo hizo con hexágonos y pentágonos.
- ▶ En el apareamiento que realizaron los estudiantes con respecto a las clases de ángulos el 50% presentó confusión de identificación con respecto al ángulo agudo con el obtuso; la otra mitad de los estudiantes logró establecer la relación acertadamente.

- ▶ Con respecto a la otra actividad de apareamiento entre la figura geométrica con su correspondiente nombre, el 95% no logra identificar acertadamente los polígonos en su totalidad. Se muestra una gran confusión para establecer la relación entre la forma del pentágono y el hexágono con su respectivo nombre.
- ▶ El 85% de los estudiantes en su mayoría trazan de manera acertada las diagonales del rectángulo. El 15% restante, solo trazó una de ellas o no lo hizo correctamente.
- ▶ El 90% de los estudiantes no parece tener claridad sobre la simetría y los ejes de simetría que pueden conservar algunas figuras o formas, ya que la mayoría de ellos no acertó en la respuesta.
- ▶ Tan solo el 40% seleccionó la respuesta correcta que hacía referencia a la definición del perímetro de una figura geométrica. El 60% de la población que no acertó en la respuesta, consideró que el perímetro de una figura geométrica se obtiene multiplicando la longitud de todos sus lados o hallando sus simetrías
- ▶ La distribución de porcentajes con respecto al ítem de responder falso o verdadero, quedó establecida así: el 85% de los estudiantes, consideraron que los hexágonos hacen parte del grupo de los cuadriláteros, el 75% de los estudiantes consideraron que un cuadrado no hace parte de los polígonos regulares, el 90% cree que los polígonos son lo mismo que los poliedros, así como el mismo porcentaje cree que los cuadrados no son rectángulos. En general, el análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en este ítem de la prueba diagnóstica, denota que los estudiantes no tienen claridad sobre las características y

clasificaciones de los polígonos y los poliedros, mas aún, no parecen entender el significado de los términos geométricos.

- ▶ Los estudiantes presentan confusión sobre la forma de hallar el área de un triángulo, muestra de ello es su respuesta incorrecta que obtuvieron sobre éste punto con un 85%, donde consideraron especialmente que se halla tan solo multiplicando su base por su altura.
- ▶ Los estudiantes en un 85% no tienen claro lo que es un poliedro, y aún mucho menos lo que es un poliedro regular, debido a que sus dibujos o espacios en blanco así lo demuestran
- ▶ Es satisfactorio reconocer la visión que tienen los estudiantes sobre el área de geometría y su aplicación e importancia con otras ciencias, debido a que un 95% así lo considera.

En general, la prueba diagnóstica deja como evidencia las múltiples lagunas o confusiones que tienen los estudiantes sobre temas geométricos de importancia, especialmente los concernientes a los polígonos y los poliedros regulares.

En el Anexo C, aparecen tabuladas las respuestas de la Prueba Diagnóstica.

3. TALLERES

“EL USO DE LOS POLÍGONOS REGULARES Y SUS PROPIEDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS POLIEDROS REGULARES”.

ASPECTOS GENERALES DE LOS TALLERES

Los siguientes talleres que se ponen a disposición de estudiantes y educadores, aparecen como una alternativa metodológica para la enseñanza y aprendizaje de temas geométricos con respecto al uso de los polígonos regulares y sus propiedades para la construcción y caracterización de los poliedros regulares, enfocados a los estudiantes de séptimo grado de la educación básica, y como parte fundamental dentro del programa de educación matemática.

Los talleres tienen como principal objetivo proporcionar al maestro una herramienta de trabajo en el aula con amplia información que lo oriente y le permita adecuarlo a las condiciones de su institución educativa. Debe así mismo aprovechar toda oportunidad que se le presente para integrarlos con el aprendizaje de los estudiantes a través de análisis, comentarios, discusiones etc.

El desarrollo de todos y cada uno de los talleres están realizados y redactados en función del estudiante, con la motivación que necesitan para que cada vez sean más exploradores, interpretativos, analíticos, científicos y hacedores de su propio conocimiento.

Los siete talleres están diseñados con base a actividades separadas por secciones que buscan darle la importancia a la actitud exploradora y curiosa de los estudiantes, mediante el desarrollo de destrezas en la manipulación de símbolos y de objetos físicos.

Finalizando cada taller aparecen las descripciones de los resultados obtenidos en su aplicación, tomadas de las observaciones, comentarios y registros escritos de los estudiantes.

Como aparte a cada taller se diseñó una prueba de evaluación para ser aplicada de forma escrita a cada uno de los estudiantes al finalizar el taller, e identificar por medio de ella las falencias o dificultades con respecto al tema trabajado y establecer estrategias de orientación para superar las dificultades y poder continuar con el buen desarrollo de los talleres siguientes.

PRINCIPIOS para TRABAJAR LOS TALLERES



Esta sección aparece como portada en cada uno de los talleres, y es una lectura que debes hacer porque ella hace referencia a aspectos interesantes relacionados con la historia del tema geométrico que vas a estudiar y que te motivarán para tu trabajo.



Son las actividades que debes realizar, y que están encaminados a la comprensión, apropiación del tema y construcción del conocimiento. Te Ayudaran a integrar un “todo” de una manera más clara ya que están descritos en forma de resolución de situaciones problemas y la modelación de los mismos a través de la comprensión



Hace referencia a los datos que debes recordar de los anteriores talleres o de aquella información que ya conoces.



Son las notas aclaratorias que algunas veces te sirven de consulta. También contienen información resumida de las actividades anteriormente resueltas por ti en las secciones “hazlo tu mismo”, y que te permiten reforzar el aprendizaje construido.



Son actividades descritas en forma de pasatiempos o retos que te permiten como estudiante desarrollar tu pensamiento lógico, analítico y matemático, además afianzar los temas de aprendizaje de cada taller de una forma lúdica y recreativa.



Pon a prueba lo Aprendido

Aparecen como un reto para ti, porque es la autoevaluación del aprendizaje que has construido de cada taller o de los anteriores.



PLEGANDO

Son plegados que debes realizar finalizando cada taller, y que ponen en interacción tu pensamiento con tus habilidades manuales. Puedes relacionar el tema del taller con el plegado.

¿En que se aplica?



Son lecturas que resaltan la importancia del tema que trataste durante el taller, mostrándote la presencia de los contenidos geométricos con el mundo del que haces parte.



Es el espacio en blanco en donde se te da la oportunidad para que escribas en qué invento o en qué ciencia aplicaría el tema desarrollado en el taller. Puedes destacarlo en la profesión que te gustaría desempeñar.

3.1 TALLER CERO

COLEGIO "ARBOL SOLO"

Socorro-Santander

2003

LINEAS Y ANGULOS



El "Groma egipcio" fue un aparato utilizado por los egipcios, para la construcción de las pirámides, debido a que requerían gran exactitud en la medida de ángulos y en el cálculo de distancias. Los primeros equipos de topografía, como este groma egipcio, eran de uso limitado, pero eran aparentemente suficientes para nivelar y medir ángulos de pequeña abertura. El groma consiste en unas piedras que se suspenden en unas varillas dispuestas en ángulo recto. La distancia de los objetos se marcaba según la disposición de las piedras en el plano horizontal.



Enciclopedia Encarta, Dorling Kindersley

COLEGIO "ÁRBOL SOLO"

Socorro-Santander

2003

SÉPTIMO GRADO

LÍNEAS Y ÁNGULOS

Nombre del Estudiante: _____



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Te invito a que realices con un lápiz en forma de fila muchos puntos, uno seguido del otro; pero lo más seguido que puedas.

- ✦ Según la anterior actividad, puedes decir, ¿qué es una línea?

- ✦ Ahora toma un pedazo de hilo o lana de punta a punta. Témplalo. ¿Qué sucede? ¿Cómo es la línea que observas?

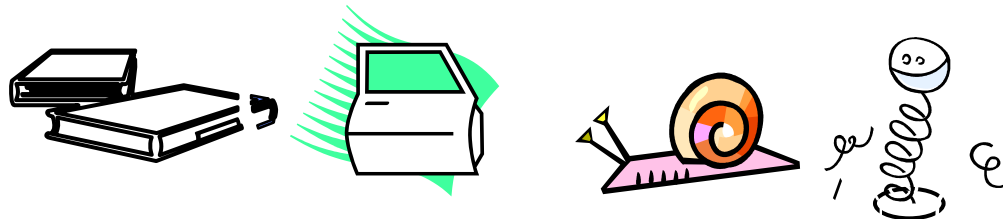
- ✦ Completa con líneas rectas el dibujo del lado derecho, de tal forma que quede semejante al del lado izquierdo.



- ✦ Toma de nuevo la lana, pero ahora sin templarla. ¿qué clase de línea se ha formado?

- ✦ Dibuja una línea curva

- ✦ Identifica en los siguientes dibujos las clases de líneas de que están hechos y coloca en el espacio en blanco su respectivo nombre.



- ✦ Te invito a que dibujes una línea recta y una línea curva unidas. ¿Qué puedes decir de ellas?



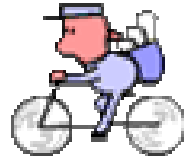
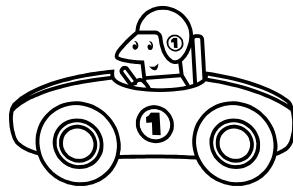
Sabías que:

La línea que acabas de dibujar y que describiste recibe el nombre de Línea Mixta.

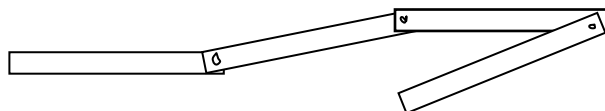


¡Hazlo tú mismo!

- ✦ En los siguientes dibujos resalta con un color cualquiera las partes donde puedes identificar líneas mixtas.

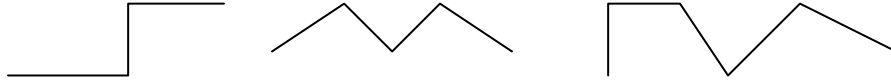


- ✦ Recorta diez tiras de cartulina, cuyas dimensiones sean de 2 cm. x 10 cm. Después, toma broches de modistería y ponlos en los extremos de cada una de las tiras de tal manera que las puedas unir y desunir unas con otras. Este instrumento lo llamaremos metro movable.



- Tomando el Metro movable que acabas de realizar y asociándolo como si fuese una línea, representa las siguientes formas de líneas.

Describe lo que sucede con ellas y lo que puedas concluir.



Sabías que:

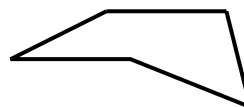
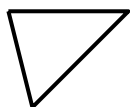


- La línea que acabas de dibujar y que describiste recibe el nombre de Línea recta Quebrada.



¡Hazlo tú mismo!

- Toma ahora el instrumento que realizaste y representa las formas que aparecen a continuación. Determina y describe lo que sucede con ellas.



Sabías que:



Las líneas que acabas de representar se llaman líneas poligonales porque al unirse por sus vértices conforman un polígono.



¡Hazlo tú mismo!

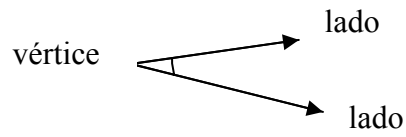
- Ahora que ya conoces las líneas poligonales, te invito a que con el instrumento que realizaste intentes hacer un polígono con dos tiras. Describe la situación.

Sabías que:



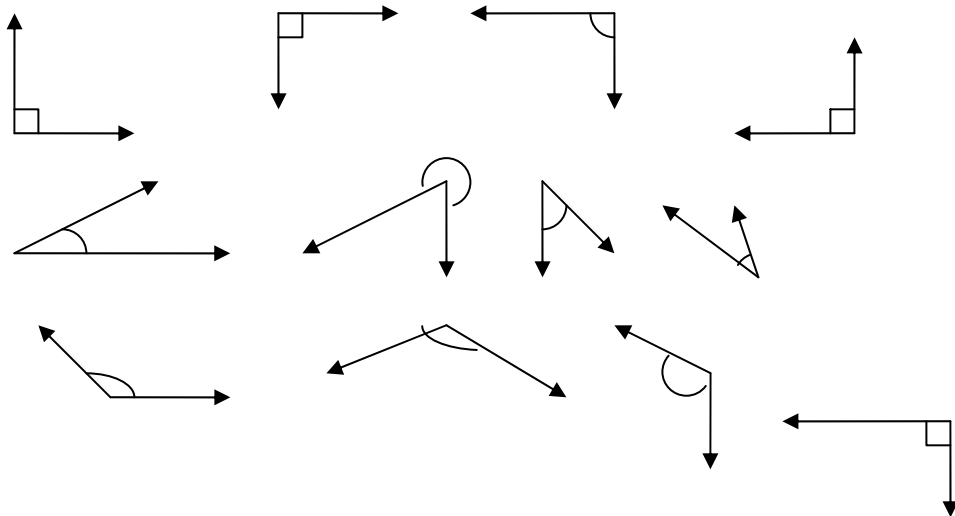
- Cuando giras describes un ángulo y que su representación puede darse como la abertura entre dos semirrectas que se cortan formando un vértice

- Las partes del ángulo son:



¡Hazlo tú mismo!

- Observa y describe las características de los siguientes 12 ángulos.



Sabías que:



- Los ángulos se clasifican según sus grados en rectos, agudos y obtusos, así:

Angulo Recto: Es aquel que mide noventa grados

Ángulo Agudo: Es aquel que mide menos de noventa grados

Ángulo Obtuso: Es aquel que mide más de noventa grados.



- ✦ Realiza un reloj de cartón, y con él representa las diferentes clases de ángulos. Determina cuánto puede medir el ángulo más grande.
- ✦ Juega con el metro movible y realiza nuevas líneas poligonales.

Sabías que:



La clase de línea recta que acabas de describir se conoce como línea Vertical, debido a su posición.



- ✦ Encierra con un lápiz de color la línea recta que tiene una posición vertical.



- ✦ ¿Por qué no encerraste las otras líneas? ¿Qué características tienen las líneas que no encerraste?

Sabías que:

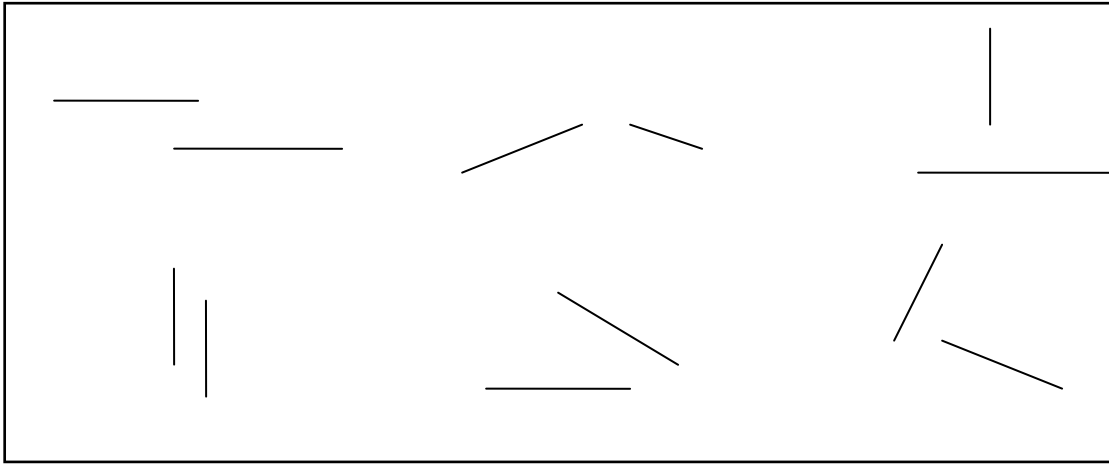


- ✦ La línea recta que está ubicada en el extremo izquierdo se llama línea horizontal y la otra se llama línea oblicua.



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Observa los siguientes dibujos y describe ¿qué sucede con cada par de líneas rectas? Toma un lápiz y prologando una o las dos rectas haz que se intercepten entre sí. Puedes utilizar una regla.



Sabías que:



- ✦ Las líneas que al prolongarse nunca se interceptan se llaman líneas paralelas.
- ✦ Las rectas que se interceptan formando ángulos rectos se llaman Rectas Perpendiculares.



Pon a prueba lo Aprendido

+ Une con una línea la información con el dibujo de manera correcta.

Línea Recta	
Línea Curva	
Rectas Perpendiculares	
Líneas Mixtas	
Líneas Paralelas	
Línea Vertical	
Línea Horizontal	
Línea Poligonal	
Ángulo	
Ángulo Recto	
Ángulo Agudo	
Ángulo Obtuso	

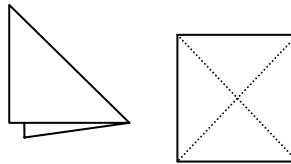


PLEGANDO

Casita



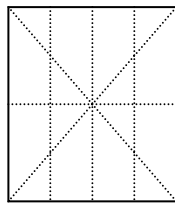
1. Toma un cuadrado de 20 x 20.



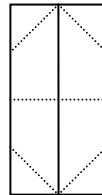
2. Dóblalo por la mitad formando sus diagonales



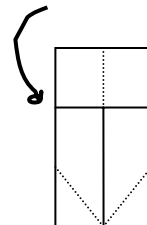
3. Dóblalo por la mitad, formando los quiebres horizontales y verticales.



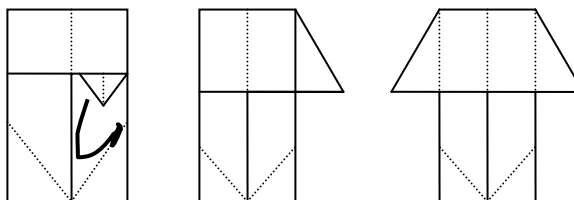
4. Dóblalo por la mitad de la mitad



5. Plega hacia el centro dos aletas.



6. Dobra hacia abajo y hasta el quiebre del centro la parte superior.



7. Saca los dobleces para lado y lado hasta formar la casita.

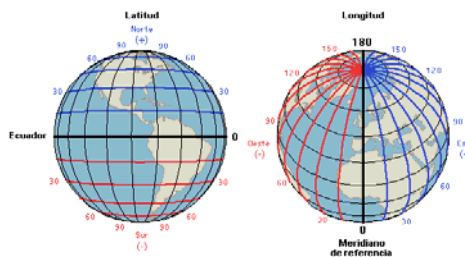
- Después de haber Plegado la casita, te invito a que la desdoble hasta quedar el cuadrado e identifica en él las clases de líneas y ángulos que se formaron con los dobleces. Cuenta el número de líneas y de ángulos que se formaron de cada clase.



