

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA MANAGUA**

**UNAN MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**

**FAREM- Estelí**

**Recinto “Leonel Rugama Rugama”**



**TEMA:** Validación de propuesta didáctica basada en estrategias para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio, en estudiantes de octavo grado “D” del Instituto Nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, departamento de Madriz en el II semestre del año lectivo 2014.

**Asignatura: Seminario de Graduación**

**Carrera: Física - Matemática**

**Tutora: Msc. María Elena Blandón**

**Autores:**

Ninoska Mabel Valdivia Rosales

Idania Eliseth Baquedano Fúnez

Estelí, 15 de diciembre del 2014

## **Agradecimiento**

Al finalizar este trabajo monográfico para optar al título de Licenciadas en física-matemática agradecemos:

**A DIOS** Por la vida, sabiduría y fortaleza, como dice la biblia “Quiero que prosperes en todo así como prospera tu alma “y ayudó a ser perseverante para poder culminar una meta más, gracias mi Jesús.

**A nuestros familiares**, quienes con sacrificio y paciencia nos han apoyado en la culminación de nuestros estudios.

**A todos los docentes de la FAREM-Estelí**, quienes aportaron un granito de arena en nuestros conocimientos profesionales durante los cinco años de estudios, formándonos en profesionales de calidad para el servicio de la sociedad y de nuestra patria

**A Msc. María Elena Blandón Dávila** por su paciencia, tiempo y por la calidad de ser humano que en todo momento mostró, en su accionar especialmente como educadora en el arte de la enseñanza muchas gracias que Dios la bendiga.

A nuestros queridos compañeros de estudio, que nos apoyaron e impulsaron hasta la culminación de esta carrera.

Así mismo a todas las personas que han colaborado de una u otra manera humilde y desinteresadamente y que nos han llevado a obtener un gran éxito en este trabajo investigativo.

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo a:

**Dios** Padre eterno y a su hijo Jesucristo por habernos dotado de inteligencia necesaria para la finalización de nuestros estudios universitarios.

**Padres** por el apoyo brindado a lo largo de estos años de estudios, por su comprensión, apoyo económico y paciencia al comprendernos.

**Esposo e hijos(as)** por comprendernos y apoyarnos en todo momento.

Nuestra tutora **Msc. María Elena Blandón Dávila** por el apoyo que nos brindó en la realización del trabajo.

## Contenido

I.	Introducción .....	1
1.1	Antecedentes del estudio.....	1
1.2	Planteamiento del problema .....	5
1.3	Justificación .....	7
II.	Objetivos.....	8
2.1	Objetivo general.....	8
2.2	Objetivos específicos.....	8
III.	Marco teórico .....	9
3.1	Aspectos históricos - epistemológicos .....	9
3.1	Conceptos y definiciones .....	12
3.2	Construcciones de polígonos regulares dada la circunferencia circunscrita .....	15
3.3	Estrategias metodológicas.....	21
3.4	Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas.....	22
3.5	¿Por qué enseñar estrategias de aprendizaje?.....	23
3.6	Tipos de estrategias metodológicas.....	23
3.7	Importancia de la aplicación de estrategias .....	24
3.8	Evaluación .....	24
IV.	Operacionalización según objetivos específicos.....	26
V.	Diseño metodológico .....	28
5.1	Tipo de estudio .....	28
5.2	Contexto de la investigación .....	28
5.3	Población y muestra .....	28
5.4	Técnicas de recolección de datos .....	29
5.5	Etapas de la investigación .....	32
VI.	Análisis y discusión de los resultados .....	33
VII.	Conclusiones.....	46
VIII.	Recomendaciones .....	47
IX.	Bibliografía .....	48
X.	Anexos .....	50

## **Abstract**

The general objective of this investigation is about to confirm didactic proposal based in strategies to form regular polygon using environment material with the students of 8' th grade "D" from Miguel Larreynaga Institute in San Juan del Río Coco municipality Madriz opening the second semester in to school year 2014.

This study is placed in to the education style placed on the qualitative paradigm; such as posing the students problematic as a collection way of specific dates allowing collect, them describe them, and understand them.

