

LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA EN 4° Y 5° DE
BÁSICA PRIMARIA

MARTA ELENA GONZALEZ GIL
ZAIRA MARÍA GUTIÉRREZ VANEGAS
DORA OSORIO RÍOS
MARGARITA MARÍA RESTREPO RESTREPO
PAOLA ANDREA RESTREPO RUEDA
NANCY ASTRID RÚA MARTINEZ
DORALBA SOTO ÁLVAREZ
CATALINA MARÍA VILLA BOTERO

ASESORA: YOLANDA BELTRAN DE COVALEDA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL
MEDELLÍN

2000

INDICE

	INTRODUCCIÓN
1.	JUSTIFICACIÓN
2.	OBJETIVOS
2.1	Generales
2.2	Específicos
3.	MARCO TEÓRICO
3.1	Documentos rectores
3.1.1	Enfoque de Sistemas
3.1.2	Articulación del proyecto y el PEI de las instituciones
3.2	SABER ESPECÍFICO
3.2.1	Cuerpos geométricos
3.2.2	Figuras planas
3.2.2.1	Triángulos
3.2.2.2	Cuadriláteros
3.2.2.3	Ángulos
3.2.2.4	Acoplamientos
3.2.3	La Medida
3.2.3.1	Área y perímetro
3.2.3.2	Volumen
3.3	Metodología
3.3.1	Constructivismo
3.3.2	Situaciones problema
3.3.3	El Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele.
4.	FASES DE DESARROLLO
4.1	Diagnóstico
4.2	Diseño y aplicación de talleres
4.2.1	Taller de cuerpos geométricos
4.2.2	Taller de ángulos
4.2.3	Taller de figuras planas

- 1.1.1 Taller de triángulos
- 1.1.2 Taller de acoplamientos
- 1.1.3 Taller de área y perímetro
- 2. Análisis
- 3. Dificultades
- 4. Evaluación y Proyección

- 5. Conclusiones
- 6. Recomendaciones
- 7. Bibliografía
- 8. Anexos

INTRODUCCIÓN

El presente informe da cuenta del proyecto de práctica pedagógica “La enseñanza y el aprendizaje de la geometría para grados 4° y 5° de básica primaria”, desarrollado por un grupo de ocho estudiantes de la Licenciatura en Educación básica primaria de la Universidad de Antioquia.

El proyecto se desarrolló sobre la base de los siguientes aspectos:

- Preparación por parte de las practicantes a través de seminarios permanentes de formación, tanto en profundización del saber específico, como de la fundamentación didáctica y pedagógica que sustenta la propuesta, con apoyo de los principios de los lineamientos curriculares de matemáticas, el enfoque de sistemas, elementos de la investigación acción en el aula y una orientación constructivista.
- Elaboración de un diagnóstico en cada uno de los grupos intervenidos, mediante una prueba informal, sobre el desarrollo del pensamiento espacial y conocimientos geométricos de los niños.
- Diseño elaboración y aplicación de una estrategia de intervención didáctica para el desarrollo del pensamiento espacial de los niños, a través de la estrategia metodológica de talleres de situaciones problema, con base en el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele y teniendo presente los más recientes aportes de la investigación en Educación matemática, en el campo de la geometría.

- Evaluación permanente de los procesos, tanto del aprendizaje de los niños en función del desarrollo de competencias matemáticas básicas y habilidades de pensamiento, como de la enseñanza de la geometría por parte de las practicantes, en función de la calidad de su desempeño como docentes en el aula de clase.

Las escuelas participantes para la realización del proyecto fueron: La Pradera en el barrio La Floresta, Pío XII en Envigado y Julia Agudelo en el barrio Enciso. Se hizo una buena articulación con el PEI de cada una de estas instituciones, mediante la integración de la geometría con otros temas de las matemáticas y con otras áreas del currículo, mediando siempre la importancia de la educación en valores, puesto que cada PEI tiene su fundamentación en la formación en valores y derechos humanos.

Con el fin de hacer proyección de esta propuesta se motivó a los profesores cooperadores a participar activamente durante todo el proceso, a apropiarse de las estrategias metodológicas y a profundizar en el saber específico, además del compromiso que adquieren de continuar con la enseñanza de la geometría en los grados 4° y 5° y en lo posible hacerlo extensivo a los demás cursos, cooperando en la capacitación del profesorado interesado, a través de los talleres que dejan iniciados las practicantes en las jornadas pedagógicas de cada institución.

1. JUSTIFICACIÓN

En la mayoría de las instituciones de Educación Básica Primaria la enseñanza de la geometría no se ha tenido en cuenta y en los pocos casos en que se enseñan, se ha hecho con intervenciones inadecuadas conducentes a la mecanización y memorización de contenidos. Al respecto plantea Carlos Eduardo Vasco: “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.

En el medio educativo se desconoce el tipo de competencias que deben alcanzar los alumnos al abordar este sistema de la matemática. No hay claridad frente a la selección de contenidos, ni a la didáctica y su funcionalidad en el entorno. No obstante que en los lineamientos curriculares se expresa claramente la importancia de la geometría para el desarrollo del pensamiento espacial en la Educación Infantil: “En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos, mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales.”¹

¹ Ministerio de Educación y Ciencia . Orientaciones Didácticas, Educación primaria. Áreas curriculares. Matemáticas. Madrid 1992. Pp 93-94.

² Lineamientos Curriculares, Matemática. Ministerio de Educación Nacional. Magisterio. Santafé de Bogotá, 1998. P. 56

Revisando los últimos proyectos de práctica de profesional docente de los programas de Educación Infantil, se encontraron propuestas didácticas que se vienen desarrollando para preescolar y los tres primeros grados de escolaridad, esto lleva a elaborar una propuesta para los grados 4^o y 5^o de la educación básica.

El proyecto pretende rescatar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en dichos grados, a través del diseño e implementación de una estrategia didáctica apoyada en el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele y en la solución de situaciones problema.

Se busca fundamentalmente que los estudiantes desarrollen su pensamiento espacial desde muy tempranas edades, solucionen problemas del cotidiano a través de experiencias apropiadas, que despierten su curiosidad y gusto por las actividades, se familiaricen con variedad de formas y movimientos, que les permita construir modelos, efectuar generalizaciones válidas y se hagan partícipes de los procesos activos de construcción de conceptos matemáticos.

Igualmente se pretende brindar a los profesores la posibilidad de apropiarse de estrategias didácticas mediante talleres prácticos y teóricos en jornadas pedagógicas, con el fin de garantizar la continuidad del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERALES

- Diseñar e implementar una estrategia didáctico- pedagógica en el área de geometría en los grados 4° y 5° de básica primaria, para lograr un aprendizaje significativo mediante la realización de talleres creativos.
- Desarrollar una metodología alternativa que movilice el pensamiento espacial a través de situaciones problema.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una prueba informal que permita dar cuenta del saber previo de los alumnos en el área de geometría.

Elaborar y aplicar estrategias dinámicas generadas en el contexto para posibilitar la comprensión del mundo real.

- Restablecer en las escuelas en los grados 4° y 5° de básica primaria el estudio de los sistemas geométricos, para el desarrollo de habilidades de pensamiento.
- Planear situaciones problema cuya solución posibilite en los niños la construcción de nociones geométricas, para que posteriormente puedan generalizar y formalizar conceptos.
- Desarrollar en las jornadas pedagógicas de las instituciones, talleres didácticos de geometría.

3. MARCO TEORICO

3.1 DOCUMENTOS RECTORES

3.1.1 EL ENFOQUE DE SISTEMAS

Desde los lineamientos curriculares de matemáticas las propuestas parten del enfoque de sistemas, puesto que se considera unificador de todas las ramas de la matemática, además que el concepto de sistema es utilizado en todas las ciencias y cada una maneja sistemas especiales de los cuales establecen las reglas específicas.

Carlos Eduardo Vasco define el enfoque de sistemas como: "Acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos, con un enfoque sistémico que los comprenda como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones"³

Dice también que debajo de los elementos hay que buscar lo más importante del sistema: las operaciones o transformaciones que corresponden a las actividades o acciones de los niños, manuales o mentales, y las relaciones, que corresponden a las semejanzas o diferencias, los ordenamientos y equivalencias, las correspondencias o nexos que existen o se pueden construir entre los elementos.

Para desarrollar pensamiento matemático a partir de los sistemas se plantean:

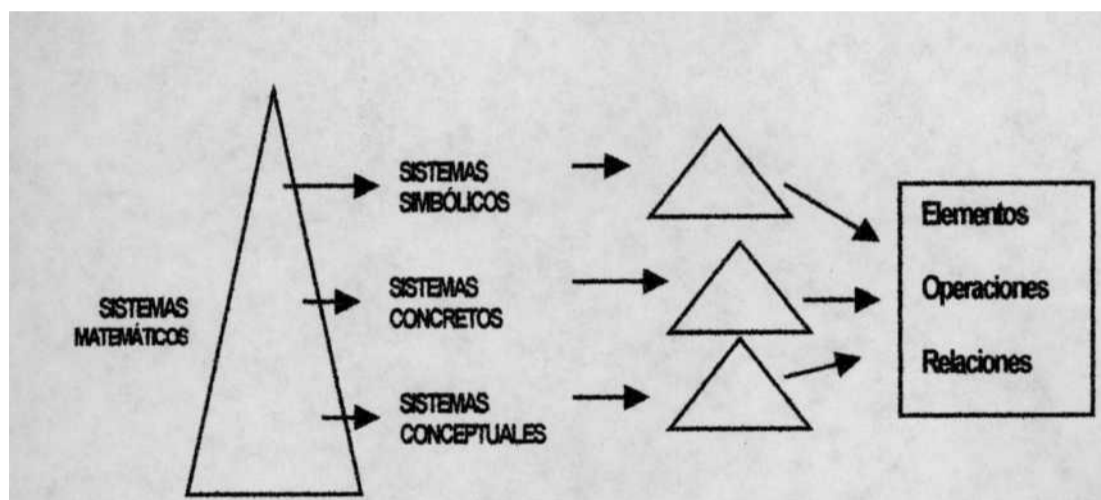
³ VASCO, Carlos Eduardo. Un enfoque para la didáctica de las matemáticas. Ministerio de Educación Nacional Vol II. Bogotá, 1994. P 15.

- Sistemas concretos; son los objetos o elementos materiales, además de los sistemas pre- matemáticos o matemáticos que ya maneja el alumno en alguna forma.
- Sistemas conceptuales: Se piensan, se construyen, se elaboran mentalmente.
- Sistemas simbólicos: Son los signos, números, gráficos, figuras, símbolos.

Cada uno de estos sistemas incluye un conjunto de componentes, elementos u objetos, un conjunto de transformaciones u operaciones sobre y un conjunto de relaciones entre los mismos.

En los sistemas matemáticos el más importante es el de las operaciones o transformaciones, por corresponder a las actividades del niño, a la praxis. Las relaciones corresponden a la teoría, a la reflexión sobre resultados o restricciones a las operaciones y los elementos son los menos importantes, son intercambiables con otros si se conservan las relaciones y las operaciones.

El siguiente diagrama representa:



El diagrama muestra que los más importantes son los sistemas conceptuales, en lugar de tratar de “bajar” a los conceptos desde los ejercicios de tipo simbólico, se trata de “subir” hacia ellos desde los sistemas concretos.

El procedimiento recomendado en los programas es el de partir de la investigación de los sistemas concretos que ya manejan en alguna forma los alumnos, de los cuales pueden salir los sistemas conceptuales que se desea que ellos construyan. Una vez se manejen inicialmente los conceptos en forma de modelos mentales, se procede a introducir sistemas simbólicos como abreviaturas del lenguaje ordinario, a inventar nuevos sistemas simbólicos.

A través de los sistemas geométricos se da cuenta del desarrollo del pensamiento espacial, mediante una exploración activa, con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales; desde un espacio intuitivo, para generar las bases sobre las cuales se construirá un espacio racional.

Al respecto afirma Castelnuovo: “Si nos basamos sobre la hipótesis de que el ente geométrico se forma en la mente humana por abstracción, a partir de observaciones de objetos reales y de experiencias sobre estos, debemos, sobre el plano didáctico, hacer preceder al curso racional un curso de carácter experimental donde los axiomas encuentran sus raíces naturales”⁴

Mediante la geometría activa el niño comienza a construir las nociones geométricas en interacción con su entorno físico, histórico, social, cultural, que va interiorizando hacia conceptos más elaborados que le permitan construir y comprender conceptos formales, es decir, “La geometría activa es una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramienta de exploración y representación del espacio”.⁵

⁴ CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática moderna. Trillas, México 1997. P 83
⁵ Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares. Magisterio, Santafé de Bogotá. 1998. P 57.

3.1.2 ARTICULACIÓN DEL PROYECTO Y EL PEI DE LAS INSTITUCIONES

El PEI de cada una de las instituciones se fundamenta en “valores y derechos humanos”, por lo tanto en el desarrollo del proyecto se hace énfasis en la importancia de trabajar en valores como; solidaridad, respeto, compañerismo, participación, igualdad, democracia, integridad social.

En particular en cada una de las escuelas el PEI y el proyecto se articulan así:

ESCUELA PÍO XII

El tipo de hombre en la Escuela Urbana Integrada Pío XII, señala la necesidad de formarlo en la ética civil reguladora de la convivencia pacífica, coherente en, la verdad consigo mismo, con los otros y en todas las acciones de la vida; dirigidas al bienestar individual y colectivo.

Se requiere de un hombre autónomo que se apropie del cambio como sujeto activo de la escuela, la familia y la comunidad. En su línea liberadora el establecimiento estimulará una cultura de la democracia, en la que desde el preescolar los alumnos accedan a lo público, aspecto que genera la identidad, el sentido de la pertenencia y diferencia, los referentes simbólicos y éticos, creándose además espacios legítimos de participación ciudadana en la que se le permitirán argumentar, disentir y/o estar de acuerdo en la vida social y comunitaria.

⁵ Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares. Magisterio. Santafé de Bogotá. 1998. P 57.

Los valores sobre los cuales se trabaja son: la solidaridad, igualdad, civilidad, libertad, paz.

ESCUELA JULIA AGUDELO

En esta escuela se pretende:

- Educar para la vida.
- Lograr en los niños un auto- aprendizaje para así formarlos en los valores, en la responsabilidad, en el deseo de superación, en la auto- formación y en la disciplina.
- Buscar una formación integral teniendo en cuenta los aspectos cognitivos, psicomotores y socio afectivos.
- Partir del mundo de las experiencias para posibilitar en el niño su propia construcción del conocimiento.
- Formar niños capaces de enfrentar y superar problemas.

ESCUELA LA PRADERA

Los objetivos en esta escuela son:

- Formar al ser humano en su integridad psico- social y en las diversas áreas del conocimiento.
- Formar sujetos responsables en su pensar, actuar y sentir para que sean capaces de superar las dificultades propias de la vida y construir una sociedad justa y de servicio a los demás, que prioriza el trabajo colectivo.
- Inculcar valores humanos y culturales que permitan a los estudiantes ser personas íntegras comprometidas con su desarrollo y el de la comunidad.
- Utilizar una metodología de carácter activo, reflexivo y participativo.

3.2 SABER ESPECÍFICO

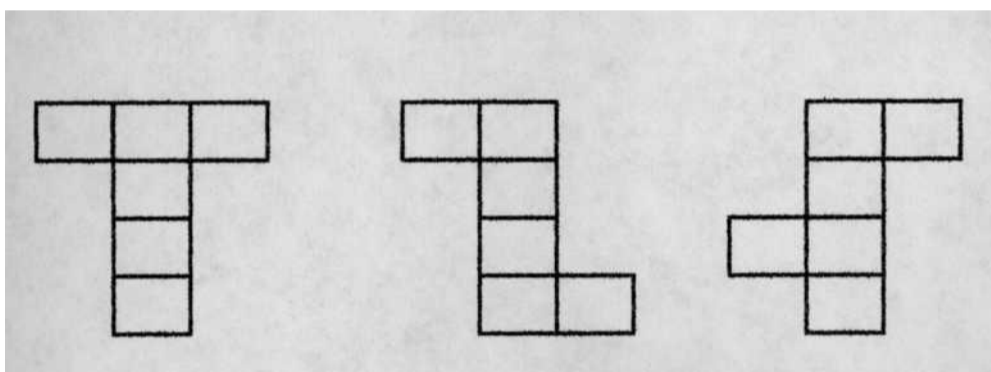
3.2.1 CUERPOS GEOMÉTRICOS

“Desde la más temprana infancia se experimenta directamente con las formas de objetos ya sean juguetes o utensilios cotidianos y familiares. Paulatinamente vamos tomando posesión del espacio, analizando formas y buscando relaciones espaciales de situación, de función o simplemente de contemplación”⁶. De esta manera por medio de representaciones intuitivas el niño se va apropiando del entorno, actuando en él, manipulando objetos, determinando situaciones, efectuando desplazamientos, medidas y cálculos espaciales que permiten luego la reflexión y el razonamiento sobre relaciones de propiedades geométricas a nivel mental. Aquí juega un papel muy importante la percepción sensorial con la que se acumula buena parte del conocimiento geométrico básico.

En la realidad los objetos son percibidos tridimensionalmente, es así como los sólidos con sus aristas dan una explicación de las líneas rectas y curvas y sus esquinas o vértices inducen a la noción de punto. Para plasmar la realidad (que es tridimensional) de manera gráfica, utilizamos representaciones bidimensionales, pero conscientes que ella no tiene una correspondencia exacta con el modelo. Por ello, y a diferencia del enfoque tradicional dado al estudio de la geometría, se inicia su estudio desde el todo (los cuerpos), deduciendo de ellos sus partes (las superficies, las líneas y los puntos), siendo coherentes con la percepción holística que el niño tiene de la realidad.

⁶ ALSINA, Claudi, BURGUÉS Carmen, FORTUNY Joseph M^º. Invitación a la didáctica de la geometría. Síntesis. Madrid, 1997. P 14.

Los materiales que se empleados son cuerpos geométricos construido por los profesores y objetos cotidianos relacionados con éstos como cajas, frascos, pelotas, tarros entre otros. Los niños tienen oportunidad de armar y desarmar, elaborar plantillas que les permite la construcción de algunos cuerpos geométricos, por ejemplo:



Tres plantillas diferentes para construir el mismo cuerpo geométrico.

El trabajo con material concreto y su manipulación junto con la orientación del maestro permiten interiorizar acciones y construir o ampliar los esquemas mentales de los niños, propiciando más adelante la comprensión de los procesos de simbolización y generalización.

La colección de cuerpos geométricos se usa constantemente y con ella se hace una clasificación inicial en CUERPOS REDONDOS Y CUERPOS POLIÉDRICOS.

“Cuerpos redondos: son cuerpos geométricos con alguna cara curva. Dicho de otra manera, son las figuras del espacio que están limitadas por superficies curvas o planas y curvas. Ejemplos; esferas, cilindros, conos.

Cuerpos poliédricos: son los cuerpos geométricos con todas las caras planas o, lo que es lo mismo, toda figura del espacio limitada por caras que son polígonos. Ejemplos: pirámides, prismas y poliedros regulares”⁷

Es importante resaltar la familiarización y apropiación de los cuantificadores existencial (algunos) y universal (todos). En las actividades con cuerpos geométricos se da el reconocimiento de caras, bordes y puntas, pasando luego a darles los nombres convencionales de aristas y vértices.

A la sub- colección de poliedros se hace una primera clasificación según sus propiedades en: pirámides, prismas y cuerpos regulares.

“Pirámide: sólido con un polígono de base y cuyas caras laterales son triángulos, que se encuentran en un punto.

Prisma: sólido limitado por polígonos congruentes llamados bases y varios paralelogramos llamados caras laterales

“Poliedros regulares: aquéllos sólido cuyas caras son polígonos regulares iguales”⁸

⁷ MONSALVE Miguel, ECHAVARRÍA Carlos Julio, BELTRÁN Yolanda. Documento de geometría básica. Cuerpos Geométricos. Universidad Nacional de Colombia. Medellín 1996.

⁸ VILLEGAS, Mauricio. Matemática amiga 5. Voluntad S.A. Santafé de Bogotá, 1993 Pp 170-172.

3.2.2 FIGURAS PLANAS

En la construcción de las nociones de figuras planas, es recomendable iniciar el trabajo con material concreto y manipulable (figuras recortadas en diferentes materiales como cartulina, cartón paja, etc), para que el niño reconozca formas, explore sus propiedades y establezca relaciones.

Clasificación de figuras planas; existe una primera clasificación en polígonos y no polígonos.

POLÍGONOS; figuras planas con todos los lados rectos.

“Elementos del polígono;

- Lado; es cada una de los segmentos de recta que forman el polígono.
- Vértice; es el punto de intersección de dos lados consecutivos del polígono.
- Ángulo interior es el ángulo del polígono determinado por dos lados consecutivos.
El número de ángulos interiores es igual al número de lados del polígono.
- Ángulo exterior; es el ángulo del polígono determinado por un lado cualquiera y la prolongación del lado consecutivo.
- Diagonal; es el segmento que une dos vértices no consecutivos del polígono.”⁹

NO POLÍGONOS; figuras planas con algún lado curvo.

⁹ ENCICLOPEDIA TEMÁTICA DIDÁCTICA EDUCATIVA. Norma S.A. Santafé de Bogotá, 1998. P 532.

Los polígonos se clasifican según su número de lados en: triángulos (3 lados), cuadriláteros (4 lados), pentágonos (5 lados), hexágonos (6 lados), heptágono (7 lados), octágono (8 lados), nonágono (9 lados), decágono (10 lados), dodecágono (12 lados), pentadecágono (15 lados), icoságono (20 lados).

Otra clasificación de los polígonos es:

POLÍGONOS REGULARES: aquellos que tienen sus lados iguales y sus ángulos iguales.

POLÍGONOS IRREGULARES; son aquellos que no tienen sus lados iguales o no tienen sus ángulos iguales.

Para la noción de figura plana se enfatiza en aquellas figuras que hacen parte de los poliedros.

Son muchas las definiciones sobre figura plana, algunos autores como Víctor Hernán Ardila considera que figuras planas son “ las figuras que pueden trazarse sobre un plano y algunas de ellas son : curva, ángulo, círculo, cuadrado, triángulo, etc. Las figuras planas pueden ser abiertas como ángulos o cerrada como un círculo. Los polígonos son figuras planas cerradas con lados que son segmentos de recta.¹¹

Otros autores plantean: “las superficies y las regiones de superficie se dividen en planas y no planas. Las superficies y las regiones de superficie planas no representan ondulaciones, ni rugosidades.

¹⁰ DURÁN de PÉREZ , María Teresa y otros. Matematica. Hacia el futuro 7º. MIGEMA . Santafé de Bogotá, 1996. P 338.

¹¹ ARDILA Gutiérrez Victor Hernando. Olimpiadas matemáticas 6º. Voluntad. Colombia, 1999. P 112.

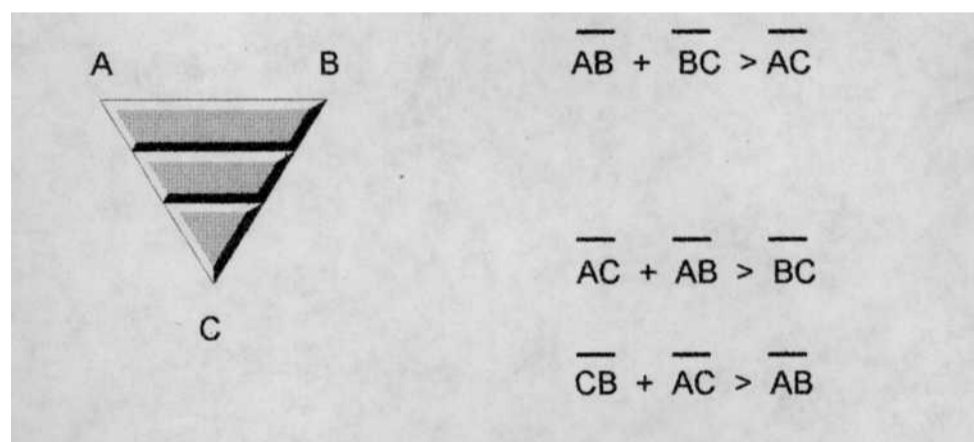
Si se coloca sobre ellas el borde de una regla, en cualquier dirección y en cualquier lugar se observa que el borde de la regla descansa completamente sobre la superficie. Por el contrario, las superficies y las regiones de superficie no planas presentan ondulaciones o rugosidades. En ellas hay algunos lugares y direcciones donde no es posible hacer descansar el borde de una regla.”¹²

¹² RODRIGUEZ, Gilma. CORREDOR de PARRA, Magaly y otros. Estructuras Matemáticas 6°. REI ANDES LTDA. Santafe de Bogotá. 1997. P 253.

3.2.2.1 TRIÁNGULOS

Polígonos de tres lados y tres ángulos.

Para formar triángulos es necesario que se cumpla el teorema de la desigualdad triangular: La suma de las medidas de dos lados cualquiera, es necesario que sea mayor que la medida del tercer lado.



Siempre la suma de los ángulos interiores de un triángulo es 180° o media vuelta.

CLASIFICACIÓN DE LOS TRIÁNGULOS

Según la medida de los lados se clasifican en :

- Triángulo equilátero: cuando sus tres lados tienen igual longitud.
- Triángulo isósceles: cuando tienen al menos dos lados de igual longitud (por ello todo equilátero también es isósceles).
- Triángulo escaleno: cuando sus tres lados tienen diferente longitud.

Según sus ángulos se clasifican en:

- Triángulo acutángulo; cuando todos sus ángulos interiores son agudos, es decir, menores de 90° .
- Triángulo rectángulo; cuando alguno de sus ángulos interiores es recto, o sea de 90° .
- Triángulo obtusángulo: cuando alguno de sus ángulos interiores es obtuso, es decir, mayor de 90° .

Para explorar las diferentes posibilidades en la desigualdad triangular se pueden utilizar espaguetis, palillos, tiras y broches.

Para demostrar la suma de los ángulos interiores de un triángulo (o de cualquier polígono) se recomienda recorrer los lados realizando giros, correspondientes en cada uno de los ángulos. También se puede recortar los ángulos del triángulo y se forma con ellos un ángulo llano o de 180° .

Para clasificar triángulos se sugiere;

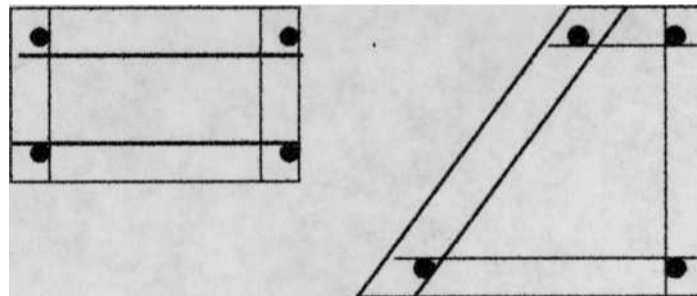
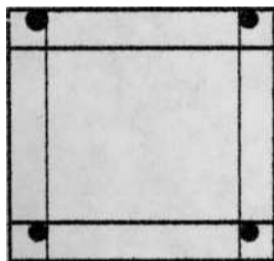
- Medir la longitud de los lados y comparar cada uno de ellos, identificar y clasificar los ángulos de los triángulos.
- Tomar una amplia colección de triángulos que incluyan todos los tipos, extendiéndolos en una mesa y empleando cordones de colores para formar colecciones de acuerdo con los criterios de clasificación ya mencionados, teniendo en cuenta las intersecciones.

3.2.2.2 CUADRILÁTEROS

Polígonos con cuatro lados y cuatro ángulos. Se clasifican en;

- Trapecio: cuadrilátero que tienen un par de lados opuestos paralelos.
- Paralelogramo: cuadrilátero que tiene dos lados opuestos paralelos.
- Rectángulo: cuadrilátero con sus ángulos rectos.
- Cuadrado: cuadrilátero que tiene todos los lados de la misma longitud y sus ángulos son rectos.
- Rombo: cuadrilátero que tiene todos los lados opuestos con la misma longitud.

Se puede conducir al estudio de los cuadriláteros construyendo modelos de figuras (con tiras y broches) y observar las transformaciones que pueden sufrir cada una de ellas. Observando qué cambia durante la transformación y qué permanece constante.



“Al estudiar el cuadrado, uniendo cuatro tiras iguales, se puede observar que se transforma en un rombo no cuadrado en el que los ángulos varían de forma continua y las longitudes de los lados permanecen invariantes.

El niño comprende que el cuadrado es un rombo. El niño tendrá la posibilidad de ver los elementos que no cambian y aquellos que cambian, con el paso de una figura a otra, podemos llevar su atención sobre la permanencia de la suma de los ángulos, sobre las variaciones del área, sobre la variación de la suma de las diagonales.

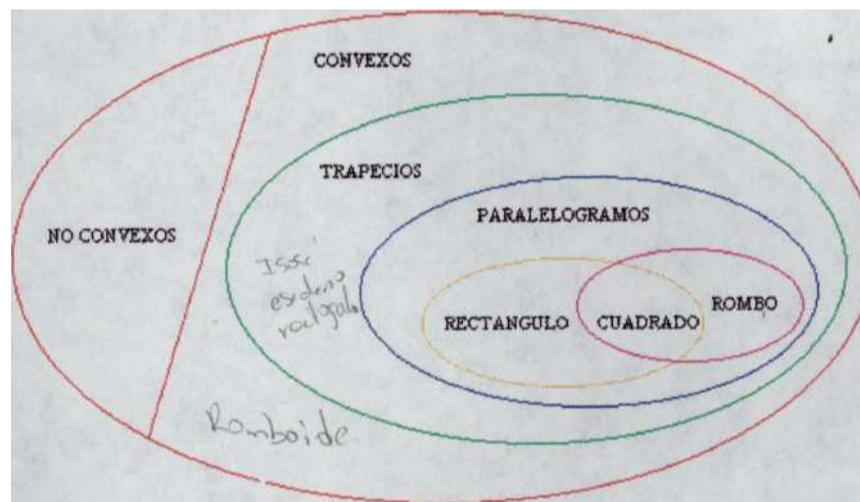
Siguiendo tal metodología, el niño llega por su solo esfuerzo a la definición, sin que ningún concepto le sea impuesto... Quisiera hacer anotar, siempre a propósito del cuadrado, cómo el paso de lo concreto a lo abstracto resulta natural, no a través de las observaciones del objeto, sino de las operaciones con él”.¹³

“Se pueden construir muchos más polígonos utilizando las tiras. Al unir 5, 6, 1... tiras iguales, se pueden visualizar el polígono regular correspondiente en un momento dado de la transformación, así como los cambios que sufren los ángulos en cada vértice”.¹⁴

¹³ CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática Moderna. Trillas. Mexico, 1997. P 88.

¹⁴ MONSALVE, Miguel. ECHAVARRÍA, Carlos. BELTRÁN, Yolanda. Documentos de Geometría Básica. Universidad Nacional de Colombia. P 5.

UNA CLASIFICACIÓN DE CUADRILATEROS



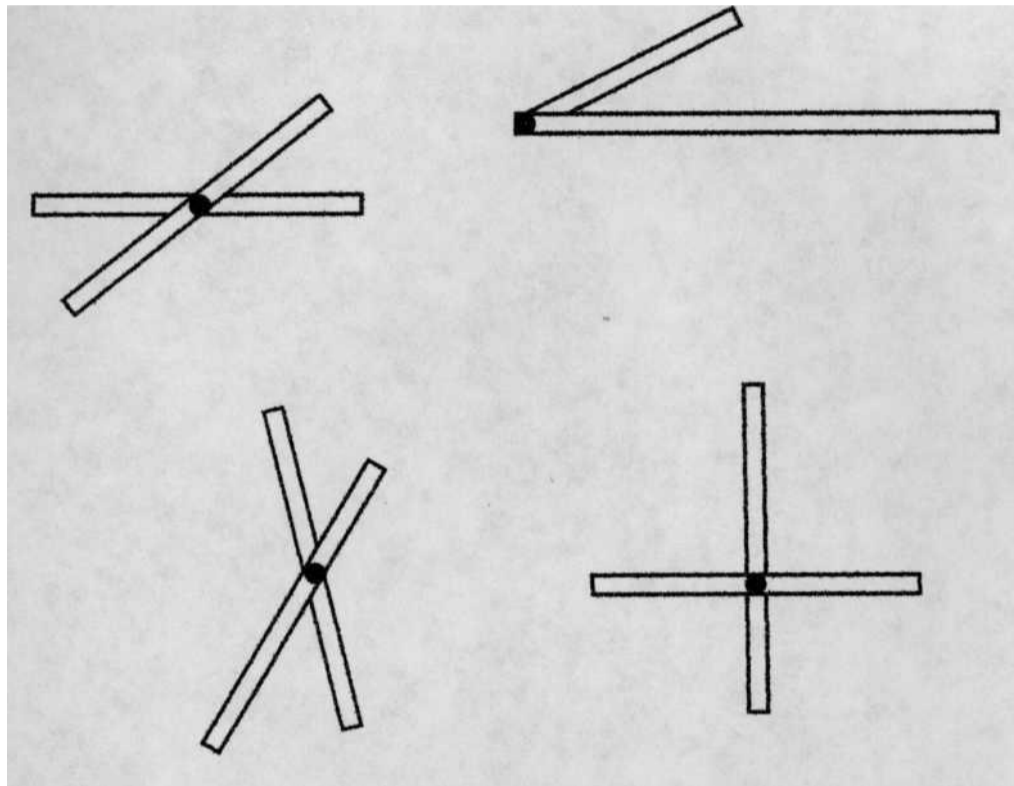
3.2.2.3 ÁNGULOS

La noción de ángulo está íntimamente relacionado con giros o rotaciones. Una primera aproximación en la escuela al ángulo puede partir de los giros del propio cuerpo de los niños, adoptando la “vuelta” como unidad fundamental para la medida de ángulos. Se recomienda recurrir mucho a los juegos infantiles donde se realizan giros de vueltas enteras o de fracciones de vuelta (media vuelta, cuarto de vuelta, , tres cuartos de vuelta), el reloj de manecillas es también un elemento pedagógico importante para el desarrollo de esta noción.