Las líneas y los ángulos han estado presentes en diferentes situaciones de la vida que nos rodea, así como diversos elementos u objetos. A continuación describiré algunas áreas o ciencias en las que han estado presentes las líneas y los ángulos:

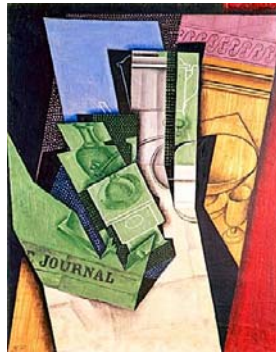
- Ciencias Físicas:

La medida de ángulos en grados se utiliza ampliamente en ingeniería y en las ciencias físicas, sobre todo en astronomía, navegación y topografía. El método más corriente de localizar una estrella, o un punto en la superficie de la Tierra, es utilizar su distancia angular en grados, minutos y segundos a ciertos puntos o líneas de referencia fijadas. Las posiciones en la superficie de la Tierra se miden en grados de latitud norte o sur del ecuador y grados de longitud este u oeste del meridiano principal, que normalmente es el meridiano que pasa por Greenwich, en Inglaterra.



+ El arte.

En la realización de obras de arte, los artistas realizan sus bocetos a través de líneas y de ángulos. Hay técnicas de pinturas abstractas hechas a través de líneas y ángulos.

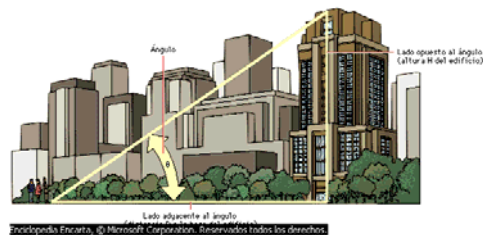


El desayuno

En las primeras décadas del siglo XX, el artista de origen español Juan Gris ejerció gran influencia en la evolución del cubismo sintético por la innovadora utilización del *collage*. Un ejemplo de ello es *El desayuno*, que forma parte de la colección del Museo Nacional de Arte Moderno de París (Francia).

+ Ingeniería.

En ingeniería se puede utilizar los ángulos para calcular la altura de un edificio.



✚ Tecnología.

En la actualidad el “Teodolito”, es un aparato en forma de telescopio que permite hallar la medida de ángulos.



Levantamiento de una carretera

El ingeniero de la *izquierda* mira a través del ocular del teodolito hacia la ‘mira’ que sostiene un segundo ingeniero en la carretera. Las medidas topográficas que se realizan son las distancias horizontales y los ángulos vertical y horizontal.



Crea un invento, donde puedas o necesites utilizar lo que has aprendido durante éste taller con respecto al tema geométrico de líneas y ángulos.

RESULTADOS

- ▶ El 90% de las interpretaciones que realizaron los estudiantes de manera satisfactoria se vio reflejada en cada una de las actividades del taller mediante su disposición para el desarrollo de las mismas a través de comentarios sobre la identificación de las clases de líneas, para de ésta manera reforzar sus conceptos.
- ▶ Como refuerzo a las actividades sobre el tema de los ángulos y su estudio para el establecimiento de sus medidas según su amplitud, se vio la necesidad de dar participación un poco más activa en forma motora, a través de movimientos corporales permitiendo que los estudiantes con sus brazos o con sus pies representaran las clases de ángulos. El 10% de los estudiantes se confundió en la actividad de la sección “pon a prueba lo aprendido”, con respecto a la identificación del ángulo agudo y obtuso, pero mas por nombre que por concepto.
- ▶ Los estudiantes establecieron la clasificación de las líneas según su forma y posición, y la identificación de los ángulos según su medida, a través de situaciones contextuales como la identificación de objetos que se encontraban en el salón de clase. Aproximadamente un 15% de la población profundizó un poco más en su análisis sobre el estudio de ángulos específicamente sobre la suma de los grados de los ángulos y su relación con la circunferencia.
- ▶ Es muy importante resaltar que la mayoría de las situaciones y respuestas que expresaron los estudiantes para las actividades del taller, fueron significativas y acorde a los objetivos que se querían alcanzar a través del mismo, lo cual pone de manifiesto que las actividades allí expuestas sirvieron de orientación clara para la construcción del

conocimiento geométrico sobre las líneas y los ángulos. Hubo necesidad de explicar un poco más a fondo o recordar el por qué la mayor amplitud de un ángulo es de 360° y su relación con la circunferencia.

- ▶ Entre las conexiones de las secciones “en qué se aplica” y “crea tu invento”, los estudiantes manifestaron su interés por resaltar la importancia el tema geométrico de líneas y ángulos temas relacionados con el deporte, el dibujo, las ciencias sociales y la biología.
- ▶ La importancia del diseño y aplicación del taller se vio reflejada en la evaluación que los estudiantes presentaron con respecto al tema de líneas y los ángulos, debido a que el 90% contestó correctamente y tan solo el 10% restante se equivocó. Los estudiantes que se equivocaron lo hicieron con respecto a la identificación de ángulos agudos y obtusos.

3.2 TALLER UNO

COLEGIO “ARBOL SOLO”.

Socorro-Santander.

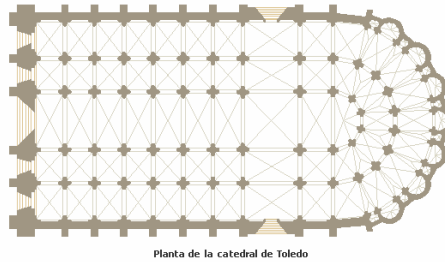
2003

CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍGONOS



Un poco de Historia

- ▶ El estudio de los polígonos data desde hace muchos años, tal es el caso de Euclides (300 a.C), matemático y profesor que trabajaba en el famoso Museo de Alejandría; escribió trece libros que contienen la mayor parte del conocimiento matemático existente a finales del siglo IV a.C., en áreas tan diversas como la geometría de *polígonos* y del círculo, la teoría de números, la geometría del espacio, la teoría elemental de áreas y volúmenes, entre otros.
- ▶ La objetividad de la belleza de la figuras geométricas, se ve reflejada en la perfección de las construcciones góticas que datan hace decenios de años, como el caso de la “Planta de la Catedral de Toledo”, como uno de los elementos arquitectónicos fundamentales de la ciudad medieval, cuyos planos de arquitectura los componen triángulos, cuadrados, pentágonos y hexágonos.



Planta de la catedral de Toledo

Planta de la catedral de Toledo

La catedral de Toledo es un templo de estilo gótico construido sobre una antigua mezquita. Se trata de una iglesia de planta de salón organizada en cinco naves que se prolongan en forma de doble girola a la que se abren quince capillas. Dividida alternativamente en tramos rectangulares y triangulares, en el tramo central de la girola interior se abre el famoso Transparente de Narciso Tomé. El transepto no sobresale en planta como corresponde a esta tipología.

Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002

Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

CLASIFICACION DE LOS POLÍGONOS



Nombre: _____



RECUERDA:

- ✦ Líneas Poligonales: son líneas rectas quebradas que al unirse forman un polígono.



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Utilizando líneas Poligonales, dibuja dos ejemplos para cada uno de los Polígonos de tres hasta ocho lados.

Sabías que:



- ✦ Cada una de los Polígonos que dibujaste según el número de lados tiene su respectivo nombre, por Ejemplo los de tres lados se llaman Triángulos. Analiza, ¿por qué recibe este nombre?



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Ahora te invito, a que con una línea de color una la información que relacione número de lados de un polígono con el nombre respectivo. Puedes utilizar diccionario, un libro de consulta o cualquier fuente de información.

CLASES DE POLÍGONO SEGÚN EL NUMERO DE SUS LADOS

NOMBRE DEL POLÍGONO

Tres	Octágono
Cuatro	Decágono
Cinco	Heptágono
Seis	Pentágono
Siete	Triángulo
Ocho	Hexágono
Nueve	Nonágono
Diez	Cuadrilátero

- ✦ Describe lo que más te llamó la atención de la actividad anterior.



Pon a prueba lo Aprendido

Rompecabezas

- ✦ Traza en el primer dibujo diferentes clases de triángulos, recórtalos y luego arma el rompecabezas. Haz lo mismo con el segundo dibujo, pero trazando en él cuadriláteros.

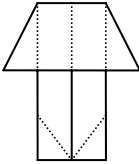
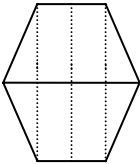
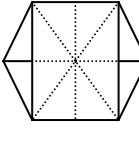
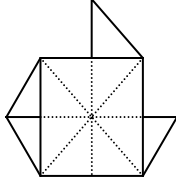
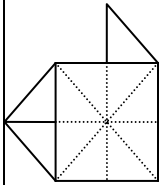
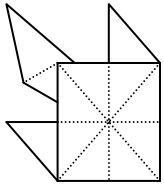
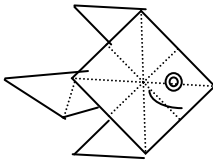




PLEGANDO

Pez

- ✦ Recuerda el procedimiento utilizado para construir la casita y continúa hasta formar un pez.

1. Tome como base la casita.		2. Al igual que hiciste el techo de la casa, realiza lo mismo con su base.	
3. Por su respaldo debes tener marcados con el doblez los siguientes pliegues		4. Desdobla una de sus puntas hacia arriba, tal como lo indica la figura.	
5. Dobla hacia atrás la punta inferior derecha. De tal manera que no se note.		6. Dobla la punta superior izquierda en dos, como se muestra en la figura.	
7. Decora el pez, utilizando diferentes lápices de colores.			

- ✦ Te invito a que desdobles el pez que realizaste hasta el cuadrado, e identifica en él las clases de polígonos que se formaron con los dobleces. Cuéntalas.

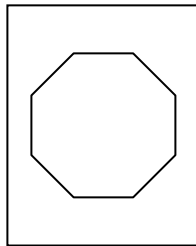


NAIPE DE POLIGONOS

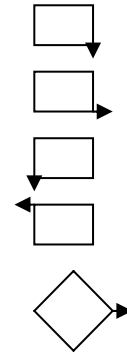
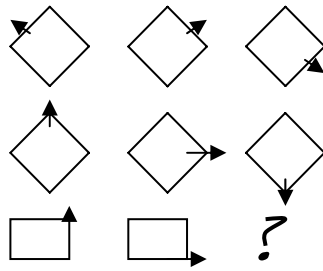
- ✦ Realiza fichas en papel cartulina de las siguientes dimensiones 6cms x 5cms. Para cada una de las fichas Dibuja en una de sus caras una clase de polígono, cada ficha de éstas tiene su pareja en donde va la información escrita del nombre que recibe el polígono que dibujaste.

El juego consiste en poner la fichas boca abajo, levantar una de las fichas y tratar de adivinar donde está su pareja o correspondiente información relacionada. Puedes jugar con otros compañeros, de tal manera que si uno de los participantes no relaciona bien la información pierde el turno.

Ejemplo de Fichas.



- ✦ Analiza la secuencia, encuentra el patrón y escoge la figura que va en lugar de la interrogación.



- ✚ En la arquitectura hoy como desde hace muchos años se utilizan los polígonos, como es el caso de la Mezquita de Córdoba en la cual su cúpula está sustentada mediante nervios entrecruzados en forma de polígono estrellado. Esta gran mezquita constituye uno de los monumentos más excepcionales de la arquitectura islámica occidental.



Minarete y patio de los Naranjos, Córdoba

Dentro del recinto de la mezquita de Córdoba, en el sector de poniente, se sitúa el bello patio de los Naranjos, que mantiene gran parte de los elementos con que fue construido en la época califal. Por contra, el minarete o alminar desde el que el almuédano o muecín llamaba a la oración a los fieles, al fondo de la imagen, quedó incluido en la impresionante torre de la catedral cristiana, que fue levantada entre 1593 y 1664.

Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002

Microsoft Corporación. Reservados todos los derechos.



Crea un invento, donde puedas o necesites utilizar lo que has aprendido durante éste taller con respecto al tema “la clasificación de los Polígonos”.

RESULTADOS

- ▶ Un 95% de los estudiantes logró hacer las clasificaciones de los polígonos de manera interpretativa partiendo de las relaciones de sus presaberes y los conocimientos obtenidos en el taller anterior, acertando clasificar los polígonos según sus propiedades especialmente con respecto al número de lados y estableciendo así mismo comparaciones entre sus formas.
- ▶ Para el trabajo del taller, los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar sus opiniones con respecto al tema mediante: exposiciones e intercambio de ideas con los compañeros de aula sobre las características de clasificación de los polígonos, exposiciones para pequeños grupos de estudiantes de grados inferiores que se mostraron curiosos sobre lo que hacían los estudiantes de séptimo. En estas argumentaciones justificaron y hallaron la variación entre las figuras que

satisfacen una definición, describiendo así mismo las características que cumplen con respecto a los lados y su relación con la clasificación de los ángulos principalmente.

- ▶ Entre las conexiones de las secciones “en qué se aplica” y “crea tu invento”, los estudiantes manifestaron su interés por resaltar la importancia el tema geométrico de la clasificación de los polígonos al comparar las estructuras arquitectónicas del establecimiento.
- ▶ La evaluación aplicada a los estudiantes con respecto al taller “clasificación de los poliedros”, pone de manifiesto que las actividades propuestas sirvieron de orientación clara para la construcción del conocimiento, debido a que el 95% demostró comprender el tema.

En el Anexo D, se encuentran evidencias fotográficas de las actividades que los estudiantes realizaron durante este taller.

3.3 TALLER DOS

COLEGIO "ARBOL SOLO"

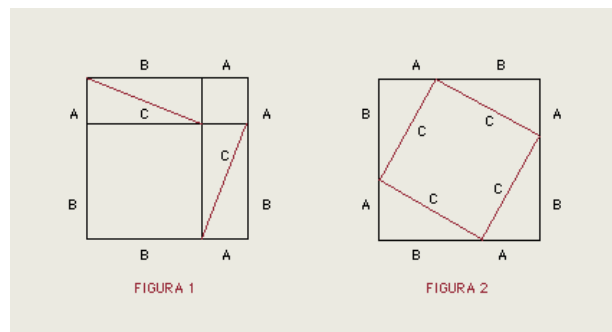
Socorro-Santander

2003

TRIÁNGULOS



- ▶ El estudio de las figuras geométricas está ligado a la observación del mundo y a la solución de problemas. Hace más de 4000 años, los egipcios edificaban sus viviendas con el piso en forma de cuadrado; sin embargo como no contaban con buenos instrumentos para medir un ángulo recto, usaban un "triángulo mágico" que construían con el lazo amarrado por los extremos, al que hacían nudos a igual distancia. Los constructores egipcios se dieron cuenta de que cualquier triángulo cuyos lados midieran 3, 4 y 5 unidades, tenía un ángulo recto. Con un lazo de 12 nudos formaban el triángulo mágico en el piso y marcaban el ángulo recto. Más tarde, el matemático griego Pitágoras estudió la relación existente entre las medida de los lados de un triángulo rectángulo; esta relación se conoce hoy en día como el Teorema de Pitágoras.



Demostración matemática: figuras 1 y 2

Estos diagramas se pueden utilizar para demostrar el teorema de Pitágoras, que dice que si un triángulo rectángulo tiene catetos A y B e hipotenusa C , entonces $A^2 + B^2 = C^2$. Las figuras 1 y 2 contienen ambas cuatro triángulos rectángulos con catetos A y B e hipotenusa C . Dado que ambas figuras tienen la misma área, si se eliminan los cuatro triángulos de la figura 1, el área restante debe ser igual a la que queda si se eliminan de la figura 2. En la figura 1, el área restante es $A^2 + B^2$, y en la figura 2, es C^2 . Por tanto, $A^2 + B^2 = C^2$, lo que demuestra el teorema de Pitágoras.

Microsoft® Encarta® Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

- ▶ Las piedras prehistóricas que componen el templo de Mnajdra de Malta (costa suroeste de la principal isla de Malta), dibujan un polígono en forma de trébol. Estas estructuras megalíticas fueron construidas hace casi 6000 años y aún se desconoce su origen y su propósito.



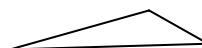
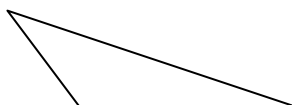
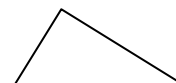
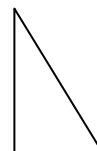
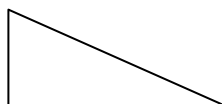
Nombre: _____ Grado: _____

TRIÁNGULOS



¡Hazlo tú mismo!

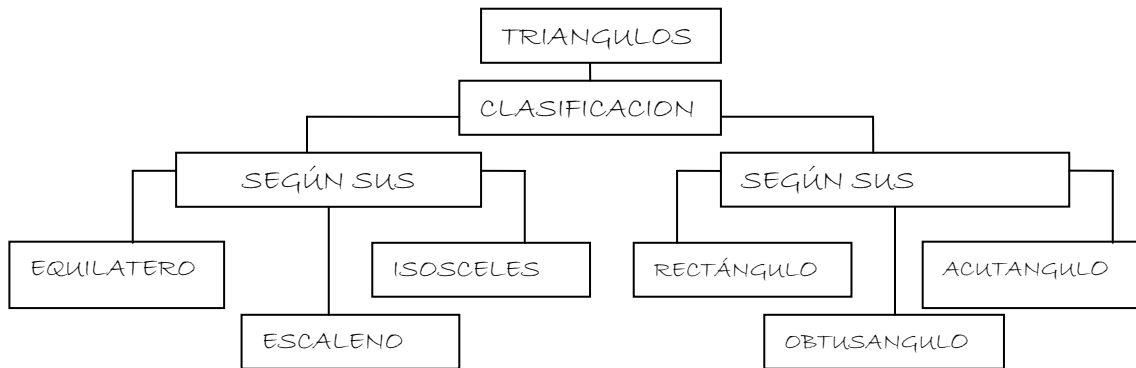
- Observa los siguientes triángulos, analízalos y determina, ¿Qué tienen en común unos con otros? ¿Qué los hace diferentes unos de otros? ¿Cómo los agruparías y por qué?





Sabías que:

- Los triángulos se clasifican en dos grupos, según sus lados y según sus ángulos como lo pudiste determinar en el anterior análisis que hiciste.



¡Hazlo tú mismo!