It concluded applying a didactic proposal and it analyzed that this one facilitates a teaching and learning development as students problematic. At the moment to this investigation work; we have improved in a better communication, participation, and a dynamic class.

## **Resumen**

El objetivo general de esta investigación consistió en validar una propuesta didáctica basada en estrategias para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio en estudiantes de octavo grado “D” del Instituto Nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, en el departamento de Madriz en el II semestre del año lectivo 2014.

Este estudio se ubica dentro de la línea de educación enmarcada en el paradigma cualitativo; así mismo se describe la problemática de los estudiantes como una forma de recopilación de datos específicos permitiendo recolectarlos, describirlos e interpretarlos.

Se concluyó que con la aplicación de una propuesta didáctica se facilita el proceso enseñanza – aprendizaje, tanto en los docentes como en los estudiantes. Al realizar este trabajo investigativo se mejoró la participación, comunicación y el interés por la clase.

# **I. Introducción**

## **1.1 Antecedentes del estudio**

Para la elaboración del presente trabajo investigativo, ha sido necesaria una revisión de bibliografía que de pautas para ser tomadas en cuenta en la planificación y desarrollo de la misma.

A continuación se hace un esbozo de los trabajos monográficos que tienen alguna relación con el tema de investigación el cual consiste en la validación de estrategias en la construcción de polígonos regulares.

En el año 2011 (Ramírez Avila) para obtener el título de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en la Facultad de Ciencias en San Andrés que pertenece a la Universidad Nacional de Colombia, realizó su trabajo de grado sobre el tema construcción de polígonos regulares.

Se planteó como objetivo, profundizar en los conceptos básicos de geometría plana como fundamento para diseñar actividades que potencien a los estudiantes de octavo grado en la construcción de polígonos regulares usando sus propiedades y relaciones.

El autor concluye que el estudiante es parte activa del desarrollo de la temática y para que la construcción de polígonos regulares sea indispensable, debe trabajarse con geometría activa, es por eso que se propone la utilización de regla, compás y otras herramientas que puedan ser de mucha utilidad.

En el año 2001 se realizó un trabajo, el cual llevaba por título procesos metodológicos en la aplicación de la unidad didáctica, cuyo objetivo fue aplicar el método constructivista en el análisis de situaciones planteadas de la vida diaria.

Dicho trabajo consistió en aplicar el método constructivista en estudiantes de séptimo grado, en este se plasmaron estrategias metodológicas aplicadas al método. Dentro de los resultados plantearon, que aplicando el método constructivista se garantiza un aprendizaje de calidad basado en estrategias que conllevan un mejor aprendizaje en los estudiantes (Pineda Escobar & Hernández López) .

En el año 2003, otro de los trabajos relacionados al tema en estudio, consistió en la construcción de ángulos, cuyo objetivo era proponer a docentes y estudiantes un documento metodológico con un enfoque constructivista que facilitara los procesos de aprendizaje.

Se tomó en cuenta la necesidad de plantear estrategias que hicieran más comprensible el conocimiento incluyendo situaciones concretas de la vida diaria a fin de mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje en estudiantes de octavo grado.

Entre las situaciones planteadas están: las relaciones interpersonales entre docentes y estudiantes, como también la aplicación de estrategias con enfoque constructivista.

El resultado obtenido después de ejecutado este trabajo fue que se contribuyó a la mejora de la calidad en el proceso enseñanza – aprendizaje. (Palacios Blandón, Fuentes Leiva, & Fuentes Leiva) .

En el 2007 (González Martínez & Ramírez Zepeda) realizaron un trabajo sobre estrategias metodológicas de la enseñanza de la matemática en el componente pensamiento espacial y sistemas geométricos, cuyo objetivo era contribuir a mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje de los estudiantes en el tema cálculo de área y perímetro de polígonos, presentando estrategias metodológicas en estudiantes de octavo grado.

Con este trabajo se pretendía mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes a través de la innovación de estrategias; por lo tanto los resultados

obtenidos están basados en la mejora del proceso enseñanza – aprendizaje utilizando estrategias metodológicas planteadas en el documento.