Como lo plantea Carlos Eduardo Vasco con esta aproximación activa al ángulo con el cuerpo se llega a una apreciación cualitativa (que es cuantitativa, pero todavía no numérica), luego de estabilizar la construcción de este concepto, se acepta pintado en el cuaderno, en el suelo o en el tablero, como la huella de un giro que ya pasó.

“El giro está vivo. El ángulo pintado está muerto. Un ángulo pintado es el cadáver de un giro”.¹⁵

“Otra actividad interesante y sencilla consiste en unir dos tiras por medio de un broche y observar los posibles giros de una tira con respecto a la otra, para determinar lo que cambia, lo que no cambia y que el ángulo no depende de las longitudes de las tiras.



La medida de los ángulos en fracciones simples de vueltas es la más natural para iniciar a los niños en la noción. Sin embargo existen formas universales que permiten mayor precisión en la medida de cualquier ángulo, superando la limitación que imponen las fracciones simples de vueltas.

¹⁵VASCO, Carlos Eduardo. Un enfoque para la didáctica de las matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Vol II. Santafé de Bogotá, 1994. P 57.

Convencionalmente se adoptó el grado como unidad universal para medir ángulos. El procedimiento para definir el grado consiste en dividir un giro de una vuelta entera en 360 giros iguales y consecutivos. Cada uno de ellos se denomina un grado y se denota 1° . Es decir;

Una vuelta equivale a 360°

Media vuelta equivale a 180°

Un cuarto de vuelta equivale a 90°

El instrumento utilizado para la medida de los ángulos se llama graduador o transportador. ^{«16}

“No se debe hablar de un concepto, si primero no se conocen las ideas que tiene el niño sobre él, y tales ideas no deben ser erradicadas, de un momento a otro, ni aún por la más clara exposición del maestro”

Para iniciar a los niños en las clases de ángulos se consideran sus medidas en términos de fracciones simples de vuelta, así;

- Ángulo recto: ángulo que mide un cuarto de vuelta.
- Ángulo agudo: ángulos que mide menos de un cuarto de vuelta
- Ángulo obtuso: ángulo que mide más de un cuarto de vuelta y menos de media vuelta.
- Ángulo llano: ángulo que mide media vuelta (dos ángulos rectos)
- Ángulo cóncavo: ángulo que mide más de media vuelta y menos de una vuelta entera.

¹⁶ MONSALVE, Miguel. ECHAVARRÍA, Carlos. BELTRÁN de C, Yolanda. Documento de geometría básica. Figuras planas. Universidad Nacional de Colombia. Pp 9-10

¹⁷ CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática moderna. Trillas. México, 1997. P 73.

3.2.2.4 ACOPLAMIENTOS

Para propiciar el reconocimiento de formas y establecer relaciones entre las propiedades de las mismas, es pertinente el trabajo con acoplamientos y teselaciones. Algunos acoplamientos como el tangram y los poliminós, permiten desarrollar la creatividad en el diseño de estrategias para la construcción de figuras y la adquisición de algunos conceptos matemáticos como: área, perímetro, proporcionalidad, semejanza, congruencia, transformaciones, números fraccionarios. También ayudan a desarrollar las nociones de ángulo recto, paralelismo y perpendicularidad; estos inducen al desarrollo del pensamiento espacial.

“Los poliminós son configuraciones n de cuadrados o “un grupo de cuadrados unidos por los lados, de tal forma que cada dos de ellos tienen al menos un lado común”¹⁸ con los que se pueden realizar recubrimientos y construir figuras equivalentes. A un solo cuadrado le llamamos monominó, si unimos dos cuadrados por un lado obtenemos un dominó, si le agregamos otro cuadrado se formará un triminó, con cuatro un tetraminó, con cinco un pentominó y con seis un hexaminó.

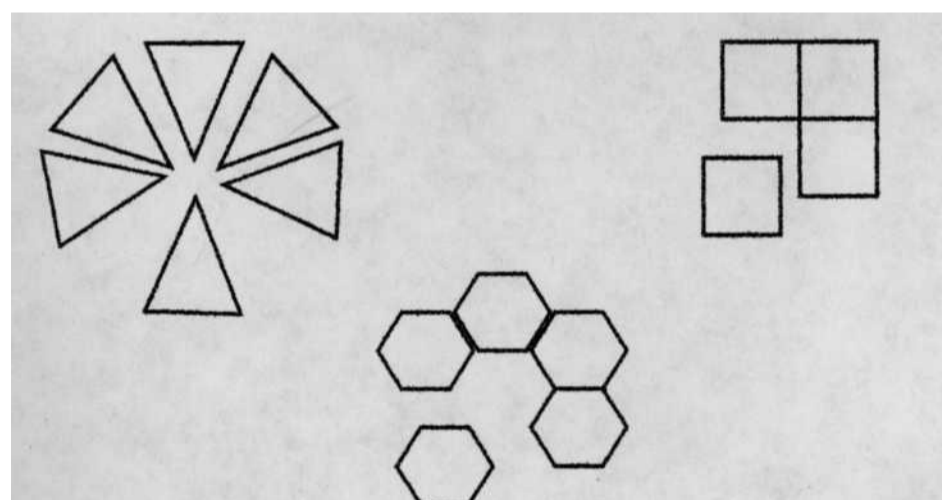
“El tangram es un puzzle obtenido al cortar en varias piezas una figura plana. El juego consiste en hacer encajar todas las piezas entre si para recomponer la figura original y construir otras. Hay diferentes tipos de tangram, unos obtenidos a partir de cuadrados, otros de triángulos, pentágonos, etc. El más antiguo de ellos y que dio origen a los demás es el tangram chino que se obtiene a partir de un cuadrado que se descompone en siete

piezas: un cuadrado, un paralelogramo y cinco triángulos de tres tamaños diferentes¹⁹.

Se comienza con el reconocimiento y el nombre de cada una de las piezas que lo conforman, se arman libremente figuras con todas o con algunas de las piezas: luego se arman figuras que se consideren importantes. Después se exploran las relaciones de área, y longitud; comparación a partir de las figuras que se van formando, observar los distintos movimientos para transformarlas.

Los mosaicos o teselaciones son recubrimientos de un plano utilizando polígonos regulares que se repiten indefinidamente.

Los niños deben explorar las posibilidades de recubrimiento de un plano con polígonos regulares, sólo se puede realizar con tres de ellos: triángulo equilátero, cuadrado y hexágono regular.



¹⁹ Ibid página 109

Por medio de estas actividades se alcanza la comprensión de la noción de área y se exploran las distintas posibilidades de combinación de ángulos para cubrir un plano.

También se pueden realizar acoplamientos de figuras tridimensionales como los policubos que ayudan a estructurar la noción de volumen y a percibir desde distintos ángulos una construcción. "Los policubos son construcciones realizadas con varios cubos iguales unidos por una cara. Si tomamos dos cubos idénticos y los pegamos por una cara obtenemos un dicubo si le agregamos otro tenemos un tricubo; si a cualquier tricubo le añadimos un cubo obtendremos un tetracubo" Se construyen las distintas posibilidades de cada uno y se representan en el plano usando papel isométrico, en el que se pueden percibir transformaciones como giros, simetrías y traslaciones

²⁰ DEL OLMO ROMERO, María Angeles. MORENO, María Francisca. GÍL, Francisco. Superficie y volumen ¿algo más que el trabajo con formulas? Síntesis. Madrid, 1993. P 118.

3.2.3 LA MEDIDA

3.2.3.1 ÁREA Y PERÍMETRO

Aspecto histórico

La medición, según Childe y otros autores debe ser tan antigua como la industria y el quehacer humano, no se puede ajustar la cuerda a un arco, ni el hacha a su mango sin medir. En la antigüedad los objetos a ajustar se comparaban entre sí, pero tan pronto las operaciones industriales se hicieron más complicada, resultó más conveniente comparar cada parte con un patrón. La evolución de la elección de las unidades ha pasado por diferentes períodos. Primero un período antropométrico en el que las unidades son partes del cuerpo. Después un período ergométrico en el que se toman las unidades de las condiciones, objetos y resultados del trabajo del hombre. Y finalmente un período convencional en el que las unidades son fijadas por convenios entre hombres y naciones.

Dos factores fueron determinantes para la unificación de los sistemas de unidades de las diferentes regiones. El comercio y el poder. La intensificación de las relaciones comerciales entre las diferentes regiones y naciones ha impulsado fuertemente esta unificación. Por otra parte la fijación de unidades siempre ha sido un atributo del poder: Quien desempeñaba el poder fijaba las unidades y les confería obligatoriedad y conforme se han ido agrupando territorios bajo un mismo poder se han unificado sus unidades.

“Hay una cualidad de los objetos llamada, generalmente, superficie o área. Algunos autores establecen diferencias entre estos términos entendiendo “superficie” para designar dicha cualidad y “área” para su medida”²¹.

Plantean que una primera aproximación a los conceptos es desde los términos con que se nombran, se hace necesario manejar y conocer el vocabulario más usual, es decir, sinónimos, adjetivos con los que se establecen sus comparaciones y otros vocablos con los que pueda tener relaciones semánticas.

En matemáticas se realiza una primera aproximación al área sobre objetos bidimensionales, en los que se pueden distinguir el largo y el ancho, generalizando luego a otras figuras donde se pueden diferenciar estos conceptos, por ejemplo en la superficie del círculo.

“Desde del punto de vista matemático, el área se refiere a figuras geométricas. Para estudiar las superficies, estas se clasifican según diferentes modelos. Así se distinguen entre superficies planas o no planas. Y dentro de las planas los polígonos y los de contorno curvo. Las no planas a su vez pueden ser desarrollables y no desarrollables”.²²

Según Piaget en la aproximación al concepto de área es necesario partir de la conservación de la superficie tanto de partes como de totales, se deben conservar las unidades parciales y recomponer de distintas maneras para formar totales invariantes.

²¹ Ibid. P 15

²² Ibid. P 18.

La conservación de área está asociada con el concepto de cambio de posición y aparece al mismo tiempo que las nociones de distancia y de longitud. Los niños que no lleguen a conservar el área tendrán dificultades para comprender deducciones de fórmulas, y las aplicarán mecánicamente.

Para la aproximación al concepto de área, Freudenthal (1983), importante:

1. Repartir equitativamente un objeto; aprovechando regularidades, por estimación o por medida.
2. Comparar y reproducir: aquellas situaciones en las que hay que comparar dos superficies y también aquellas otras en las que hay que obtener una reproducción de una superficie con una forma diferente a la que tiene. Las comparaciones y reproducciones se pueden hacer por inclusión, transformación, estimación, medida o por medio de funciones.
3. Medir: la superficie aparece ligada a un proceso de medida, ya sea para comparar, repartir o valorar. Se puede medir acoplando unidades, . por acotación superior o inferior, por transformación de romper y rehacer o por medio de relaciones geométricas generales.

Los autores María Ángeles del Olmo, María Francisca Moreno y Francisco Gil plantean que para llegar a la medida del área es importante utilizar el proceso de estimación, es decir, medir sin la ayuda de instrumentos, es la medida realizada a "ojo" de determinada cualidad medible de un objeto. Para que los niños sean capaces de realizar estimaciones, se requiere:

- Ayudar a los estudiantes a desarrollar un marco mental de referencia para los tamaños de las unidades de medida, relacionando unas con otras y con los objetos reales.
- Proporcionarles actividades que podrían ilustrar propiedades básicas de la medida.

Dickson, Brown y Gibson señalan; “la acción de medir supone la reiteración de una unidad de medida particular sobre la totalidad de la extensión que está siendo medida”²³

De cara a la enseñanza, la psicología y la historia, sustentan el hecho de que es más asequible realizar medidas con unidades no estándar; para que el niño a relacione el proceso de medida con el medio ambiente que lo rodea.

El principal interés es iniciarlos en el acto de medir, es mostrar el proceso. Se deben plantear situaciones donde se precise la búsqueda de un intermediario para poder comparar figuras. En el área el patrón de medida (intermediario) es el cuadrado, no obstante cualquier figura teselante puede proporcionar un medio de medición.

Para que la noción estática de área no sea estática se utiliza un material llamado geoplano, con el cual el alumno se ejercita en la construcción de polígonos con determinadas condiciones, en la comparación de polígonos como suma o diferencia, en la valoración casi a “ojo” del área de una superficie poligonal; llega a un concepto más dinámico de área y confronta área y perímetro, es decir, aquellos conceptos que fácilmente confunde, se trata de confrontar estos conceptos de modo que uno varíe manteniendo fijo el otro.

²³ DICKSON Linda, BROWN Margaret, GIBSON Olwen. El Aprendizaje de las matemáticas. LABOR. Madrid, 1991. P 97.

La confusión que nace entre área y perímetro se debe, sobre todo, al hecho de que la atención de un niño delante de una figura se fija sobre aquello en que está dibujado el contorno, y no sobre el interior”²⁴

Como lo plantea Carlos Eduardo Vasco, no deben darse definiciones o fórmulas de perímetro, ya que así sólo producen en los niños esfuerzos de memorización que les generan confusión. Se trata entonces de ensayar con ellos a partir del recorrido de los bordes de las figuras, con las partes del cuerpo para llegar a un entendimiento de perímetro y acercarse a las fórmulas.

²⁴ CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática moderna. Trillas. México, 1997. P 128.

3.2.3.2 VOLUMEN

El concepto de volumen debe ser desarrollado desde temprana edad, proponiendo actividades adecuadas para cada nivel, donde se realice un estudio integral de las cualidades y medidas que le permitan al sujeto comparar objetos, conocer diferentes unidades de medida y usarlas en situaciones concretas para resolver problemas.

La enseñanza del volumen no debe limitarse a unos temas sobre la capacidad y a otros temas sobre el volumen, sin más conexión que la de mostrar como están relacionadas sus unidades de medida. Volumen y capacidad son cualidades que están relacionadas, sin embargo debe realizarse un estudio integral sobre la cualidad y su medida, que permita asimilarla, compararla con objetos respecto a ella, plantear la necesidad de una unidad de medida, conocer y usar las diferentes unidades, estimar la medida de volumen de un objeto y finalmente aplicar todos estos conocimientos a situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

En el concepto de volumen influyen un gran número de hechos físicos que pueden provocar vados en su comprensión. La escuela debe proporcionar experiencias variadas y con diferentes materiales que pongan de manifiesto la importancia de unos factores y la inoperancia de otros, es decir, que permitan al niño eliminar los factores que perturban para comprender el volumen geométrico. Las tareas de empaquetamiento o rellenado favorecen el paso a estrategias multiplicativas. Es importante llevar a cabo manipulaciones reales con sólidos que conducirán a evitar errores provocados por el uso excesivo de gráficos. Al principio los niños utilizan diferentes estrategias para determinar el volumen de un cuerpo; el uso de las fórmulas no aparece de manera espontánea,

por tanto, no deben presentarse hasta que el alumno haya realizado suficientes actividades que le permitan utilizarlas comprensivamente y entender su utilidad.

No podemos afirmar si un niño conserva o no el volumen por la sola apreciación cualitativa de una cantidad, por lo tanto "El volumen está relacionado con objetos físicos, y en efecto, no podemos hacer preguntas a los niños sobre conservación de volumen, sin introducir objetos físicos como ladrillos, cubos llenos de arena etc."²⁵

Freudenthal propone una secuencia para la constitución del objeto mental volumen : iniciar con transformaciones de romper y rehacer, seguir con la equivalencia de capacidad de recipientes abiertos y volumen de cuerpos sólidos, continuar con transformaciones reales de vaciar para comparar contenidos y finalmente abordar transformaciones que conservan y no conservan el volumen.

Según Piaget, el niño pasa por diferentes niveles de adquisición para lograr la conservación de volumen; en los primeros estadios no existe conservación, el estadio 4a es de transición donde se da una simple conservación del volumen interior y en el estadio 4b, es decir, el de las operaciones formales, hay comprensión de la conservación del volumen del medio espacial que lo rodean.

²⁵ HOLLOWAY, G.E.T. Concepción de la geometría en el niño según Piaget. Paidós Barcelona, 1986. P 95.

A partir de los seis años y medio a los ocho, el niño reconoce que la cantidad de líquido permanece constante aunque se vierta en un recipiente con distinta forma, a partir de dicha edad, el niño está en condiciones de reconocer cuando dos recipientes tienen la misma capacidad y por lo tanto de adquirir el concepto de capacidad, son recomendables las siguientes actividades:

- Actividades de conservación del volumen interno
- Actividades de conservación del espacio ocupado

Usualmente se entiende el volumen como espacio ocupado y la capacidad como espacio vacío con posibilidad de ser llenado. El volumen sugiere una cosa que reclama espacio.

Las medidas de volumen se utilizan para objetos de tres dimensiones que permiten medir linealmente cada una de ellas, sin embargo es bastante frecuente utilizar medidas de volumen para medir capacidades o contenidos. Por ejemplo: La cantidad de gas que puede almacenar un depósito. Las medidas de capacidad se usan para hablar de la cantidad de líquido que cabe en cualquier recipiente, también la capacidad de autobuses, hoteles, teatros, etc.

“La matemática no ha elaborado ningún modelo para la capacidad como tal por lo que hay que recurrir a su relación con el volumen para manejarla matemáticamente. Así, para calcular la capacidad de un recipiente se procede a calcular el volumen del cuerpo que encaja perfectamente en él. El volumen se refiere a cuerpos o a regiones geométricas. Para trabajar con ellos pueden venir, o no, expresados mediante fórmulas. Pueden estar limitados por diferentes tipos de superficies.

Para el volumen, la matemática realiza una primera aproximación sobre los prismas, en los que se pueden distinguir tres dimensiones: largo, ancho y alto y generaliza después a otros cuerpos geométricos y regiones espaciales".²⁶

Para la constitución del objeto mental volumen se propone la siguiente secuencia;

- Comenzar con transformaciones de romper y rehacer
- Continuar con la equivalencia de capacidad de recipientes abiertos y volumen de cuerpos sólidos.
- Transformaciones reales de vaciar para comparar contenidos.
- Abordar las transformaciones que conservan y no conservan el volumen: de meneo, sacudida o temblor, romper y rehacer, vaciar y moldear, inmersión, traslaciones y otras aplicaciones afinadas geoméricamente como los desplazamientos en el espacio

Las actividades de determinación del volumen por inmersión serían la culminación del proceso y no deben realizarse antes de haber estudiado el peso y la fuerza.

²⁶ DEL OLMO ROMERO, María Angeles, MORENO María Francisca. GÍL, Francisco. Superficie y Volumen ¿Algo más que el trabajo con fórmulas? Síntesis. Madrid, 1993. P 101.

3.3 METODOLOGIA

La metodología utilizada en este proyecto fue variada y participativa. En su implementación se utilizaron varios métodos (deductivo, inductivo, entre otros) especialmente el deductivo con tareas semidefinidas, trabajo colectivo e individualizado, preferencialmente en parejas y pequeños grupos, haciendo énfasis en lo heurístico, es decir, a partir de experiencias, el sujeto se plantea hipótesis que lo estimulan a la investigación. Se fundamentó desde la construcción del conocimiento matemático, y con un enfoque constructivista; acorde con la propuesta metodológica planteada en los Marcos Curriculares y basada en la teoría psicológica de Piaget (psicología genética), entre otras.

La metodología fue asumida desde la concepción de Arnobio Maya Betancurt, quien plantea en su libro taller educativo: "La metodología es un conjunto de métodos, técnicas e instrumentos estratégicos que le dan sentido y fundamento al trabajo pedagógico, siempre y cuando se busque con ella la conceptualización y la construcción de la técnica a partir de la acción y la práctica".²⁷

En la línea del constructivismo, se busca que la adquisición del conocimiento se oriente a compartir significados y sentidos, planeados y desarrollados por maestros y alumnos, por lo tanto se pretende estimular el pensamiento, partiendo de los intereses de los educandos y de su relación con el entorno social, lo cual se alcanza en la medida en que se propicie la construcción de nociones matemáticas, a través de estrategias diseñadas con dicha finalidad. Como lo plantea Carlos Eduardo Vasco;

²⁷ MAYA, Betancur Arnobio. El taller educativo. Gente Nueva. Santafé de Bogotá, 1991. P 12.

“El constructivismo matemático es muy coherente con la pedagogía activa y se apoya en la Psicología Genética, se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como los organiza en estructuras y por la aplicación que les da; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos”²⁸

Dentro de sus aportes pedagógicos se considera pertinente la propuesta de iniciar desde los sistemas concretos, luego los conceptuales y por último los simbólicos, para lograr que el alumno construya su propio conocimiento donde el papel del maestro es ser asesor y orientador permanente para que el alumno alcance los procesos de simbolización y generalización.

Pensar en el aprendizaje de la Geometría es tener en cuenta que el niño se moviliza en espacios determinados, en los cuales existen variedad de objetos, ubicados de manera específica. El conocimiento de éstos, su distribución en el espacio y sus relaciones, se constituyen en componentes importantes de la geometría, que despiertan interés en los niños al relacionarlos con el mundo tridimensional en que viven.

Las situaciones didácticas han tenido como apoyo teórico el modelo de los Van Hiele, una propuesta que describe la evolución del pensamiento infantil y propone unos niveles de razonamiento. Este modelo se concretiza a través de la estrategia de taller.

²⁸ Lineamientos curriculares. Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Magisterio. Santafé de Bogotá. 1998 P 25.

La implementación de la estrategia de taller es de carácter participativo, en ella se involucran la teoría y la experimentación, buscando el desarrollo de procesos de conocimiento geométrico. Se han combinado diferentes técnicas grupales que propician espacios de diagnóstico, discusión, reflexión y análisis de situaciones que permiten que los alumnos manipulen objetos, construyan nociones, establezcan relaciones intra e interfigurales que les posibilitan enunciar conclusiones, hacer generalizaciones, construir conceptos con mayor nivel de complejidad, mejorar la comunicación de lo que han asimilado y llegar a plantear esquemas que evidencian el paso de un nivel a otro.

Para diseñar los talleres ya sea con guías, a través de cuentos, trabajos por estaciones o dirigidos en forma oral, se ha tenido en cuenta el contexto y la posibilidad de integrar las diferentes áreas para lograr experiencias significativas que movilicen esquemas de pensamiento e impliquen cambios en el rol del estudiante y del maestro, cuya participación debe ser consciente, activa y reflexiva.

Según María Teresa González “en el taller a través del interjuego de los participantes con la tarea, confluyen pensamientos, sentimientos y acción. El taller, en síntesis puede convertirse en el lugar del vínculo, la participación, la comunicación y por ende, el lugar de producción social de los objetos, hechos y conocimientos”.²⁹

²⁹ MAYA, Betancurt Arnobio. El taller educativo. Gente Nueva. Santafé de Bogotá, 1991. P 23.

El material es un componente importante que le permite al niño establecer contacto de manera espontánea, con el espacio, con los objetos y con los sujetos que lo conforman. Ayuda al establecimiento de relaciones espaciales específicas y motiva a la reflexión sobre determinados temas.

Lo que se pretende con él, es crear en el aula un ambiente estimulante y enriquecedor, en el que haya lugar para la creación y el intercambio de puntos de vista.

“Los materiales que se utilizan cubren una gama muy amplia, desde objetos cotidianos, pasando por juegos hasta materiales hechos con el objetivo específico de facilitar el aprendizaje de conceptos y relaciones geométricas. La manipulación libre proporciona experiencias muy valiosas de cara al aprendizaje de relaciones cuantitativas, métricas y espaciales”.

“Para trabajar un mismo concepto o tema hay que utilizar materiales diversos para no llegar a confundir el concepto con las características de los materiales. No hace falta que este sea caro, no se puede adquirir, en muchos casos existen alternativas para que los maestros y los alumnos lo elaboren”³⁰

Se deben plantear situaciones donde todos los alumnos utilicen material, interactúen directamente con él, no se limiten a mirar cómo un compañero lo manipula o cómo el profesor lo muestra desde lejos. Se pueden aprovechar materiales cotidianos como: cartón, rollos de papel, cajas, etc.

³⁰ ALSINA Claudi. BURGUÉS Carme. FORTUNY Josep M^a. Enseñar matemáticas. Síntesis. España 1998. P 99

³¹ Ibid. P 138

La siguiente es una lista de materiales básicos:

- Sólidos de madera, cartón, arcilla (poliedros, cuerpos redondos)
- Tiras y broches, tiras elásticas las cuales permiten evidenciar transformaciones en las figuras.
- Juegos de figuras planas y formas geométricas que permiten hacer composiciones de superficies.
- Compás, transportador, escuadras.
- El tangram, rompecabezas, además de ser juegos que estimulan la creatividad y exploración espacial, permiten desarrollar procesos de conservación de áreas.
- Cubos, bloques lógicos para ensamblar, contar y componer, los cuales permiten afianzar los conceptos de longitud y área y desarrollar la noción de volumen (su conservación) entre otros.
- Cuerdas, aros, pelotas, papel, palillos, varillas de madera, alambres, plastilina.

“Siempre que se realice una actividad que se base en la manipulación se debe completar, como mínimo, con la expresión oral, gráfica o escrita de lo que se ha encontrado”^^

El trabajo colectivo es un componente importante dentro del aula, ya que promueve la comunicación, la superación de conflictos personales, donde se comparten y se confrontan ideas; se amplía el conocimiento, se aprende a respetar los argumentos del otro, se desarrolla la autonomía, la imaginación y la creatividad.

“Lo atractivo del espíritu de equipo que se concreta en el trabajo en equipo es que la disciplina se establece por si misma, surge del grupo sobre el terreno de juego, en la mesa o en el campo de trabajo o delante de la máquina. En un grupo de trabajo bien unido, con libertad plena, cada uno siente multiplicarse su iniciativa, lo cual genera a la vez la cohesión, la armonía y el dinamismo necesario para una acción eficaz y prolongada”.

La propuesta retoma elementos de la investigación acción en el aula, trabajada desde dos dimensiones, la primera para evidenciar el conocimiento sobre la problemática que se ha venido dando en torno a la enseñanza de la Geometría y la segunda para influir sobre dicha problemática.

Estos aportes han propiciado el aprendizaje significativo de los alumnos y han permitido que se adopte una actitud de investigación-acción en el aula, lo que conlleva al mejoramiento de las prácticas docentes. Al respecto dice Guillermo Briones: “la investigación-acción en el aula y en la escuela es realizada por el profesor en su aula o en su propia escuela. Con las finalidades de obtener un mejor conocimiento de las características de ellas o bien para estudiar un cierto problema de tal modo que pueda utilizar el conocimiento obtenido en la solución del mismo. Cuando la investigación tiene esta última finalidad recibe el nombre de investigación- acción en el aula y en la escuela según sea el foco de referencia”.³⁴

³³ Ibid, P 124.

³⁴ BRIONES, Guillermo. La investigación en el aula y en la escuela. Modulo 2: formación de docentes de investigación educativa. Convenio Andrés Bello. Santafé de Bogotá, 1998. P 77.

En la aplicación de la propuesta, cada fase temática se inicia con un proceso de investigación participativa que lleva al reconocimiento de los saberes previos desde la exploración de la realidad, utilizando material concreto. Luego se desarrolla la actividad (ficha, juegos, elaboración de material, carrusel matemático, construcción de nociones orales y escritas, entre otras) con asesoría permanente y teniendo en cuenta el proceso individual. Se socializan y se analizan las ideas, se recoge la información, se construyen las nociones. Por último se sistematiza y se anotan las observaciones pertinentes, que permitirán un análisis profundo de cada temática trabajada.

El carrusel matemático es una estrategia pedagógica que permite indagar niveles de conceptualización e igualmente evaluar competencias adquiridas por los alumnos, de los aprendizajes matemáticos.

Esta estrategia se caracteriza por ser dinámica, sistemática, flexible y participativa.

Para realizar un carrusel matemático es necesario tener en cuenta:

- Precisar los contenidos
- Diseñar las situaciones problemáticas
- Elaborar las guías para los distintos niveles de complejidad de los conceptos.
- Preparar los materiales pertinentes que permitan desarrollar las guías de trabajo.

Al final se realizó una evaluación del estado final relativo donde se recogió la información sobre las temáticas trabajadas en los grados 4° y 5° durante la práctica docente; cuerpos geométricos, figuras planas, conceptos asociados al manejo del espacio, longitud, área, volumen.

La evaluación de la construcción del conocimiento matemático estuvo centrada en comprender el proceso del alumno, por lo tanto se puede dar cuenta de tres subprocesos muy relacionados, propuestos por Jorge Castaño:

- “Procesos cognitivos, que se refieren a los procesos de pensamiento para aprehender los sistemas conceptuales propios del conocimiento matemático.
- Procesos interactivos, que aluden al mundo subjetivo del niño y están presentes en la totalidad de las relaciones que establece con el mundo (físico, social, cultural).
- Procesos pedagógicos, que apuntan a las condiciones que se propician en la escuela y de manera particular en el aula”.³⁵

La evaluación de estos procesos llevan a comprender las maneras particulares como cada niño avanza en el desarrollo de su pensamiento matemático.

La Evaluación ha sido Integral por Procesos en ella se tienen en cuenta los siguientes componentes: el alumno, el maestro, la metodología, los contenidos y el entorno; por lo tanto cada actividad es de carácter evaluativo, donde se observan y se analizan los logros y las dificultades que van apareciendo, con el propósito de hacer ajustes y cambios cuando se consideren pertinentes. Al respecto dice Cayetano Estevez: “la evaluación integral por procesos es aquella que busca una valoración cualitativa, permanente, integral, sistemática y una construcción apreciativa y formativa, subjetiva e intersubjetiva; analizando la práctica educativa del estudiante en su totalidad y en la

³⁵ CASTAÑO García, Jorge. Evaluación del pensamiento matemático. Revista la alegría de enseñar, hojas pedagógicas colección matemáticas, N° 8 octubre-diciembre de 1997. Pp 1-2.

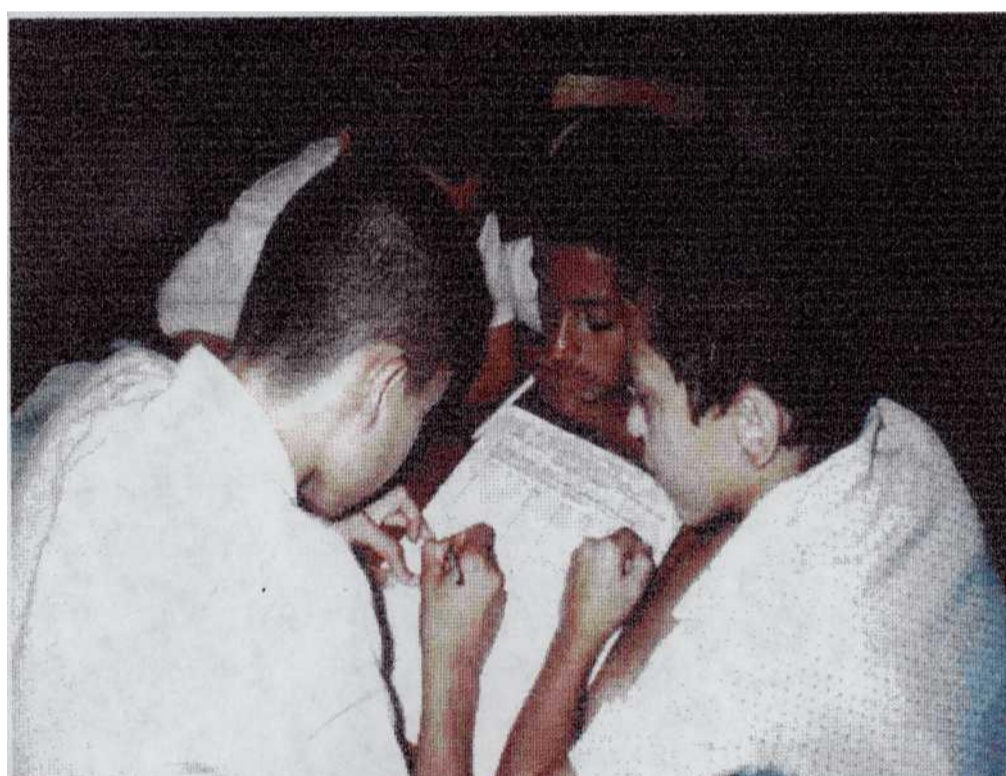
dinámica misma de su proceso... Esta práctica evaluativa analiza y valora todo el proceso, toda la persona, todos sus momentos y elementos de la dinámica pedagógica adelantada en y desde el aula. De esta forma, va tomando decisiones que permitan cualificar y mejorar la totalidad de los procesos implementados".³⁶

³⁶ ESTEVEZ Solano, Cayetano. Evaluación Integral por Procesos: una experiencia construida desde y en el aula. 1ª edición. N° 41. Magisterio. Santafé de Bogotá 1997. P 45.