- Realiza con palillos de madera y plastilina la representación de las diferentes clases de triángulos que ya conoces.
- Describe con tus palabras que significa cada uno de los nombres que reciben los triángulos según su clasificación, puedes utilizar el diccionario o cualquier otra fuente de consulta.

EQUILÁTERO: _____

ISÓSCELES: _____

ESCALENO: _____

RECTÁNGULO: _____

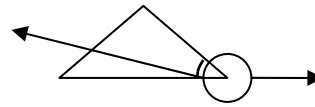
ACUTÁNGULO: _____

OBTUSÁNGULO: _____

Sabías que: 

- + Un triángulo además de poseer ángulos internos, también posee ángulos externos.

Ángulo externo



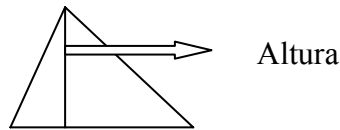
Ángulo interno

Sabías que:



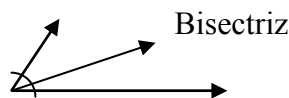
- ✦ Una Altura de un triángulo es la perpendicular trazada desde un vértice al lado opuesto a su prolongación, y el lugar donde se encuentran las tres alturas del triángulo se llama Ortocentro.

Ejemplo:

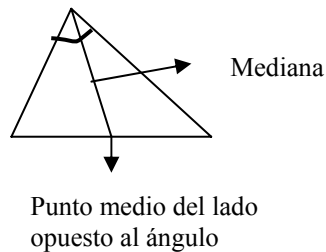


- ✦ La bisectriz es la recta que divide un ángulo en dos ángulos iguales. Si al trazar las bisectrices en un triángulo éstas se cortan en un punto común; este recibe el nombre de Incentro.

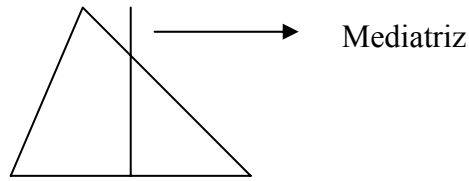
Ejemplo.



- ✦ En el triángulo una Mediana es el segmento rectilíneo que une un vértice al punto medio del lado opuesto. Ejemplo.

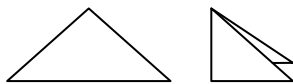


- ✦ La Mediatriz es la perpendicular trazada en el punto medio de un lado.
Ejemplo.

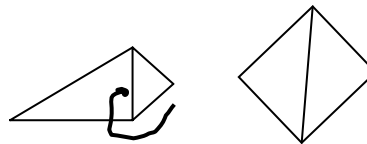


PLEGANDO

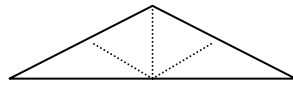
Perro y Gato



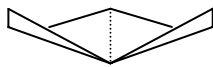
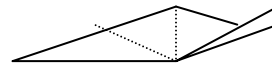
1. Toma un triángulo Isósceles y dóblalo por la mitad



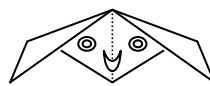
2. Dobla una de sus puntas, hasta unirla con la del centro. Haz lo mismo con la otra.



3. Al abrirlo quedan marcados estos dobleces.



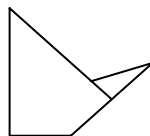
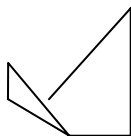
5. Haz lo mismo con la otra punta.



6. Gira el plegable y dibuja sobre él las facciones de un perrito.



7. Voltéalo y dibuja sobre él las facciones de un gato.



CUERPO.

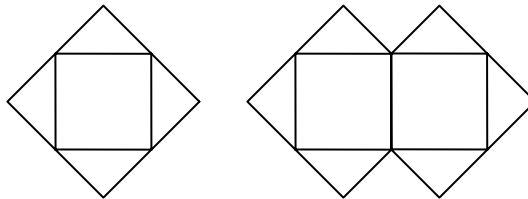
Para el cuerpo toma también un triángulo y dóblale una de sus puntas. Puedes decorar el cuerpo como tú quieras.



Pon a prueba lo Aprendido

- Una baldosa cuadrada necesita cuatro baldosas triangulares para rodearla completamente.

Dos baldosas cuadradas necesitan seis baldosas triangulares para rodearla completamente.

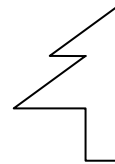
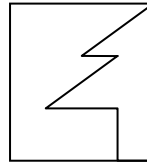
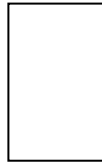
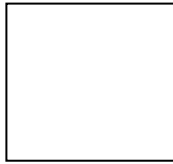


- ¿Cuántas baldosas triangulares serán necesarias para rodear completamente 4 baldosas cuadradas alineadas?
- ¿Cuántas baldosas triangulares serán necesarias para rodear completamente 10 baldosas cuadradas alineadas?
- ¿Cuántas baldosas triangulares serán necesarias para rodear completamente 20 baldosas cuadradas alineadas?
- Explica cómo has respondido a los literales anteriores y describe la regla empleada en cada caso.



¡Hazlo tú mismo!

- ✚ Te invito a que tomes una hoja de papel (puede ser de forma cuadrada). Haz el procedimiento que a continuación se te propone:



Dóblalo por la mitad

Dibuja ésta figura, y recórtala

- ✚ Al desdoblarla ¿qué encontraste? Puedes hacer más figuras como éstas, incluso puedes hacer varios dobleces y descubrir nuevas formas. Inténtalo no solo partiendo de cuadrados sino con otros polígonos.

Sabías que:



- ✚ Estas formas que realizaste en el anterior punto son formas Simétricas, porque sus dos mitades coinciden. la línea que quedó marcada por el doblez se le conoce como Eje de Simetría.

¿Será que todas las figuras tienen la propiedad de ser Simétricas?



RECUERDA:

- ⊕ Altura: Es la perpendicular trazada desde un vértice al lado opuesto a su prolongación.
- ⊕ Ortocentro: punto de intersección entre las tres alturas
- ⊕ Bisectriz: Recta que divide un ángulo en dos ángulos iguales.
- ⊕ Mediana: segmento que une un vértice al punto medio del lado opuesto.
- ⊕ Mediatriz: es la perpendicular trazada en el punto medio de un lado
- ⊕ Eje de simetría: es la línea que divide la figura en dos partes exactamente iguales.



- ⊕ Dibuja una circunferencia, recórtala y determina ¿cuántos ejes de simetría posee?
- ⊕ Demuestra tus capacidades artísticas al dibujar y recortar en el papel de colores los diferentes triángulos según su clasificación en lados y en ángulos, y traza en cada uno de ellos con lápices de colores: la altura, Bisectriz, mediana, mediatriz y el eje o ejes de simetría, luego pégalas en la hoja en blanco anexa.

- ✚ Con respecto en la anterior actividad llena la información que te pide el siguiente cuadro:

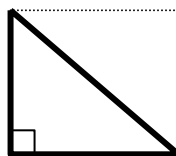
CLASE DE TRIANGULO	LADOS IGUALES	ANGULOS IGUALES	EJES DE SIMETRIA
EQUILÁTERO			
ISÓSCELES			
ESCALENO			
RECTÁNGULO			
ACUTÁNGULO			
OBTUSÁNGULO			

- ✚ Describe con tus palabras lo que más te haya llamado la atención de la actividad que realizaste.



Pon a prueba lo Aprendido

- ✚ Determina en el siguiente triángulo ¿cuál es el valor interno de la medida de cada uno de los ángulos internos que lo forman? ¿cuál es el valor de la suma de los ángulos internos del triángulo? Será que ese mismo valor se cumple para todos los clases de triángulos.



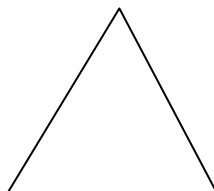
Sabías que: 

- + La suma de los ángulos internos de un triángulo es 180° grados.
- + El transportador es una herramienta utilizada para hallar la medida de ángulos, pero tú también la puedes calcular por medio del análisis matemático y geométrico.



¡Hazlo tú mismo!

- + En el siguiente triángulo equilátero ¿cuánto medirá cada uno de los ángulos internos? Traza los ejes de simetría y determina ¿cuál es el valor total de la suma de los ángulos que se forman al interceptarse las mismas?



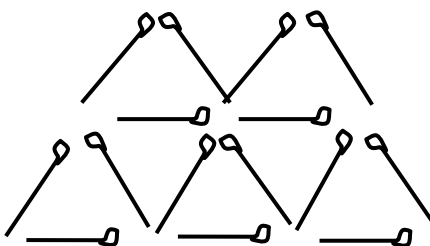


Sabías que:

- + Ese triángulo Equilátero, que tanto te llamó la atención por sus características se conoce como Triángulo Regular.

juega y aprende

- + En la siguiente figura se pueden observar siete triángulos equiláteros. Cambia de lugar dos fósforos, de tal manera que queden armados cinco triángulos equiláteros.



¿En que se aplica?



+ Ingeniería

El Ingeniero francés Gustave Eiffel diseñó dos estructuras, mundialmente famosas, que deben su fortaleza a que están formadas con base en triángulos. Esas estructuras son: La estatua de la Libertad (1886), en Nueva York, y la Torre Eiffel (1889), en París. Los amarres triangulares son más estables porque no cambian de forma, amenos que se doblen o se estiren las barras que los forman.



Torre Eiffel: el símbolo de París

Alcanzando los 320 m hasta casi tocar el cielo, la gran estructura de hierro de la Torre Eiffel constituye el símbolo de la ciudad de París. Esta monumental torre, diseñada por el ingeniero Alexander-Gustave Eiffel para la Exposición Universal de 1889, ofrece una espectacular vista de toda la "ciudad de las luces".

Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002

Microsoft Corporación. Reservados todos los derechos.

✚ Arquitectura

El arquitecto estadounidense Richard Buckminster Fuller patentó en 1947, otra estructura conformada solo por triángulos, el domo geodésico. Esta red de triángulos, hechos al unir piezas rectas de aluminio, conforma una superficie casi esférica. Todos los vértices equidistan del centro del domo. En nuestro país, Bogotá construyó “Maloka”, centro interactivo de ciencia y tecnología; y entre sus atracciones que tiene está el teatro en domo con una megapantalla, el primero en Suramérica.



R. Buckminster Fuller

La Gran Esfinge de Gizeh fue construida por orden del faraón Kefrén, al que posiblemente representa, en el III milenio a.C. La Gran Pirámide de Keops se encuentra a la derecha de la esfinge y la de Kefrén a la izquierda. En sus caras puedes observar que se denotan triángulos.



Pirámide de Kefrén en Gizeh

El conjunto de pirámides de Gizeh es una de las obras arquitectónicas más conocidas. La pirámide de Kefrén alcanza una altura de 136 m y se construyó como tumba para el faraón Kefrén hacia el año 2530 a.C. En la parte superior del edificio se puede observar la piedra que recubría sus cuatro caras.

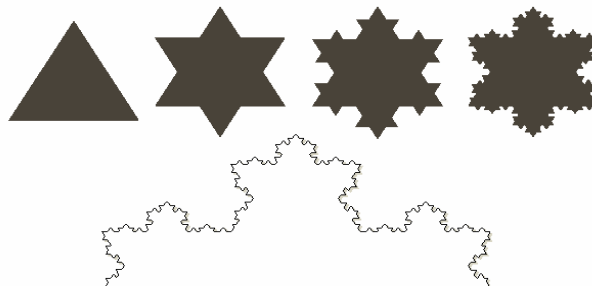
✚ Música

En música existe un instrumento de percusión conocido como “Triángulo”, debido a su forma.

Consiste en una barra metálica doblada en forma de triángulo y abierta en un vértice. Se suspende de una cuerda y se golpea con una varilla metálica.

✚ Matemática.

La construcción de un fractal como el “copo de Koch” se obtiene al añadir repetidamente triángulos a un simple triángulo equilátero. Las nuevas adiciones se hacen dividiendo los lados en tres partes iguales y colocando un nuevo triángulo en el tercio central. De esta manera, cada nueva figura es más compleja, pero todos los triángulos que la forman son exactamente iguales al original. Esta igualdad entre la figura original y cualquiera de sus más minúsculos detalles es característica de los fractales.





Crea un invento, donde puedas o necesites utilizar lo que has aprendido durante éste taller con respecto al tema “Triángulos”

RESULTADOS

- ▶ El 85% del ambiente de trabajo evidenciado en el desarrollo del desarrollo del taller fue satisfactorio, debido a la multiplicidad de comparaciones y relaciones que establecieron los estudiantes con respecto al tema de “triángulos” y la información que tenían de los anteriores talleres.
- ▶ Las justificaciones de la importancia del taller igualmente se vieron reflejadas en el desarrollo de las actividades y en la evaluación, lo que pone de manifiesto que el estudiante logro un aprendizaje significativo al construir su conocimiento.
- ▶ Durante el desarrollo del taller, hubo la necesidad de reorientar a los estudiantes con respecto a información o notas aclaratorias de las características de los triángulos, sobre la altura, bisectriz, mediana y mediatriz, así como la identificación de los ejes de simetría en los triángulos y la medida de los ángulos internos de un triangulo.

- ▶ En la evaluación se evidenció que el 75% los estudiantes reconocen al triángulo equilátero como un triángulo regular. Por otra parte como resultado poco favorable los estudiantes en la evaluación mostraron no tener claridad en la asociación del nombre de los triángulos con sus características.
- ▶ Con respecto a las conexiones que realizaron los estudiantes entre la relación de el tema de los triángulos con su utilización en otros campos de la vida sobresalen las comparaciones con respecto al área de sociales (Triángulo de las Bermudas), con diseños arquitectónicos y dibujos artísticos.

En el Anexo E, aparecen evidencias fotográficas del desarrollo del taller sobre el tema de los triángulos.

3.4 TALLER TRES



CUADRILATEROS

COLEGIO "ARBOL SOLO"

Socorro-Santander



Un poco de Historia

La geometría por su parte ha estado presente desde la antigüedad en la arquitectura, así como en las alfombras orientales, las cuales no han variado durante siglos. En su mayoría las alfombras son de forma rectangular, aunque puedan encontrarse ejemplares cuadrados, circulares o hexagonales.



Alfombra Ardabīl

Esta alfombra fue realizada para la mezquita-mausoleo del sha Tahmasp que se encuentra en Ardabīl, Irán. El motivo central, con forma de medallón, es característico en las alfombras de las mezquitas.

Microsoft ® Encarta ® Biblioteca de Consulta 2003. © 1993-2002

Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

La ciudad de Pekín, en China está compuesta por trazados rectangulares contiguos: la ciudad interior y la nueva ciudad exterior, cada una de ellas con una extensión de varios kilómetros cuadrados. Dentro de la ciudad interior se halla la ciudad imperial, que a su vez contiene a la Ciudad Prohibida, antigua residencia de la corte imperial. Todas las partes de la ciudad están ordenadas simétricamente a lo largo de una avenida que sigue la dirección norte-sur. Este tipo de arquitectura, deja ver la importancia de la geometría a través del tiempo y como las formas cuadriláteras la han enriquecido.

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.



Templo de Byodoin

El Byodoin, un templo budista situado en Uji, cerca de Kioto (Japón), se concluyó en 1053. Entre sus edificios destaca el Ho-o-do, o pabellón del Fénix (en la fotografía), una antigua villa aristocrática que se convirtió en monasterio cuando se completó el conjunto religioso.

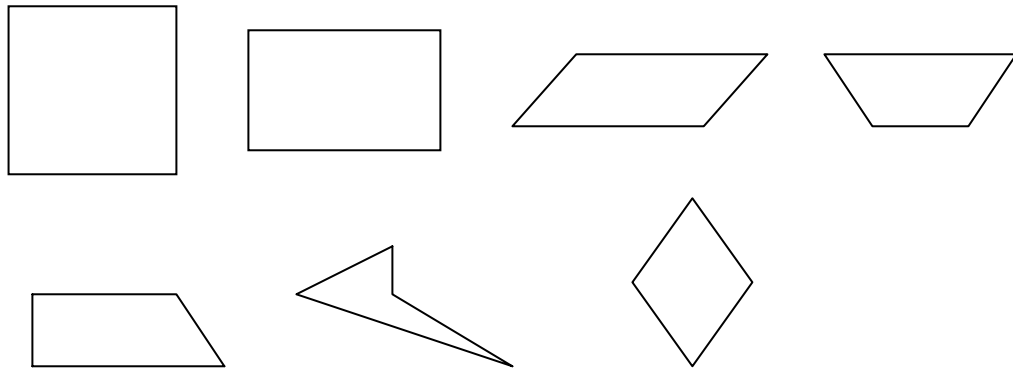


CUADRILÁTEROS

Nombre: _____

¡Hazlo tú mismo!

- + Dibuja y recorta en las hojas de colores las diferentes clases de cuadriláteros que a continuación aparecen, en el tamaño que tú quieras. Puedes dibujar otras clases de cuadriláteros.



- + Establece las diferencias y semejanzas que puedes encontrar entre estas clases de cuadriláteros y escríbelas en la hoja anexa al taller.
- + Construye con palillos los cuadriláteros.

Sabías que:

- ✦ La mayoría de los cuadriláteros que aparecen allí dibujados reciben un nombre o nombres según las características que tú ya describiste. Cuadrados, rectángulos, paralelogramos, trapecios, etc.

RECUERDA:

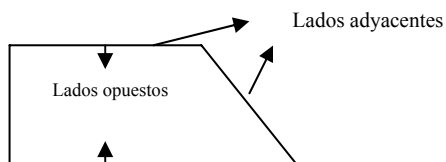
- ✦ Las líneas paralelas son aquellas que al prolongarse nunca se interceptan, por eso te invito a que relaciones ésta información con Paralelogramos.

¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Te invito a que identifique con su respectivo nombre o nombres los cuadriláteros dibujados en una de las actividades anteriores.. Puedes consultar en libros, diccionarios o en otras fuentes.

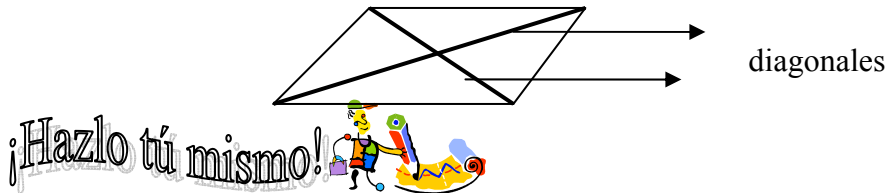
Sabías que:

- ✦ En un cuadrilátero podemos identificar los elementos que muestra la siguiente figura.



- ✦ Diagonal es la línea recta que en un polígono va de un vértice a otro no inmediato.

Ejemplo.



- ✦ Toma las clases de cuadriláteros que tienes e identifica en ellos sus diagonales y sus ejes de simetría. Recuerda que para marcar los ejes de simetría puedes doblar el papel al igual que hiciste con los triángulos. Puedes utilizar lápices de colores para marcar las diagonales y los ejes de simetría.
- ✦ Teniendo en cuenta todo lo que has podido aprender, completa la siguiente tabla con la información requerida.

Dibuja el cuadrilátero	Nombre	Lados (Iguales-desiguales)	Lados Paralelos	Ángulos	Ejes de simetría	Diagonales

- + Escribe lo que más te haya llamado la atención de la actividad anterior.



Pon a prueba lo Aprendido

- + ¿Será que un triángulo tiene diagonales? ¿cuántas tendrá?



RECUERDA:

- ▶ Los polígonos regulares son aquellos que tienen sus lados y sus ángulos iguales.

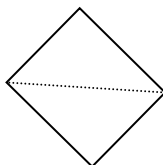


Según todo el análisis que has realizado de los cuadriláteros ¿cuál de ellos es el regular y por qué? ¿Qué características tienen los irregulares?

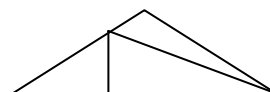
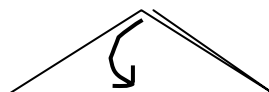


PLEGANDO Vaso

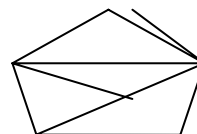
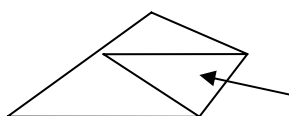
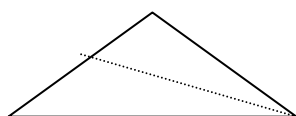
Atrévete a plegar el siguiente vaso, e identifica durante su proceso las clases de cuadriláteros que se forman.



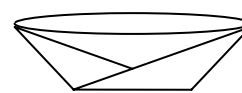
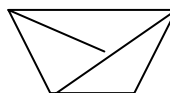
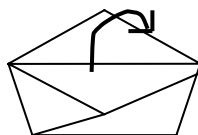
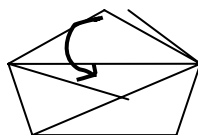
1. Doblar el cuadrado hacia abajo, formando la diagonal.



2. Doblar hacia abajo solamente una cara, de tal manera que quede marcado el doblez.



3. Llevar una de sus puntas y doblarla hasta el punto donde termina la línea que se marcó con el doblez. Hacer lo mismo con la otra.



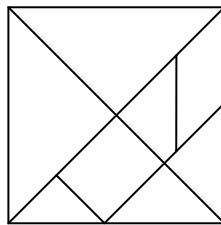
4. Llevar una aleta hacia delante y la otra hacia atrás. Queda armado el vaso, inclusive puedes verter agua en él.



Tangram

Elabora en papel cartulina el siguiente Tangram, recórtalo por donde marcaste las líneas. Identifica en él los polígonos que lo componen luego desordenando las fichas vuélvelo armar.

Arma luego un triángulo con todas las piezas y utiliza tu ingenio para crear nuevas formas y figuras.



¿En que se aplica?



► Tecnología

En la tecnología también hace su presencia la geometría, como es el caso de los gráficos de ordenador o computadora basados en el uso de elementos de construcción, como líneas, curvas, círculos y rectángulos. Los gráficos orientados a objetos, utilizados por ejemplo en diseño asistido por computadora y en programas de dibujo e ilustración, describen un dibujo matemáticamente, como un conjunto de instrucciones que crean los elementos de la imagen.

► Arte.

En el arte la influencia de los cuadriláteros se evidencia en la estructura de las formas



Desnudo bajando una escalera

Desnudo bajando una escalera (1912), del dadaísta Marcel Duchamp, combina las influencias futuristas con diseños geométricos de forma cuadrilátera.



Crea un invento, donde puedas o necesites utilizar lo que has aprendido durante éste taller con respecto al tema “Cuadriláteros”

RESULTADOS

- El 75% de los estudiantes estableció características de semejanzas y diferencias entre las clases de cuadriláteros. Entre las características más destacadas por ellos se encontraron: la longitud de sus lados, paralelismo y perpendicularidad, clasificación de sus ángulos, ejes de simetría y diagonales. Durante el desarrollo del taller hubo la necesidad de dar la

oportunidad al estudiante del intercambio de ideas y hacer aclaraciones sobre el paralelismo en los cuadriláteros y su relación con las figuras geométricas conocidas por algunos de ellos como paralelogramos.

- ▶ Como soporte a las actividades enunciadas en el taller, el 90% de los estudiantes mediante el intercambio de ideas, consultas en diferentes fuentes y el análisis geométrico, argumentaron descriptivamente la relación existente entre la clase de cuadrilátero con su respectivo nombre.
- ▶ Casi un 20% de los estudiantes identificaron, analizaron y profundizaron un poco más sobre el estudio de los cuadriláteros y las secciones en que quedaban divididos cuando se les trazaban las diagonales y los ejes de simetría, identificándolas por su forma y por sus ángulos.
- ▶ La evaluación escrita del tema al terminar el trabajo del taller, arroja como resultado que los estudiantes en un 85%, conocen, identifican y establecen de los cuadriláteros sus ejes de simetría, las diagonales, la regularidad y la relación de cada uno con respecto a sus ángulos. Con los estudiantes que no acertaron en sus respuestas hubo la necesidad de orientarlos en el tema principalmente relacionado con las diagonales y los ejes de simetría.
- ▶ Entre las conexiones e invenciones, los estudiantes propusieron nuevas formas para el dibujo y diseño en las baldosas, ventanas y estructuras arquitectónicas.

Ver en el Anexo F, una fotografía sobre el trabajo del taller con respecto al tema de cuadriláteros

3.5 TALLER CUATRO

COLEGIO "ARBOL SOLO"

Socorro-Santander

2003



POLIGONOS DE CINCO Y MÁS LADOS



- ✦ Carl Friedrich Gauss (1777-1855), matemático alemán conocido por sus muy diversas contribuciones al campo de la física, especialmente por sus estudios del electromagnetismo. Nació en Braunschweig el 30 de abril de 1777 y estudió lenguas antiguas, pero a los 17 años comenzó a interesarse por las matemáticas e intentó dar una solución al problema clásico de la construcción de un heptágono regular, o figura de siete lados, con una regla y un compás. No solamente consiguió probar que esto era imposible, sino que siguió aportando métodos para construir figuras de 17, 257 y 65.537 lados. Durante estos estudios, probó que la construcción, con regla y compás, de un polígono regular con un número de lados impar sólo era posible cuando el número de lados era un número primo de la serie 3, 5, 17, 257 y 65.537 o un producto de dos o más de estos números.



Carl Friedrich Gauss

El matemático alemán Carl Friedrich Gauss contribuyó al estudio de diversas ramas de las matemáticas, incluidas la teoría de la probabilidad y la geometría. En su tesis doctoral demostró que cada ecuación algebraica tiene al menos una raíz o solución. Este teorema se sigue denominando teorema fundamental del álgebra. Gauss aplicó también sus trabajos matemáticos a la electricidad y el magnetismo. Una unidad de inducción magnética recibe su nombre.

- ⊕ En la arquitectura a través de los tiempos también los polígonos han hecho su presencia, ejemplo de ello fue que Borromini construyó Sant'Ivo della Sapienza entre 1642 y 1660, una iglesia de la Universidad de Roma, cuyo templo se levanta a partir de un hexágono regular estrellado, pero lo más original es su cúpula hexagonal sin transición con la planta, construida como una continuación solidaria con la geometría fundamental del templo.



POLIGONOS DE CINCO Y MÁS LADOS

Nombre: _____



- ✚ Los polígonos de cinco lados se llaman pentágonos, los de seis hexágonos, los de siete eptágonos, los de ocho octágonos, los de nueve nonágonos y los de diez decágonos.



¡Hazlo tú mismo!

- ✚ Completa las siguientes tablas, a información requerida, al igual que hiciste en el taller anterior, sobre el tema cuadriláteros. Te invito para que dibujes en papel y recortes las clases de polígonos que dibujaste en la tabla, ya que ellos te ayudarán a identificar las diagonales y los ejes de simetría.

Observa, analiza y descubre nuevas cosas.

Dibujo de pentágono	Lados (Iguales-desiguales)	Lados Paralelos	Ángulos (internos-externos)	Ejes de simetría	Diagonales

+ Describe con tus palabras lo que más te haya llamado la atención del análisis que acabas de hacer de los pentágonos.

+ Describe las características que encontraste en el pentágono más regular

Dibujo del hexágono	Lados (iguales-desiguales)	Lados Paralelos	Ángulos (internos-externos)	Ejes de simetría	Diagonales

✚ Describe con tus palabras lo que más te haya llamado la atención del análisis que acabas de hacer de los hexágonos.

✚ Describe las características que encontraste en el hexágono más regular

Dibujo de heptágono	Lados (iguales-desiguales)	Lados Paralelos	Ángulos (internos-externos)	Ejes de simetría	Diagonales

✚ Describe con tus palabras lo que más te haya llamado la atención del análisis que acabas de hacer de los heptágonos.

✚ Describe las características que encontraste en el heptágono más regular

Dibujo de octágono	Lados (iguales-desiguales)	Lados Paralelos	Ángulos (internos-externos)	Ejes de simetría	Diagonales

- Describe con tus palabras los que más te haya llamado la atención del análisis que acabas de hacer de los octágonos.

- Describe las características que encontraste en el octágono más regular



Pon a prueba lo Aprendido

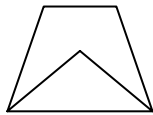
- Si tú quieres puedes realizar el análisis con más polígonos.



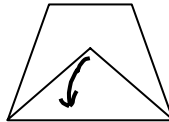
PLEGANDO

Gorro Militar

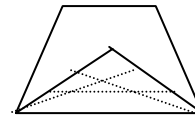
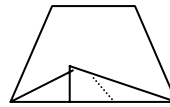
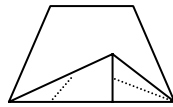
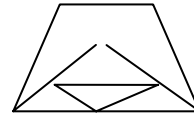
✚ Al realizar el sombrero militar podrás identificar las clases de polígonos que se van formando en el papel al plegar



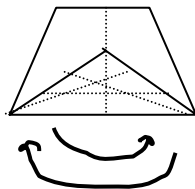
1. Hacer el vaso.



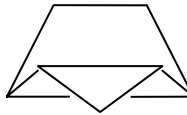
2. Dobla una de las aletas hacia abajo de tal manera que la punta de ella coincida con el centro del lado inferior del vaso. De ésta manera queda marcado un doble horizontal.



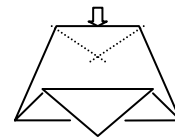
3. Habiendo desdoblado la aleta marca otras líneas con dobleces como indican las figuras.



4. dobla y desdobla por la mitad el vaso.

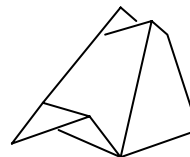


5. Dobla hacia abajo una parte de la aleta como indica la figura.



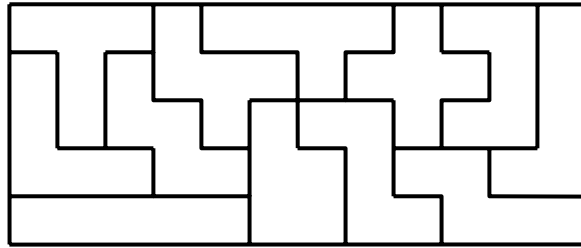
6. Abre la figura presionando por las flechas y hundiendo la parte superior

GORRO MILITAR

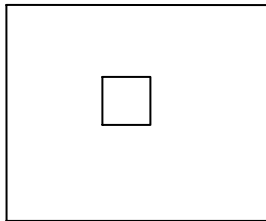


Pentominó

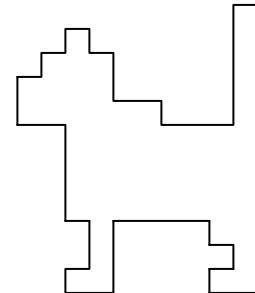
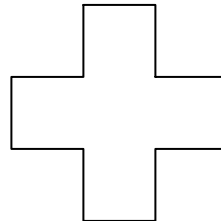
Rompecabezas de 12 piezas con diferentes formas, extraídas de un rectángulo, construidas cada una de ellas por la unión de cinco cuadraditos pequeños, todos de igual dimensión.



Te invito a que construyas un Pentominó en cartón o cualquier material de fácil consecución, y construyas las siguientes figuras. Puedes inventar otras.



Cuadrado



Nota: para el cuadrado debes tener en cuenta que en el centro queda un espacio en blanco en forma de cuadrado.

¿En que se aplica?

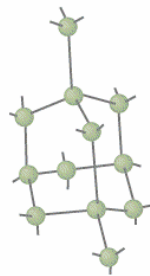


+ Arquitectura

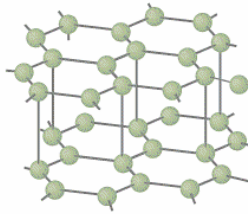
El Pentágono de EEUU, es un edificio en forma pentagonal que alberga el cuartel general del Departamento de Defensa estadounidense, en Arlington, Virginia. Terminado de construir en 1943, tiene una extensión de 11,74 hectáreas y es el mayor edificio público del mundo.

+ Química

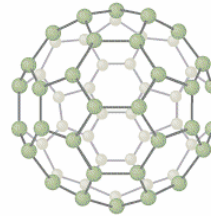
El buckminsterfullereno, la forma alotrópica más conocida del grupo de los fullerenos, consiste en 60 átomos de carbono unidos para formar una molécula C₆₀ de *hexágonos y pentágonos* dispuestos en forma casi esférica, como la envoltura de una pelota de fútbol. La molécula recibe ese nombre porque su estructura se parece a las elaboradas estructuras geométricas inventadas por el arquitecto estadounidense Richard Buckminster Fuller. Existen otros fullerenos que poseen más átomos de carbono y sus formas son versiones alargadas del buckminsterfullereno inicial (en forma de pelota)



Diamante



Grafito



Fullereno C₆₀

Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

✚ Deporte.

En el béisbol “el infiel” es un terreno en forma de cuadrado, llamado ‘diamante’, de 27 m de lado, una de cuyas esquinas está marcada por una pieza de goma, con forma de pentágono irregular, llamada home plate (meta).



Te invito para que utilices todo tu ingenio y te inventes algún artefacto donde se necesite o esté presente la importancia de los polígonos de cinco y más lados.

RESULTADOS

- ▶ El 85% del trabajo realizado por los estudiantes con respecto al taller de los polígonos de cinco y más lados fue satisfactorio, debido a que su resultado en el desarrollo del taller y la evaluación escrita aplicada así lo demuestra. Se resalta que los estudiantes identificaron acertadamente las características concernientes a igualdad y desigualdad de lados, lados paralelos, ángulos internos y externos, ejes de simetría y diagonales.

- ▶ El mismo porcentaje de la población que evidenció buenos resultados a través de la prueba y el taller, también demostró tener claridad en sus conocimientos sobre la identificación de los polígonos de cinco y más lados con respecto a su regularidad.
- ▶ Durante el desarrollo del taller en grupo y de manera individual por parte de los estudiantes, se permitió evidenciar a través de los comentarios y el intercambio de ideas, que el aprendizaje que los estudiantes traían de los anteriores talleres concernientes a líneas, ángulos, clasificación de los polígonos, triángulos y cuadriláteros, en especialmente a la regularidad de estos dos últimos, fortaleció el desarrollo de las actividades.
- ▶ Fue satisfactorio reconocer el interés demostrado por un poco más de la mitad de la población, cuando al no quedar conforme con el estudio de las características de lados, ángulos, ejes de simetría y diagonales de pentágonos, hexágonos, heptágonos y octágonos, realizó un estudio más profundo de ellos con respecto a las formas que se marcaron al trazar las diagonales y los ejes de simetría, como es el caso de estrellas, triángulos, un pentágono de menor tamaño dentro del pentágono regular, entre otros. Los estudiantes es un 20%, también se permitieron analizar las características para nonágonos y decágonos.
- ▶ Para la actividad de “Plegando”, hubo la necesidad de orientar un poco el procesó en la construcción y elaboración del “Gorro Militar”. Lo que si hay que reconocer en esta actividad como satisfactorio fue que los estudiantes durante su proceso de plegado fueron identificando los polígonos de cinco y más lados con relación a las líneas que se iban marcando con los dobleces.

3.6 TALLER CINCO

COLEGIO "ARBOL SOLO"

Socorro-Santander

2003

Aprende más acerca de

LOS POLÍGONOS REGULARES



El estadounidense R. Buckminster Fuller trabajó como ingeniero, diseñador, arquitecto y escritor. Probablemente se le conozca sobre todo por inventar la cúpula geodésica a finales de la década de 1940. Esta cúpula es una estructura ligera formada por tetraedros entrelazados, con una gran resistencia en proporción a su peso. La cúpula geodésica refleja la creencia de Fuller según la cual la tecnología debe usar con eficiencia los recursos y emplearse para responder a las necesidades y problemas de la vida moderna.



Expo Montreal 67: cúpula geodésica

Esta cúpula geodésica fue construida para el pabellón de Estados Unidos en la Expo '67, la exposición universal de Montreal, Canadá. Las cúpulas

geodésicas no tienen soportes interiores, lo que las convierte en estructuras idóneas para contener a grandes grupos de personas. Se construyen de perfiles estandarizados, encajados, que pueden ser unidos y separados con rapidez.

La cúpula, el arco y el minarete son características constantes de este estilo, al que pertenece el famoso mausoleo de Gol Gunbad (1660), en Bijapur, estado de Mysore, cubo perfecto sobre el que se alza una cúpula que tiene un diámetro de 43 m, casi como el de la basílica de San Pedro de Roma.

Las culturas centroandinas se caracterizan por la monumentalidad de sus arquitecturas ciclópeas. Uno de los primeros ejemplos es el recinto sagrado de Chavín de Huantar (c. 900 a.C.), en el que se observan similitudes con los templos olmedas de La Venta (México). Otro centro religioso similar es el de Tiahuanaco (c. 300-900), del que se conservan restos de una pirámide de base triangular y una puerta monolítica conocida como Puerta del Sol.