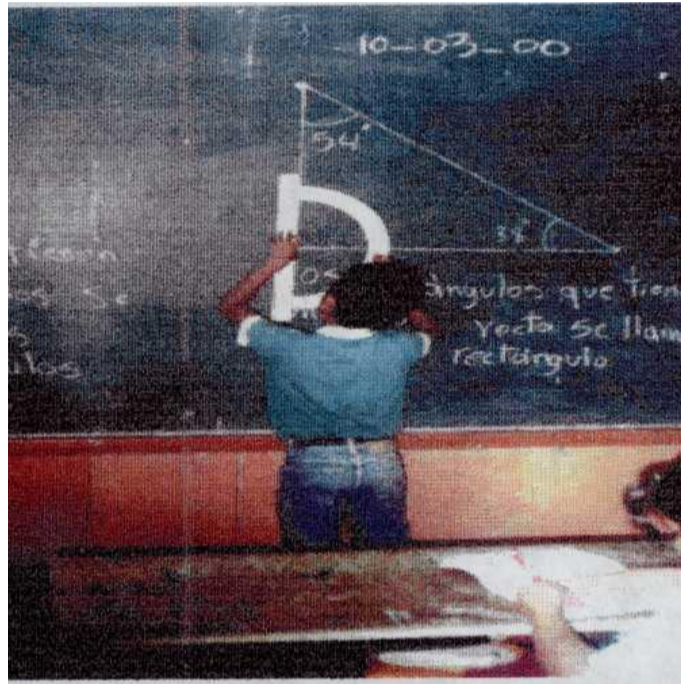
UNA ALTERNATIVA METODOLOGICA



LOS NIÑOS TRABAJAN EN GRUPO



MANEJO DE INSTRUMENTOS



3.3.1 EL CONSTRUCTIVISMO

Conscientes de la responsabilidad del maestro, en el desarrollo del proceso de aprendizaje de los estudiantes se hace necesario que éste conozca las características del pensamiento infantil, su forma de acceder al conocimiento y la manera en que lo construye. Para no incurrir en la metodología tradicional, conviene tomar elementos de la propuesta constructivista, en la cual el proceso de aprendizaje debe basarse en la actividad creadora del alumno, en sus motivaciones internas y en sus propios descubrimientos que lo llevan a realizar tanteos, avances y retrocesos hasta lograr integrar la nueva información en su estructura lógico cognoscitiva.

En la propuesta constructivista la función del maestro es ser guía, orientador, animador y propiciador de espacios donde los niños puedan inventar, descubrir y llegar a comprender sus propias construcciones.

Al respecto, Ángel Martínez Recio y otros dicen: "solo los conocimientos que son contruidos por los propios niños son conocimientos realmente operativos, permanentes, generalizables a contextos diferentes de los de aprendizaje. Por el contrario, los conocimientos que simplemente transmitimos a los alumnos, pero que no son contruidos por ellos mismos, no quedan integrados en sus estructuras lógicas y, en consecuencia, solo pueden ser aplicados en condiciones muy similares a las iniciales de aprendizaje"³⁷.

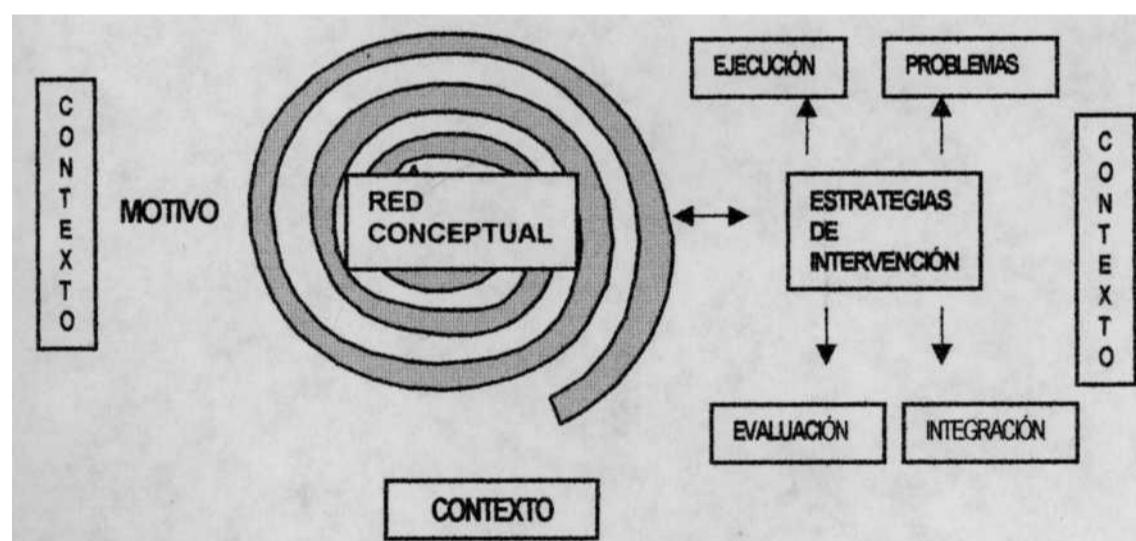
³⁷ MARTINEZ RECIO, Angel y otros. Una metodología activa y Lúdica para la enseñanza de la geometría. Síntesis. Madrid 1998. P 18

De esta manera en el proceso de aprender y enseñar se requiere de un maestro con buena formación en el saber específico, en su didáctica en el campo de la investigación, debe utilizar variedad de estrategias didácticas previamente definidas, con unos objetivos pedagógicos claros, y mecanismos de control que permitan manejar las variables que se presenten en el proceso y realizar una selección apropiada de contenidos organizados y estructurados.

3.3.2 SITUACIONES PROBLEMA

El diseño y solución de situaciones problema es una estrategia pedagógica utilizada en el aula para movilizar y ejercitar competencias cognitivas en los alumnos, por lo tanto la actividad que se plantee debe permitir que el estudiante tome decisiones razonables, desempeñe un papel activo que promueva la investigación y se comprometa con la aplicación de procesos intelectuales y sociales. Una situación problema se hace efectiva cuando genera dudas y el estudiante sienta la necesidad de probar y verificar su conocimiento.

A continuación se presenta el proceso para el diseño de situaciones problema planteado por Mesa Betancurt Orlando en: "Contextos para el desarrollo de situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas"



Las dobles flechas en el diagrama indican la interrelación entre los elementos y la red conceptual. Se inscribió en espiral para representar los diferentes estados de complejidad que se van generando.

Las situaciones problema son espacios que exigen del alumno un pensamiento reflexivo, en busca de nuevas alternativas, es decir, se toma el conocimiento como un proceso en el que se construye y se reconstruye constantemente el conocimiento, para ello es importante tener en cuenta:

- La participación activa entre alumno- maestro- conocimiento. Donde el alumno se apropie críticamente de los saberes, se interroga, anticipe respuestas, confronte desde un pensamiento que indaga y busque nuevas alternativas y el maestro interroga el objeto de estudio, respete el proceso de los alumnos, garantice condiciones agradables y acompañe oportunamente las preguntas y respuestas de los estudiantes.
- Profundizar y ampliar en el objeto de conocimiento, con métodos apropiados que permitan aprehenderlo desde diferentes niveles de complejidad.
- Los contenidos temáticos deben organizarse en redes conceptuales que potencialicen el establecimiento de relaciones que lleven a la creación de nuevas situaciones problema.
- Para que un concepto matemático se interiorice, es necesario desarrollar la capacidad de abstracción y la búsqueda de regularidades. Lo cual implica la posibilidad de movilizar habilidades como; comprensión de conceptos, la ejecución de algoritmos y resolución de problemas.

Las situaciones problemáticas son el medio adecuado para que el estudiante establezca relaciones entre el aprendizaje matemático y el de las demás áreas del conocimiento con las situaciones cotidianas, desarrolle habilidades de pensamiento y le encuentre sentido y aplicabilidad a las matemáticas.

Los problemas no son temáticas aisladas que se deban relegar para desarrollarse como unidades aparte, están inmersas en el contexto, por lo tanto deben hacer parte del proceso de aprendizaje del alumno y propiciar en él la exploración de posibles soluciones, el planteamiento de preguntas y la reflexión sobre modelos. Al respecto Miguel de Guzmán plantea: "La enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces. Se trata de considerar como lo más importante que:

- El alumno manipule los objetos matemáticos;
- Active su propia capacidad mental;
- Reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo conscientemente;
- De ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental
Adquiera confianza en sí mismo;
- Se divierta con su propia actividad mental;
- Se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana;
- Se prepare para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia"³⁸.

³⁸ GUZMAN de, Miguel. Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas. Popular. Madrid, 1993. P 111.

La importancia de las situaciones problemáticas consideradas como contexto la sustenta este mismo autor con argumentos como:

- "Porque es lo mejor que podemos proporcionar a nuestros jóvenes: capacidad autónoma para resolver sus propios problemas;
- Porque el mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos efectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos; Porque el trabajo se puede hacer atractivo, divertido, satisfactorio, autorrealizador y creativo;
- Porque muchos de los hábitos que así se consolidan tienen un valor universal, no limitado al mundo de las matemáticas;
- Porque es aplicable a todas las edades."³⁹

³⁹ Lineamientos Curriculares, Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Magisterio. Santafé de Bogotá, 1998. Pp 41- 42.

3.3.3 EL MODELO DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO DE VAN- HIELE

Existe un hecho internacional en la enseñanza de la geometría en primaria, por una parte algunos maestros utilizan una enseñanza informal basada en la manipulación, observación y análisis de diferentes hechos y situaciones que le permite al niño comprender y construir conceptos previos a la memorización de las definiciones y por otra parte están los profesores que utilizan una enseñanza deductiva con clases magistrales que no dan posibilidad al niño de comprender sino en la memorización de definiciones, propiedades y algoritmos. En cambio la enseñanza de Matemáticas en el bachillerato se basa en las demostraciones formales que involucran definiciones formales y redes de teoremas, creando desconcierto en los alumnos, con consecuencias como; la memorización mecánica de los contenidos, el fracaso escolar, el abandono de los estudiantes y disminución del nivel de exigencia del profesorado.

Este problema preocupó a los esposos Van Hiele quienes se dieron a la tarea de encontrarle una solución. Ellos encentaron en sus alumnos la dificultad para entender argumentaciones matemáticas formales incluso las muy simples, evidenciándolas claramente en la geometría, área en la que es posible realizar manipulaciones de materiales didácticos concretos.

Así, "Se dedicaron, a investigar sobre los procesos de aprendizaje de la geometría y como resultado de ello formularon el MODELO DE RAZONAMIENTO GEOMÉTRICO DE VAN HIELE, en el que plantean diversos niveles de razonamiento que van desde el puramente visual de los primeros grados de primaria hasta el lógico-formal propio de un matemático."⁴⁰

Acompañado de los niveles, el modelo ofrece sugerencias a los maestros para mejorar la calidad del razonamiento matemático de los alumnos. Es decir, una organización de la enseñanza en fases de aprendizaje que permitan avanzar de un nivel a otro.

Se resumen los niveles de razonamiento y las fases de aprendizaje que caracterizan el modelo de razonamiento de Van Hiele en las cuatro afirmaciones siguientes:

- A.** “Es posible encontrar diferentes niveles de perfección en el razonamiento de los estudiantes de Geometría (y en general de Matemáticas).
- B.** Un estudiante sólo podrá comprender realmente aquellas partes de las Matemáticas que el profesor le presente de manera adecuada a su nivel de razonamiento.
- C.** Si una relación matemática no puede ser expresada de forma comprensible para el nivel de razonamiento actual de los estudiantes, es necesario esperar a que éstos alcancen un nivel de razonamiento superior para presentársela.
- D.** No se puede enseñar a una persona a razonar de una determinada forma, sólo se aprende a razonar mediante la propia experiencia. Pero si se puede ayudar a una persona, por medio de la enseñanza adecuada de las Matemáticas, a que adquiera lo antes posible la experiencia necesaria para que llegue a razonar de esa manera.

⁴⁰ CORBERAN, Rosa Y OTROS. Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento geométrico de Van-Hiele. CIDE, 1994

El modelo de Van Hiele analiza los proceso de razonamiento, por lo que su centro de atención no es el aprendizaje de hechos y destrezas, sino lo comprensión de conceptos y el feccionamiento de las formas de razonamiento”.

NIVELES DEL RAZONAMIENTO DE VAN HIELE

- “NIVEL I; Las figuras se distinguen por sus formas individuales, como un todo, sin detectar relaciones entre tales formas o entre sus partes.
- NIVEL II; comienza aquí a desarrollarse la conciencia de que las figuras constan de partes. Estas propiedades van siendo comprendidas a través de observaciones efectuadas durante trabajos prácticos como mediciones, dibujo, construcción de modelos.
- NIVEL III; Las relaciones y definiciones empiezan a quedar clarificadas, pero sólo con ayuda y guía.
- NIVEL IV Y IV; Se ocupan del desarrollo del razonamiento deductivo y de la construcción de teorías, culminando en la abstracción completa desprovista de interpretaciones concretas.”⁴¹

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS VAN HIELE

Como maestros nos preguntamos como es posible pasar de un nivel a otro, en qué momento ello llega a suceder y qué hacer para que ocurra. Pero para respondernos estas preguntas primero meremos las características de los niveles en general;

⁴¹ DICKSON, Linda. BROWN, Margaret. GIBSON, Olwen. El aprendizaje de las matemáticas.LABOR. Madrid, 1991.P 28.

- a. Los niveles entre sí no son incompatibles ni independientes, ellos tienen una organización jerárquica que representa cuatro grados de satisfacción en el modo de razonamiento matemático que puede usar una persona.
- b. Cada nivel se apoya en el anterior y usa de manera implícita (por lo mismo inconsciente) habilidades y herramientas que al utilizarlas ya de manera consciente y voluntaria se produce el paso de un nivel a otro.
- c. Un nivel no se adquiere sin haber adquirido antes el nivel precedente.

La siguiente tabla resume los principales elementos explícitos e implícitos en los diferentes niveles.

	ELEMENTOS EXPLÍCITOS	ELEMENTOS IMPLÍCITOS
NIVEL 1	Objetos geométricos	Propiedades de los objetos
NIVEL 2	Propiedades de los objetos geométricos	Relaciones entre propiedades y/o objetos
NIVEL 3	Relaciones entre propiedades y/o objetos	Demostraciones formales de relaciones
NIVEL 4	Demostración formal de relaciones	

- d. Cada nivel lleva asociado un tipo de lenguaje específico
- e. El paso de un nivel a otro no se realiza de golpe. La experiencia en la realización de actividades y la resolución de problemas hace que poco a poco se vaya adquiriendo esas nuevas destrezas.

FASES DEL APRENDIZAJE DEL MODELO DE VAN HIELE

Van Hiele plantea "La maduración que lleva a un nivel superior debe considerarse por encima de todo, como un proceso de aprendizaje y no como una maduración de tipo biológico".⁴² También plantea que la adquisición de la experiencia que lleve a un nivel superior de razonamiento es independiente del método de enseñanza, se pueden facilitar por medio de las actividades o también pueden bloquearla por la pobreza de actividades. Van Hiele le recomienda a los profesores de geometría seguir una determinadas fases que son:

FASE 1: INFORMACIÓN

Es una fase de toma de contacto, el profesor debe informar a los estudiantes sobre el estudio que va a realizar, los conceptos, los problemas, los materiales y el método que va a utilizar para llevar a cabo el trabajo. También es una fase de información para el profesor, sirve para averiguar los conceptos previos y el nivel de razonamiento de un tema concreto.

FASE 2: ORIENTACIÓN DIRIGIDA

Los estudiantes empiezan a explorar el campo de estudio resuelven actividades y problemas basados en el material. Los objetivos principales de esta fase son conseguir que los estudiantes tomen contacto con el modelo de razonamiento del nivel superior de Van Hiele al que se espera accedan y descubran, comprendan y aprendan los principales conceptos, propiedades de la geometría.

⁴² CORBERAN, Rosa y otros. Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento geométrico de Van-Hiele. CIDE. Madrid, 1994. P 25

Los estudiantes no realizan por si sotos un aprendizaje eficaz; por esto las actividades deben estar dirigidas al descubrimiento y demostración de los diferentes conceptos y propiedades.

FASE 3: EXPLICITACIÓN

Los estudiantes Intercambian sus experiencias, comentan lo que han observado, dentro de un contexto de dialogo en el grupo.

Los estudiantes aprenden un nuevo vocabulario, se tendrá que hacer el paso del vocabulario informal creado por los estudiantes al usual.

FASE 4: ORIENTACIÓN LIBRE

Los estudiantes deberán aplicar y combinar los conocimientos que han adquirido en las fases anteriores para realizar nuevas actividades.

La misión del profesor es dar a los estudiantes indicios sobre la vía de solución de los problemas y fomentar la discusión sobre diferentes alternativas cuando las haya.

FASE 5: INTEGRACIÓN

A lo largo de las fases anteriores, los estudiantes han aprendido nuevos conocimientos y habilidades, pero todavía deben adquirir una visión general de los contenidos y métodos que tienen a su disposición, relacionando los nuevos conocimientos con otros campos que hayan estudiado anteriormente.

El profesor debe proporcionar comprensiones globales, mediante una acumulación, comparación y combinaciones de los conocimientos que ya tiene. El trabajo realizado debe producir conocimientos nuevos, sino que debe ayudar a organizar los que ya se han aprendido.

Hasta aquí se describen los niveles y las fases del aprendizaje del Modelo de Razonamiento de Van Hiele que se sugiere para la enseñanza de la geometría.

4. FASES DE DESARROLLO

4.1 DIAGNÓSTICO

A partir de las actividades realizadas, por medio de una prueba informal (ver anexo 1), se pudo reconocer el saber previo de los alumnos para hacer el diagnóstico. En general los alumnos presentan desconocimiento de las nociones geométricas básicas, lo cual hace evidente la poca influencia de la familia y de la escuela en este campo.

A continuación se citan las observaciones realizadas a partir de la aplicación de la prueba desde los cognitivo, comportamental y procedimental, para planear las intervenciones didácticas.

COGNITIVOS

Reconocen

- Que hay diferencias entre cuerpos redondos y poliedros pero no saben expresarlo.
- Los nombres de las figuras planas básicas como: triángulo, cuadrado, círculo y rectángulo, sin embargo se confunden al cambiarlas de posición.
- La ubicación espacial de los objetos con respecto a sí mismos y a otros objetos.

Desconocen

- La diferencia entre cuerpo geométrico y figura plana.
- Los nombres de cuerpos y figuras en relación con el número de caras y de lados respectivamente.

- En los cuerpos geométricos los nombres de vértices, aristas, caras, sin embargo los denominan como puntas, bordes y lados.
- La noción de ángulo.
- El manejo adecuado de instrumentos geométricos: regla, escuadra, compás, transportador.

La mayoría de los estudiantes

- A los cuerpos geométricos les asignan nombres de objetos cotidianos y de figuras planas.
- Los objetos cotidianos con formas geométricas (borradores, canicas, cajas, etc.) no las incluyen en la colección de cuerpos geométricos.
- Describen objetos geométricos sólo a partir de preguntas.
- En las semejanzas y diferencias que establecen entre dos o más cuerpos o figuras geométricas, tienen en cuenta solamente color, tamaño y forma.
- Cuentan correctamente los lados de las figuras planas
- Presentan dificultad para ubicarse con referencia a los puntos cardinales
- Tienen bien definido su equilibrio, lateralidad y esquema corporal.
- Tienen poca comprensión lectora.
- Leen y escriben poco fluido

Comporta mental

- Los niños muestran interés por las actividades y el conocimiento del área de geometría.
- Son respetuosos, responsables, solidarios en sus interrelaciones.
- Presentan dificultad para trabajar en equipo.
- Dan mal trato al material que se les facilita para desarrollar las actividades.

- Se distraen fácilmente.
- Tienen poca capacidad de escucha.

Procedimental

- Para el conteo de caras, vértices y aristas en los cuerpos geométricos no utilizan estrategias efectivas.
- Es necesario repetir instrucciones al realizar las actividades, debido a la poca comprensión lectora.
- En el trabajo en equipo, las situaciones propuestas son resueltas solamente por uno o dos integrantes.

4.2 DISEÑO Y APLICACIÓN DE TALLERES

Las actividades de aprendizaje deben planearse integradas con las otras áreas del conocimiento, para que el alumno encuentre significado e interprete el mundo real en conjunto.

Una situación de aprendizaje requiere de varios componentes para hacerse efectiva, una de ellas es la socialización, donde el estudiante confronta sus conocimientos con otros y los reafirma o los modifica si es necesario; es importante que con ella, el estudiante desarrolle habilidades de pensamiento como la comunicación, la modelación a partir de la generalización, la argumentación con el razonamiento, el análisis y la capacidad anticipatoria y la resolución de problemas.

El razonamiento matemático entendido como la acción de ordenar las ideas en la mente para llegar a una conclusión; se va perfeccionando a través de los diferentes niveles de escolaridad y tiene que ver con los siguientes aspectos;

- La manera de dar cuenta del cómo y del por qué de los procesos por los que se llega a conclusiones
- La explicación de las estrategias usadas para resolver problemas
- La elaboración de hipótesis, conjeturas, predicciones y contra ejemplos

Dichas habilidades se favorecen con la reflexión alrededor de materiales concretos que permitan la abstracción, para que los estudiantes cuestionen sus ideas y las ideas de los demás.

“La comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evolución de las Matemáticas”⁴³. Se hace posible expresar ideas de forma verbal y escrita, demostrando, describiendo y presentando argumentos persuasivos y convincentes que permitan a los niños construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las Matemáticas. La comunicación a la vez liga la relación entre lo concreto y lo abstracto.

La resolución de problemas es una competencia de gran importancia que se debe desarrollar en el aprendizaje de las matemáticas, lleva a utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel, y a buscar caminos nuevos y medios adecuados para dar respuestas creativas a las dificultades que se le presenten.

Los talleres presentados a continuación dan cuenta de la aplicación de la estrategia en algunos de los temas trabajados durante el proyecto. Para el desarrollo de cada uno de ellos se realizaron diferentes actividades, de las cuales se describe el proceso de algunas temáticas.

En esta descripción se consideran los siguientes pasos; planeación, aplicación, observaciones y evidencias de los niños.

Los talleres tienen finalidades diferentes: iniciación al tema, aplicación, refuerzo de nociones construidas y evaluación respectivamente. En su implementación se utilizaron distintas modalidades tales como: fichas, cuentos, juegos, actividades orientadas entre otros.

Los talleres correspondientes a las actividades no descritas se encuentran los anexos.

⁴³ Lineamientos Curriculares. Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional . Santafé de Bogotá, 1998. P 95.

4.2.1 TALLER DE CUERPOS GEOMÉTRICOS

A. PLANEACION

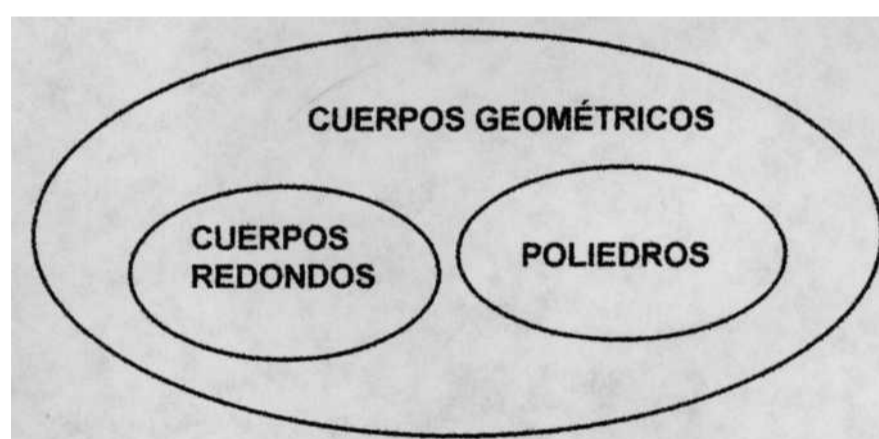
- Tema: Clasificación de cuerpos geométricos

- Propósitos;
 - Permitir que los niños identifiquen los cuerpos redondos y los poliedros como subconjuntos de los cuerpos geométricos.
 - Clasificar los cuerpos geométricos según sus características.

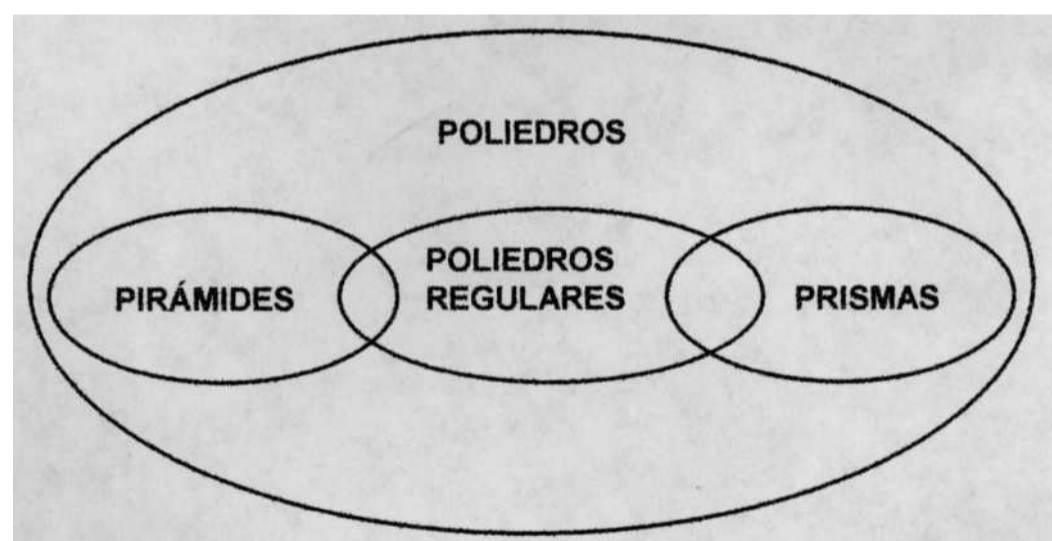
- Actividades:
 - a. Se realizará la lectura del cuento “la familia de los cuerpos geométricos”. Cada niño escribirá los términos que le sean desconocidos y realizará un dibujo del cuento.
 - b. Se les presentarán diferentes cuerpos geométricos para que los observen, manipulen e identifiquen semejanzas y diferencias entre ellos.
 - c. Clasificarán teniendo en cuenta las superficies que forman las caras de los cuerpos; cuerpos redondos y poliedros.
 - d. Con la colección de poliedros se hará la clasificación en tres grupos; regulares, prismas y pirámides, teniendo en cuenta las características de cada uno. Se cuestionará sobre la pertenencia de cubo y del tetraedro regular a dos de los grupos formados, identificado así intersecciones.

B. APLICACIÓN

- Inicialmente se hizo el diálogo sobre las características de una familia, cómo se conforma y que se hereda de los padres. Luego se les leyó el cuento. Escribieron en sus cuadernos las palabras desconocidas como: octaedro, cilindro, cono, esfera, entre otras y realizaron un dibujo ilustrándolo.
- En equipos se hizo exploración de los cuerpos geométricos para identificar características, semejanzas y diferencias. Hicieron conteo de bordes, puntas y caras. Después de identificar muy bien cada una de estas partes se le dieron los nombres convencionales de vértice y aristas a las puntas y a los bordes respectivamente. Dos características hicieron posible hacer una primera clasificación; tener todas las caras planas o tener alguna cara curva: así utilizando cuerdas de colores se formaron dos grupos y se les dio el nombre de cuerpos redondos y poliedros.



- En la colección de poliedros identificaron semejanzas y diferencias y con lazos formaron tres subcolecciones de acuerdo a las siguientes características:
 - Los poliedros que tienen todas las caras iguales y las puntas iguales.
 - Los poliedros que tienen dos caras paralelas iguales y las demás caras son rectángulos o cuadrados y
 - Los poliedros que tienen como base una cara de cualquier forma y las demás caras son triángulos que terminan en una misma punta.
- Luego con rótulos se les colocó el nombre respectivo a cada grupo (pirámides, prismas y poliedros regulares o platónicos). Ante las dudas surgidas con la ubicación del cubo y del tetraedro, se exploraron diferentes posibilidades hasta llegar a la intersección.



C. OBSERVACIONES

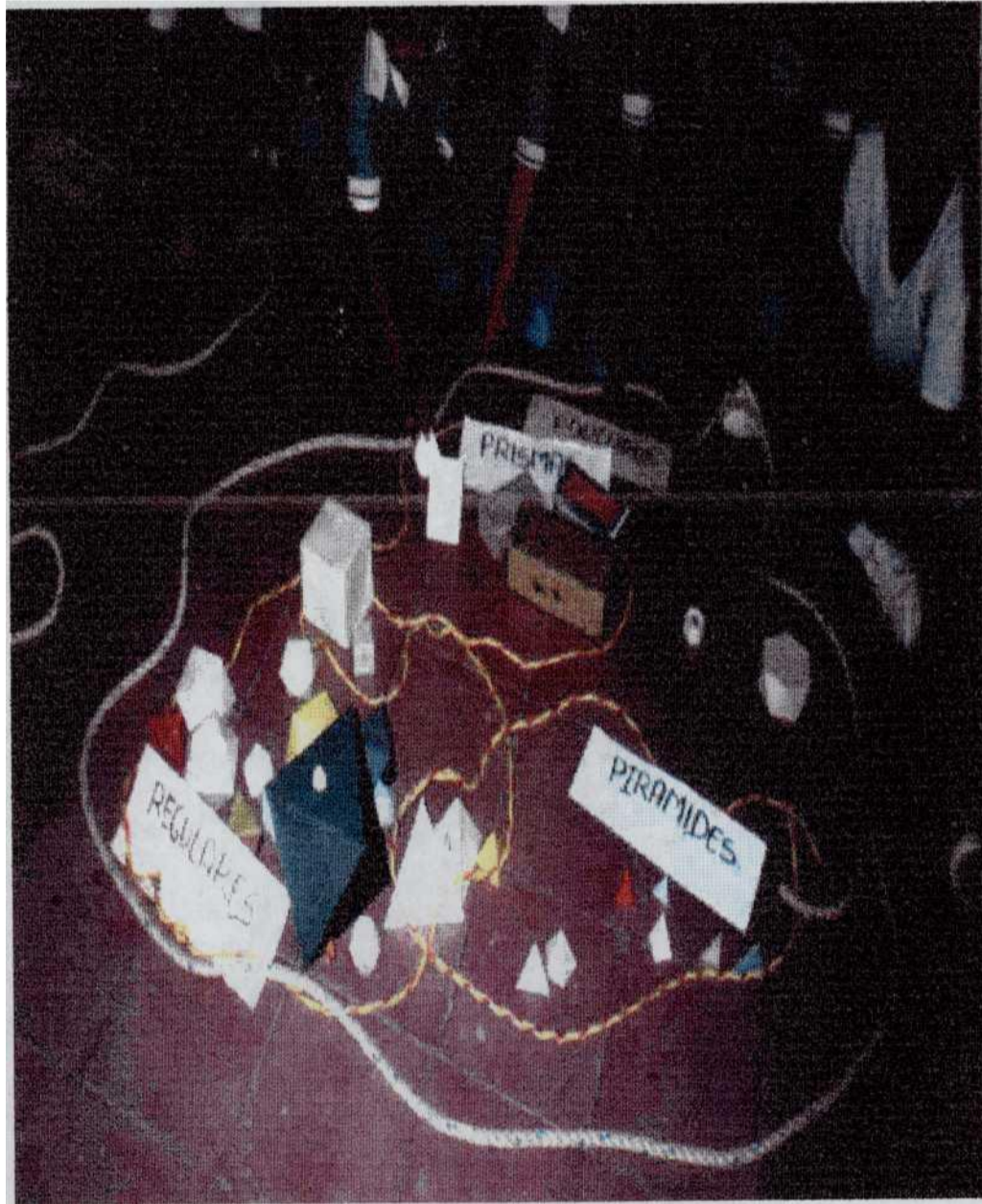
- La lectura del cuento fue una buena motivación para relacionar a los niños con los términos geométricos. Se mostraron extrañados con los nombres de los personajes. Al realizar el dibujo del cuento demostraron un desconocimiento completo de las formas de los cuerpos y claramente se notó la dificultad para representar bidimensionalmente figuras tridimensionales.
- Algunos niños hicieron uso del diccionario para averiguar el significado de las palabras desconocidas, pero, fue difícil que las comprendieran porque el lenguaje técnico que se usa.
- Los niños lograron identificar bordes, caras y aristas en los diferentes cuerpos con gran facilidad, clasificaron correctamente los sólidos que tenían alguna superficie curva y los que tenían todas sus caras planas.
- Una vez realizada la clasificación de los poliedros en prismas, pirámides y poliedros regulares necesitaron ayudas visuales como rótulos, escritura en el tablero y asociaciones con material concreto para familiarizarse con los nombres.
- Para el conteo de bordes o aristas, puntas o vértices y caras utilizaron diversas estrategias que daban cuenta del nivel cognitivo: algunos niños hicieron conteo de uno en uno, otros de dos en dos y otros recurrieron a procesos multiplicativos.
- Fue pertinente realizar un repaso de algunos conceptos como: conjunto universal, subconjunto e intersección.

- Los niños se fueron familiarizando poco a poco con los nombres y formas de los cuerpos y lo demostraron en el desarrollo de las fichas propuestas en otras actividades.
- Utilizaron palabras del lenguaje cotidiano para darle nombre a los cuerpos.

EVIDENCIAS

LOS NIÑOS CLASIFICAN LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS





LA FAMILIA DE LOS CUERPOS GEOMETRICOS

Había una vez una familia de apellido POLIEDRO, que vivía en un país llamado E^ACIO, el cual era muy grande y con un relieve muy variado.

El papá se llamaba señor PRISMA, y la mamá señora PIRÁMIDE, tenían dos hijos: uno llamado CUBO y el otro llamado OCTAEDRO. En su mundo todos los habitantes tenían la característica de que sus caras siempre eran planas y por ello tenían mucha dificultad para moverse.

Un día OCTAEDRO salid a explorar el mundo, porque estaba convencido de que existían otros cuerpos diferentes, comenzó a andar y andar, y una tarde en un camino se encontró con una señora que rodaba y rodaba, cual sería el susto de OCTAEDRO al ver aquella señora sin ninguna cara plana. Pasado el susto, le preguntó por su nombre y supo que se llamaba señora ESFERA, ésta lo llevó a conocer a su familia, la de los cuerpos redondos en donde él se convirtió en una novedad.

Con el tiempo OCTAEDRO y la señora ESFERA se enamoraron y se casaron, tuvieron dos hermosos hijos llamados CILINDRO y CONO. En la Navidad decidieron visitar a la familia de OCTAEDRO, la cual se puso muy feliz de verlo nuevamente.

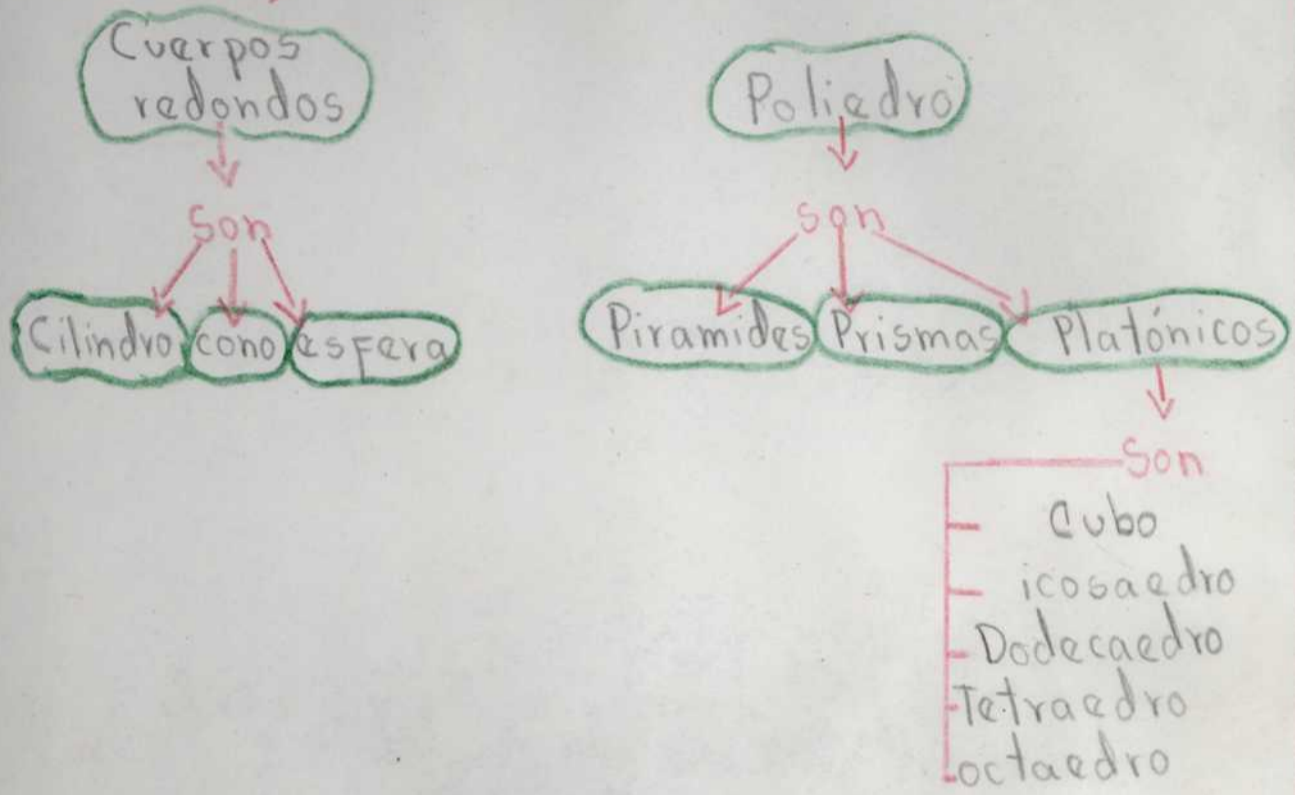
Pasada la temporada Navideña, OCTAEDRO, La señora ESFERA y sus hijos decidieron quedarse viviendo allí y se conformó LA &RAN FAAAILIA DE LOS CUERPOS SEOMÉTRICOS.

Por: Marta Elena González Gil

Gloria Patricia González
Correa

Los cuerpos geométricos Daniela Estrada

se divide en

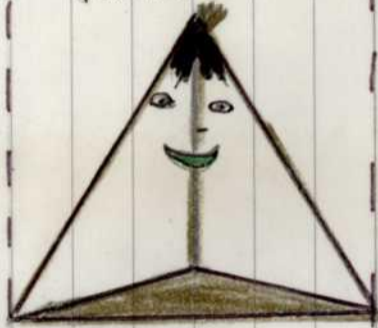


D
A
N
I
E
L
A
E

Prisma



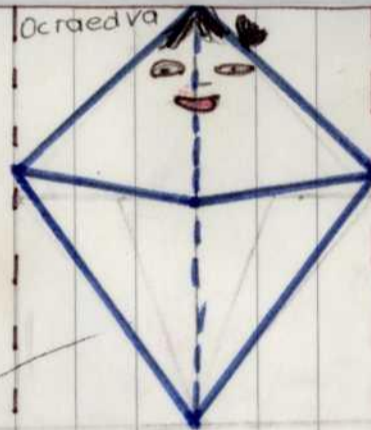
Piramide



Zubo



Octaedro

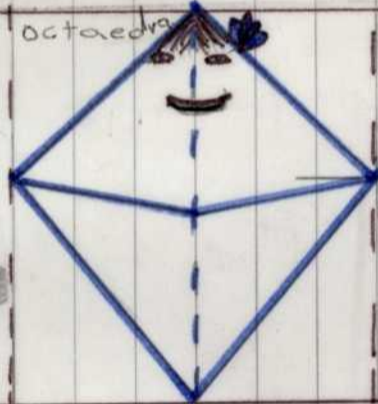


HOLA: Somos la familia POLIEDRO

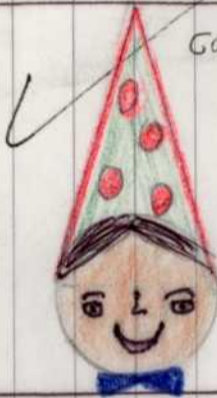
esfera



octaedro



cono



Cilindro



HOLA: Somos la combinación de Poliedro y cuerpos redondos.

TODOS CONFORMAMOS LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS

Johan

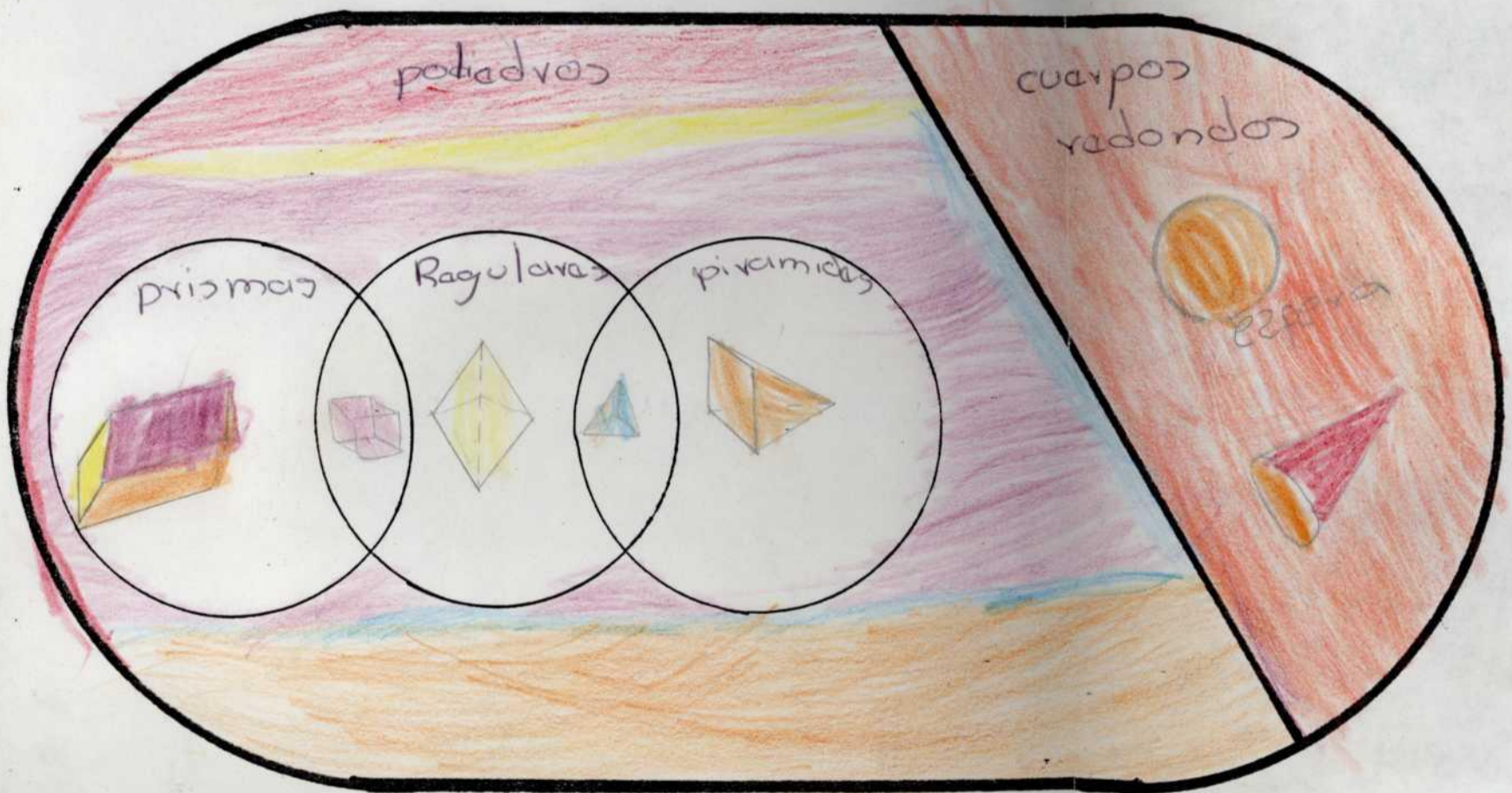
CLASIFICACIÓN

LLENA EL SIGUIENTE ESQUEMA DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN DE CUERPOS GEOMÉTRICOS REALIZADA CON LAZOS.

ALUMNO: Edith Senet

CUERPOS GEOMÉTRICOS

Taller de cuerpos
evidencia



ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA CUERPOS

GEOMÉTRICOS

- Desarmar y volver a armar cajas de productos.
- Dar las plantillas para que los niños las decoren, armen y peguen. Reconociendo además características.
- Realizar crucigramas y sopas de letras para identificar nombres y características.
- Realizar modelos de sólidos con palillos, alambre dulce, pitillos, tubos, para las aristas y plastilina para los vértices. También se pueden hacer con arcilla, masa, plastilina o cualquier material maleable.
- Desarrollar fichas, (ver anexo 2)

4.2.1 TALLER DE ANGULOS

A. PLANEACIÓN

- Tema: Ángulos.
- Propósito: Realizar actividades que aproximen al niño a la noción y clasificación de algunos ángulos.
- Actividades:

a. Juguemos con nuestro cuerpo

Teniendo en cuenta los puntos cardinales como referencia en el espacio en que se trabaje, se realizarán giros para familiarizar a los niños con éstos.

Luego se realizarán diferentes giros así:

- Ubicados mirando hacia el Norte, girar hacia la derecha hasta quedar mirando al sur. ¿Cuánto se giró?
- Ubicados mirando hacia el Norte, girar hacia la derecha hasta quedar mirando al oriente. ¿Cuánto se giró?
- Ubicados mirando hacia el Norte, girar hacia la derecha hasta quedar mirando al occidente. ¿Cuánto se giró? ¿Cuántos cuartos de vuelta se necesitan para este giro? ¿Cuántas medias vueltas se necesitan para hacer este giro?
- Mirando hacia algún punto del salón, hacer giros (a izquierda y derecha) de menos de un cuarto de vuelta y giros más de un cuarto de vuelta pero menos de media vuelta.

b. Tiras y broches

Se le repartirá a cada niño dos tiras de cartulina o de acetato de radiografía unidas por un broche y se les indicará que realicen diferentes giros, primero en el sentido de las manecillas del reloj y luego en sentido contrario de las mismas, así:

Girar una de ellas una vuelta entera, media vuelta, un cuarto de vuelta, tres cuartos de vuelta, menos de un cuarto de vuelta, más de un cuarto de vuelta pero menos de media vuelta.

Durante la actividad se realizarán preguntas como:

¿Cuántos cuartos de vuelta tengo que dar para girar media vuelta? ¿Cuántas medias vueltas tengo que dar para girar una vuelta entera? ¿Cuántos cuartos de vuelta tengo que dar para girar una vuelta entera?

Después realizar varios giros con las tiras y broches se construirá con ellos la noción de ángulo y se hará la clasificación, luego lo consignarán el cuaderno.

Se presentará al grupo una situación en la cual deben comparar ángulos iguales con tiras de diferente longitud. Se preguntará: ¿Cuál ángulo es más grande? Y se analizan las diferentes respuestas.

B. APLICACIÓN

Se inició la clase realizando giros con el cuerpo. Teniendo como referencia los cuatro puntos cardinales señalados con rótulos de cartulina en las paredes.

Se realizaron giros de una vuelta entera, media vuelta, un cuarto de vuelta, menos de un cuarto de vuelta, más de un cuarto pero menos de media vuelta, tres cuartos de vuelta.

Después de realizar los diferentes giros se les hicieron las preguntas mencionadas en la planeación.
La actividad fue reforzada con la realización de otros giros.

Después de realizar los giros con el cuerpo, se hicieron otros utilizando cada una de sus partes del cuerpo (cabeza, brazos, piernas).

Seguidamente se trabajó con las tiras y broches, donde los niños debían hacer los respectivos giros, después de haber enfatizado en cada uno de estos, formaban ángulos con ellas. Se les pregunta: ¿Qué pasa cuando se gira una de las tiras a partir de la otra?

Respuesta: se va como abriendo y va quedando un espacio. Se forma una abertura.

Las respuestas fueron ampliadas para introducirlos a la noción de ángulo. Por último se asignaron nombres a las clases de ángulos y los niños argumentaban porque se llamaban así.

Luego los niños utilizando las tiras, realizaron los respectivos giros para mostrar las clases de ángulos, también los reconocieron en partes de su cuerpo y en partes de salón.

Consignaron en el cuaderno la noción y dibujaron las clases de ángulos.

C. OBSERVACIONES

- Reconocieron fácilmente los respectivos giros que se realizaron.
- Fueron novedosas y adecuadas las tiras y broches porque facilitaron el reconocimiento de las diferentes fracciones de vuelta.
- Sus respuestas a las preguntas son acertadas y lógicas.

Las nociones que se construyeron con los niños fueron las siguientes:

ÁNGULO: abertura que se forma al girar una línea a partir de la otra.

ÁNGULO AGUDO: Es el ángulo que mide menos de un cuarto de vuelta.

ÁNGULO RECTO: Es el ángulo que mide un cuarto de vuelta.

ÁNGULO OBTUSO: Es el ángulo que mide más de un cuarto de vuelta pero menos de media vuelta.

EVIDENCIAS





Ángulos


noche


Abertura que se forma cuando giramos una recta sobre otra

Clases de ángulos

Agudo es el ángulo que mide $\frac{1}{8}$ de vuelta o menos de un $\frac{1}{4}$ de vuelta 

Recto es el ángulo que mide $\frac{1}{4}$ de vuelta 

Obtuso es el ángulo que mide más de $\frac{1}{4}$ de vuelta y menos de $\frac{1}{2}$ de vuelta 

Llano es el ángulo que mide $\frac{1}{2}$ de vuelta 

E

ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA ÁNGULOS

- Realizar una ficha con gráficos de ángulos para distinguir qué clase de ángulo se forma.
- Formar diferentes ángulos con el manejo del reloj, primero se les da el nombre del ángulo y decir a qué hora se forma, luego se les da la hora y decir qué ángulo se forma. Para esto además se propone una ficha.
- Reconocer diferentes ángulos en dibujos.
- Medir ángulos con el transportador.

FICHAS (ver anexo 3)

4.2.3 TALLER DE FIGURAS PLANAS

A. PLANEACIÓN

- Tema: Clasificación de figuras planas.

- Propósitos:
 - Reconocer polígonos y no polígonos como subconjuntos de las figuras planas.
 - Clasificar las figuras de acuerdo a sus características,

- Actividades:
 - a. Se les presentará variedad de figuras para que las manipulen, identifiquen sus características y establezcan semejanzas y diferencias entre ellas.
 - b. Simultáneamente se les entregarán cuerpos y figuras para que establezcan relaciones e identifiquen las figuras en los cuerpos.
 - c. Se les entregarán colecciones de figuras planas para que clasifiquen en polígono y no polígonos.

B. APLICACIÓN

- En equipos de a cuatro se les entregó una colección de figuras planas (con bordes curvos y rectos) y se le sugirió que las agruparan como ellos creían que debían hacerlo. Después de realizar diferentes clasificaciones (número de lados, color, tamaño, forma) se les pidió que formaran únicamente dos grupos teniendo en cuenta los bordes

para inducirlos a la clasificación de polígonos y no polígonos. Luego realizaron una ficha.

- En las mesas de trabajo fue distribuida una colección de poliedros diferentes y se les pidió que observaran sus caras y la calcaran una de ellas en sus cuadernos; identificaron sus características, después se realizó una ficha. Se les plantearon las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es un polígono?
 - ¿Qué es un no polígono?
 - ¿Cuál es la relación entre el número de lados y el número de vértices de un polígono?
 - ¿Los polígonos están contenidos en los poliedros o los poliedros están en los polígonos?

Se socializa la actividad.

Para que los niños se aproximaran a los nombres convencionales de los polígonos, se realizó una actividad de clasificación según el número de lados. Cada equipo clasificó las figuras hechas en cartulina y a las subcolecciones les asignaron nombres que fueron confrontados con los nombres convencionales y se desarrolló una ficha.

A. OBSERVACIONES:

- Lograron establecer semejanzas y diferencias entre los polígonos y los no polígonos.
- Reconocieron que en un polígono es igual el número de ángulos, lados y vértices.
- Reconocieron que las figuras son las caras de los cuerpos.
- Reconocieron los polígonos como figuras planas con todos los bordes rectos y los no polígonos como figuras planas con algún borde curvo.
- Identificaron los polígonos y los no polígonos como subconjuntos de las figuras planas.
- Mediante confrontaciones constantes se familiarizaron con los nombres convencionales de las figuras.

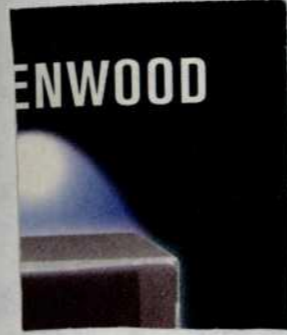
EVIDENCIAS

NO SON POLIGONOS

meo
figuras planas



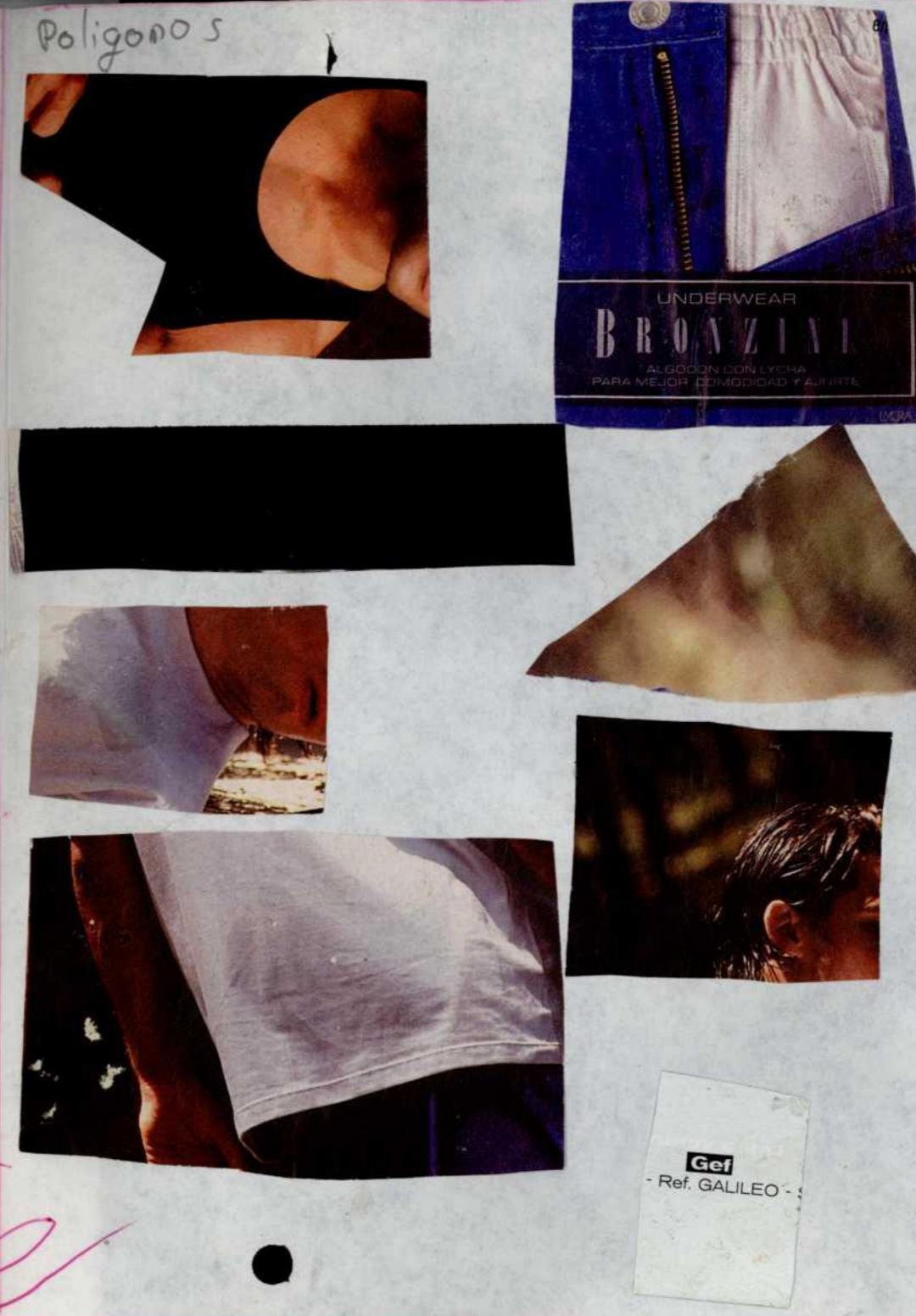
POLIGONOS



No son poligonos



Poligonos



UNDERWEAR
BRONZINI
ALGODON CON LYCHA
PARA MEJOR COMODIDAD Y AJUSTE.

Gef
- Ref. GALILEO -

4.2.4 TALLER DE TRIÁNGULOS

A. PLANEACION

■ Tema: Triángulos

■ Propósitos:

- Reconocer la desigualdad triangular y la condición para formar un triángulo.
- Identificar las clases de triángulos según sus lados y según sus ángulos.

■ Actividades;

- Se repartirán palillos de diferente longitud para que descubran la desigualdad triangular, construyendo triángulos.
- Los niños recortarán diferentes triángulos y establecerán comparación entre sus ángulos y entre la longitud de sus lados.

B. APLICACIÓN

Se inició la actividad planteando la siguiente situación: dadas tres tiras cualesquiera ¿Es posible construir con ellas un triángulo?

Después de socializar las respuestas, se confrontó con la siguiente actividad:

Se le entregó a cada niño palillos, una hoja de block y colbón, se les pidió que tomarán dos palillos de diferente longitud y partieran en dos el más corto, así obtendrían tres lados para formar un triángulo y pegado en la hoja. Argumentaron que no se podía formar triángulo porque los lados eran demasiado cortos.

Se les pidió entonces que tomaran dos palillos de igual longitud y sin quitarles nada partieran uno de ellos en dos y formaran un triángulo, el argumento fue el mismo.

Por último se les sugirió que tomaran tres palillos iguales y formaran un triángulo. Argumentaron que lograron formar triángulo porque los tres lados eran iguales. Se les pidió que le quitaran un pedacito a uno de ellos y nuevamente formaran el triángulo. Dijeron que también se podía.

Con tiras y broches se confrontó la suma de las longitudes de dos de los lados y se comparó con la longitud del tercer lado, agotando todas las posibilidades, es decir, $a+b>c$, $b+c>a$ y $a+c>b$, se expresó en forma verbal y escrita. Entre todos se construyó la noción y se recopilaron los datos en el cuaderno.

La actividad puede ser realizada también utilizando tiras, espaguetis, pitillos, entre otros.

Se repartió cartulina de colores y se les propuso que cada uno recortara variedad de triángulos, y los agrupara como creían que debían ir, a continuación se les sugirió que los clasificaran teniendo en cuenta los ángulos. Se dibujaron en el tablero tres círculos y en cada uno de ellos, los alumnos pegaron los triángulos según sus ángulos y se les preguntó cómo se podría llamar cada grupo, se socializó la actividad y se confrontaron los nombres asignados por los niños con los nombres convencionales.

Se realizó la misma actividad, enfatizando en las longitudes de los lados de los triángulos y se le entregó a cada niño tiras de colores para su elaboración.

Luego se realizó la tabla de doble entrada para identificar las clases de triángulos de acuerdo a los lados y los ángulos.

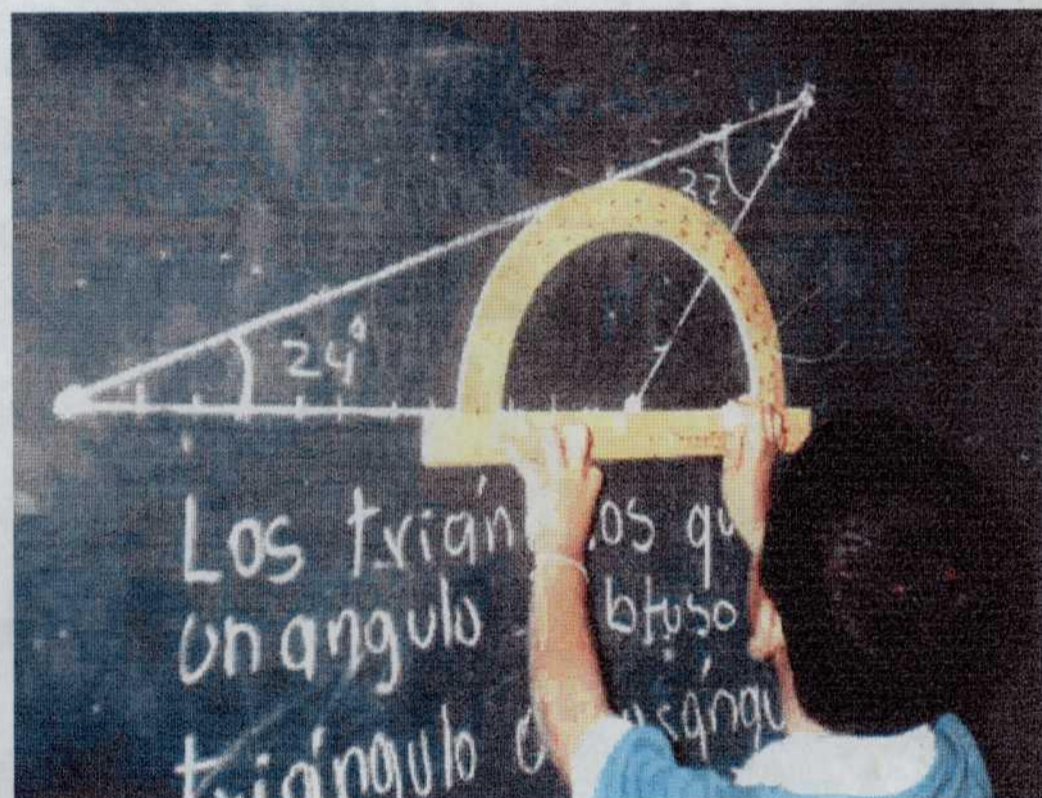
La tabla fue hecha en cartelera para ir confrontando el trabajo de los niños, se les colocó los triángulos (en tiras de acetato de radiografía unidas con broche) en el lugar correspondiente.

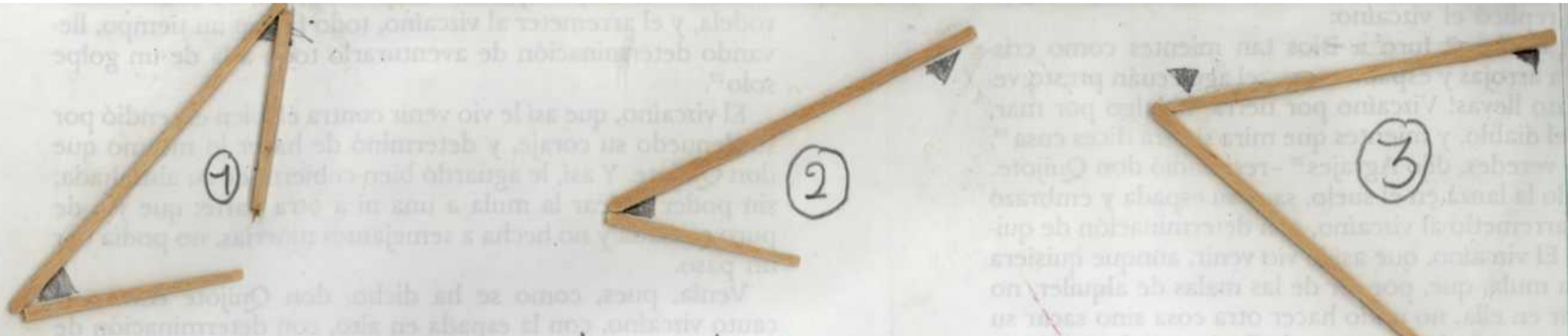
Conjuntamente se construyó la noción de cada clase de triángulo según sus características. Después de tenerlas escritas, se realizó la actividad inversa, es decir, a partir de la lectura de las nociones se construyeron los triángulos con tiras y broches.

C. OBSERVACIONES

- Inicialmente reconocieron que en algunos casos no es posible formar triángulo, pero no saben explicar el por qué. Después de la confrontación se aproximaron a la relación existente entre la suma de las longitudes de dos de sus lados con respecto al tercero.
- Reconocen el triángulo como una figura cerrada con tres lados y tres ángulos.
- Clasificaron triángulos según sus lados y según sus ángulos.
- Argumentaron que no es posible construir triángulos equiláteros rectángulos y equiláteros obtusángulos por que los ángulos los ángulos de los triángulos equiláteros siempre son agudos.
- El material utilizado facilitó la participación de todos y la comprensión del tema.
- Reconocieron que los triángulos poseen lados, ángulos y superficie.
- Reconocieron los triángulos según sus lados y según sus ángulos.