Las extraordinarias pirámides de Egipto se conservan en las afueras de Gizeh, una ciudad situada en la orilla occidental del Nilo, enfrente de El Cairo. Quizá nada simbolice mejor a Egipto que la Gran Pirámide, construida hace unos 4.500 años con más de dos millones de gigantescos bloques de piedra.



Aprende más acerca de
LOS POLÍGONOS REGULARES

Nombre del Estudiante: _____



Pon a prueba lo Aprendido

- + Describe con tus palabras cuales son las características esenciales de los polígonos regulares.

- + Analiza y establece la relación que existe entre el número de lados de un Polígono Regular y sus diagonales.

Sabías que:



- ✦ Para establecer el número de diagonales de un Polígono Regular se puede aplicar el Teorema: “El producto entre la mitad de los lados de un polígono y el número de lados menos tres, es igual al número de diagonales de un Polígono”.

$$n/2 (n-3) = \text{No. De Diagonales}$$



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Intenta aplicar el teorema a cualquier clase de polígono, determinado si se cumple.



RECUERDA:

- ✦ Las líneas se clasifican en: líneas rectas, curvas y mixtas.
- ✦ Las líneas quebradas al cerrarse se convirtieron en líneas poligonales dando origen a los polígonos

Sabías que:



- ▶ Las líneas curvas también se pueden cerrar por sus extremos y dan origen a nuevas figuras

¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Te invito a que tomes una cuerda o lana y con la representación de líneas curvas cerradas, forma figuras. Dibújalas.



Sabías que:

- ✦ La circunferencia y el círculo aunque tienen relación son diferentes. Te invito para que consultes en un diccionario o en cualquier fuente de consulta su significado.
- ✦ Algunas de las líneas cerradas que dibujaste reciben también su nombre. Yo creo que ya las has identificado.



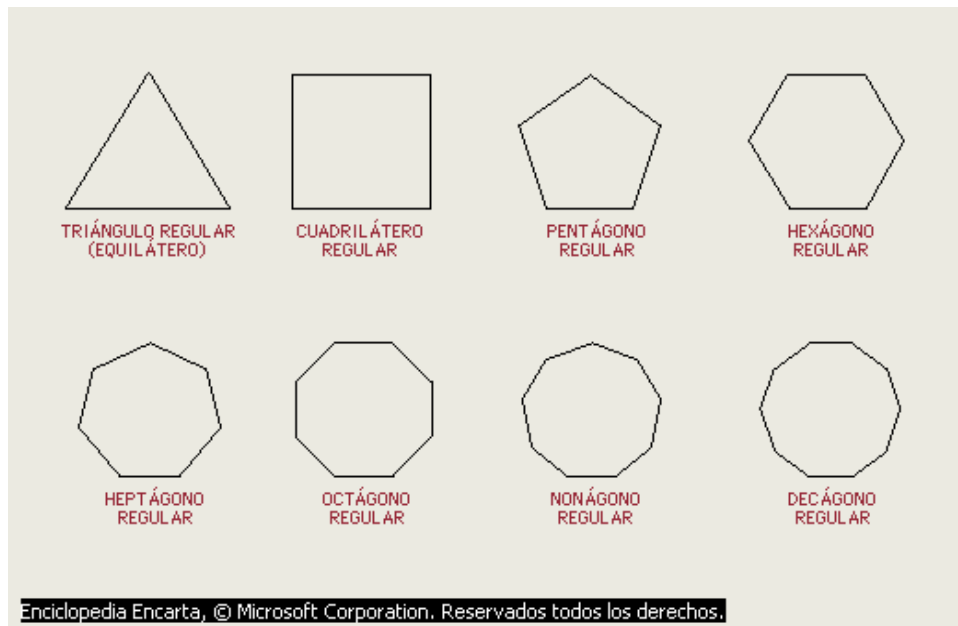
RECUERDA:

Toda circunferencia posee diámetros y radios. El diámetro es el segmento de recta que pasa por el centro del círculo y cuyos extremos están en la circunferencia, y el radio es el segmento lineal que une el centro del círculo con la circunferencia.



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Inscribe en una circunferencia las clases de polígonos regulares que conoces, y luego traza sobre cada polígono regular: las diagonales y ejes de simetría. Cuando dibujes las diagonales y los ejes de simetría prolongalos un poco más y establece relaciones entre los polígonos y la circunferencia.



⊕ De la actividad anterior que características nuevas encuentre.



Sabías que:

⊕ Al prolongar los ejes de simetría y las diagonales de un polígono hasta interceptarse con la circunferencia, se pueden determinar o encontrar nuevas formas poligonales regulares, las cuales son el doble del número de lados de la que se tenía inicialmente. Por ejemplo de un cuadrado se puede establecer un octágono regular, de un triángulo regular se puede establecer un hexágono, de un pentágono regular se puede establecer un decágono regular, entre otros ejemplos.



Pon a prueba lo Aprendido

- ✦ Construye los polígonos regulares con palillos y plastilina, e identifícalos con su respectivo nombre.



RECUERDA!

- ✦ Todos los polígonos regulares tienen una circunferencia circunscrita, que pasa por todos sus vértices. La circunferencia inscrita es tangente a todos sus lados.
- ✦ El radio R , la apotema a , y la mitad del lado $l/2$, de un polígono regular forman un triángulo rectángulo:

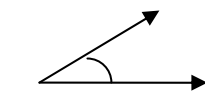
Por tanto, se cumple que

$$R^2 = a^2 + (l/2)^2$$

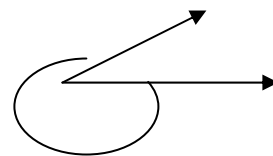


Sabías que:

- ✦ Dos mismas semirrectas con origen común determinan dos ángulos distintos; el menor de ellos se llama ángulo convexo y el mayor, cóncavo:



Convexo



Cóncavo



¡Hazlo tú mismo!

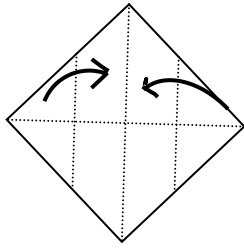
- ✦ Tomando los polígonos regulares que marcaste con sus diagonales y ejes de simetría identifica las formas convexas y cóncavas.



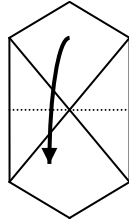
PLEGANDO

El Caracol

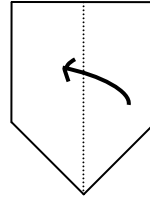
- ✦ En la siguiente página aparece el procedimiento para plegar un caracol. Cuando lo estés construyendo determina los polígonos regulares que se formaron con sus dobleces.



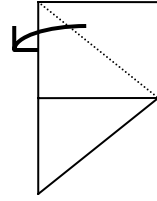
1. Se marcan las diagonales, luego se llevan las dos puntas hasta el centro.



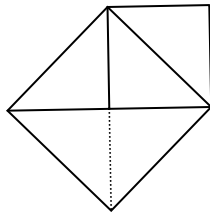
2. Se dobla hacia delante toda la figura llevando el vértice superior sobre el vértice inferior



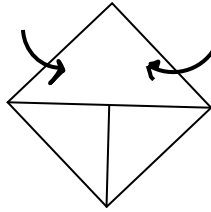
3. Se dobla la figura por la mitad



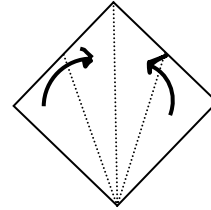
4. Abrimos la figura por vértice de la parte superior derecha y aplastamos hacia el centro de tal manera que quede sobre la línea vertical del lado izquierdo



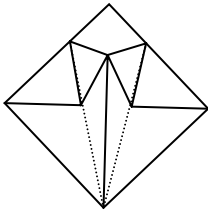
5. Se voltea la figura y se hace la operación con la punta superior derecha.



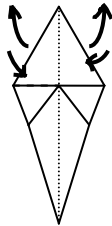
6. Se abren las aletas y se unen la punta horizontal derecha con la izquierda, como lo indican las flechas.



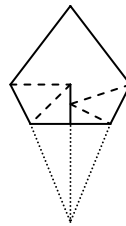
7. Se toman las puntas de los dos lados y se llevan hasta la línea de simetría.



8. se voltea la figura y se repite el procedimiento del punto anterior



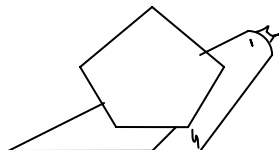
9. Se abre la figura juntando los dos vértices de los lados, e igualmente por detrás de ella.



10. Se saca la cola horizontal hacia atrás y saca se la cabeza por el punteado

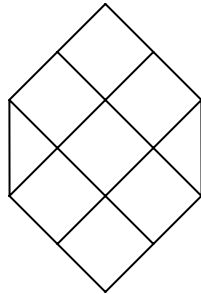


11. A la cabeza se le da el terminado tal y como lo indica la figura recortando por el punteado oscuro y se abren las antenas. y se recorta por el punteado





- ✦ ¿cuántos paralelogramos hay en el siguiente hexágono?



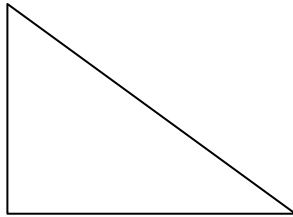
Sabías que:

- ✦ El Perímetro es el contorno de una superficie o de una figura.
- ✦ Para expresar el Perímetro se utiliza la unidad de medida principal que es el metro, pero puedes utilizar otras medidas haciendo las conversiones.
- ✦ Área, de una figura, es el número que indica la porción de plano que ocupa. Se expresa en unidades de superficie.
- ✦ El área de un cuadrado se halla multiplicando el valor de un lado por el otro.



Pon a prueba lo Aprendido

- ✚ Ahora que sabes hallar el área de un cuadrado, te invito a que determines el área de un triángulo ¿cómo lo harías?

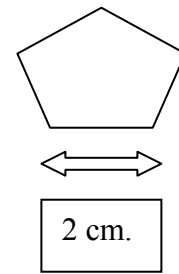
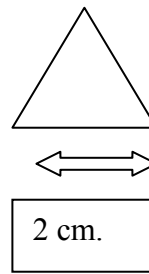
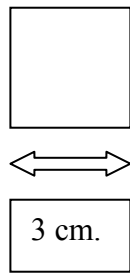


- ✚ Teniendo en cuenta esa información que acabaste de descubrir, ¿cómo harías para hallar el área de los polígonos regulares? Utiliza toda la información que ya posees.

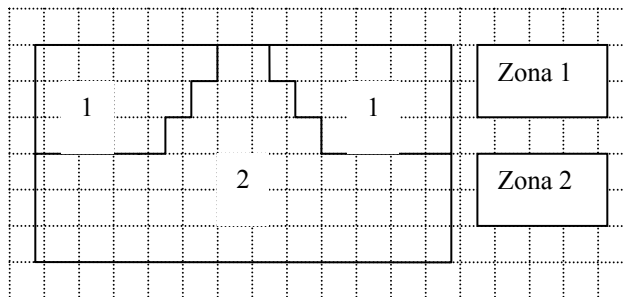


juega y aprende

- ✚ Dibujo y recorto los siguientes polígonos teniendo en cuenta las medidas indicadas, luego recorto un rectángulo de papel de 15 cm. x 20 cm.; cubro el rectángulo utilizando los polígonos regulares. ¿cuál de ellas cubre mejor?

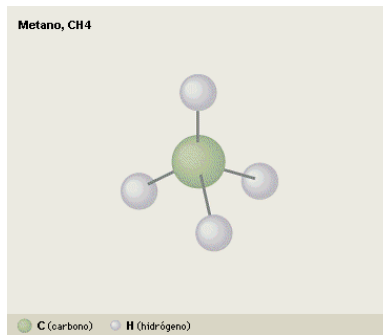


+ Decido cuál zona es de mayor área y explico por qué.

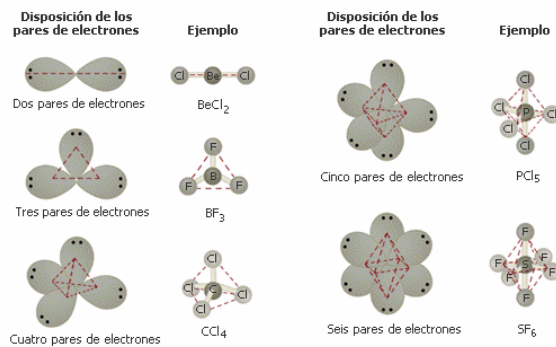


+ Química

El metano es un ejemplo de compuesto molecular, cuyas unidades básicas son grupos de átomos unidos entre sí. La molécula de metano consta de un átomo de carbono con cuatro átomos de hidrógeno unidos a él. Los enlaces son enlaces covalentes, en los que los electrones son compartidos por los átomos. La forma general de la molécula es un tetraedro, una figura con cuatro caras triangulares idénticas, con un átomo de hidrógeno en cada vértice y el átomo de carbono en el centro.



Aunque el diamante pertenece al mismo sistema que la sal y el granate, está en una clase distinta: cristaliza en tetraedros (sólidos con cuatro caras) o en octaedros (sólidos con ocho caras); esto último es posible en la clase del granate y la sal, pero no lo primero.



El alumbre (grupo de compuestos químicos) de potasio es una sustancia incolora que da lugar a grandes octaedros o cristales cúbicos cuando el sulfato de potasio y el sulfato de aluminio se disuelven juntos y se enfría la disolución.

El granate, que ocasionalmente forma también cubos, se encuentra con más frecuencia en dodecaedros (sólidos con 12 caras)



Granate

Los cristales de esta variedad de granate, el almandino o almandita, son rombododecaédricos o trapezoidales. Se forman en rocas con metamorfismo regional.

+ Tecnología

Alexander Graham Bell desarrolló entre 1895 y 1910 diversas cometas en forma de tetraedro capaces de transportar a un ser humano en un pequeño alojamiento.

Alexander Graham Bell (1847-1922), inventor de origen inglés, debe su fama al invento del teléfono y a sus estudios para limitar los efectos de la sordera.

+ Matemática

En 1612 Kepler se hizo matemático de los estados de la Alta Austria. Mientras vivía en Linz, publicó su *Harmonices mundi, Libri* (1619), cuya sección final contiene otro descubrimiento sobre el movimiento planetario (tercera ley): la relación del cubo de la distancia media (o promedio) de un planeta al Sol y el cuadrado del periodo de revolución del planeta es una constante y es la misma para todos los planetas.

✚ Arte.

Georges Braque pintaron en 1908 una serie de paisajes dentro de un estilo que un crítico describió después como si hubieran sido hechos a base de “pequeños cubos”, imponiéndose así el término cubismo.

✚ Ciencias Naturales.

La pirámide de alimentos más saludables es una guía visual útil para seguir una dieta equilibrada. En el ápice están los alimentos que deben consumirse en menos cantidad. La cara de las pirámides es de forma triangular.



- ✚ Crea un invento, donde puedas o necesites utilizar lo que has aprendido durante éste taller con respecto al tema “los polígonos regulares”

RESULTADOS

- ▶ El 90% de los estudiantes, además de conocer claramente los polígonos regulares, saben identificar en ellos su características correspondientes a los ejes de simetría, diagonales, ángulos, inscripción de los mismos en circunferencias con respecto al trazado de nuevos polígonos regulares a partir de ellos. La evidencia de este resultado se reflejó en el trabajo escrito entregado por los estudiantes del taller, de la evaluación escrita aplicada y de los comentarios que surgieron entre ellos en el intercambio de ideas.

- ▶ Un 70% de la población, analizó, aplicó y demostró a través de varios ejemplos la veracidad del teorema " $n/2(n-3)$ " para determinar el número de diagonales de un polígono regular. Más aún, la mitad de ese 70% buscó otra manera de hallarlo haciéndole variaciones al teorema.
- ▶ Un 40% de los estudiantes, profundizó en el estudio y la relación que se establecía entre las figuras que se formaban al trazar las diagonales y ejes de simetría con respecto a la circunferencia, identificando los polígonos internos que se formaban e inclusive estableciendo comparaciones con el triángulo y los cuadrados para poder determinar el área de los polígonos regulares. Para el 60% restante de la población, los mismos compañeros de grupo que lograron el avance sirvieron de orientadores con respecto a este proceso de aclarar.

3.7 TALLER SEIS

COLEGIO "ARBOL SOLO"
SOCORRO. SANTANDER

2003



POLIEDROS REGULARES

construcción y caracterización



Los restos arqueológicos más antiguos en los que aparecen figuras poliedrales, de los que tenemos noticia, son unas piedras talladas del neolítico (aproximadamente 2000 a. de C) encontradas en Escocia.



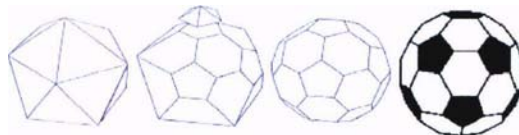
Figura 1

Una muestra de la inclusión de figuras poliedrales en el arte podemos encontrarla en la obra del pintor Florentino paolo Uello (1397-1475). En la siguiente figura puede verse un detalle del fresco titulado "El Diluvio", pintado

en 1448, en el que aparece un joven luciendo un sombrero el cual es un toro poliedral.



Mención especial merece el pintor y matemático Piero della Francesca (1416-1492), considerado actualmente como uno de los primeros artistas del renacimiento cuya fascinación por los poliedros le condujo a estudiar y desarrollar propiedades de antiguos y nuevos poliedros. Uno de los libros, "Libellus de quinque corporibus regularibus"(1480), conservado en la biblioteca Vaticana, contiene la figura más antigua que conozcamos de un poliedro cuyas sesenta caras son pentágonos y hexágonos en la misma distribución que hoy se utiliza para construir balones de fútbol.



La importancia de éste poliedro concreto (uno de los denominados arquimedianos, al que Kepler llamaría mucho más tarde icosaedro truncado porque puede obtenerse truncando un icosaedro en cada uno de sus vértices).