EVIDENCIAS



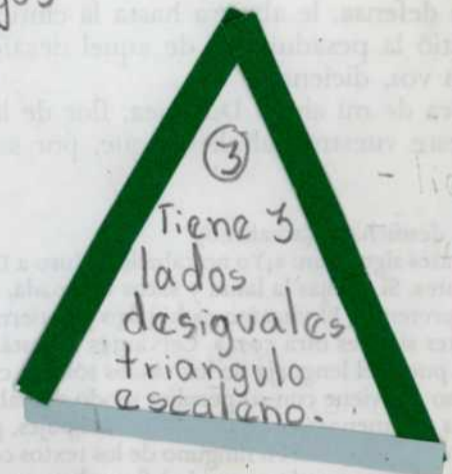
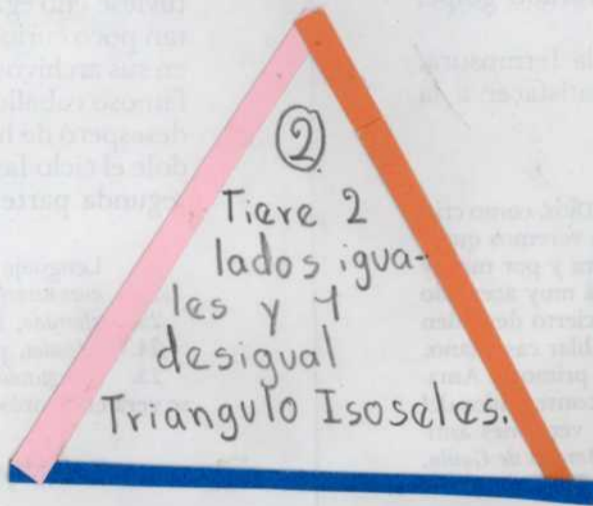
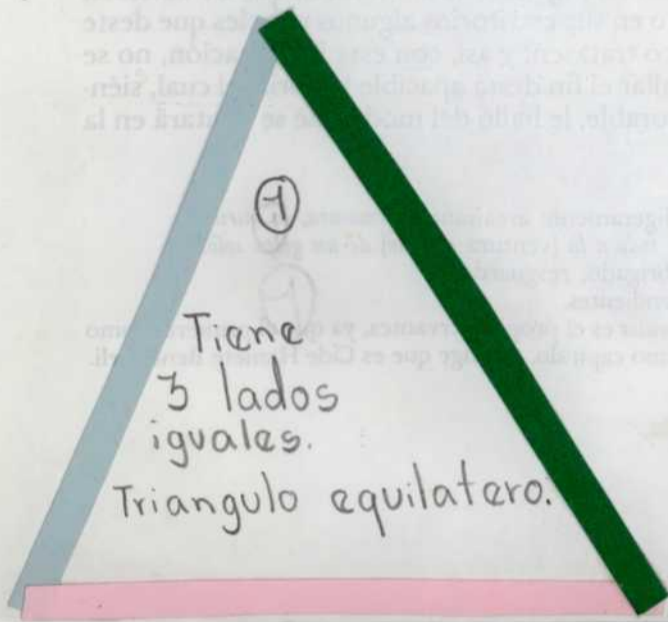


1-2) ¿Por que no se forma triangulo?

Por que los 3 palitos no esta de las mismas medidas de largoy de corto.

2. Que sean de la misma medida 2 de ellos y uno más corto.




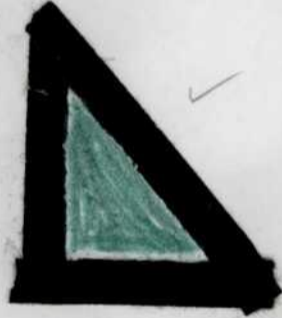



Condicion: es que 2 de sus lados sean más largos que un tercer lado.



ALUMNO: Yuliana

clases de D

Completa el siguiente cuadro, dibujando en cada espacio el triángulo que cumpla las dos condiciones simultáneamente.

LADOS \ ANGULOS	EQUILATERO	ISOSCELES	ESCALENO
ACUTANGULO		<i>Muy bien!</i> 	
RECTANGULO	NO se puede hacer Por que los 3 angulos de Δ equilatero son agudos.		
OBTUSANGULO	NO se puede hacer Por lo dicho anteriormente.		

4.2.5 TALLER DE ACOPLAMIENTOS CON EL TANGRAM

A. PLANEACIÓN

- Tema: Acoplamiento
- Propósito: Reconocer las piezas del tangram como fracciones del mismo.
- Actividades: Se realizó una ficha apoyados en el material concreto (tangram)

B. APLICACIÓN

Para realizar este taller se formaron parejas, cada una con su guía y el tangram. Al final se socializó y se confrontó la actividad.

C. OBSERVACIONES

- Reconocieron que unas piezas están incluidas en otras más grandes.
- Descubrieron que acoplando algunas de las piezas del tangram se forman figuras semejantes.
- Diferenciaron a que fracción del tangram correspondía cada una de las piezas.
- Algunos presentaron dificultad debido al desconocimiento de las fracciones.
- Escriben correctamente fracciones.
- Reconocieron y nombraron correctamente las piezas del tangram.

EVIDENCIAS

NOMBRE: Daniela F.C.

FECHA: 27/2/2000

TALLER DE TANGRAM

1) Cada una de las figuras que forman el tangram es una fracción del cuadrado entero. Determina cada una de las que aparecen en la fila superior a que fracción corresponde.

	1 ✓	1 ✓	1 ✓	1 ✓	1 ✓
	8	8	4	8	16

2) ¿Qué figuras geométricas resultan cuando acoplo?

a) los dos triángulos pequeños un cuadrado, un rombo, un triángulo y un paralelogramo ✓

b) los dos triángulos pequeños y el paralelogramo un rectángulo, un rombo, un triángulo, un paralelogramo

c) los dos triángulos pequeños y el cuadrado un rectángulo, un triángulo, un paralelogramo, rombo

d) los dos triángulos pequeños y el triángulo mediano un rectángulo, un rombo y un cuadrado, un paralelogramo

e) los dos triángulos grandes cuadrado, rombo, un triángulo, paralelogramo

f) los dos triángulos pequeños, un triángulo grande y el paralelogramo un rombo, un cuadrado, trapezio

ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA FIGURAS PLANAS

- Colorear fichas con polígonos para identificar formas y confrontar nombres.
- Dibujar objetos en perspectiva y confrontar con los reales,
- Construcción de polígonos regulares con regla y compás.
- Realización de dibujos utilizando sólo triángulos.
- Construcción del triángulo equilátero con regla y compás.
- Realizar acoplamientos con triángulos.
- Recorrer polígonos y sumar sus ángulos interiores.
- Para trabajar con cuadriláteros a cada niño se le entrega una ficha con variedad de figuras geométricas y se les sugiere que utilicen un color diferente de acuerdo a su forma. Luego se socializa la actividad y se indaga por las características que tuvieron en cuenta para reconocer cada figura.
- Se les pide que recorten en cartulina diferentes cuadriláteros y los peguen en el cuaderno, se socializa la actividad propiciando un acercamiento a los nombres convencionales.
- Realizar acoplamientos con el tangram chino donde se proponga crear diferentes cuadriláteros, o a partir del nombre armarlos.

FICHAS (Ver anexo 4)

4.2.6 TALLER DE ÁREA Y PERÍMETRO

A. PLANEACIÓN

- Tema: Aplicación de área y perímetro.
- Propósito: Afianzar las nociones de área y perímetro.
- Actividades: Para estas sesiones se realizaron guías escritas.

B. APLICACIÓN

Se dividió el grupo en equipos de a 4. Cada uno con su guía y el material necesario. Al final se socializaron y se confrontaron las respuestas.

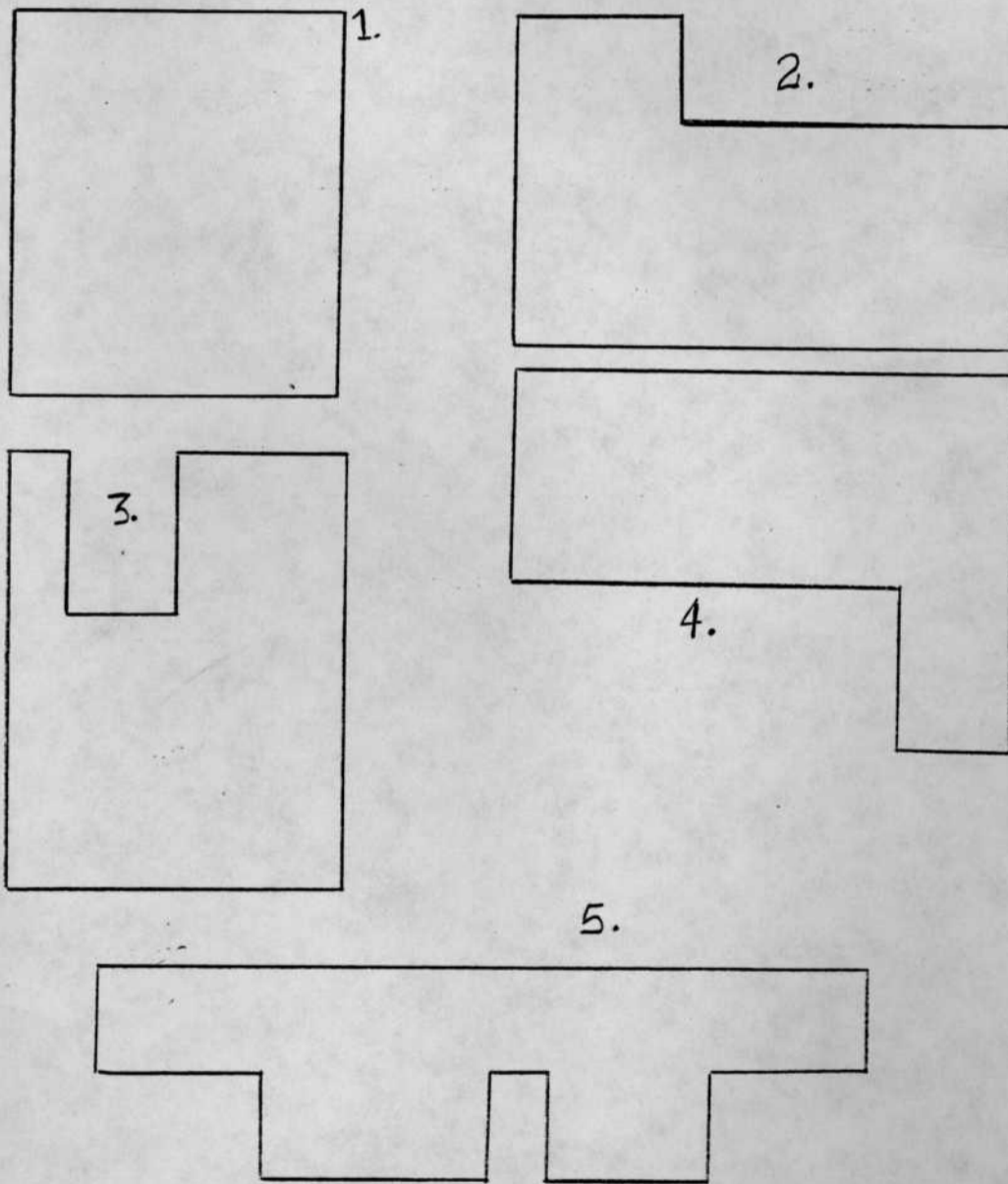
C. OBSERVACIONES

- Utilizaron diferentes estrategias para teselar las figuras, como: cortar cuadros, calcar los cuadritos en la figura, calcar la figura en la cuadrícula, cuadrangular con regla.
- Se les dificulta asimilar que el perímetro se puede calcular con el lado de la figura como unidad patrón y no con la figura entera.
- Utilizaron diferentes unidades de medida para hallar el perímetro.
- Reconocieron y nombraron las cualidades medibles de las figuras.
- Algunos presentaron dificultad para seguir instrucciones escritas.

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE ÁREA Y PERÍMETRO

- 1) Cubre con cuadrados la figura 1.
¿Con los mismos cuadrados que cubres la figura 1, podrías cubrir la figura 2,3,4,5?
¿Por qué?
-
- CON CUADRADOS CUBRE TODAS LAS FIGURAS.



Llena el siguiente cuadro con la información anterior

FIGURA	Nº de cuadrados	ÁREA	PERÍMETRO
1			
2			
3			
4			
5			

PREGUNTAS

a) ¿Cómo es el área de todas las figuras? _____

b) ¿Cómo es el perímetro de todas las figuras? _____

c) ¿Cuál de las figuras tiene mayor perímetro? _____

¿Por qué? _____

d) ¿Cuál de las figuras tiene menor perímetro? _____

¿Por qué? _____

e) ¿Qué puedes concluir de toda la actividad que realizaste? _____

2) Cuenta los cuadrados de cada figura y llena la tabla que hay por detrás.

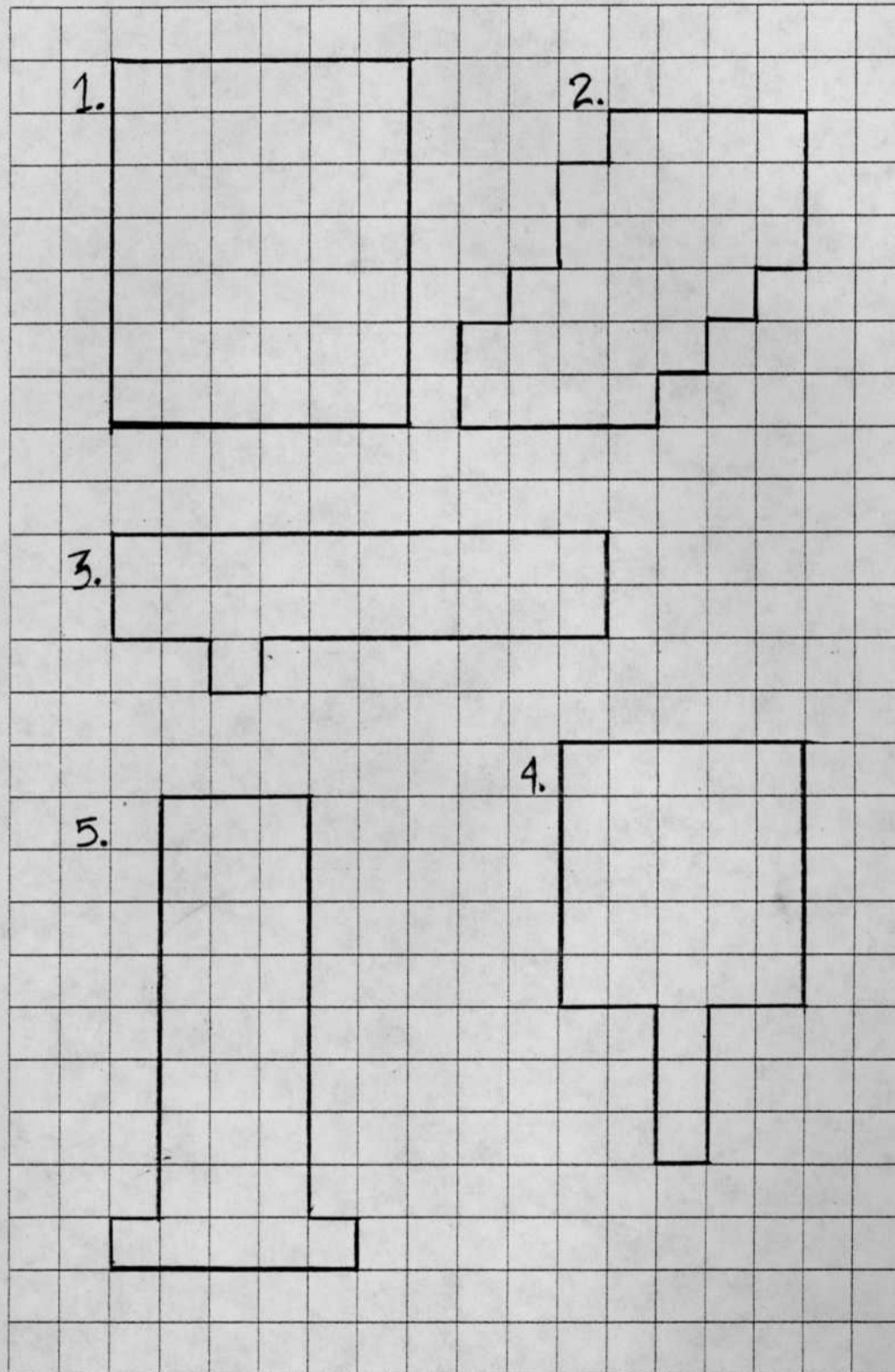


FIGURA	Nº de cuadrados	ÁREA	PERÍMETRO
1			
2			
3			
4			
5			

PRESUNTAS

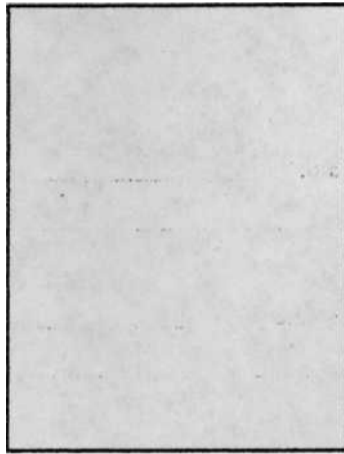
- a) ¿Cómo es el área de todas la figuras?
- b) ¿Cómo es el perímetro de todas las figuras?.
- c) _____ ¿Cuál figura tiene mayor área?_ ¿Por qué? ____
- d) _____ ¿Cuál figura tiene menor área?_ ¿Por qué? ____
- e) ¿Qué puedes concluir de toda la actividad que realizaste?.

3) Cubre las siguientes figuras así:

La N° 1: con los cuadrados

La N° 2: con triángulos La

N° 3: con rectángulos



Completa la información anterior en la siguiente tabla.

FIGURA	ÁREA			PERÍMETRO		
	triángulo	cuadrado	rectángulo	Lado del cuadrado	Lado del triángulo	Lado del rectángulo
1						
2						
3						

PREGUNTAS

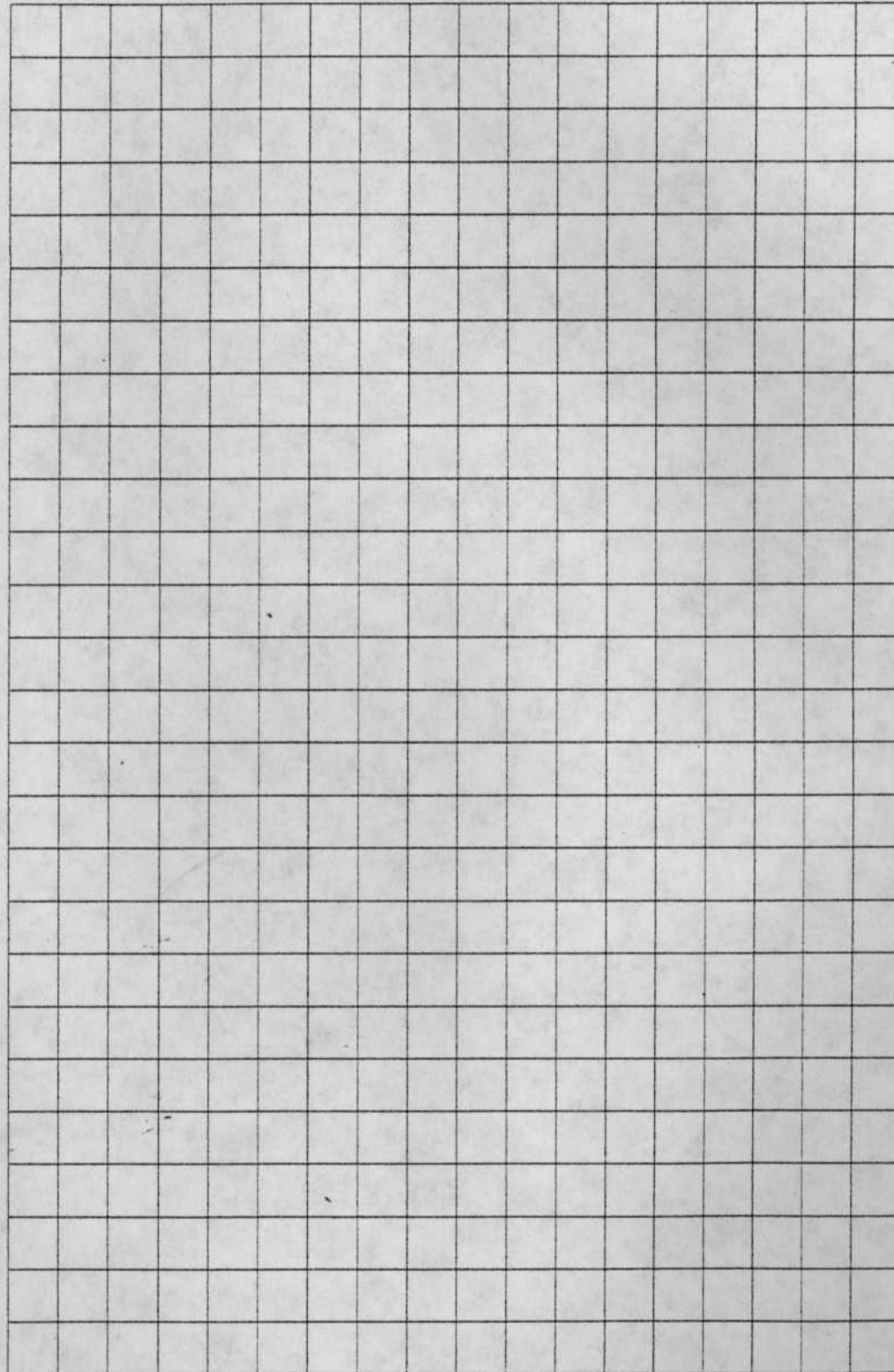
a) ¿En cuál de las figuras se utilizó más unidades de medida? _____

¿Por qué? _____

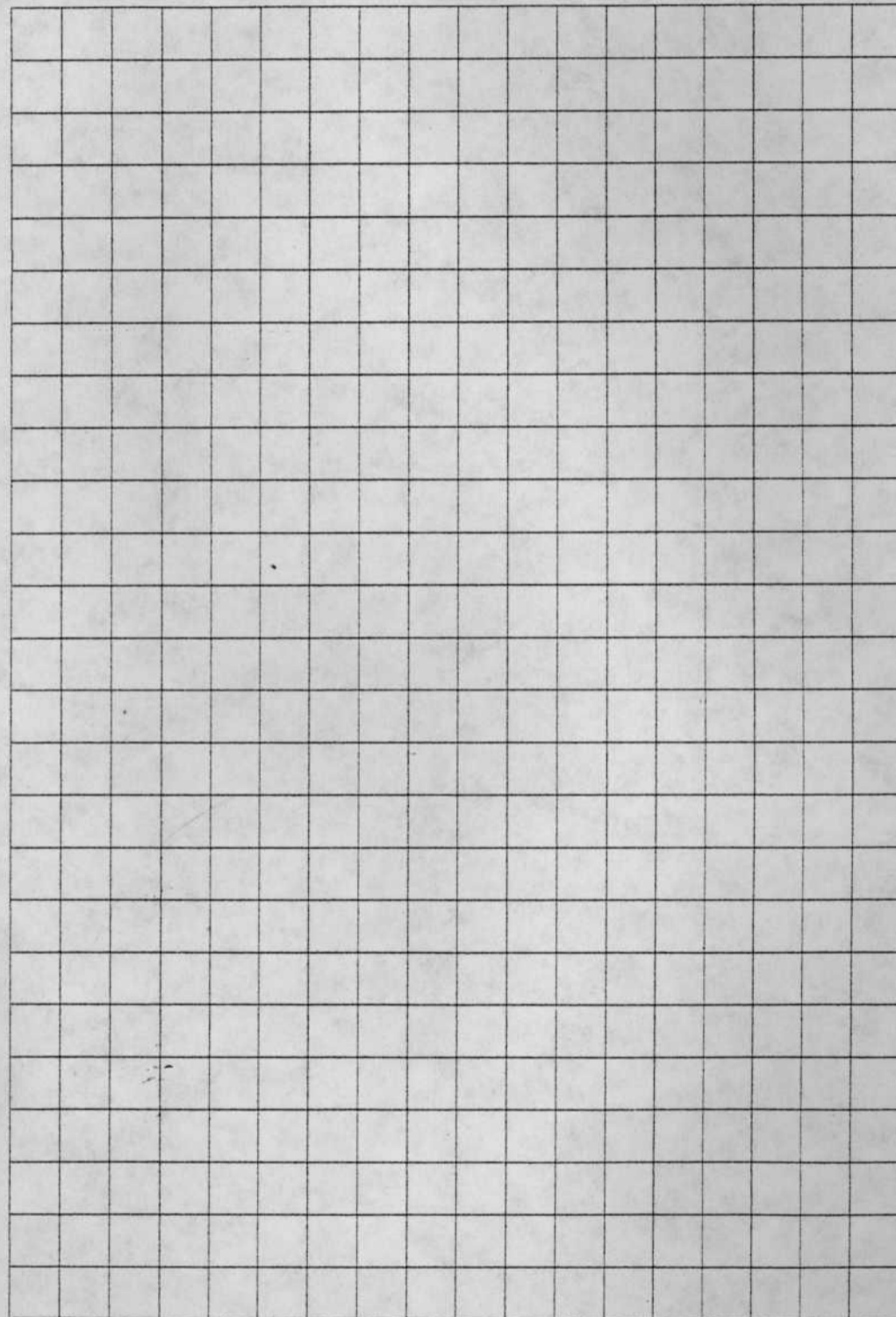
b) ¿Cuál es la relación entre el área en cuadrados y su perímetro? _____

c) ¿Qué puedes concluir de la actividad anterior? _____

4) En la siguiente cuadrícula realiza cuatro figuras diferentes que no se salgan de la línea, que tengan la misma área y diferente perímetro.



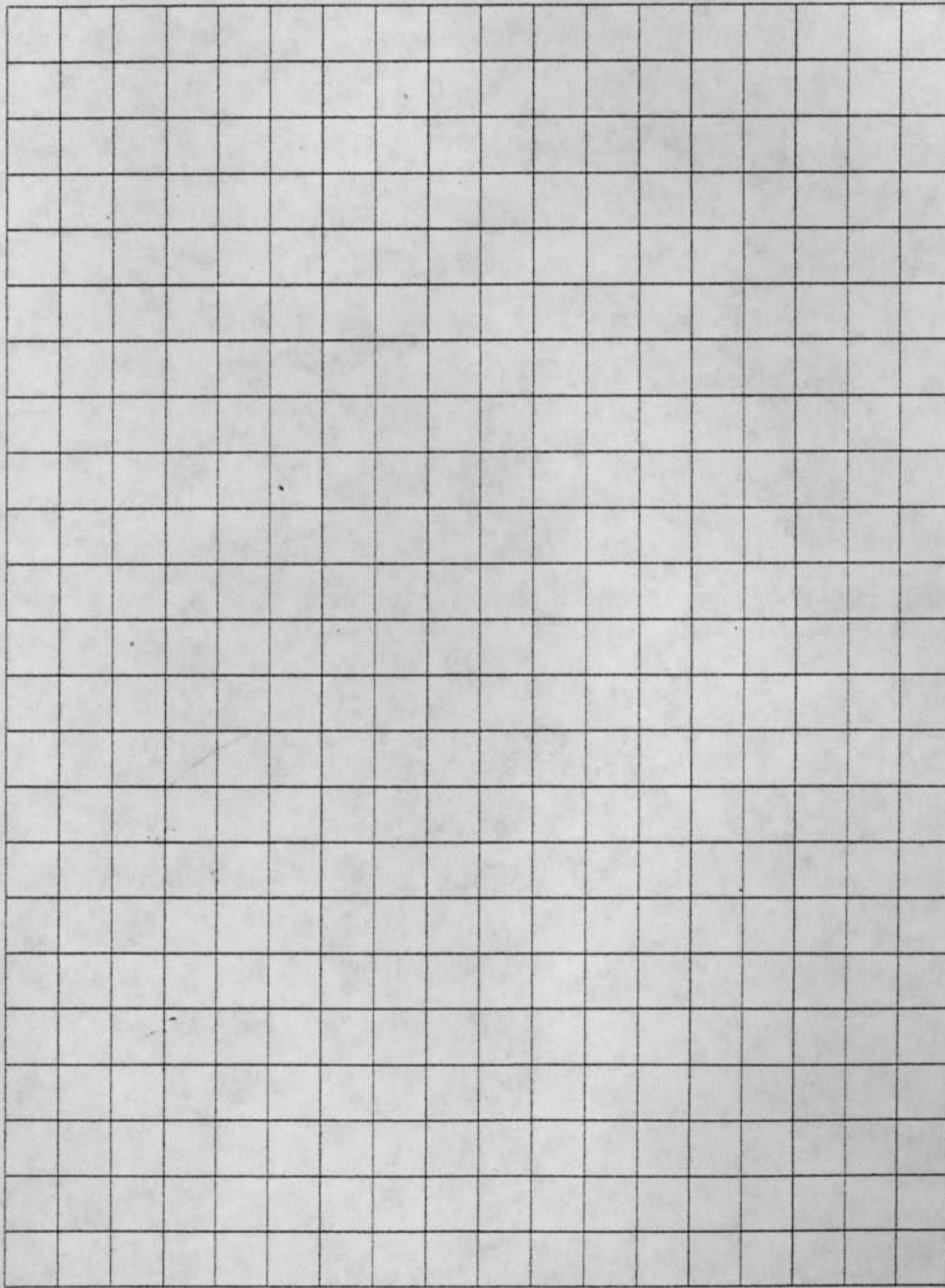
5) En la siguiente cuadrícula realiza cuatro figuras diferentes que no se salgan de la línea, que tengan el mismo perímetro y diferente área.



6) En la siguiente cuadrícula realiza el plano de una casa así:

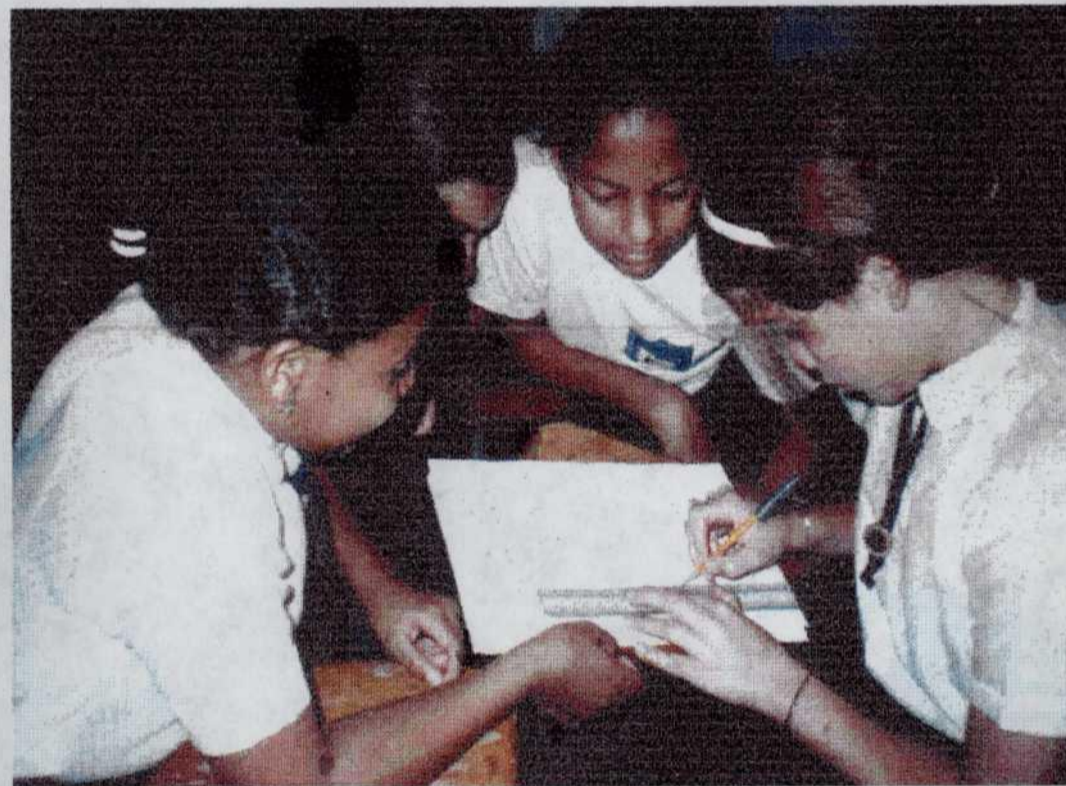
El área total es de 18×22 cuadrados. Distribúyela así: 3 piezas, 2 baños, sala, comedor, cocina, corredor.