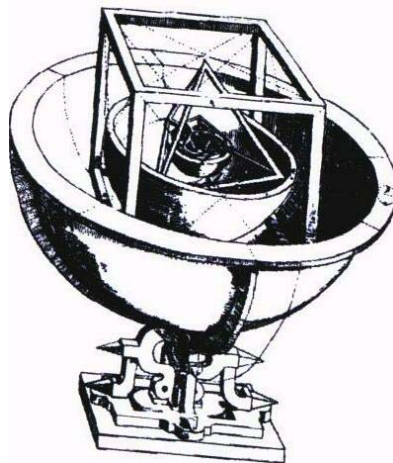


Por su parte Leonardo da Vinci (1452-1519), también sentía atracción, para los que construyó modelos de sus esqueletos, con tiras de madera como aristas, que dejaban huecos todo el interior del poliedro y las caras del mismo. Los dibujos de éste artista han sido referencia y fuente de inspiración para numerosos artistas y científicos tanto de su época como posteriores.



Otra de las ideas platónicas, en la asociación de sólidos e entidades cósmicas, sigue presente en investigadores posteriores al ocuparse de la estructura del universo. Así, por ejemplo, la encontramos en trabajos del gran astrónomo J. Kepler (1571-1630), quien, además de enunciar las tres leyes del movimiento planetario, sistematizó matemáticamente y desarrollo todo lo que conocía en su época sobre poliedros.

Para reforzar su teoría, Kepler creó un modelo impresionante del universo, inspirado en los modelos vaciados de Leonardo, que muestra un cubo con un tetraedro inscrito en él, un dodecaedro inscrito en el tetraedro, un icosaedro inscrito en el dodecaedro, y finalmente un octaedro inscrito en un icosaedro; todos ellos separados por esferas.



POLIEDROS REGULARES

construcción y caracterización

Nombre: _____



¡Hazlo tú mismo!

- ✚ Elabora con cartulina o cartón cartulina cajas, de tal manera que cada caja tenga caras iguales de forma poligonal regular.
- ✚ Utilizando los materiales necesarios, dibuja los planos que te permitieron construir las cajas. (hacerla en la hoja anexa)
- ✚ Describe con tus palabras lo que más te haya llamado la atención de las actividades que acabas de realizar.

- ✚ Con palillos y plastilina construye la representación de las cajas que construiste. Describe lo que observas.

Sabías que:



- + Todas esas formas que realizaste se llaman POLIEDROS.
- + Todo poliedro está conformado por Caras, Aristas y vértices.



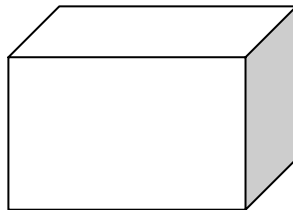
RECUERDA:

- + Aristas son los lados de un Polígono.
- + Vértices son los puntos donde concurren tres aristas.
- + Caras son los Polígonos Regulares.



Pon a prueba lo Aprendido

- + Te invito a que en el siguiente Poliedro identifiques con color rojo las caras, con azul los vértices y con verde las aristas.





¡Hazlo tú mismo!

- ▶ Construye con el mismo material diferentes clases de poliedros, con diferente número de caras pero donde ellas (caras) siempre tengan la misma forma poligonal regular. Describe las formas que más te hayan llamado la atención. Te recomiendo que trabajes principalmente con los triángulos, cuadrados y pentágonos.

- ✚ De los poliedros que haz realizado, observa las características que poseen especialmente determinando en cuales de ellos en sus vértices concurren el mismo número de polígonos regulares (caras) o el mismo número de aristas, y con respecto a ese análisis completa el cuadro.

FORMA DE LAS CARAS DEL POLIEDRO CONSTRUIDO	NÚMERO DE CARAS	NUMERO DE ARISTAS	NUMERO DE VÉRTICES	VÉRTICES QUE CONCURREN EL MISMO NUMERO DE POLIGONOS REGULARES
Triangulo Regular				
Cuadrado				
Pentágono regular				
Hexágono regular				
Octágono Regular				

⊕ Describe con tus palabras lo que más te llamó la atención.

⊕ Ahora, si no lo has hecho te invito a que construyas:

- Poliedros de cuatro, ocho y veinte caras regulares, donde todas sus caras sean triángulos.
- Un Poliedro de seis caras regulares, en donde todas sus caras sean cuadrados.
- Un Poliedro de doce caras regulares, en donde todas sus caras sean pentágonos.

⊕ Determina de ésta actividad lo que más te haya llamado la atención.

Para estos poliedros establece el análisis de sus características concernientes a lo que has aprendido de los talleres anteriores y de la información del presente como: vértices, lados, caras, paralelismo, ángulos, aristas, entre otros.

Sabías que:

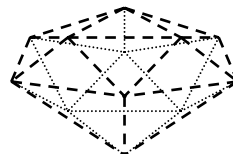
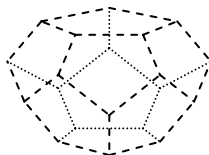
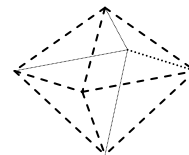
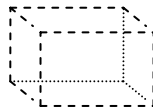
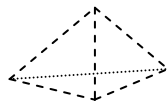


- ✦ Los poliedros que acabas de dibujar y/o describir se conocen con el nombre de POLIEDROS REGULARES.
- ✦ La identificación del número de aristas que llegan a cada vértice se conoce con el nombre de Vértices de orden.
- ✦ Cada uno de los Poliedros Regulares posee su respectivo nombre: Tetraedro, Hexaedro Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro.



¡Hazlo tú mismo!

- ✦ Te invito a que unas con un lápiz cada una de las líneas entrecortadas de tal manera que queden contruidos los poliedros regulares. Identifica con su respectivo nombre a cada uno de ellos. Puedes consultar un diccionario o cualquier otra fuente de consulta.





Pon a prueba lo Aprendido

- ✚ Te invito a que con la información que ya conoces complete la siguiente tabla.

POLIEDROS REGULARES

NOMBRE DEL POLIEDRO	POLIGONO UTILIZADO	No. DE CARAS	No. DE ARISTAS	No. DE VERTICES	VERTICES DE ORDEN
Tetraedro					
Cubo					
Octaedro					
Dodecaedro					
Icosaedro					



¡Hazlo tú mismo!

- ✚ Según las características y propiedades de los Poliedros Regulares, intenta encontrar una relación entre el *Número de caras*, *Vértices* y *Aristas*. Escríbela.

Sabías que:



- ✚ Euler encontró una relación entre en número de aristas, vértices y caras, es llamada el “Teorema de Euler”.

$$C + V = A + 2 \quad \text{ó} \quad C + V - A = 2$$



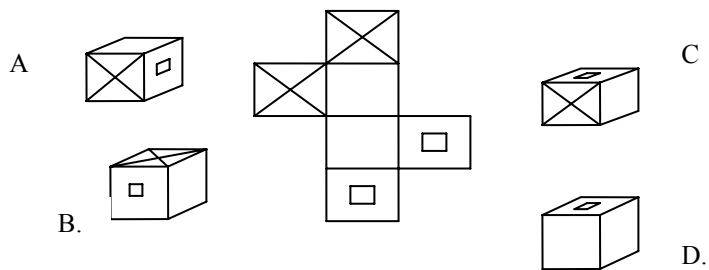
Pon a prueba lo Aprendido

- ✚ Toma el Torma de Euler y aplícalo para los poliedros que conoces y comprueba si es cierto que se cumpla.



juega y aprende

- ✚ Identifica cuál de los cubos corresponde a la planimetría dibujada.

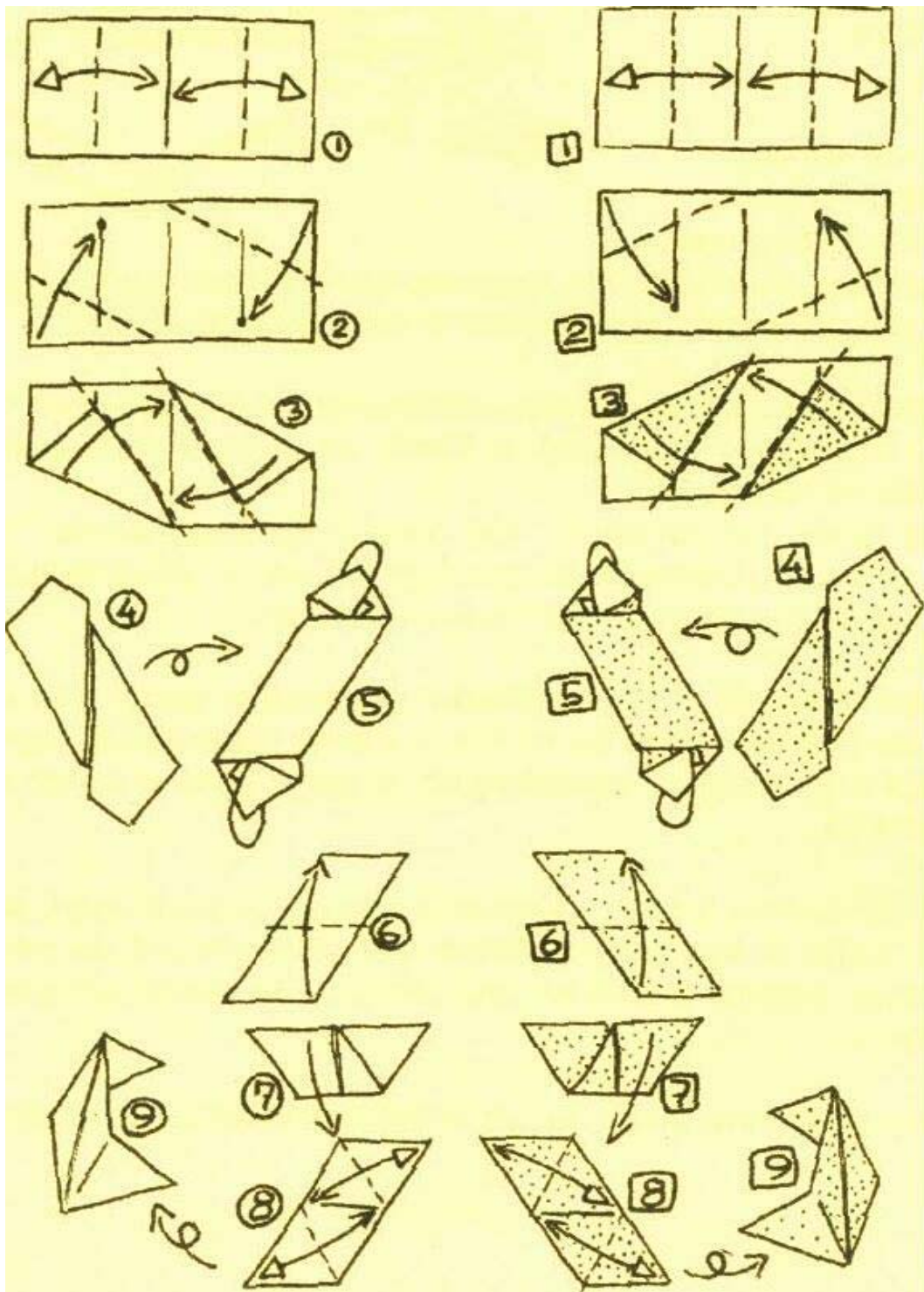


PLEGANDO

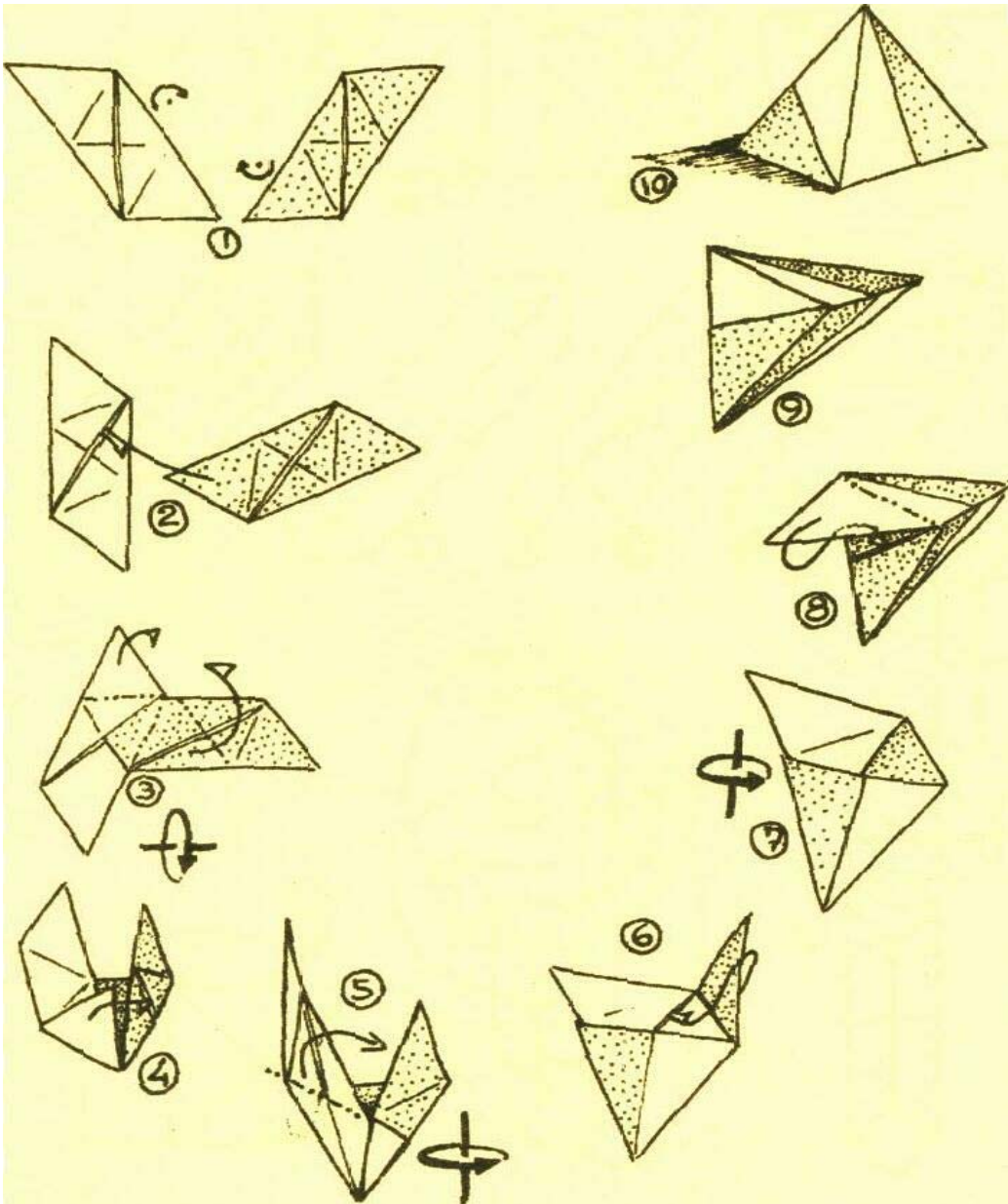
CONSTRUCCIÓN DE LOS POLIEDROS REGULARES

- ✚ A continuación aparece el procedimiento para que construyas con la técnica del origami los poliedros regulares.

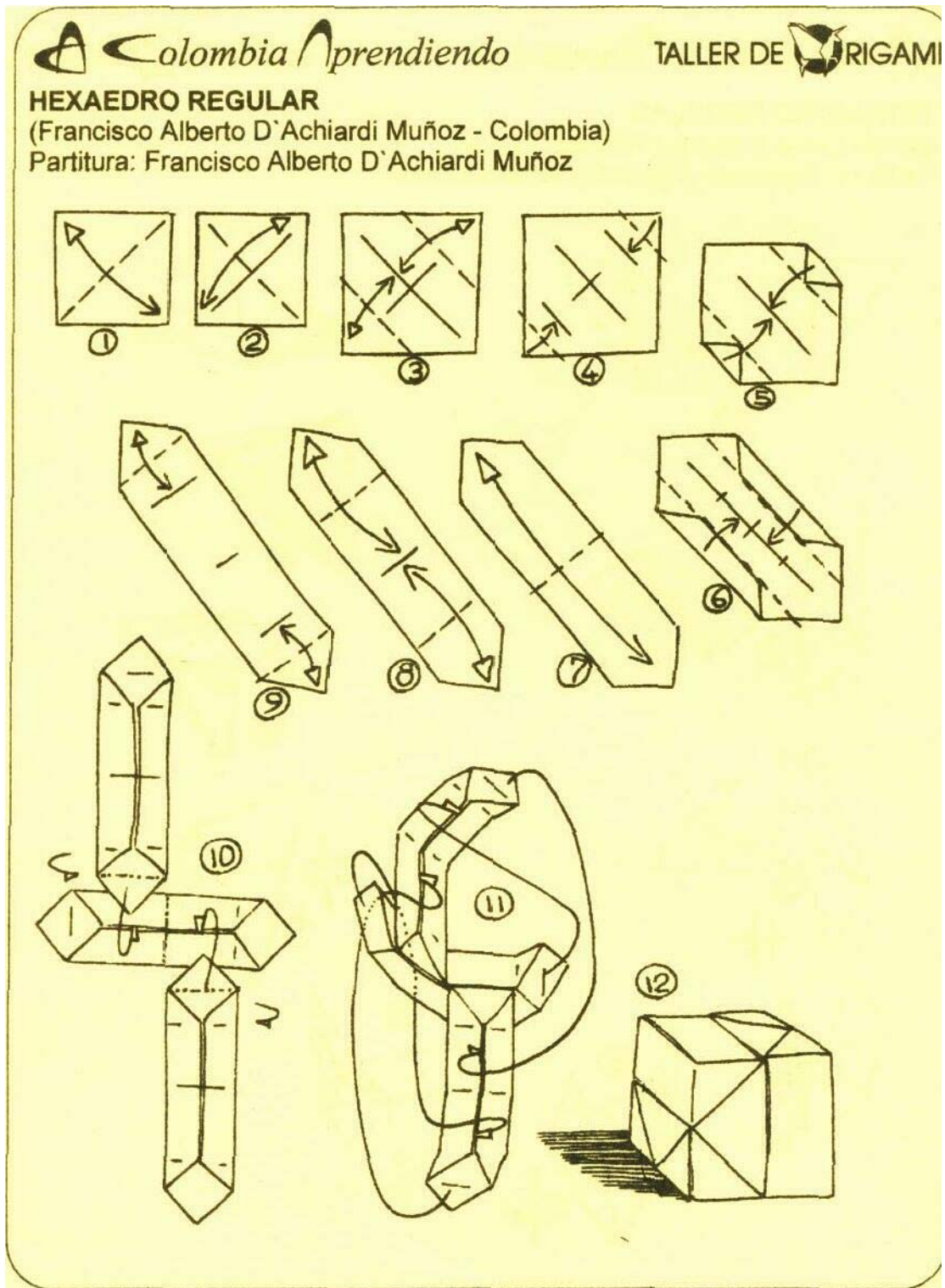
1. Construcción de los módulos bases para la elaboración de todos los poliedros regulares