- ◆ Coloréalo
- ◆ Colócale el nombre a cada área
- ◆ Calcula el área de cada zona
- ◆ Halla el perímetro total



EVIDENCIAS

LOS NIÑOS TESELAN HACIENDO CUADRÍCULA



LOS NIÑOS TESELAN PEGANDO CUADRITOS



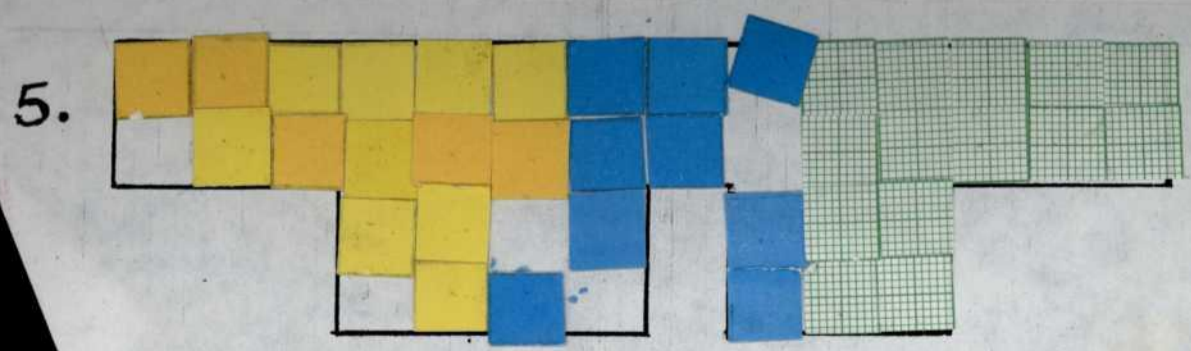
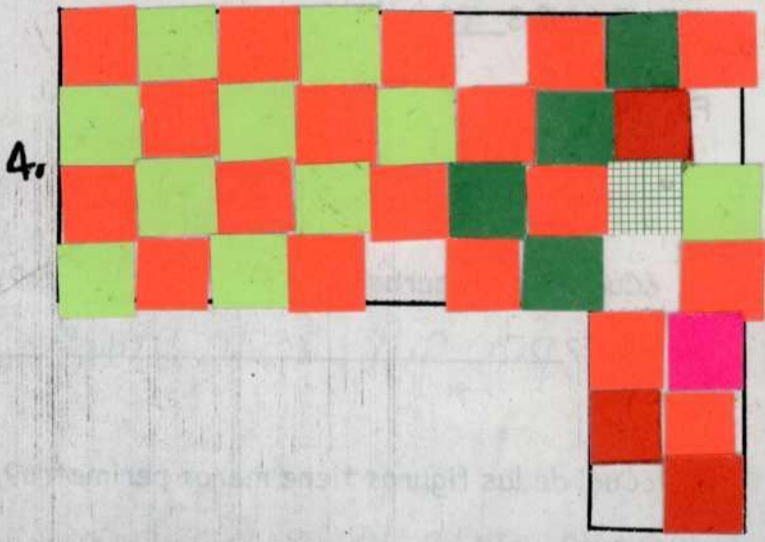
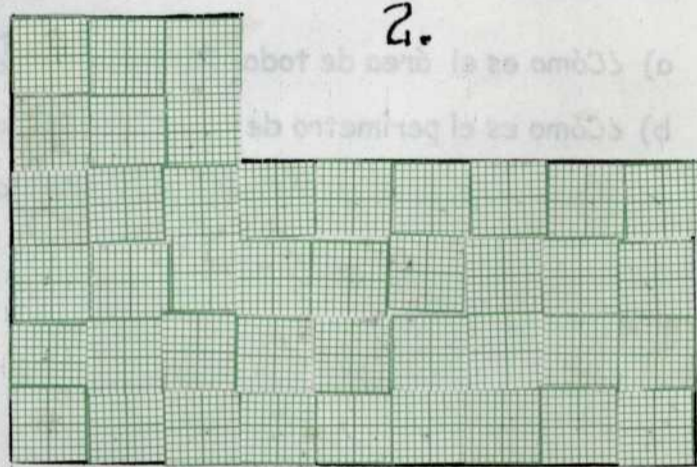
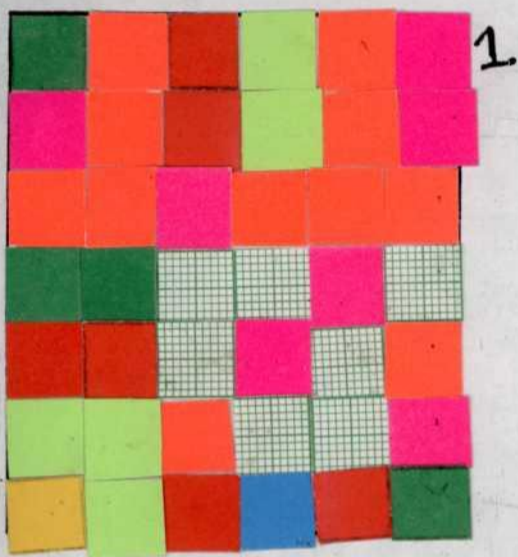
NOMBRE: Daniela, Thony, Jesusfer, Esteban FECHA: 25 de Mayo
TALLER DE ÁREA Y PERÍMETRO

1) Cubre con cuadrados la figura 1.

¿Con los mismos cuadrados que cubres la figura 1, podrías cubrir la figura 2,3,4,5?

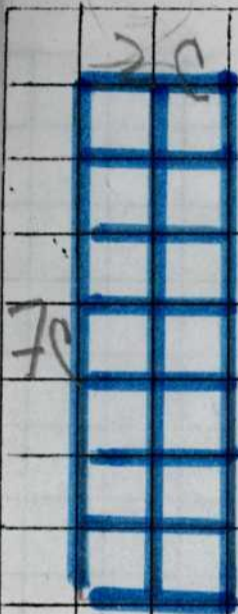
Si ¿Por qué? todos tienen los mismos cuadrados

CON LOS CUADRADOS CUBRE TODAS LAS FIGURAS.



Daniela, Juan E., Jhonny, Juan D.

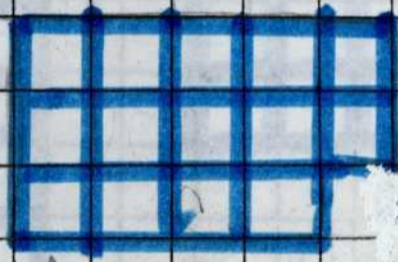
4) En la siguiente cuadrícula realiza cuatro figuras diferentes que no se salgan de la línea, que tengan la misma área y diferente perímetro.



$$A = 14 \text{ c.}$$

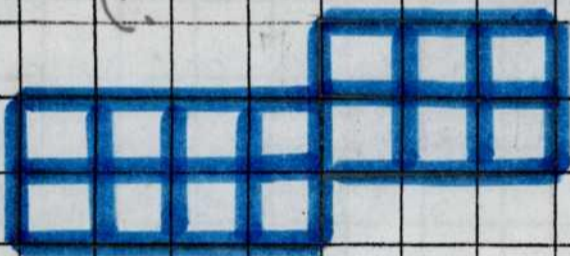
$$P = 18 \text{ l.}$$

C.



$$A = 14 \text{ c.}$$

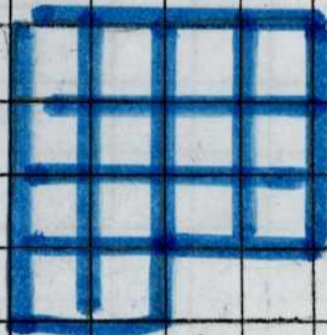
$$P = 24 \text{ l. o. b. s. c.}$$



$$A = 14 \text{ c.}$$

$$P = 20 \text{ l.}$$

C.



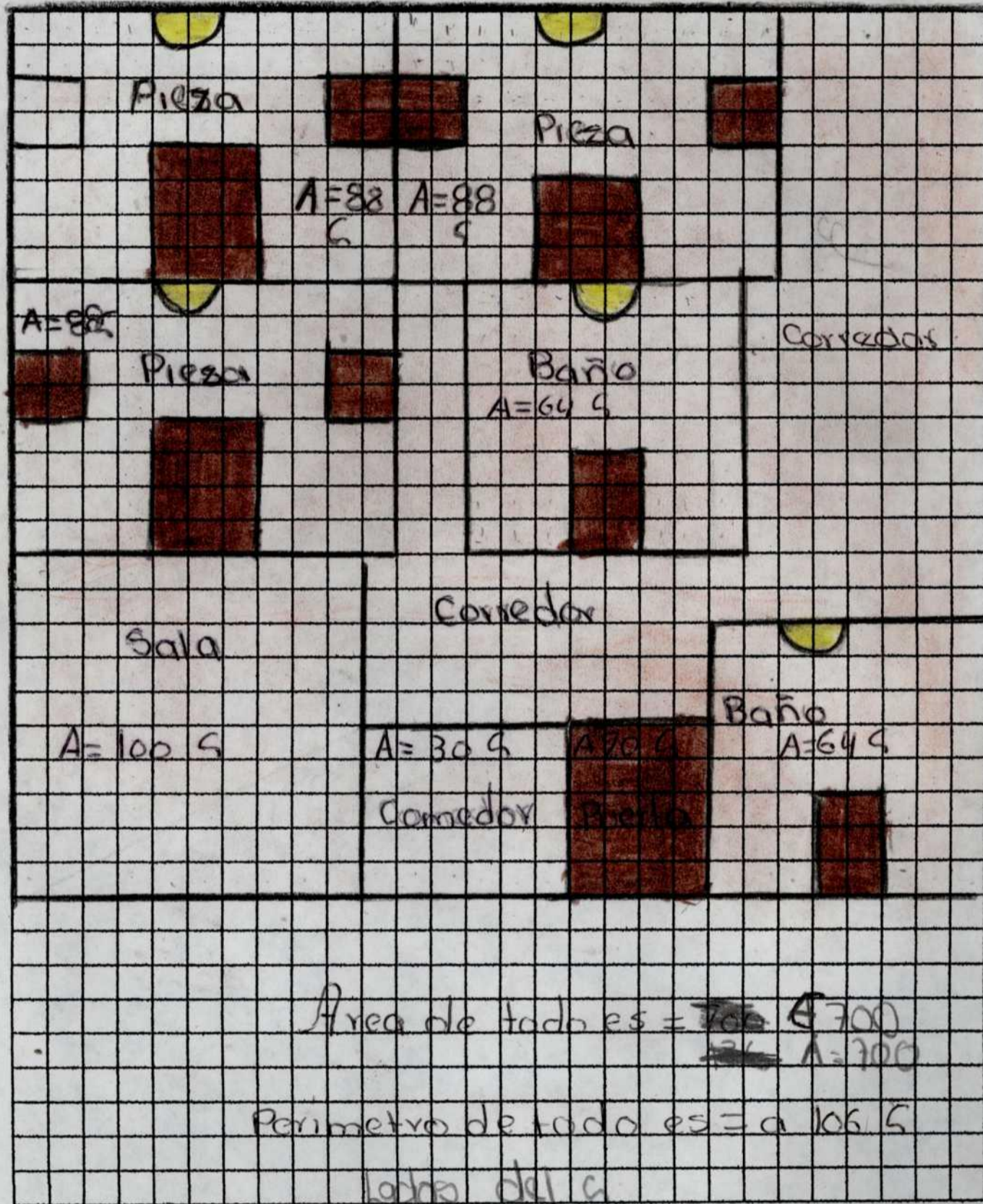
$$A = 14 \text{ c.}$$

$$P = 16 \text{ l.}$$

C.

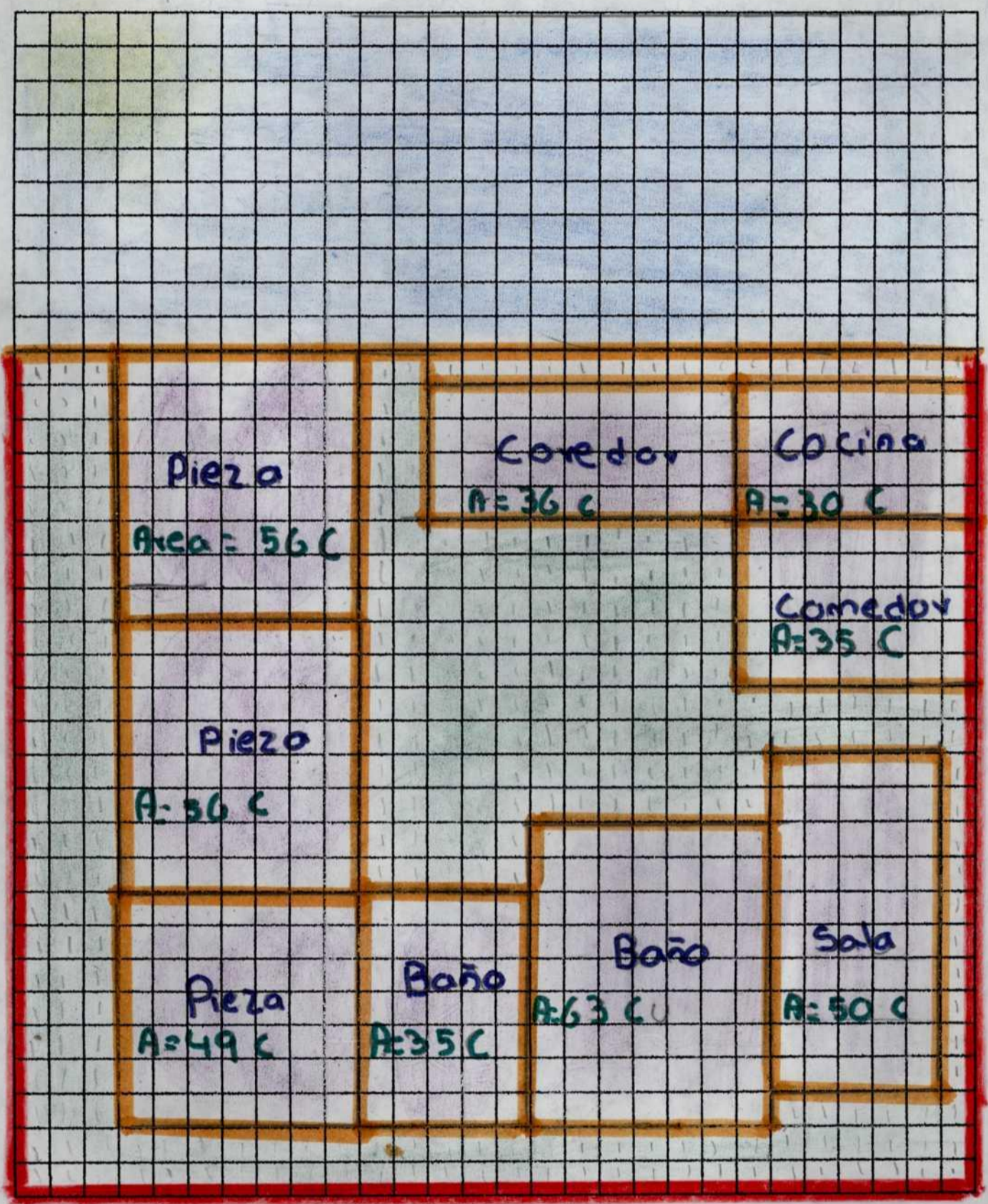
NOMBRES: Juliana, Lina, Luisa, Narizol

FECHA: 1 de junio del 20



El área total es de 25×28 cuadrados
distribuyelo así: 3 piezas, dos baños, sala, comedor
Cocina,
colorealo
colocale el nombre a cada área de cada zona
hallar el perímetro total.

NOMBRES: Jhoana Jesus Juan FECHA: 1 de Junio



$A_T = 700 \text{ C}$

$P = 103$

Área de la zona verde: 290

realiza el plano de una casa con

el area total es de 25×28 cuadrado

Distribuyelo así: 3 piezas 2 Baños sala comedor cocina
colorealo

colocale el nombre de cada area

calcula el area de cada zona

Hallar el Perimetro total

5. ANALISIS

El desarrollo del proyecto permite establecer una comparación entre el estado inicial del conocimiento geométrico de los niños con el estado final relativo alcanzado luego de su aplicación.

LOGROS COGNITIVOS

Reconocen

- Que un cuerpo geométrico es diferente a una figura plana.
- Las figuras planas como parte de los cuerpos geométricos.
- La condición necesaria para formar triángulos (desigualdad triangular).
- Los cuerpos y figuras geométricas como colecciones.
- Las figuras por su forma, independientemente de su posición.
- Cuerpos, figuras geométricas y ángulos por sus nombres convencionales.
- Que en un polígono el número de ángulos y lados es igual.
- Las figuras que conforman el tangram como fracciones unas de otras.
- La diferencia entre área y perímetro.
- Que la geometría facilita el estudio de la realidad.

Establecen relaciones

- Inter e intra- figúrales en cuerpos y figuras geométricas.
- ^ Entre los nombres de los polígonos y su número de ángulos.
- Entre los nombres de los cuerpos geométricos y su número de caras.
Entre objetos cotidianos y cuerpos y figuras geométricas.
- Entre los nombres convencionales de polígonos y poliedros de acuerdo con sufijos y prefijos.

Identifican

- Formas geométricas en el entorno.
- Ángulos en figuras, en dibujos y en el entorno.
- Líneas perpendiculares y paralelas.
Figuras, líneas y ángulos a través del doblado de papel.

Realizan

- Descripciones en lenguaje matemático preciso y sencillo.
- Clasificaciones de colecciones de cuerpos y figuras geométricas de acuerdo a sus características.
- Producciones colectivas.
- Dibujos con aproximaciones proyectivas.
- Diferentes acoplamientos.

Comprenden

- Los contenidos temáticos básicos desarrollados en geometría.
- Que la suma de los ángulos interiores de un triángulo miden media vuelta ó 180° .

Otros

- Describen y comparan objetos.
 - Tienen clara la noción de ángulo y realizan las respectivas clasificaciones.
 - Sus concepciones fueron modificadas y ampliadas al confrontarse con el saber científico.
-
- Sus clasificaciones obedecen a criterios variados.
 - Poseen elementos que les facilita realizar algunas construcciones.

- Recorren los ángulos interiores de los polígonos y hacen mediciones en fracciones de vuelta y en grados.
- Con algunas de las actividades se evidencia el desarrollo del pensamiento reversible, el avance en la comprensión lectora y el mejoramiento en la lectura y en la escritura.
- Conservan área y perímetro.
- Miden áreas y perímetros en diferentes figuras.

LOGROS PROCEDIMENTALES

Utilizan

- Diferentes fuentes de consulta para documentarse.
- Sus conocimientos intuitivos para aproximarse al saber formal.
- Argumentos válidos y coherentes en sus explicaciones.
- Diferentes estrategias para el conteo de caras, vértices y aristas.
- Adecuadamente los instrumentos geométricos: compás, escuadra, regla, transportador.
- Diferentes patrones de medida para áreas y perímetro.
- La cuadrícula para reproducir figuras de diferentes tamaños.

Construyen

- Triángulos con regla y compás, tiras y broches y otros materiales.
- Paralelas y perpendiculares con regla y compás, las trazan con escuadras y a partir del plegado de papel.
- Cuerpos geométricos con diferentes materiales.
- Algunos instrumentos geométricos con materiales del medio.

Realizan

- Una buena observación en las actividades.
- Estimaciones para calcular áreas y perímetros.

Analizan

- Permanentemente el conocimiento adquirido y lo confrontan individual y colectivamente.
- Individualmente y en equipo los problemas planteados y las soluciones obtenidas.

Otros

- Trazan correctamente la cuadrícula con diferentes medidas.
- Se interesan por ampliar los conocimientos adquiridos en el aula.
- Se ayudan con actitudes gestuales para explicar sus concepciones.

LOGROS COMPORTAMENTALES

- Participan individualmente en tareas colectivas.
- Critican y corrigen los trabajos de los compañeros.
- Muestran agrado, interés y motivación en las actividades.
- Son responsables y tienen una actitud positiva hacia el desarrollo de las actividades.
- Se interrogan y buscan respuestas a los cuestionamientos planteados.
- Trabajan en equipos y comparten el material.
- Utilizan adecuadamente el material.
- Tienen dificultad para escuchar con atención.
- Muestran agrado y apertura hacia el trabajo.
- Tienen iniciativa para realizar material de trabajo.

- Recuerdan el conocimiento evocado en diferentes intervalos de tiempo.
- Reconocen la geometría como un área práctica, amena y fácil de comprender.
- Son creativos porque hacen preguntas, dan respuestas y emplean procedimientos no esperados.
- Presentan actitudes innovadoras en temas de geometría utilizando un lenguaje cotidiano.

6. DIFICULTADES

En los niños

- La poca capacidad de escucha interrumpe las actividades.
- La falta de Instrumentos adecuados retrasa el desarrollo de talleres.
- La poca comprensión lectora dificulta el desarrollo de guías escritas.

En algunos maestros

- Se muestran reacios a nuevas propuestas didáctico- pedagógicas.
- Confunden la indisciplina con la participación activa de los niños (confrontación de ideas, movimientos y desplazamientos para explorar objetos).
- Permitieron el trabajo de la practicante, pero sin involucrarse en él.
- Consideran que los logros de los niños sólo se detectan con exámenes escritos.

En algunas de las instituciones

- Falta de instrumentos de tablero y espacios apropiados para el desarrollo de las actividades.

7. EVALUACIÓN Y PROYECCIÓN

Después de aplicar la prueba de indagación y de establecer diálogos con varias personas de la comunidad educativa, se detectaron algunas falencias respecto al conocimiento y a la aplicabilidad de la geometría en y para la vida; esta situación se ha presentado debido a que los maestros desconocen su didáctica y el saber específico, por lo tanto no la enseñan en la escuela.

Los talleres desarrollados fueron pensados para tratar de solucionar las dificultades detectadas a partir de la prueba informal.

La propuesta se articuló al plan de estudios de las instituciones y con su implementación se logró rescatar el valor del trabajo colectivo, permitiendo el intercambio de ideas y el crecimiento individual. Debido a su flexibilidad fue posible vincular los temas geométricos con otros contenidos de las matemáticas y con otras áreas del conocimiento (español, ciencias sociales, ciencias naturales, humanidades, artística, educación física, entre otras).

En el desarrollo se dio prioridad al material concreto, el cual permitió a los niños la construcción de nociones geométricas mediante la manipulación y la observación, para lograr abstracciones.

Para las intervenciones se tuvo en cuenta los siguientes pasos en la aplicación de cada eje temático:

- Indagación para reconocer los saberes previos.

- Desarrollo de la actividad (elaboración de material, fichas, juegos, videos, construcción de nociones verbales y escritas) con orientación permanente y teniendo en cuenta el proceso de cada alumno.
- Socialización de las respuestas, donde se analizan las ideas, se recoge la información y se propicia un espacio para la construcción de nociones por los niños, que luego son ampliadas por el maestro y consignadas después de la confrontación grupal.
- Sistematización de las observaciones, para posibilitar un análisis profundo de cada temática desarrollada.

El trabajo colectivo fue un elemento importante dentro del aula, promovió la comunicación, la superación de conflictos personales al compartir y confrontar ideas.

Los maestros mostraron interés en el conocimiento específico y en las estrategias de intervención, las cuales fueron novedad para muchos de ellos. Desde un principio acogieron la propuesta y se mostraron dispuestos a colaborar en su aplicación. Reconocieron que en su labor docente existen aspectos susceptibles de ser modificados y expresaron su deseo de conocer y manejar herramientas que les permita enseñar la geometría de manera adecuada.

La motivación de los estudiantes permitió su participación en las actividades, la confrontación permanente de sus saberes y la modificación progresiva de sus conocimientos, cambiando su manera de percibir la realidad.

La formación de las practicantes también fue enriquecida con la experiencia en su quehacer como futuras docentes. La participación en seminarios permanentes con trabajo colectivo, les permitió profundizar en el saber específico, en los fundamentos teóricos, en la construcción de materiales didácticos y en la comprensión de la relación teoría- práctica.

Para garantizar la proyección de la propuesta en las instituciones se procedió de la siguiente manera:

- Motivar a los maestros sobre la importancia de la geometría.
- Desarrollar jornadas pedagógicas de geometría en las instituciones.
- Trabajar en unión con los maestros cooperadores.
- Dotar a las escuelas de material concreto y teórico.

Finalmente evaluando los resultados del proyecto se concluye que la propuesta es pertinente y que los propósitos iniciales fueron alcanzados por los alumnos, los maestros y las practicantes.

8. CONCLUSIONES

Los niños

- Aprenden fácilmente temas matemáticos a través de actividades lúdicas, prácticas y vivenciales con ayuda de material concreto.
- Fortalecen su aprendizaje y avanzan en el proceso de construcción del conocimiento geométrico desde el trabajo individual y colectivo.
- Asumen una actitud positiva hacia la geometría.
- Se hacen partícipes de sus procesos de aprendizaje.
- Sienten gusto por las actividades de geometría.
- Reconocen sus propias capacidades para aprender la geometría.

Los maestros

- Se interesan por profundizar en el conocimiento geométrico y su didáctica.
- Proponen jornadas pedagógicas de geometría para su capacitación.
- Participan en el proyecto y se cuestionan respecto a la forma en que han enseñado las matemáticas.

Las practicantes

- Se comprometen con la institución.
- Son orientadoras de los procesos de aprendizaje.
- Son multiplicadoras de estrategias de intervención didáctica en las matemáticas.

En las escuelas

- Se crearon nuevas alternativas de enseñanza de las matemáticas.
- Se considera importante la enseñanza y el aprendizaje de la geometría dentro del plan de estudios de la institución.
- La geometría deja de estar relegada a la última unidad del programa de matemáticas.
- Se integran diferentes áreas del conocimiento.

9. RECOMENDACIONES

- Crear en las instituciones un proyecto de geometría que inicie desde el grado preescolar, integrado al plan de estudios.
- Dotación de implementos geométricos de tablero a las instituciones (compás, escuadra, transportador y regla).
- Contar con espacios adecuados para el trabajo de geometría, lo ideal es que cada institución tenga un aula como laboratorio de matemáticas.
- Que las estudiantes vinculadas laboralmente puedan realizar la práctica docente en su institución para garantizar aún más la continuidad de los proyectos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ALSINA, C., BURGUES, C., FORTUNY, J. M® (1988). Materiales para construir la geometría. Síntesis. Madrid, España.
- ALSINA, C., BURGUES, C., FORTUNY, J. M® (1987). Invitación a la didáctica de la geometría. Síntesis. Madrid, España.
- ANTON, J.L. y otros. Taller de Matemáticas. (1994). Narcea, Madrid, España.
- BRIONES, Guillermo. La investigación en el aula y en la escuela. Módulo 2, Formación de docentes de investigación educativa. (1998). Convenio Andrés Bello. Santafé de Bogotá.
- CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática moderna.(1970) Trillas: México.
- CORBERAN SALVADOR, Rosa y otros. Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van- Hiele. (1994). CIDE. Madrid, España.
- DIENES, Z.P. y GOLDING E.W. Topología. Geometría proyectiva y afín.(1979) cuarta edición. Teide. Barcelona, España.
- DE GUZMAN MIGUEL. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Popular.
- DEL OLMO ROMERO, M« A, MORENO M« F y Gil CUADRA ,F. Superficie y volumen, ¿algo más que el trabajo con fórmulas? (1993). Síntesis. Madrid, España.
- DICKSON, L., BROWN, M. y GIBSON, O. (1991) El aprendizaje de las matemáticas. Labor-MEC. Madrid, España.

- DIENES,Z. y otros. (1973) La geometría a través de las transformaciones. Teide. Barcelona, España.
- ESTEVEZ Solano, Cayetano. Evaluación Integral por Procesos: Una experiencia construida desde y en el aula. (1997) Magisterio. Santafé de Bogotá.
- EVES, Howard. Estudio de las Geometrías. (1969). Unión gráfica S.A. México.
- GUIBERT, Annie, LEBRAUME Joel, MOUSSET R. (1993). Actividades geométricas para la educación infantil y primaria. Marcea. Madrid, España.
- GUILLÉN SOLER, Gregoria. Poliedros. (1997) Síntesis. Madrid, España.
- HOLLOWAY, G.E.T. Concepción de la geometría en el niño según Piaget. (1986) Paidós. Barcelona, España.
- LOVELL. K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños.(1986). Sexta edición. Morata. Madrid, España.
- MAYA BETANCUR, Arnobio. El taller educativo. (1991) Gente Nueva. Santafé de Bogotá.
- MARTINEZ RECIO, A y otros. Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la geometría. (1998). Síntesis. Madrid, España.
- MESA, B. Oriando. Contextos para el diseño de situaciones problema. (1998). Centro de Pedagogía participativa. Colombia.
- MINISTERIO de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. 1998. Editor MEN. Santafé de Bogotá, Colombia.
- . Marcos generales, Propuesta de programa curricular de matemáticas. 1989. Editor MEN. Santafé de Bogotá, Colombia.
- REY, Pastor y PUIG Adam. Elementos de geometría racional.(1964). Ediciones Nuevas gráficas S.A. Madrid, España.

- VASCO U. Carlos E. Un Nuevo enfoque para la Didáctica de las matemáticas. Volumen I y II. (1994). División de materiales impresos y audiovisuales. Santafé de Bogotá, Colombia.
- ZAMORA, JORGE. (1996). Constructivismo, aprendizaje y valores. Orion. Santafé de Bogotá.

ANEXOS

ANEXO 1

PRUEBA INFORMAL

PLANTEAMIENTO

Esta prueba informal se realizará a los alumnos de 4° y 5° de básica primaria, de las escuelas La Pradera (La Floresta), Julia Agudelo (Enciso) y Pío XII (Envigado), a niños con edades entre los 9 y 16 años, incluyendo algunos integrados de aulas especiales.

Esta prueba será realizada con el fin de detectar en que nivel de la red de construcción del conocimiento en el área de geometría se encuentran los alumnos.

Para esto se han elegido los temas de; ubicación en el espacio, cuerpos geométricos, figuras planas, utilización de implementos geométricos (transportador, regla, compás)

JUSTIFICACION

Dentro de los modelos para la evaluación cognitiva, se considera que el diseño de una prueba informal es un instrumento pedagógico que demuestra en sí misma la importancia que tiene para los sujetos (alumnos), los maestros y la educación.

Es importante para los alumnos porque permite dar cuenta de su conocimiento y/o su dificultad, permitiéndole realizar dos niveles de construcción cognitiva: intrasubjetividad e intersubjetividad; a partir de esto ellos serán capaces de manejar sus probabilidades de aprendizaje y otros aspectos de su vida (personal, social, etc..).

A los maestros, nos permite ubicar a los niños en el nivel de desarrollo funcional, para así poder realizar una intervención didáctica- pedagógica adecuada con aprendizajes significativos, que permita a los niños llegar a un nivel de desarrollo potencial.

Para la educación es muy importante ya que se rompe con paradigmas tradicionales de evaluación, es decir, se tiene en cuenta el conocimiento previo del sujeto, sus intereses, necesidades, además de posibilitar logros de carácter significativo para el aprendizaje y por ende para la comunidad educativa en general.

OBJETIVOS

- Realizar una caracterización socio- económica, cognitiva, actitudinal de los alumnos.
- Indagar por los conocimientos que tienen los niños en geometría.
- Diseñar, elaborar y aplicar la prueba informal sobre los temas propuestos.
- Realizar un diagnóstico a partir de los resultados obtenidos.
- Proponer estrategias de intervención didáctica- pedagógica pertinentes de acuerdo al diagnóstico.
- Revisar bibliografía.

MARCO CONTEXTUAL

Para el desarrollo del proyecto, se contó con la colaboración de las escuelas: La Pradera en la Floresta, Julia Agudelo en Enciso y Pío XII en Envigado; cada una de ellas enmarcadas en un contexto socioeconómico y cultural, con características comunes tales como:

- Relacionadas con la familia, desintegración de algunas familias (abandono de cónyuge y madresolterismo), falta de claridad en rol como agentes educativos, alcoholismo, violencia intrafamiliar, drogadicción y baja participación socio-política; además de la insatisfacción de las necesidades básicas.
- Relacionadas con los niños, algunos presentan problemas de salud, de desnutrición, atendidos entonces por el restaurante escolar; manifiestan comportamientos como: timidez, pasividad excesiva, indisciplina, violencia y bajo rendimiento, repercutiendo esto en el desarrollo de su autoestima y su habilidad para aprender. Pero también se observa en otros un alto potencial intelectual, deseo de saber, laboriosidad, creatividad y dinamismo.
- Relacionadas con la institución, en las escuelas funcionan todos los órganos de gestión: Gobierno Escolar, Consejo Académico, Consejo Directivo, Comité de Restaurante, Asociación de Padres de Familia.

A continuación se describen los contextos particulares de cada institución.

ESCUELA PÍO XII

Situada en el municipio de Envigado, en el barrio Mesa, pertenece al núcleo educativo 04- 04 .La población estudiantil pertenece a estratos socio- económicos bajo con algunos de estrato medio- bajo. La mayoría de los niños están domiciliados cerca de la escuela y veredas aledañas al municipio, con unos pocos de otros municipios como Sabaneta, La Estrella e Itagüí, y otros pertenecen a los hogares como: Helena y Juan y Club Rotario de Envigado.

Los padres de familia son obreros, trabajadores informales, empleadas del servicio doméstico, amas de casa y desempleados.

La planta física de la escuela tiene once salones de clase incluidas aulas especiales (niveles A hasta E), rectoría, sala de profesores, sala de computo para estudiantes y profesores, biblioteca, salón de lúdica (danzas), restaurante, dos patios (sólo se utiliza uno para el recreo), tienda escolar, salón de actos, vivienda de comodatario, servicios sanitarios (para niños, niñas y profesores), salón de educación física, cuarto de reciclaje, cruz roja.

La institución funciona en dos jornadas, una en la mañana y otra en la tarde

El personal vinculado a la institución es: La directora, veinte profesoras para las dos jornadas repartidas diez en la mañana y diez en la tarde; profesores para las áreas de danzas, educación física, inglés, música; además de un ayudante de servicios varios, tres señoras del restaurante, dos señoras de la tienda, y los comodatarios.

Los recursos institucionales ofrecidos por el municipio son; Hospital Manuel Uribe Ángel; (programas de audición, visual, odontológico), Comfama: (programa recreativo y deportivo), Biblioteca José Félix de Restrepo, Alcaldía Municipal (programa de refrigerio y restaurante), Parque recreativo de Envigado, Casa Museo Fernando González, Casa de la cultura. Parroquia de San José.

ESCUELA JULIA AGUDELO

Situada en la comuna oriental del Municipio de Medellín, en el barrio Enciso (parte central).

La población estudiantil pertenece a estrato socio- económico bajo, con un número elevado de emigrantes de zonas rurales y de violencia. Los padres de familia en su mayoría son obreros de sueldos bajos. Su nivel educativo es de primaria, analfabetas y bachillerato incompleto.

Su planta física cuenta con 11 aulas de clase, biblioteca, restaurante, cocina, tienda, placa polideportiva, patio- salón, baños, sala de descanso, dirección, aula de materiales, comodato, un patio para preescolar.

El personal vinculado a la escuela es; la directora, la secretaria, veintidós profesores oficiales, dos profesores temporales (Educación física y danzas), la señora del aseo y el vigilante.

Las instituciones vinculadas a la escuela que fortalecen el trabajo pedagógico y social son; Bienestar Social del Municipio de Medellín, preescolares y guarderías infantiles.

ESCUELA LA PRADERA

Situada en el barrio La Floresta (parte alta) sector La Pradera. La población estudiantil procede de diferentes sitios de barrio como Juan XXIII, La Pradera, La Quebra y La Divisa: algunas familias son desplazadas por la violencia convirtiendo el lugar en zona de invasión, los demás habitantes son de clase media- baja.

Los ingresos económicos de los padres provienen de empleos informales, su nivel educativo promedio es de primaria, algunos analfabetas y muy pocos terminaron sus estudios secundarios.

Su planta física cuenta con seis aulas de clase, biblioteca, restaurante, cocina, placa polideportiva, patio de recreo, baños, sala de profesores, salón de materiales, oficina de dirección y comodato.

El personal vinculado a la escuela es; el director, la secretaria, doce profesores oficiales, tres profesores temporales (Educación física. Música y Danzas).

Las instituciones vinculadas a la escuela que fortalecen el trabajo pedagógico y social son: CINEP, biblioteca La Floresta, Centro Cultural Los Alcázares, el CEPAD, Surgir y Bienestar Social del Municipio de Medellín.

La población atendida por el grupo de estudiantes del proyecto La enseñanza y el aprendizaje de la geometría en 4° y 5° de la básica primaria es;

Escuela Pío XII; dos cuartos y dos quintos con 45 niños cada uno, para un total de 180 niños.

Escuela Julia Agudelo: cuatro cuartos de 45 niños cada uno, para un total de 180 niños.

Escuela La Pradera; dos cuartos y dos quintos, con 41 niños cada uno, total de 164 niños.

El total de niños que recibirán intervención del proyecto es de 524,

DISEÑO DE LA PRUEBA

Para realizar la prueba informal se utilizará la metodología de taller, a través de diferentes actividades como; carrusel geométrico y algunos juegos (caja de pandora, el rey manda, simón dice, entre otros), utilizando material concreto variado y del medio, pertinentes a cada actividad.

ACTIVIDADES

1) CAJA DE PANDORA

- Propósito: Explorar las ideas de los niños sobre cuerpos geométricos y objetos relacionados con ellos.
- Materiales; Caja, canasta, bolsa u otro recipiente. Cuerpos geométricos y otros objetos de uso cotidiano (pelotas, cajas de remedio, tarros, bolas, borradores).
- Descripción; A través del juego del tingo tango, en cada una de las rondas, el niño elegido saca un objeto y de una bolsa adicional una pregunta referida al objeto, la cual debe tratar de contestar, luego se socializa con el grupo para escuchar otras respuestas.

2) FICHA PARA COLOREAR

- Propósito: Determinar la identificación que hacen los niños de figuras planas.
- Material: Ficha y colores.

3) CARRUSEL GEOMÉTRICO

- Propósito: Determinar las potencialidades de los niños para establecer relaciones geométricas en interacción con material concreto.
- Descripción: Utilizando la estrategia de carrusel matemático se realizarán las siguientes estaciones:

ESTACIONES

1) Material: revistas, hojas, colbón, tijeras, regla y lápiz.

Recorta figuras geométricas y pégalas en la hoja.

2) Material; armatodo, hojas, lápiz.

Realiza una construcción con el armatodo. Escribe en la hoja qué hiciste y cómo lo hiciste.

3) Material: tiras de cartulina, palillos, pitillos, spaguettis, hojas, tijeras, colbón.

Construye diferentes ángulos y pégalos en la hoja.

4) Material: bloques lógicos, hojas, lápiz.

Arma grupos y explica que tuviste en cuenta para hacerlo.

5) Material: plantillas de sólidos, colbón, hojas, lápiz.

Arma el cuerpo geométrico y escribe: número de caras, número de puntas, número de bordes.

6) Material: Ficha, colores, lápiz.

Identifica figuras geométricas en el dibujo, coloréalas y escribíles el nombre.

7) Material: hojas, compás, regla, lápiz.

Utiliza el compás para realizar algunas figuras.

4)

a) UBICACIÓN EN EL ESPACIO

Material; Figuras geométricas

Descripción; Se realizan diferentes figuras geométricas en cartulina. Se reparten a los niños y se hacen grupos según la figura que tengan. Con el juego de Simón dice o el marinero, se realizan órdenes como:

- Los que tienen triángulos azules lo tomen en su mano derecha.
- Los que tienen círculos amarillos lo coloquen en su pie izquierdo.
- Los que tienen cuadrados amarillos se ubiquen frente al escritorio de la profesora.
- Los que tienen círculos verdes se ubiquen detrás de los que tienen triángulos verdes.

Y así sucesivamente se van realizando diferentes órdenes relacionadas con la ubicación en el espacio.

b) MI RECORRIDO A LA ESCUELA

Se le pide a los niños que realicen un dibujo describiendo el recorrido que hacen de la casa a la escuela.

EVIDENCIAS

ACTIVIDAD Niña

NOMBRE: Elicabeth Tatiana Vanegas

Colorea las figuras geométricas que conozcas y escríbeles el nombre:



cuadrado



cuadrilatero



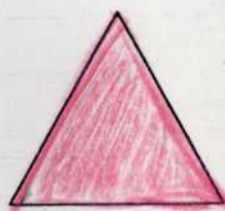
Rompo



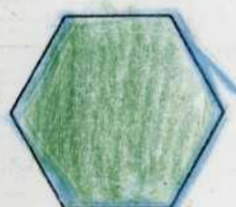
cuadrilatero



obtusangulo



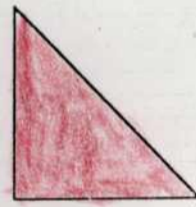
triangulo



obtusangulo



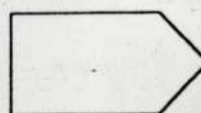
cuadrilatero



Triangulo



cuadrilatero



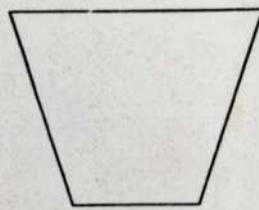
ACTIVIDAD N° 2

NOMBRE: Karen Dabiana Ortiz

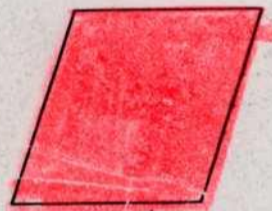
Colorea las figuras geométricas que conozcas y escríbeles el nombre:



Cuadrado



Rombo



cuadrilátero



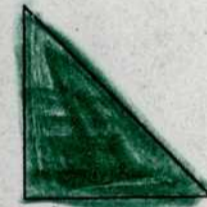
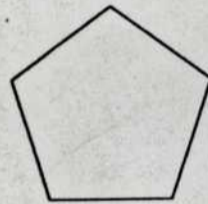
obtusó



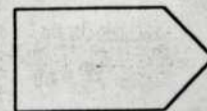
triángulo



obtusó



triángulo



NICOLAS RIOS

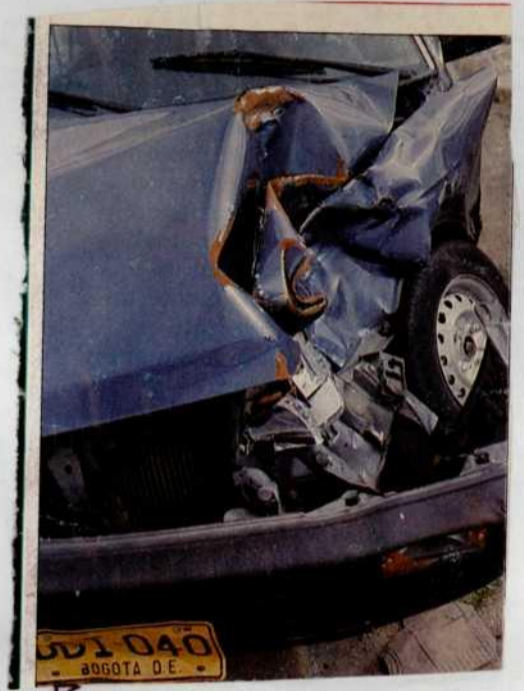
BASE 1



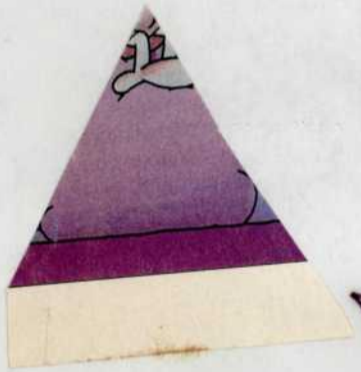
pentagono



Rectangulo



cuadrado



Triangulo

Febrero 2 de 2000 Grado U=7 Profesora nacibasi
Yorani marcela david castaño



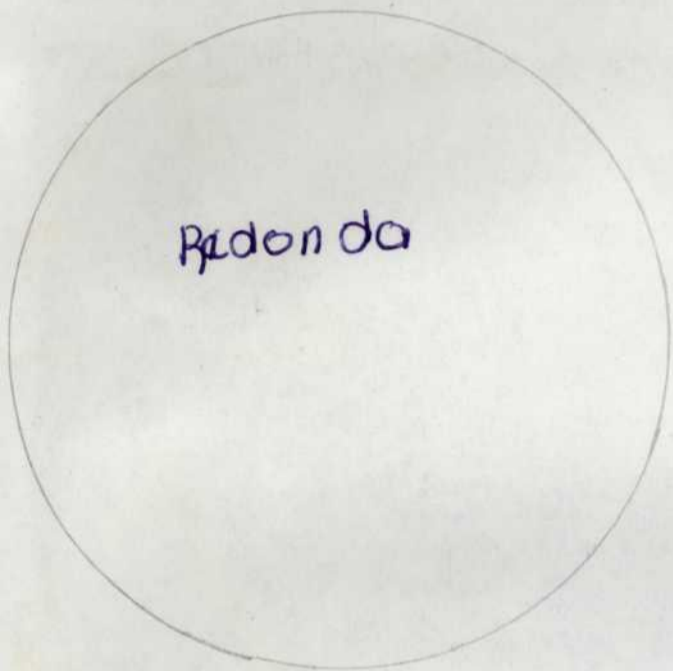
Wilson Andrés
Eliana Marcela
German Humberto.



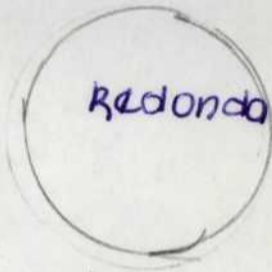
BASE N° 3



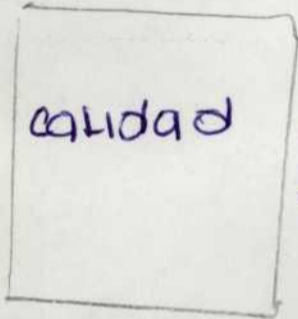
BASE 4



no ~~estamos~~ ^{estamos} escogimos este grupo porque tienen las mismas caras

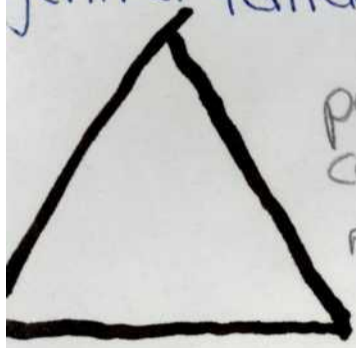


nosotros escogimos esto porque tiene los mismos lados

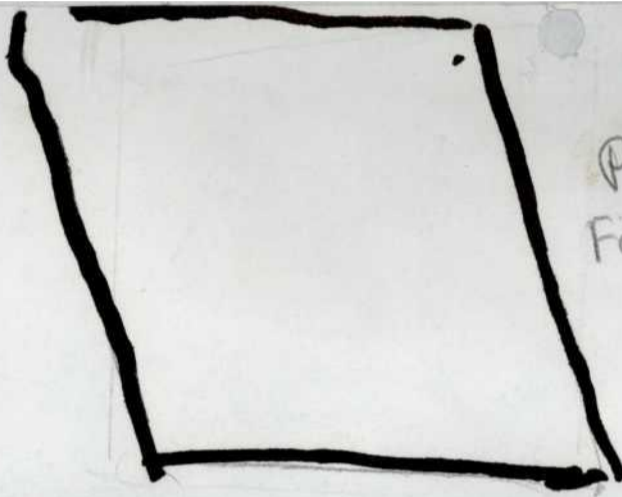


nosotros escogimos este grupo porque tiene las mismas caras y lados

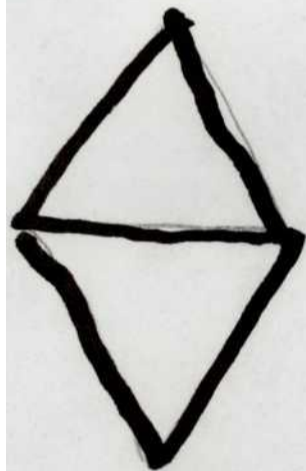
Jenifer Tatiana Parias M.



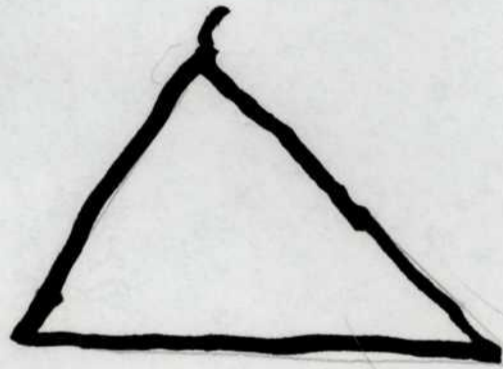
por el mismo color y por la misma forma



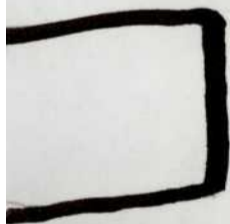
por la misma forma



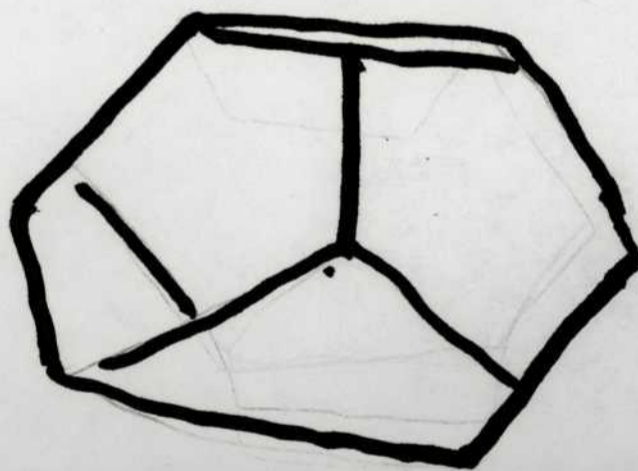
por la misma forma



por la misma forma y color



por el mismo color y la misma forma



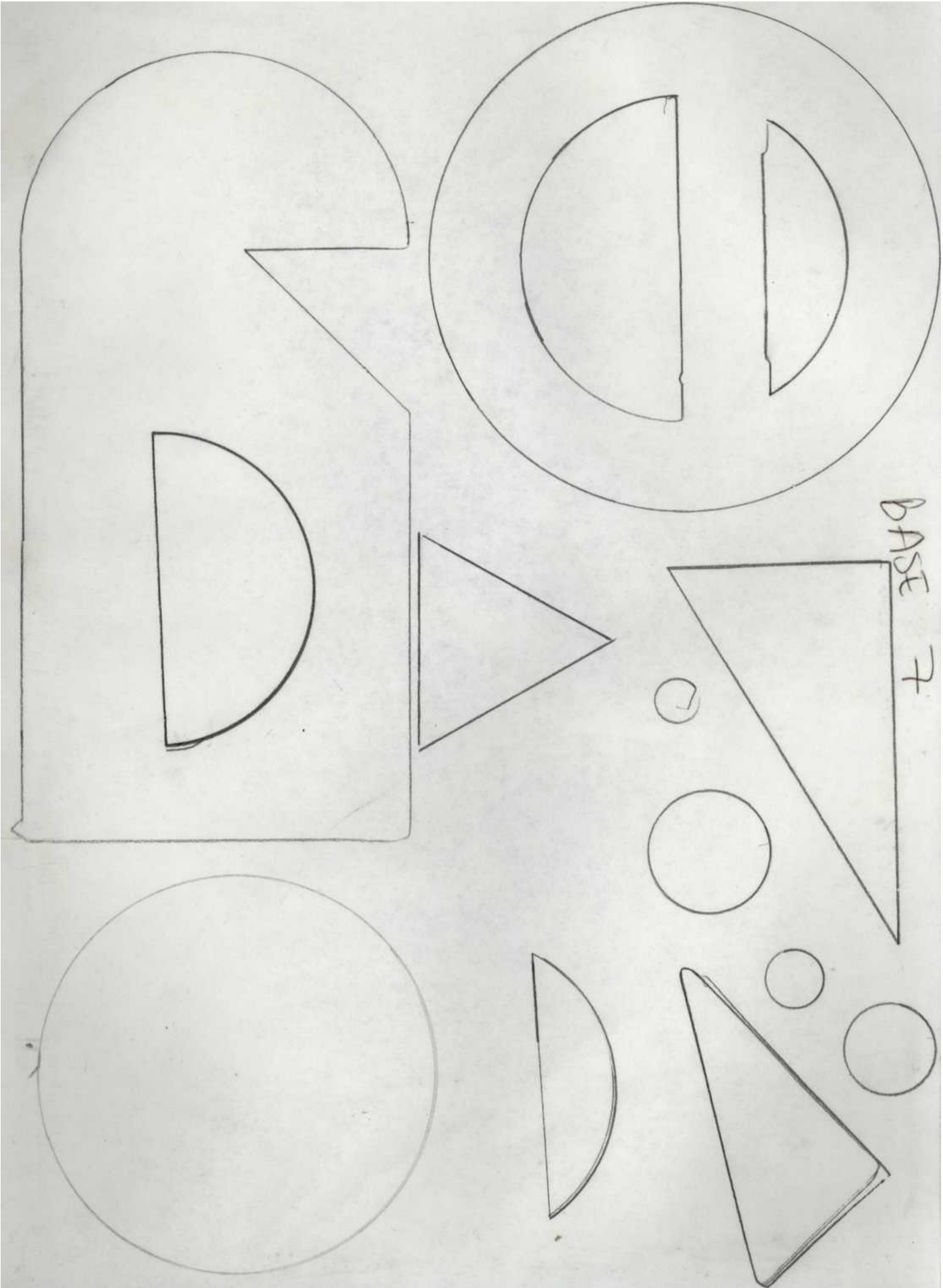
por el color y la forma

ERICK Bedoya Restrepo.
Juega y piensa

Colorea las figuras
geométricas que identifiques

BASE 6





ANEXO 2

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE CUERPOS GEOMÉTRICOS

De la colección de cuerpos geométricos, toma dos de ellos y realiza la siguiente ficha.

<p>DIBUJO DEL CUERPO GEOMÉTRICO Nº 1</p>	<p>NOMBRE:</p> <p>No. de caras:</p> <p>No. de aristas:</p> <p>No. de vértices:</p>
<p>DIBUJO DEL CUERPO GEOMÉTRICO Nº 2</p>	<p>NOMBRE:</p> <p>No. de caras:</p> <p>No. de aristas:</p> <p>No. de vértices:</p>

NOMBRE: _____ FECHA: _____

SOPA DE LETRAS

☆ En la sopa de letras encontrarás los nombres de los siguientes cuerpos geométricos:
Tetraedro, cilindro, vértice, arista, poliedro, cubo, octaedro, prisma, pirámide,
dodecaedro, icosaedro, cara, cono, esfera.

☆ Con las palabras sobrantes podrás formar un mensaje. ¡ ¡ENCUENTRÁLO!

L	A	-	V	C	A	R	A	C	O	N	O	T
G	E	O	E	M	E	T	R	D	I	A	-	E
S	E	A	R	I	S	T	A	O	E	N	-	T
C	U	E	T	N	T	R	A	D	E	I	N	R
P	O	L	I	E	D	R	O	E	-	C	O	A
I	R	-	C	O	B	U	C	C	-	O	R	E
R	T	I	E	O	D	O	T	A	S	S	D	D
A	L	O	S	S	E	L	A	E	E	A	N	R
M	M	E	N	M	T	O	E	D	S	E	I	O
I	D	E	L	A	A	-	D	R	-	D	L	-
D	N	A	T	U	R	A	R	O	L	R	I	E
E	S	F	E	R	A	-	O	Z	A	O	C	-

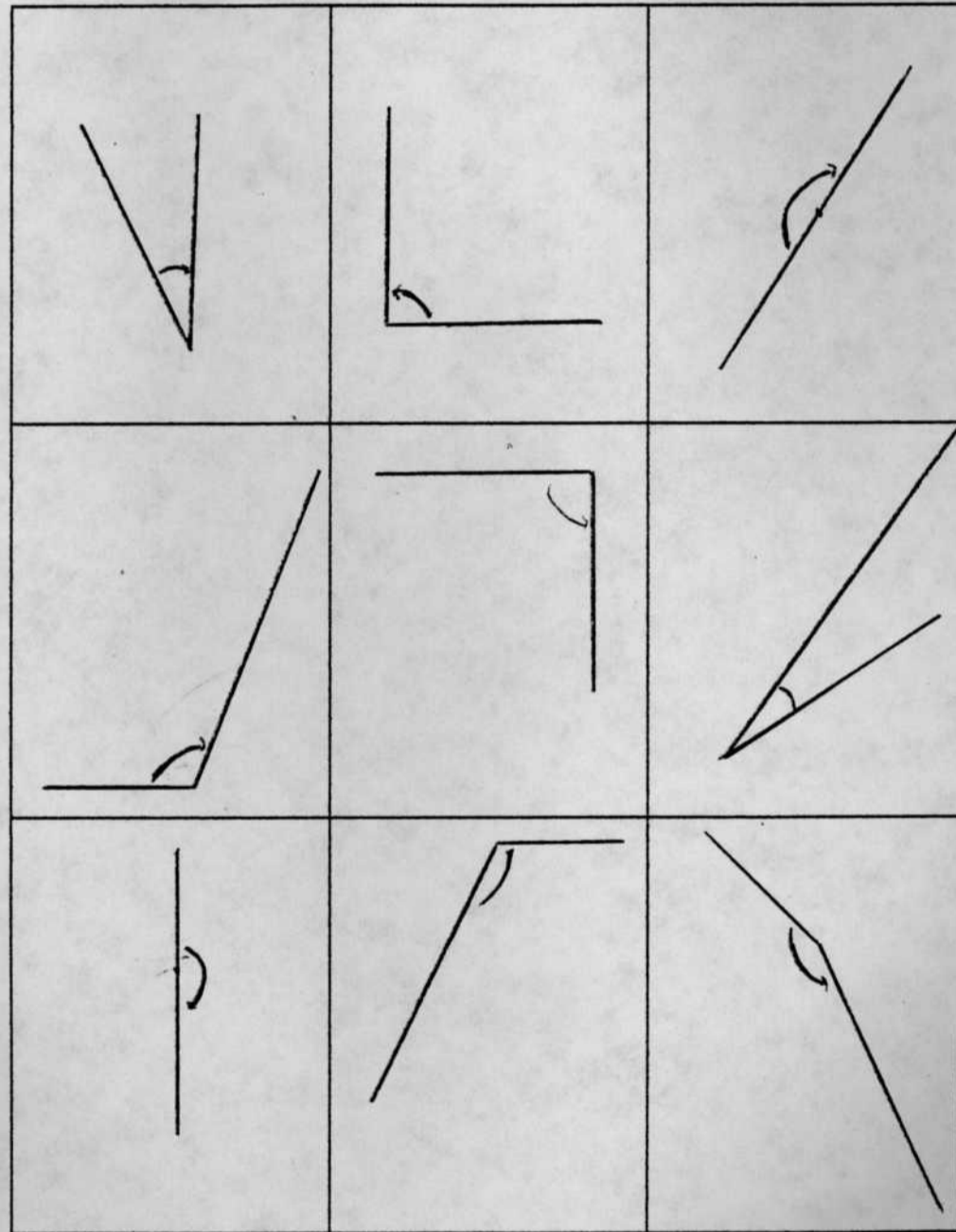
MENSAJE:

ANEXO 3

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE ÁNGULOS

Observa los gráficos de ángulos que hay a continuación, distingue que clase de ángulo se forma y escríbele el nombre.

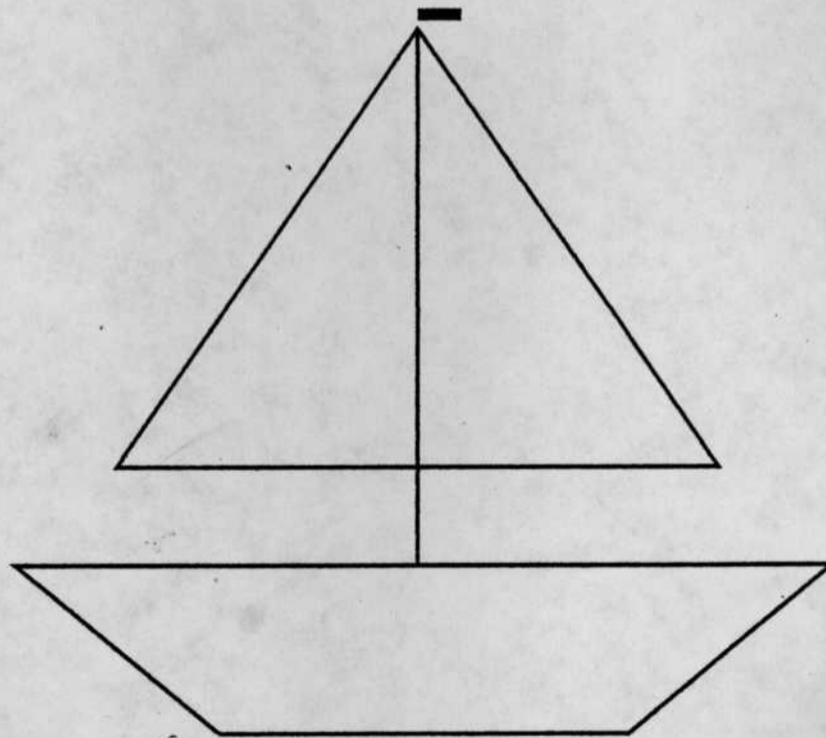


NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE ÁNGULOS

BUSCA EN LA SIGUIENTE FIGURA:

- ☺ Dos ángulos RECTOS. Pinta de azul sus lados.
- ☺ Dos ángulos AGUDOS. Pinta de verde sus lados.
- ☺ Dos ángulos OBTUSOS. Pinta de rojo sus lados.



NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE ÁNGULOS CON EL RELOJ

1) Dibuja las manecillas del reloj formando los siguientes ángulos y escribe a que hora se forman.

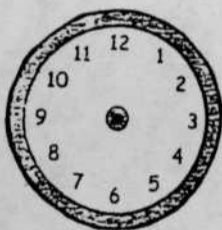
ÁNGULO OBTUSO



ÁNGULO RECTO



ÁNGULO LLANO



ÁNGULO AGUDO



2) Dadas las siguientes horas, márcalas en el reloj y escribe que clase de ángulo se forma.

Las 9:00



Las 7:55



Las 5:20



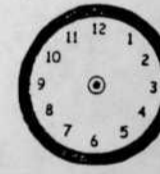
Las 9:15



Las 10:20



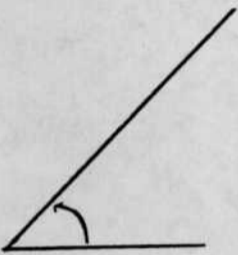
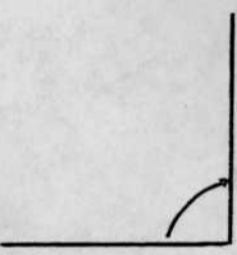
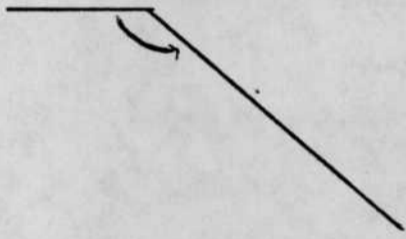



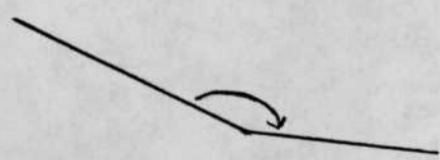
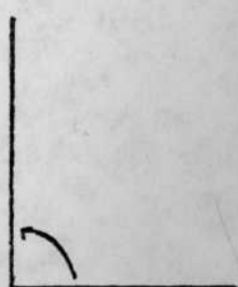
Las 8:25



NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE MEDICIÓN DE ÁNGULOS

Utilizando el transportador, halla la medida de los siguientes ángulos y colócales el nombre.

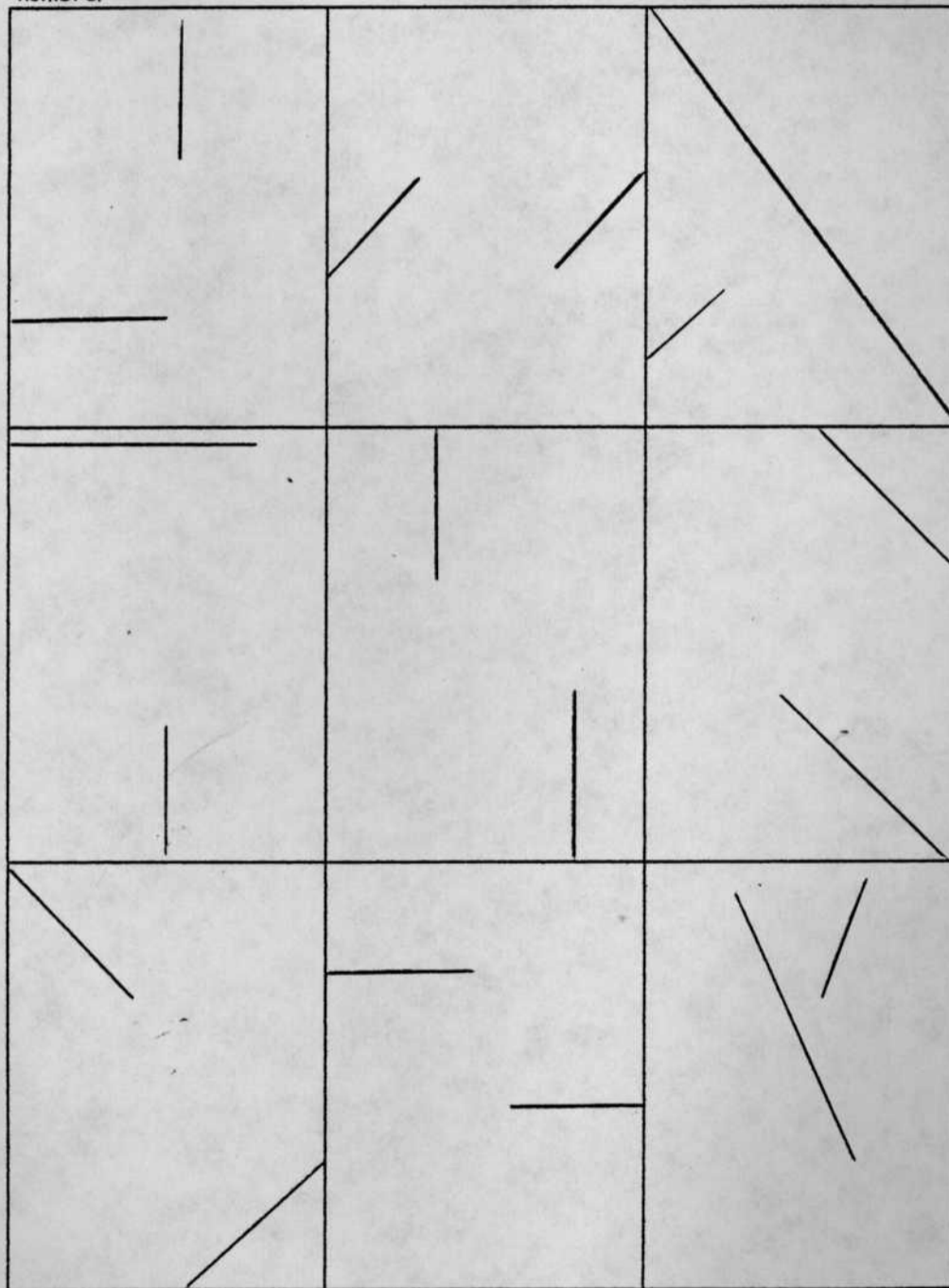
	
	
	
	

ANEXO 4

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE LÍNEAS PERPENDICULARES Y PARALELAS

Prolonga las siguientes líneas, identifica que clase de líneas se forman y escríbeles el nombre.