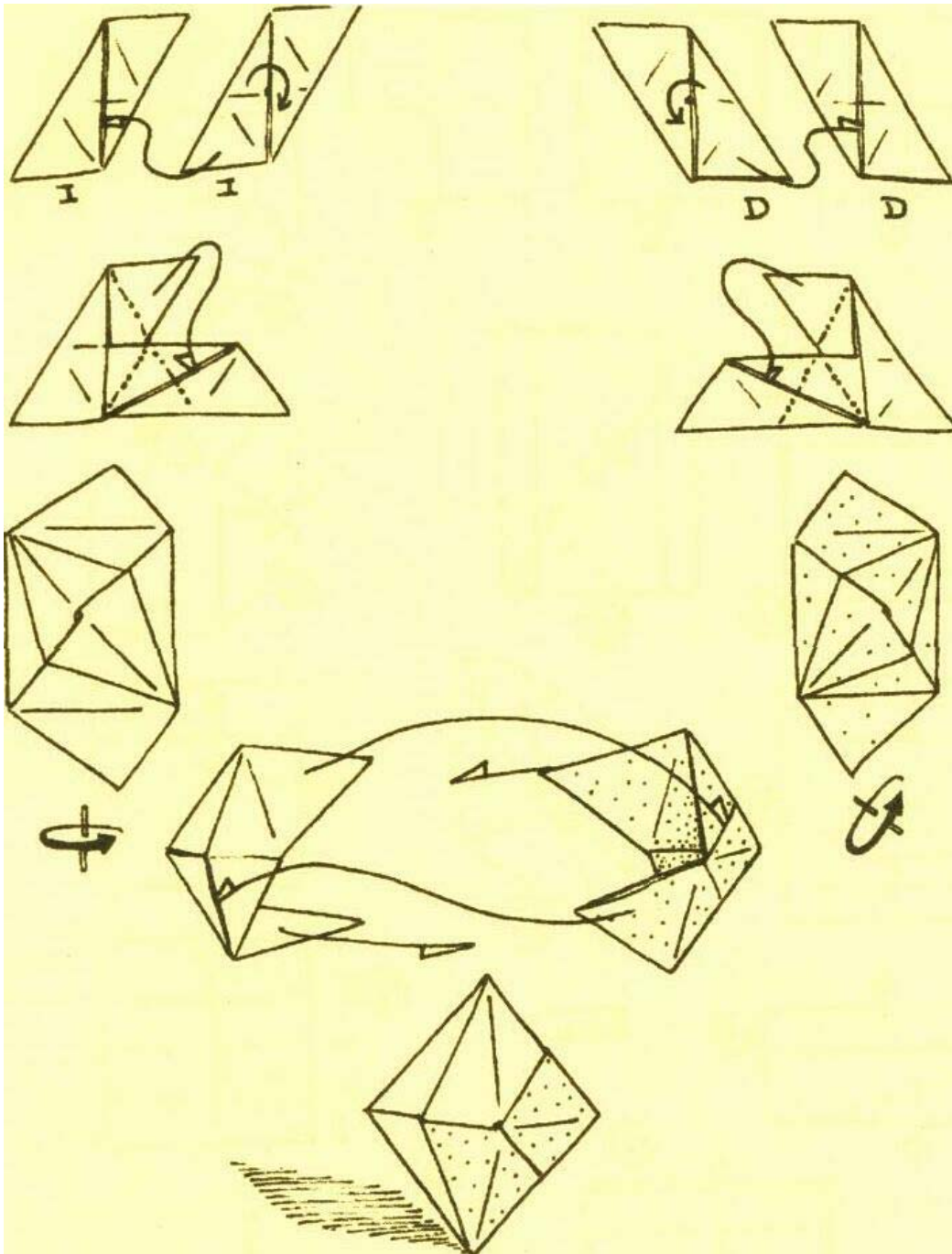
2. Construcción del tetraedro.



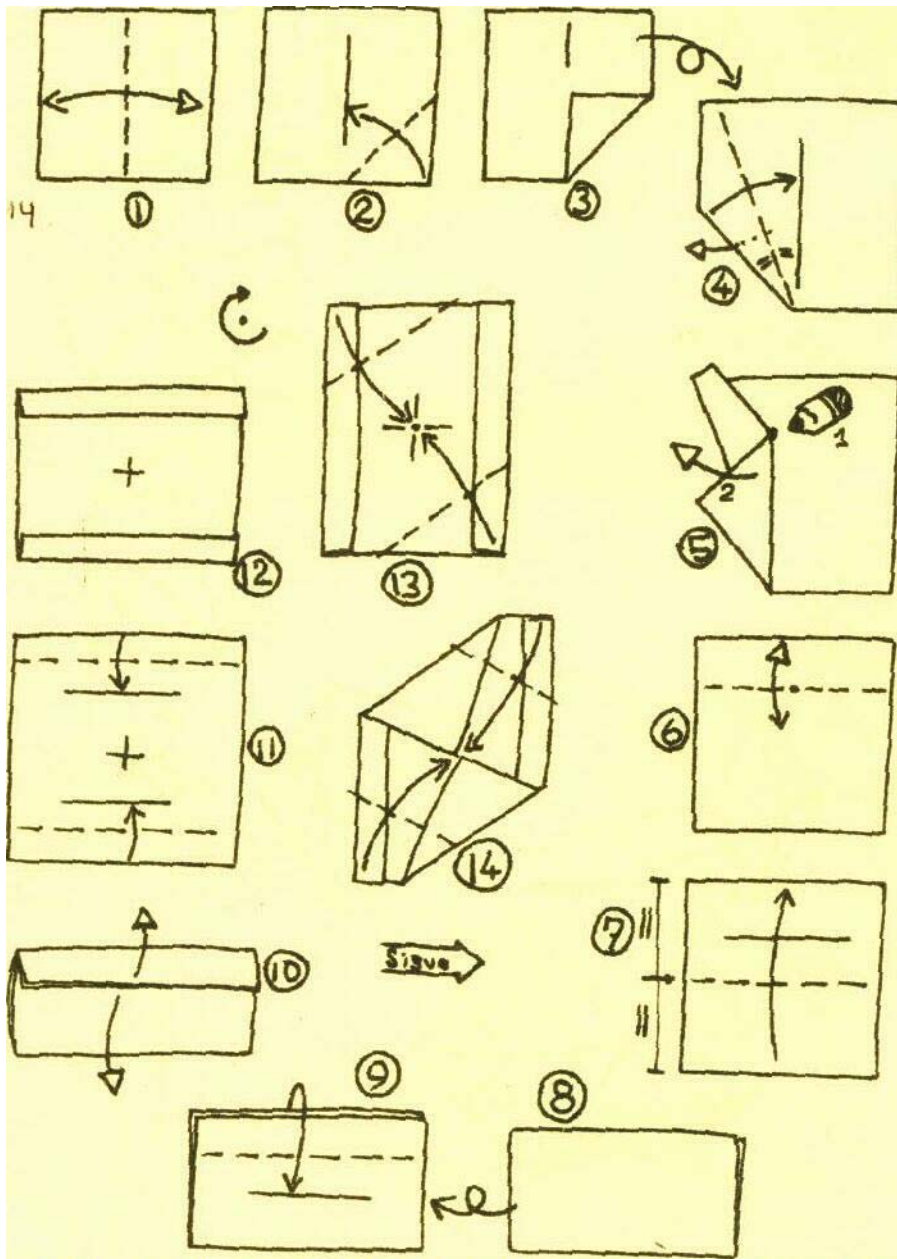
3. Construcción del Cubo

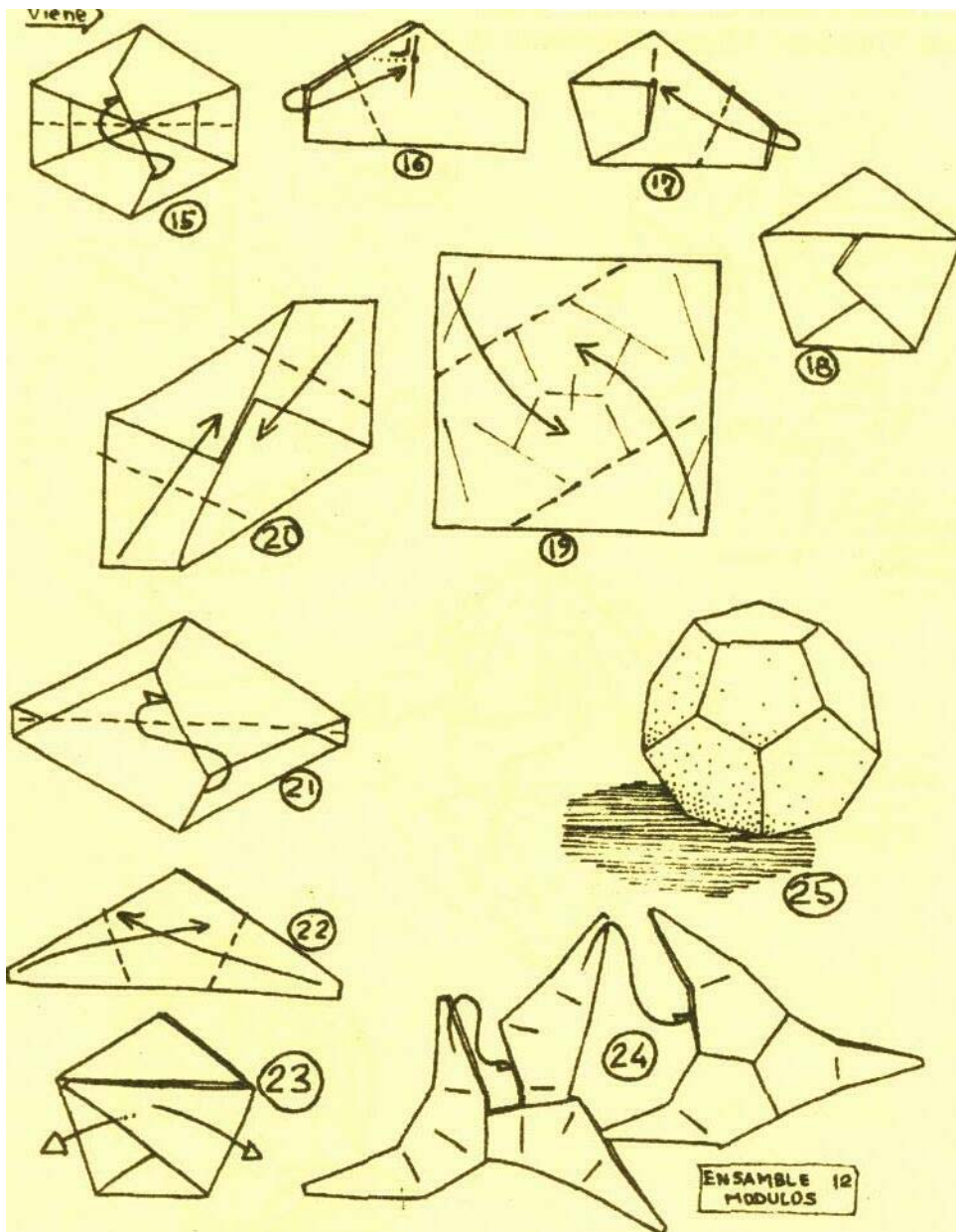


4. Construcción del Octaedro

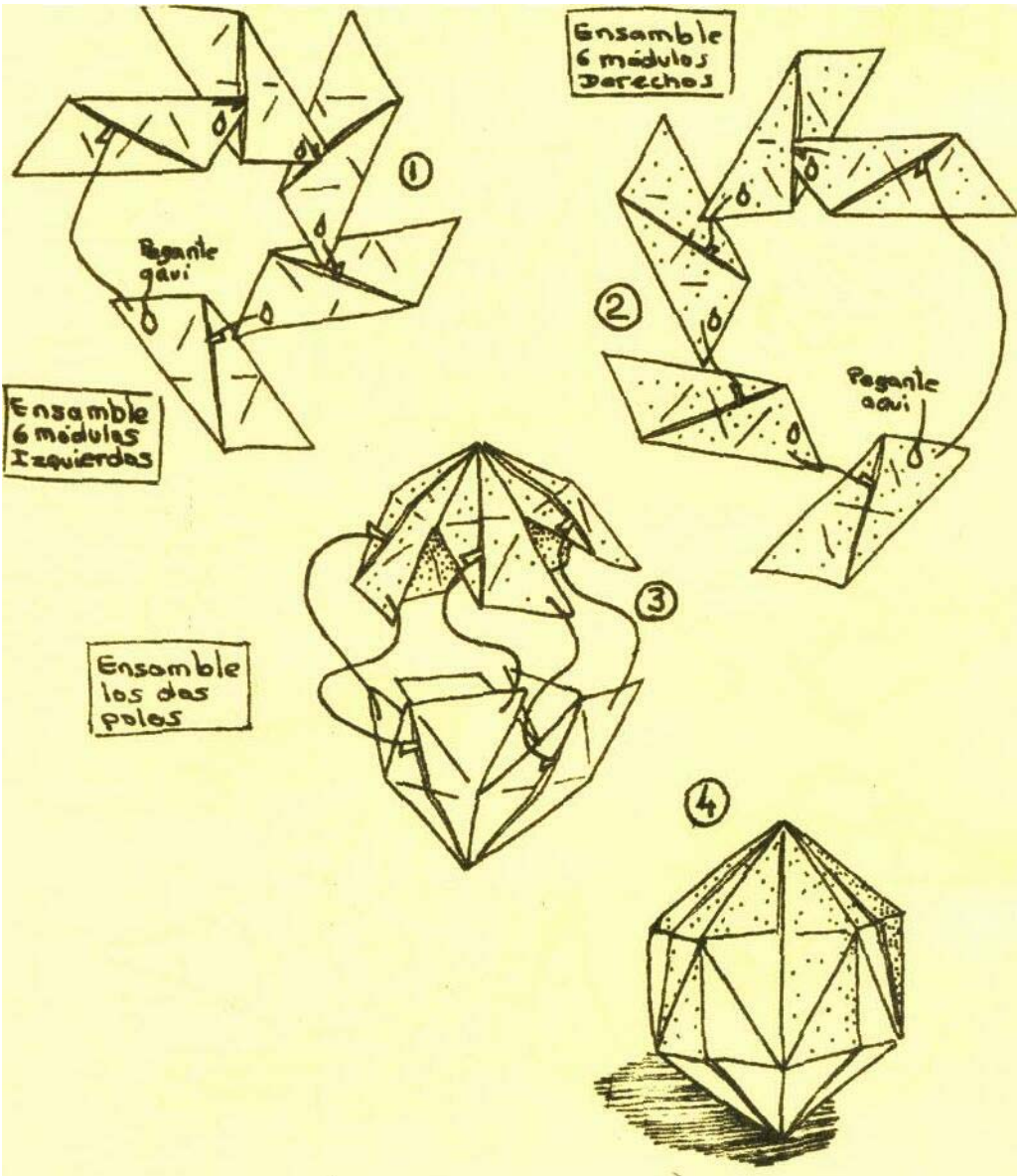


5. Construcción del Dodecaedro





6. Construcción del icosaedro.





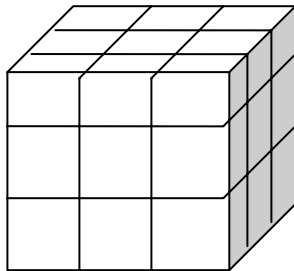
+ Observo el siguiente cubo y respondo:

¿Cuántas caras tiene el cubo?

¿Cuántos cuadrados hay en cada cara?

¿Cuántos cubitos forman el cubo?

Si duplico el lado del cubo, ¿Cuántos cubitos habrá en el nuevo? ¿Cuántos cuadrados en una cara?



+ Tecnología.

En la tecnología los poliedros también se ha utilizado a través de los tiempos, desde el mismo inicio de la tecnología tal el es caso de la utilización de los cubo para la elaboración de helicópteros.

Juan de la Cierva y Codorníu (1895-1936), ingeniero español e inventor del autogiro, precursor del helicóptero. Sus tres primeros prototipos de

helicópteros fracasaron porque los rotores estaban fijos de forma rígida al cubo central. Sin embargo, articulándolos libremente consiguió la suficiente fuerza de sustentación para que la máquina volara.

✚ Arquitectura

En la arquitectura los poliedros han estado presentes, como es el caso la estructura de la Meca.

La Meca (en árabe, Makka; antigua Makoraba), ciudad del oeste de Arabia Saudí, capital de la provincia de al-Ḥijāz (Hejaz o Heyaz), cerca de Jiddah.

Lugar de nacimiento del profeta Mahoma, fundador del islam, es la más importante de las ciudades santas musulmanas.

En su centro se halla la Kaaba (o Caaba), un edificio en forma de cubo y sin ventanas, que se dice que fue construida por el patriarca hebreo Abraham.



✚ Crea un invento, donde puedas o necesites utilizar lo que has aprendido durante éste taller con respecto al tema “los polígonos regulares”

RESULTADOS

- ▶ El 85% de la población de estudiantes, logró realizar de manera satisfactoria el trabajo con el taller, debido a que: el registro escrito, la evaluación y la participación e interés así lo indican. Se evidenció que conocen los poliedros regulares identificándolos por sus características según su número de caras, de aristas, de vértices, y sus vértices de orden.
- ▶ Fue satisfactoria la relación encadenada que establecieron los estudiantes de séptimo con respecto a los conocimientos del taller anterior (polígonos regulares) para el estudio y desarrollo del taller sobre poliedros regulares. Lo anterior se evidenció principalmente en el análisis que los estudiantes realizaban de las formas construidas con palillos y plastilina.
- ▶ El tema del trabajo mediante el taller de Poliedros regulares, estuvo fortalecido y enriquecido por la participación de los estudiantes de primaria, los cuales se mostraron interesados en las construcciones, y para lo cual los estudiantes de séptimo orientaron acertadamente sobre el tema.
- ▶ Algunos de los inconvenientes presentados fue un poco la dificultad que mostraron los estudiantes para las construcciones de los dodecaedros y los icosaedros, en los diversos materiales, para lo cual hubo necesidad de brindar orientación y permitir el trabajo más en grupo que individual.
- ▶ Otras de las dificultades encontradas fue el establecimiento y relación del teorema de Euler con respecto a los poliedros, debido a que los estudiantes se confundieron en su aplicación.