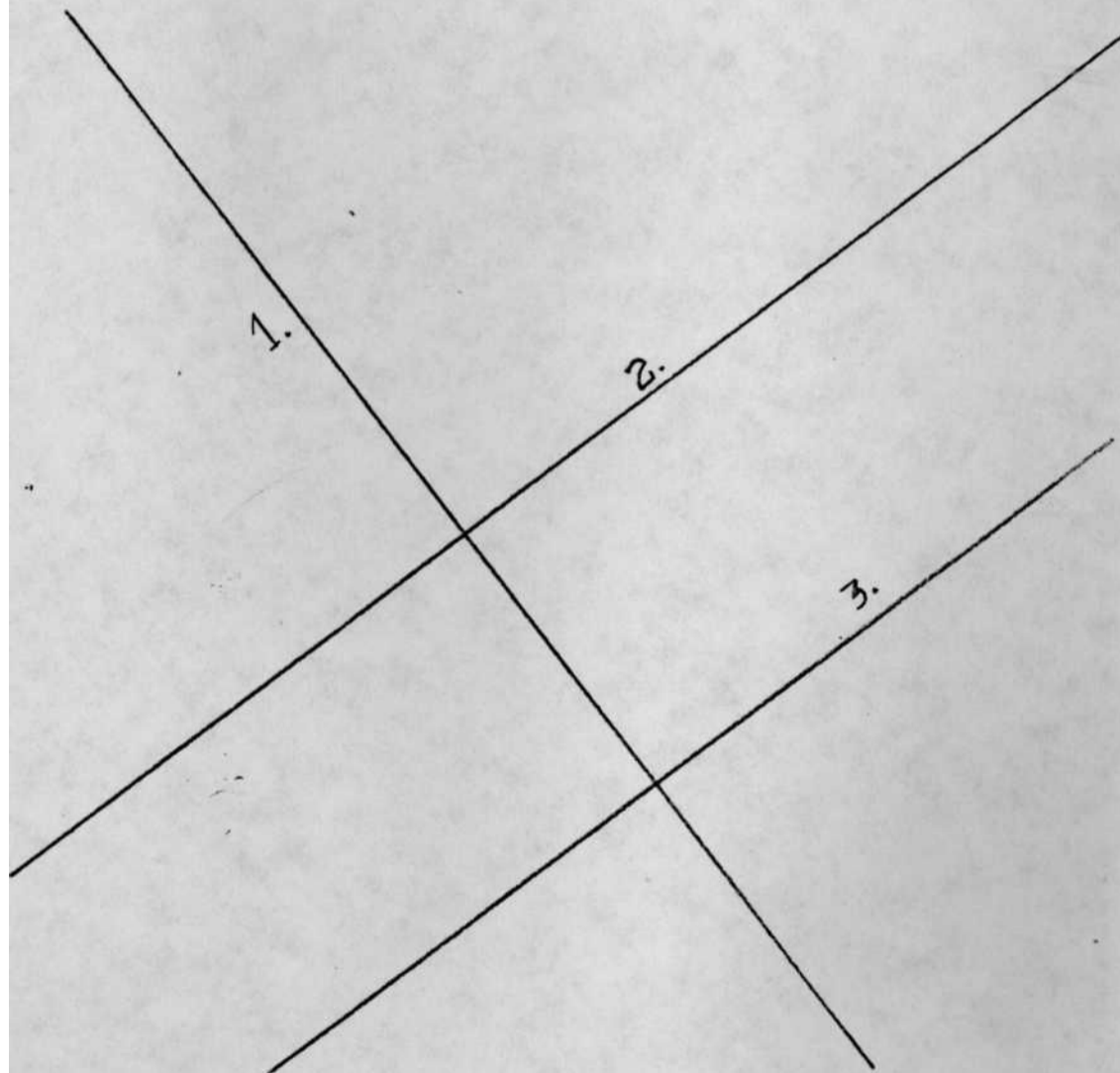


NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE LÍNEAS PERPENDICULARES Y PARALELAS

En las siguientes líneas, determina la relación que hay entre ellas.

- ♦ Línea 1 con la línea 2: _____
- ♦ Línea 1 con la línea 3: _____
- ♦ Líneas 2 con la línea 3: _____



NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE FIGURAS PLANAS

Completa el siguiente cuadro, dibujando una de las caras de los cuerpos geométricos que elijas.

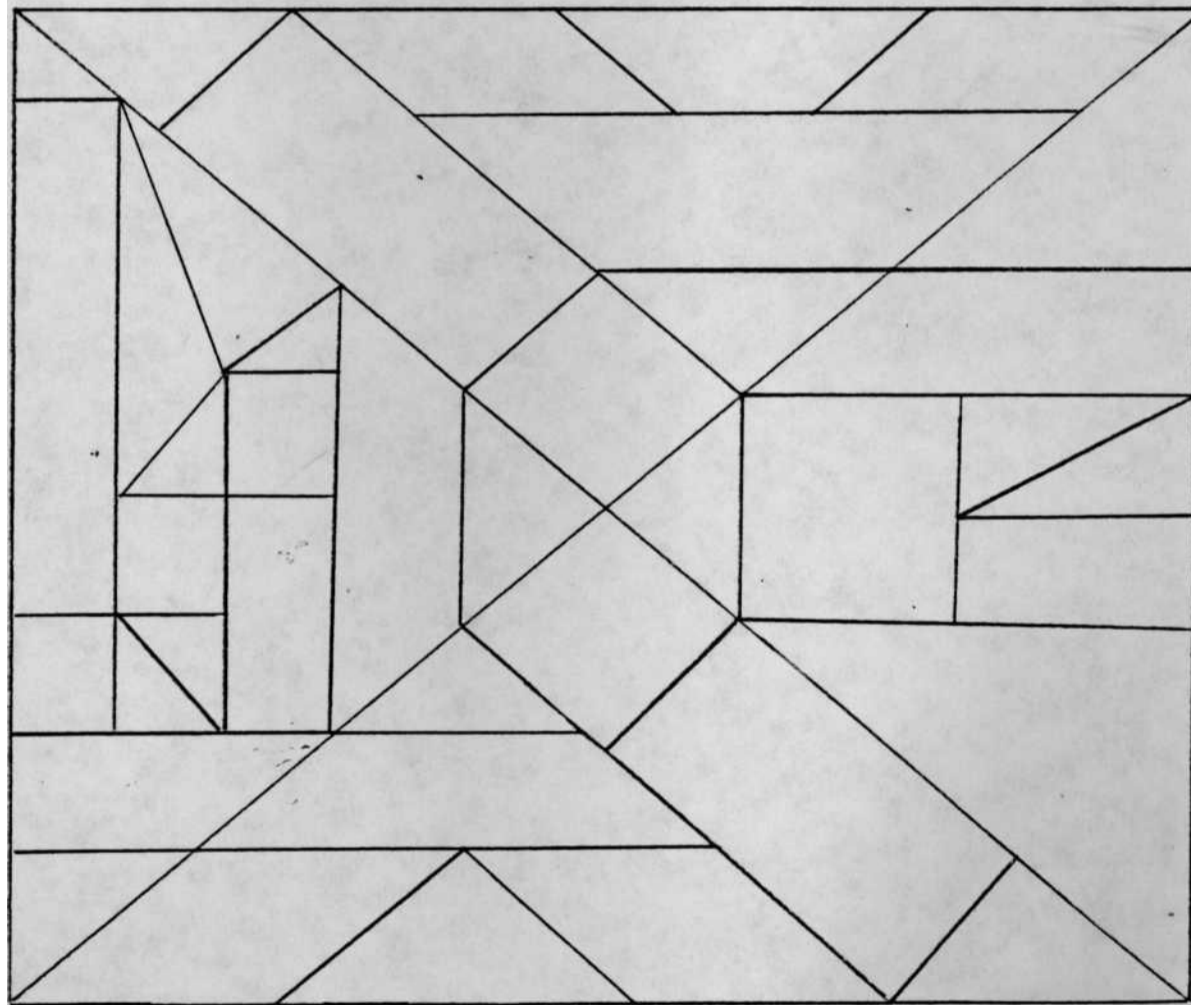
FIGURA			
NOMBRE			
NÚMERO DE LADOS			
NÚMERO DE VÉRTICES			
NÚMERO DE ÁNGULOS RECTOS			
NÚMERO DE ÁNGULOS AGUDOS			
NÚMERO DE ÁNGULOS OBTUSOS			

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE CUADRILATEROS

En el siguiente dibujo, colorea así:

- ♦ De azul: los cuadrados.
- ♦ De verde: los rectángulos.
- ♦ De amarillo: los rombos.
- ♦ De morado: los trapecios.
- ♦ De café: los paralelogramos.
- ♦ Si encuentras otras figuras diferentes a un cuadrilátero, coloréalas de rojo.



NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE POLÍGONOS

Recorta polígonos, pégalos y completa el siguiente cuadro

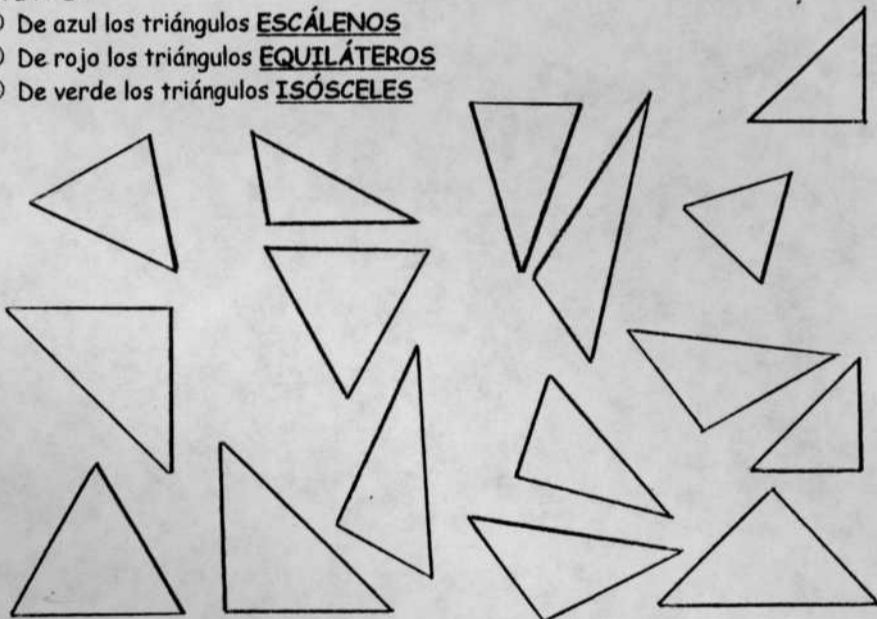
POLÍGONO	NOMBRE	Nº LADOS	Nº ÁNGULOS	Nº VÉRTICES

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE CLASES DE TRIÁNGULOS SEGÚN LOS LADOS

COLOREA

- ☺ De azul los triángulos **ESCALÉNOS**
- ☺ De rojo los triángulos **EQUILÁTEROS**
- ☺ De verde los triángulos **ISÓSCELES**



¿Cómo deben ser los lados del triángulo isósceles? _____

Lo dibujo y lo coloreo.

¿Cómo deben ser los lados del triángulo escáleno? _____

Lo dibujo y lo coloreo.

¿Cómo deben ser los lados del triángulo equilátero? _____

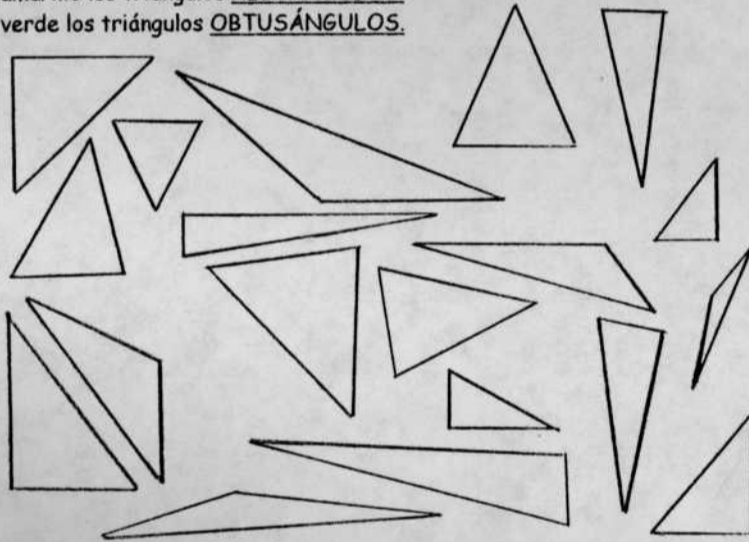
Lo dibujo y lo coloreo.

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE CLASES DE TRIÁNGULOS SEGÚN LOS ÁNGULOS

COLOREA:

- ☺ De azul los triángulos ACUTÁNGULOS.
- ☺ De amarillo los triángulos RECTÁNGULOS.
- ☺ De verde los triángulos OBTUSÁNGULOS.



¿Cómo deben ser los ángulos del triángulo obtusángulo?

Lo dibujo y lo coloreo

¿Cómo deben ser los ángulos del triángulo rectángulo?

Lo dibujo y lo coloreo

¿Cómo deben ser los ángulos del triángulo acutángulo?

Lo dibujo y lo coloreo.

NOMBRE: _____ FECHA: _____

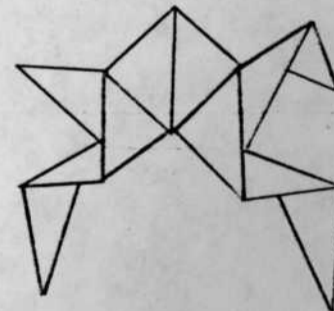
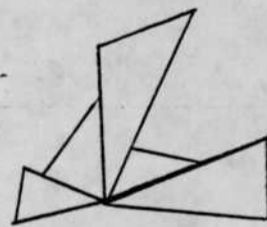
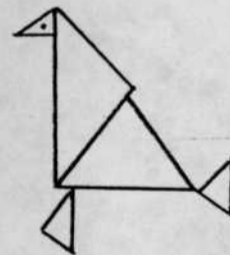
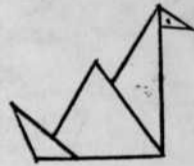
TALLER DE TRIÁNGULOS

1. Utilizando tu ingenio y las clases de triángulos, dibuja:

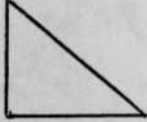

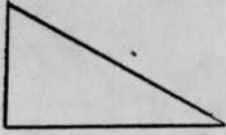
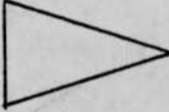
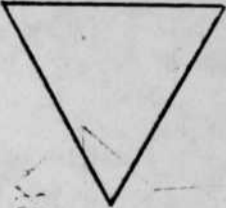
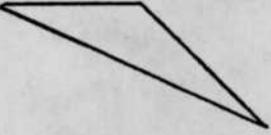
- ☺ Un barco
- ☺ Una niña
- ☺ Un pato



2. Colorea y cuenta el total de triángulos de cada dibujo.



3. Completa el siguiente cuadro. Colócale a cada triángulo el nombre según los lados y según los ángulos.

TRIÁNGULO	NOMBRE DEL TRIÁNGULO	
	Según los lados	Según los ángulos
		
		
		
		
		
		

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

En cada uno de los espacios, construye con tiras el triángulo correspondiente. *y responde dadas las condiciones, todos se pueden construir > porque?*

SEGÚN LOS LADOS	EQUILÁTERO	ISÓSCELES	ESCALENO
	SEGÚN LOS ÁNGULOS		
ACUTÁNGULO			
OBTUSÁNGULO			
RECTÁNGULO			

NOMBRE: _____ FECHA: _____

SOPA DE LETRAS


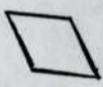
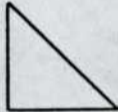


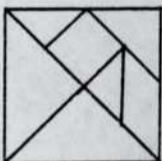
En la sopa de letras encontrarás algunas palabras relacionadas con nociones de geometría que ya conoces. Búscalas y coloréalas así:

- ☺ De azul, los nombre de los poliedros.
- ☺ De rojo, los nombres de las clases de ángulos.
- ☺ De verde, los nombres de los polígonos.

P	R	I	S	M	A	F	M	I	P	N	E	M	R	M	A	C
Z	M	G	V	I	E	G	R	B	I	E	C	U	B	O	M	U
R	D	A	O	C	T	A	E	D	R	O	G	B	D	E	G	A
E	M	E	N	O	S	G	C	A	A	B	M	C	A	E	Z	D
C	O	H	A	S	P	U	T	M	M	O	B	T	U	S	O	R
T	O	E	L	A	Q	D	O	X	I	H	U	M	C	I	G	A
A	C	P	L	E	W	O	A	C	D	E	Y	Z	T	A	C	D
N	T	T	Y	D	Z	V	K	T	E	T	R	A	E	D	R	O
G	A	A	V	R	X	P	E	N	T	A	G	O	N	O	R	R
U	G	G	D	O	D	E	C	A	E	D	R	O	X	Y	O	O
L	O	O	F	J	H	E	X	A	G	O	N	O	F	Q	L	M
O	N	N	Q	T	R	I	A	N	G	U	L	O	M	N	Ñ	B
X	O	O	R	S	V	A	T	R	A	P	E	C	I	O	I	O

TALLER DE ACOPLAMIENTOS CON EL TANGRAM CHINO

Cada una de las figuras que forman el tangram es una fracción del cuadrado entero. Determina a que fracción corresponde cada una de las figuras que aparecen en la fila superior.

PREGUNTAS

¿Qué figuras geométricas se pueden formar al acoplar:

- a) ¿Los dos triángulos pequeños? _____
- b) ¿Los dos triángulos pequeños y el paralelogramo? _____
- c) ¿Los dos triángulos pequeños y el cuadrado? _____
- d) ¿Los dos triángulos pequeños y el triángulo mediano? _____
- e) ¿Los dos triángulos grandes? _____
- f) Los dos triángulos pequeños, un triángulo grande y el paralelogramo? _____

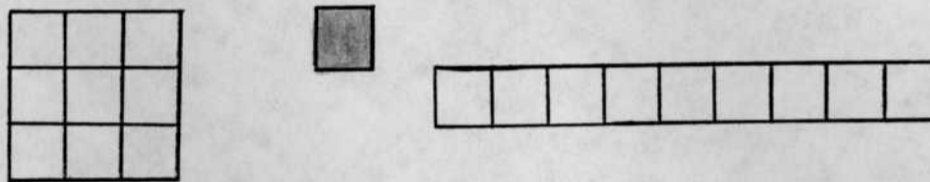
En cada caso dibuja alguna de ellas

ANEXO 5

NOMBRE: _____ FECHA: _____

TALLER DE ÁREA

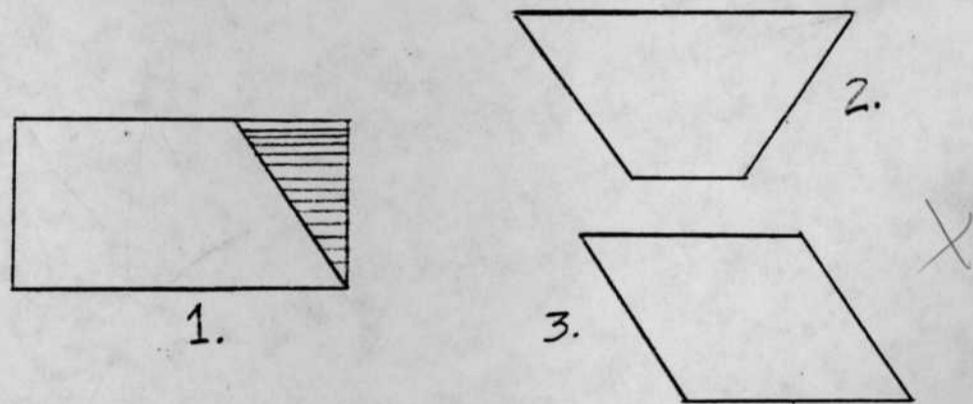
1) Observa las siguientes figuras:



Preguntas:

- a) ¿En qué se diferencian? _____
- b) ¿Qué tienen en común? _____
- c) ¿En cuál de las dos figuras utilizarías más cuadrados (como el que está pintado de azul) para cubrir completamente la superficie? _____

2) Observa las siguientes figuras:



Utiliza triángulos de igual tamaño y forma del que está sombreado en la figura 1 y cubre con ellos las tres figuras.

Preguntas:

- a) ¿En qué se diferencian las tres figuras? _____
- b) ¿Qué tienen en común? _____
- c) Anota tus conclusiones _____

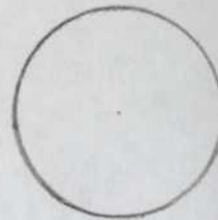
3) Observa las siguientes figuras:



1.



2.



3.

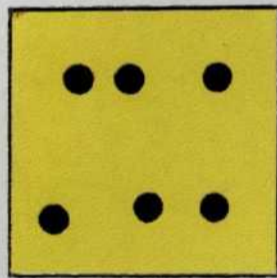
Preguntas:

a) ¿Crees que la superficie de la figura azul es igual, mayor o menor que la superficie de la figura roja? _____
¿Por qué? _____

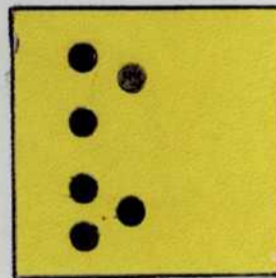
Recorta en cartulina figuras similares en forma y tamaño a las figuras 1 y 2, cubre con cada una de ellas la figura 3.

b) ¿Qué puedes concluir? _____

4) Las siguientes figuras han sido perforadas.



1.



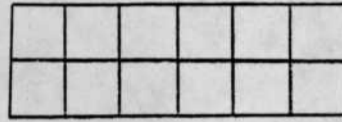
2.

Preguntas:

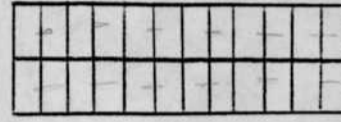
a) ¿Cuál de las dos posee más superficie amarilla? _____

b) ¿Por qué? _____

5) Observa las siguientes figuras:



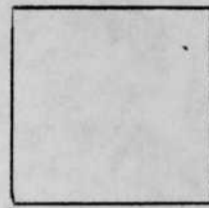
1.



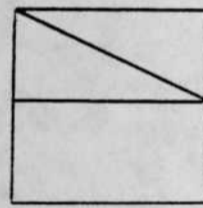
2.

Preguntas:

- ¿Con cuántos cuadrados de los que conforman la figura 1 podemos cubrir completamente la superficie de la figura 2? _____
 - ¿Con cuántos rectángulos de la figura 2 podemos cubrir completamente la superficie de la figura 1? _____
 - ¿Qué puedes concluir? _____
- 6) Recorta dos cuadrados iguales en cartulina, córtalos por la mitad, toma dos de sus mitades, trázales una diagonal y recorta por donde trazaste. Con las piezas que obtuviste construye las siguientes figuras.



A.



B.

.. Señala con una X la respuesta que consideres correcta:

- ♦ La superficie de A es mayor que la superficie de B _____
- ♦ La superficie de B es mayor que la superficie de A _____
- ♦ A y B tienen la misma superficie _____
- ♦ Justifica tu respuesta _____

7) Utilizando tu carpeta, realiza lo siguiente:

- Cubre su superficie con hojas de block y di cuántas utilizas _____
- Cubre su superficie con mitades de hojas de block y di cuántas utilizas _____
- Cubre su superficie con cuartos de hojas de block y di cuántas utilizas _____
- ¿Qué puedes concluir? _____

8) Define con tus propias palabras que es ÁREA: _____

TALLER DE PERÍMETRO

1. Cierra los ojos y con las palmas de las manos recorre los bordes de la mesa.

a) ¿Qué elementos utilizarías para medir los bordes ?

Anota algunos de ellos: _____

b) Escoge uno de los elementos, mide el borde de la superficie de la mesa y anota el resultado y el objeto utilizado para medir:

▪ Objeto utilizado: _____

▪ Número de veces que repetiste la medida del objeto: _____

▪ Resultado: _____

2. De los objetos medidos, llena la siguiente tabla con los datos de tu equipo y con los datos de los demás equipos.

Equipo N°	Objeto al que se le midió el borde	Parte del objeto que se utilizó para medir	N° de veces que se repitió la parte del objeto	Medida del borde

Anota tus conclusiones: _____

X

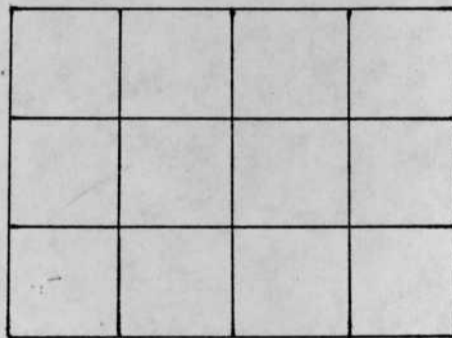
3. Teniendo en cuenta los polígonos que hay dibujados en el piso, sigue estas instrucciones:

- Escojan un polígono.
- Obsérvenlo.
- Elijan a uno de los compañeros para que lo recorran sobre el borde, señalando el punto de partida.
- Los demás anotan como fue el recorrido realizado desde el punto de partida hasta el final.
- Polígono escogido: _____
- ¿Cómo se hizo el recorrido? _____

4) Repite éste procedimiento con otros polígonos, recorriendo en diferentes sentidos y utilizando diferentes unidades de medida y partiendo de diferentes puntos. Llena la tabla con los datos obtenidos:

Polígono	unidad de medida	Medida de los bordes del polígono

La suma de las longitudes de los bordes de un polígono se llama: _____



cuadrado unitario

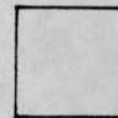


figura 1.

Tomando como unidad de medida el lado del cuadrado unitario, di cuál es perímetro de la figura 1. _____

ANEXO 6

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE EDUCACIÓN-
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN INFANTIL LA ENSEÑANZA Y EL
APRENDIZAJE DE LA SEOMETRÍA EN 4° Y 5° DE BÁSICA PRIMARIA
PROYECTO DE PRÁCTICA

EL ORIGEN DE LAS MATEMATICAS

La palabra matemáticas tiene su origen en un vocablo griego, máthema, que significa la ciencia.

El origen de las matemáticas griegas suele situarse en los tiempos y las enseñanzas de Tales de Mileto, quien vivió en el siglo VI a. c. y es llamado padre de las matemáticas y la filosofía Griegas por consiguiente de todo el viejo continente.

Pero la aparición de las matemáticas como sistema estructurado de conocimiento se acredita a la escuela de Pitágoras, personaje legendario y fundador de una secta que en la historia lleva su nombre.

Parece innegable que los Griegos fueron los primeros en concebir un sistema de conocimiento orgánico, consistente, irrefutable y tendiente a la universalidad. En este sentido no existen matemáticas anteriores a la edad clásica de Grecia, que abarca los siglos 6°, 5° y 4° antes de Cristo.

Ahora bien, los orígenes de los conocimientos, de las experiencias de índole matemático se encontrarán, como para otras ciencias como la medicina y la astronomía, en los esfuerzos del hombre por agilizar el intercambio con su medio o para hacer éste más propicio a la vida humana.

LOS ORÍGENES DE LA GEOMETRIA

La geometría es una ciencia muy antigua y su origen se debe a la necesidad de medir del hombre. Los Egipcios (3000 años a. c.) desarrollaron una serie de reglas prácticas que permitían medir figuras geométricas y determinar algunas de sus propiedades.

La palabra geometría se deriva de las palabras griegas geo (tierra) y metron (medir).

Fueron los Griegos quienes dieron a la geometría su máximo desarrollo, como lo demuestra Euclides con su famosa obra elementos, la mayor parte de lo que se estudia actualmente de geometría se encuentra en dicha obra.

El estudio de la geometría es necesario en la preparación del ingeniero, del arquitecto, del dibujante y del hombre de ciencia en general.

El estudiante, con la geometría, deja de aceptar a ciegas ciertos enunciados, aprende a pensar en forma clara, aprecia el orden y la belleza de las formas geométricas que abundan en la naturaleza y en las obras que el hombre ha creado y conoce las que nuestros antepasados han aportado a la cultura.

EL MATEMATICO PITAGORAS

(Filósofo nacido en Samos, Grecia hacia el siglo VI a. c.

Gran matemático, desarrolló grandemente la geometría y la aritmética, inventó la escala musical por una sola cuerda, se le otorga el haber introducido las pesas y medidas.

Fue respetado con veneración, lo seguían normalmente 600 discípulos y respetaban considerablemente su palabra.

Se le atribuye además de su condición de matemático, la de un hombre muy sapiente en las cosas del vivir. Su posición frente a la existencia tuvo un claro sentido moral y estético.

Enseñaba que la salud es la perseverancia de la belleza y el cuidado.

En su tiempo sostuvo la redondez de la tierra.

De su pensamiento matemático se derivaban argumentos como: de los números devienen los puntos, con estos se hacen las líneas, con las líneas las figuras planas y con estas los cuerpos.

Fundador de una secta llamada los pitagóricos, los cuales su visión del mundo se refería a que las matemáticas era una parte de la religión. Y su postulado principal era*. "Todo es armonía y números".

PLATÓN Y LOS POLIEDROS PLATONICOS

(Nacido en Atenas en 427 a. c. Desciende de noble familia y recibe la más refinada educación artística y científica de su tiempo.

En su ciudad realiza su carrera como maestro y estuvo asociado con los pitagóricos.

En esta carrera le importaba mucho la educación moral y política.

Fue filósofo, poeta y matemático^

Los poliedros de caras iguales de polígonos regulares toman el nombre de platónicos por él, ya que los utilizó como modelos para sus trabajos astronómicos. Pero quien realizó el estudio completo de estos cuerpos fue Teteto.

/A través de estos poliedros. Platón representa los cuatro elementos de la naturaleza: tierra, agua, aire, fuego, así.

Cubo: tierra. Por ser la forma más sólida y menos móvil.

Tetraedro: fuego. Por ser la más aguda y la más móvil.

Octaedro: aire.

Icosaedro: agua.

Dodecaedro: "Dios lo ha utilizado para el todo, cuando dibujó el orden final"

Pero no se sabe exactamente en qué época se conocieron los cinco poliedros platónicos, pero hay una cierta tradición que se los asignan a los pitagóricos.

En 1571 Kepler construyó una cosmología basada en los cinco sólidos regulares.

Actualmente se estudian para comprobar la veracidad de su regularidad y como parte de otras familias de poliedros.

ARQUÍMEDES y LOS POLIEDROS ARQUIMEDIANOS

Arquímedes fue calificado por los historiadores romanos como el dios de las matemáticas, el Homero de la geometría.

Matemático y físico griego, era originario de Siracusa, en el sur de Sicilia, donde nació en 287 y murió en 212 a. C.

A él se le deben numerosos descubrimientos: el área del círculo, el área de la esfera, cilindro y cono, el volumen de la esfera, los centros de gravedad de las figuras geométricas, la ley de equilibrio de los cuerpos flotantes. Los antiguos le atribuyen más de 40 inventos mecánicos: la palanca, el tornillo, el tornillo hidráulico y muchos más, es decir que es precursor de casi toda la tecnología de la cual depende nuestro mundo moderno.

Los poliedros arquimedianos, toman su nombre debido a que fue Arquímedes el que los describió por primera vez, y lo hizo indicando el número de polígonos que concurren en cada vértice y el número de lados de esos polígonos.

También se llaman semi- regulares, pues mantienen la regularidad de sus caras y los vértices, pero no la igualdad de las caras, por tener cada uno más de un tipo de polígonos.