- ▶ Las formulas propuestas por los estudiantes para la relación entre el número de caras, vértices y aristas fue clara aunque se necesitó de la plenaria para el intercambio de ideas. Lo mismo sucedió al intentar encontrar una relación entre la suma de los ángulos de cada uno de los polígonos regulares que conforman el, poliedro regular.
- ▶ Cabe destacar que fueron muy enriquecedores los comentarios de los estudiantes con respecto a las conexiones y el ingenio para utilizarlos en diferentes áreas del conocimiento, con lo cual se evidencia que se logro establecer la afluencia importante de la geometría para las demás áreas del conocimiento o profesiones.

En el Anexo G, aparecen evidencias fotográficas de la aplicación del taller de poliedros Regulares.

4. CONCLUSIONES

El estudio y trabajo de los contenidos en el uso de los polígonos regulares y sus propiedades para la construcción y caracterización de los poliedros regulares fueron la prueba de que el trabajo de aula mediante talleres sirve de estrategia didáctica que apoya el gusto de los estudiantes por su formación, y que autónomamente les permite desarrollar sus capacidades analíticas, críticas, expresivas e investigativas.

Así mismo quiero destacar que como en muchos otros procesos de innovación en el campo de formación educativa, en mi propuesta del plan de trabajo de grado cometí errores concernientes a la elaboración, diseño, y aplicación de la prueba, pero que me enriquecieron favorablemente para ser tenidas en cuenta y ser corregidas para mejorar mi profesión como docente.

A continuación describiré a manera de conclusión algunas de las más significativas experiencias que me ha dejado el trabajo, y que servirán de pauta para actividades de innovaciones semejantes.

- ▶ El trabajo en los talleres y las evaluaciones escritas sirvieron de evidencia para destacar que la mayoría de los estudiantes lograron comprender y entender significativamente el tema concerniente al uso de los polígonos regulares y sus propiedades para la construcción y caracterización de los poliedros; y del pequeño grupo de estudiantes que no continuó de manera efectiva el proceso se debió a sus injustificadas ausencias de clase, al desorden en que resolvió las actividades de cada taller y en otras ocasiones al miedo a participar o pedir orientación sobre lo que no tenían claro.

- ▶ Las diferentes actividades planeadas en los talleres fueron importantes en el proceso de construcción, pero se evidenció a través del trabajo de las actividades de los talleres que los estudiantes en algunas ocasiones se adelantaban a las secciones “Sabias que” para obviar algunos pasos en donde tenían que definir o dar su concepto acerca de algún tema.
- ▶ Para el desarrollo de algunas actividades se hizo necesario que los estudiantes trabajaran en grupo, a través de socializaciones e intercambios de ideas, así como para la orientación de procesos en las construcciones o representaciones de las formas, principalmente en lo concerniente a las secciones de “Plegando”. Se enfatiza de igual manera que este *trabajo colaborativo* no solo enriquece el aprendizaje, sino que promueve el compartir de experiencias.
- ▶ Como docente es importante desligarse de las concepciones que se tiene acerca de lo que el estudiante supuestamente sabe o conoce, debido a que en ocasiones fue indispensable reconceptualizar u orientar términos como: paralelismo, dimensión, adyacente, opuesto, utilización de las magnitudes, y entre otros temas en que los estudiantes no tenían claridad. Igualmente creo que alcancé algunos avances al lograr ver la matemática como una ciencia donde se exploran y se refutan conceptos, dejando a un lado esa concepción de verla de solo algoritmos y codificación.
- ▶ Aunque hubo un gran campo de participación activa, es bueno que se permita de disponer de más tiempo de trabajo para que los estudiantes puedan expresar e intercambiar información u opiniones sobre la relación de la matemática con su diario vivir, para lo cual sería bueno

que el trabajo para el área se extendiera y se hiciera más efectivo en el horario de clases.

Para finalizar considero que se alcanzaron los objetivos del tema propuestos y que actividades como esta ponen en manifiesto una vez más que los métodos tradicionales de enseñanza deben ser remplazados por estrategias didácticas y dinámicas, que resalten la importancia extraordinaria de los procesos de aprendizaje, lo cual significa que el verbalismo del maestro y la pasividad de del estudiante pueden ser minimizados, siendo este último el autor de su propio aprendizaje, sin que se pierda la acción orientadora y motivadora del maestro.

5. RECOMENDACIONES

- ▶ Es importante que cada uno de los estudiantes tenga su material de trabajo para que puedan manipularlo y utilizarlo para construir el conocimiento que se proponga en cada taller.
- ▶ Debe darse la oportunidad de dinamizar un poco el trabajo en el aula a través de rondas o juegos que incluyan movimientos corporales, y que motiven la construcción del tema.
- ▶ Para poder seguir cultivando y desarrollando el pensamiento geométrico de los estudiantes, se recomienda que la propuesta continúe a través de los diferentes grados de escolaridad, avanzando en los conceptos.
- ▶ Es importante planear actividades complementarias, relacionadas con cada uno de los talleres para aquellos estudiantes que terminan un poco más rápido el desarrollo de los talleres, ya que éstas le permitirán afianzar y profundizar más en el estudio desde la geometría.

BIBLIOGRAFÍA

[14] COURANT, R. Topología. Fórmula de Euler para Poliedros. Enciclopedia Sigma. 1997.

[7] FLÓREZ, A. Acción. Comunicación y Reflexión. En: SANTOS, L; SANCHEZ, E. Perspectivas en Educación Matemática. México. Editorial Iberoamericana. 1996.

[18] GRUPO DE INVESTIGACION MATEMATICA EN TECNOLOGIA Y EDUCACION – GENTE. La Resolución de Problemas para la Construcción de Habilidades Cognitivas y Metacognitivas. Texto de trabajo de Clase nuevas Tecnología y Educación. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2003.

[5] GUILLEN, G. El Mundo de los Poliedros. Editorial Síntesis. Madrid-España. 1997.

[11] HIELE, V. El Modelo de Van Hiele. En OSORIO, R. Hacia una Didáctica de la Geometría. Bucaramanga Universidad Industrial de Santander. Colombia, 2003.

[15] KEPLER, J. Kepler y las leyes del movimiento planetario. En: LODGE, O. Johann Kepler. Enciclopedia SIGMA. 1997.

[3] MARIN, M. www.Editorialudea.com/exactatextos/2002.htm/

[13] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares básicos de Matemáticas. Colombia, 2003.

[17] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares básicos de Matemáticas. Colombia, 2003.

[16] OSORIO, R. Didáctica. Principios Davincianos. Universidad Industrial de Santander. Escuela de matemáticas. Bucaramanga, 2003.

[1] PÉREZ, L. 2003. [www.©LuisPérezBernal IES Emilio Prados. Málaga. Htm./](http://www.iesemilioprados.com/)

[8] PIAGET, J.1960-1970. Constructivismo. En: Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. Microsoft Corporación.

[9] PIAGET, J.1960-1970. Desarrollo Intelectual en la Infancia Intermedia. En: PAPALIA, D. Desarrollo Humano. McGraw-Hill Interamericana. Bogota-Colombia 1997.

[6] PIAGET, J.1960. Teoría del desarrollo Intelectual. En: ZAFRA, M. Metodología de la matemática. Norte de Santander. Editorial Universidad Francisco de Paula Santander. Colombia 1997.

[10] PEÑAFIEL, Acción, Comunicación y Reflexión. En: SANTOS, L. SANCHEZ, E. Perspectivas en Educación Matemática. Editorial Ibero América. México 1996.

[2] REZENDE, J. <http://alf3.cii.fc.ul.pt/gfm/Members/JR.pt> PT.html

[4]RODRIGUEZ, M. Geometría con Material Manipulable.

<http://www.distesa.com/>.<http://www.mismates.net/matematicas/manipulables/geometria.htm>

[12] STEEM. La Enseñanza agradable de las matemáticas. En: SENECHAL, M. Forma. Editorial Limusa. México. 2001

Anexo A. Modelo de prueba diagnóstica

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
COLEGIO "ARBOL SOLO"
SOCORRO – SANTANDER

2003.

PRUEBA DIAGNÓSTICA



“Confía en todas las potencialidades que posees,
porque ellas te permitirán alcanzar tus ideales”

INSTRUCCIONES





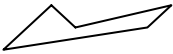

No es necesario que escribas tu nombre.



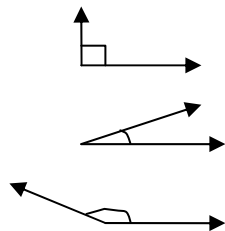
Dispones de 75 minutos para responder.



Lee detenidamente cada enunciado.

1. Dibuja una figura geométrica.
2. Selecciona el dibujo que represente una línea poligonal
 - A. 
 - B. 
 - C. 
 - D. 
3. De las siguientes formas, ¿cuál de ellas no es un Polígono?
Triángulo.
 - A. Pentágono.
 - B. Ángulo.
 - C. Cuadrado.
4. Dibuja un polígono Regular.

5. Une con una línea la clase de ángulo con su correspondiente nombre.



Ángulo Agudo

Ángulo obtuso

Ángulo Recto

6. Une con una línea la figura geométrica con su respectivo nombre.



CIRCUNFERENCIA



HEXAGONO



TRIANGULO

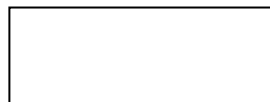


PENTAGONO



CUADRADO

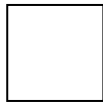
7. Traza en el siguiente cuadrilátero sus diagonales.



8. Identifica, ¿Cuál de los siguientes dibujos es simétrico?



9. Traza en el siguiente cuadrado sus ejes de simetría.



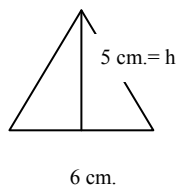
10. Selecciona la respuesta correcta.
El PERIMETRO de una figura geométrica se halla:

- A. Multiplicando su base por su altura.
- B. Sumando la longitud de todos sus lados.
- C. Multiplicando la longitud de todos sus lados
- D. Hallando sus simetrías.

11. Contesta con falso o verdadero según corresponda.

- A. ¿Los hexágonos hacen parte del grupo de los cuadriláteros?
- B. ¿Un cuadrado hace parte de los polígonos regulares?
- C. ¿Un polígono es lo mismo que un Poliedro?
- D. ¿Un cuadrado es un rectángulo?

12. Selecciona la respuesta correcta.
El área del siguiente triángulo equilátero es:



- A. 15 cm.^2
- B. 18 cm.^2
- C. 30 cm.^2
- D. 12 cm.^2

13. Dibuja un Poliedro

14. Haz el intento por dibujar un Poliedro Regular y/o describe sus características.

15. Para cual de las siguientes profesiones o ciencias es importante la geometría

- A. Arquitectura.
- B. Ingenierías
- C. Ciencias de la salud (Medicina, psicología, terapia ocupacional)
- D. Todas las anteriores.



“MUCHAS GRACIAS”

Anexo B. Modelo de prueba diagnóstica aplicada a un estudiante

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
COLEGIO "ARBOL SOLO"
SOCORRO – SANTANDER
2003.

PRUEBA DIAGNÓSTICA



“Confía en todas las potencialidades que posees, porque ellas te permitirán alcanzar tus ideales”

INSTRUCCIONES



No es necesario que escribas tu nombre.



Dispones de 75 minutos para responder.



Lee detenidamente cada enunciado.

11. Dibuja una figura geométrica.



12. Selecciona el dibujo que represente una línea poligonal

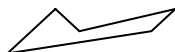
A.



B.



C.



D.



13. De las siguientes formas, ¿cuál de ellas no es un Polígono?
Triángulo.

D. **Pentágono.**

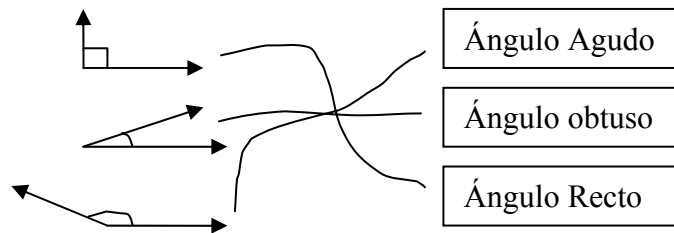
E. Ángulo.

F. Cuadrado.

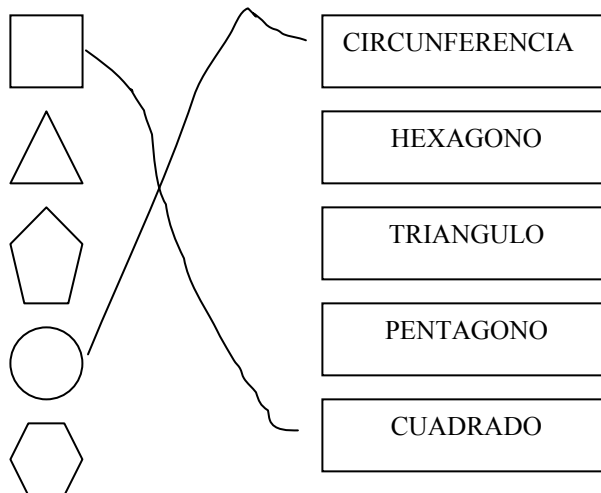
14. Dibuja un polígono Regular.

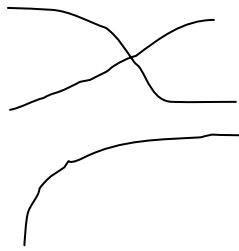


15. Une con una línea la clase de ángulo con su correspondiente nombre.

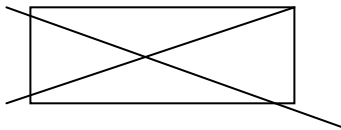


16. Une con una línea la figura geométrica con su respectivo nombre.





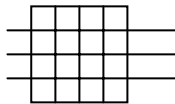
17. Traza en el siguiente cuadrilátero sus diagonales.



18. Identifica, ¿Cuál de los siguientes dibujos es simétrico?



19. Traza en el siguiente cuadrado sus ejes de simetría.



20. Selecciona la respuesta correcta.

El PERIMETRO de una figura geométrica se halla:

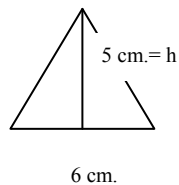
- E. Multiplicando su base por su altura.
- F. Sumando la longitud de todos sus lados.
- G. Multiplicando la longitud de todos sus lados
- H. Hallando sus simetrías.

11. Contesta con falso o verdadero según corresponda.

- E. ¿Los hexágonos hacen parte del grupo de los cuadriláteros? F
- F. ¿Un cuadrado hace parte de los polígonos regulares? F
- G. ¿Un polígono es lo mismo que un Poliedro? V
- H. ¿Un cuadrado es un rectángulo? F

12. Selecciona la respuesta correcta.

El área del siguiente triángulo equilátero es:



- A. 15 cm.²
- B. 18 cm.²
- C. 30 cm.²
- D. 12 cm.²

13. Dibuja un Poliedro

No se

14. Haz el intento por dibujar un Poliedro Regular y/o describe sus características.

No se

15. Para cual de las siguientes profesiones o ciencias es importante la geometría

- E. Arquitectura.
- F. Ingenierías
- G. Ciencias de la salud (Medicina, psicología, terapia ocupacional)
- H. Todas las anteriores.



“MUCHAS GRACIAS”

Anexo C. Respuestas de la prueba diagnóstica.

1. Dibuja una figura geométrica.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	20	100%
NO (NO ACERTO)	0	0%
EN BLANCO	0	0%

2. Selecciona el dibujo que represente una línea poligonal

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	3	15%
NO (NO ACERTO)	17	85%
EN BLANCO	0	0%

3. De las siguientes formas, ¿cuál de ellas no es un polígono?

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	11	55%
NO (NO ACERTO)	9	45%
EN BLANCO	0	0%

4. Dibuja un polígono regular.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	2	10%
NO (NO ACERTO)	18	90%
EN BLANCO	0	0%

5. Une con una línea la clase de ángulo con su correspondiente nombre.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	10	50%
NO (NO ACERTO)	10	50%
EN BLANCO	0	0%

6. Une con una línea la figura geométrica con su respectivo nombre.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	1	5%
NO (NO ACERTO)	19	95%
EN BLANCO	0	0%

7. Traza en el siguiente cuadrilátero su diagonal(es).

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	17	85%
NO (NO ACERTO)	3	15%
EN BLANCO	0	0%

8. Identifica, ¿cuál de los siguientes dibujos es simétrico?

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	1	5%
NO (NO ACERTO)	18	90%
EN BLANCO	1	5%

9. Traza en el siguiente cuadrado sus simetrías.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	1	5%
NO (NO ACERTO)	18	90%
EN BLANCO	1	5%

10. Selecciona la respuesta correcta.

El perímetro de una figura geométrica se halla:

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	7	35%
NO (NO ACERTO)	12	60%
EN BLANCO	1	5%

11. Contesta con falso o verdadero según corresponda.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES		PORCENTAJE	
	SI ACERTO	NO ACERTO	SI ACERTO	NO ACERTO
A.	3	17	15%	85%
B.	5	15	25%	75%
C.	2	18	10%	90%
D.	1	19	5%	95%

12. Selecciona la respuesta correcta.
El área del siguiente triángulo equilátero es:

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	2	10%
NO (NO ACERTO)	17	85%
EN BLANCO	1	5%

13. Dibuja un poliedro

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	1	5%
NO (NO ACERTO)	17	85%
EN BLANCO	2	10%

14. Dibuja los poliedros regulares.

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	0	0%
NO (NO ACERTO)	17	85%
EN BLANCO	3	15%

15. Para cuál de las siguientes profesiones o ciencias es importante la geometría

TIPO DE RESPUESTA	NÚMERO ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SI (ACERTO)	19	95%
NO (NO ACERTO)	0	0%
EN BLANCO	1	5%

Anexo D. Fotografía de estudiantes haciendo modelos de representación sobre el taller de Clasificación de los Polígonos.



Anexo E. Los estudiantes trabajan en el taller sobre el tema de Triángulos.



Anexo F. Los estudiantes trabajan en el taller sobre el tema de Cuadriláteros



Anexo G. Los estudiantes trabajan en el taller sobre el tema de Poliedros