En el año 2009 (Ortez González & Melgara González) realizaron un trabajo el que llevó por título procesos metodológicos en la construcción de ángulos mediante el uso de instrumentos geométricos, en el cual se plantearon como objetivo mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje a través de la aplicación de estrategias metodológicas en estudiantes de séptimo grado de la escuela EMAUS ubicado en el barrio Carlos Núñez del municipio de Estelí.

Las autoras de este trabajo concluyeron que después de haber aplicado estrategias metodológicas con un enfoque socio – constructivista se permitió verificar en el estudiantado las siguientes debilidades: la desmotivación, falta de comunicación y el poco interés de estudiantes y padres de familia en el proceso enseñanza – aprendizaje y fortalezas como: la aplicación de buenas estrategias metodológicas facilitan un mayor aprendizaje de sus conocimientos, específicamente del tema en estudio.

Otra de las investigaciones realizadas, fue la aplicación de estrategias metodológicas para construir triángulos según sus lados y ángulos. Este trabajo tenía como objetivo contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje mediante la facilitación de estrategias metodológicas en estudiantes de séptimo grado.

Con la implementación de estrategias metodológicas se mejoró el proceso de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes obteniendo resultados favorables basados en una integración positiva de todos los educandos. (Gutiérrez, Cardoza, & Rodríguez)

En el año 2013 (Flores Toruño & Salgado) realizaron un trabajo monográfico sobre la construcción de figuras geométricas utilizando materiales del medio como estrategia metodológica, planteándose como objetivo contribuir a la mejora del aprendizaje en estudiantes de séptimo grado.

Una vez implementadas las estrategias metodológicas, las autoras concluyeron que el estudiante es capaz de resolver problemas de su entorno, basado en los conocimientos previos en los que le permiten conocer las figuras geométricas.

## 1.2 Planteamiento del problema

Hablar de matemática es muy complicado, ya que para los estudiantes es una asignatura difícil de asimilar, de aplicar y de evaluar y es donde se presenta una serie de problemas en el proceso de aprendizaje, principalmente en el momento de hacer uso de material del medio, ya que se visualiza la poca motivación de docentes y de estudiantes y el poco apoyo de los padres de familia para la realización de actividades dinámicas y atractivas.

Partiendo de esta problemática presentada por los docentes y estudiantes se ha decidido aplicar una propuesta didáctica basada en estrategias, las cuales permitirán mejorar el proceso de enseñanza en la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio.

El tema seleccionado está inmerso en la última unidad de estudio a desarrollarse en el programa de octavo grado, esto dificulta el desarrollo de la misma y en otros casos por ser un tema práctico no se hace mucho énfasis en la construcción de polígonos regulares, además hay muchos docentes de matemática que no les gusta el tema de geometría.

Por esta razón, el tema sujeto a investigación consiste en la ***“Validación de una propuesta didáctica basada en estrategias para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio”***

Es por ello, que la pregunta que rige esta investigación consiste: ***¿En qué medida la validación de estrategias contribuyen a la mejora del aprendizaje en los estudiantes, para construir polígonos regulares haciendo uso de material del medio?***

Para dar salida a esta pregunta general se han elaborado una serie de preguntas que se les dará respuesta durante el proceso de investigación.

A continuación se indican:

¿Qué procedimientos aplican los estudiantes al construir polígonos regulares?

¿El uso de material del medio, influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes?

¿De qué manera la aplicación de estrategias mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes?

¿De qué forma los estudiantes relacionan los ejercicios planteados con el entorno?

¿Logran los estudiantes verbalizar el procedimiento utilizado para la construcción de polígonos regulares?

### **1.3 Justificación**

En el presente acápite se da a conocer la importancia del trabajo realizado y las razones por las cuales se decidió incidir en el proceso de investigación en la construcción de polígonos regulares.

Este trabajo investigativo, tiene como propósito brindar herramientas útiles para erradicar las debilidades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje; así mismo que ellos construyan su propio aprendizaje y que los conocimientos adquiridos lo lleven a la práctica en el medio donde se desenvuelven.

Es por esta razón que en el trabajo se propone una propuesta didáctica basada en estrategias, para ser aplicadas en la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio, se aportan conocimientos en relación a la temática en estudio, ya que se cuenta con la disponibilidad del centro educativo y los recursos humanos para realizar el trabajo investigativo. Estas estrategias contribuirán a que el contenido sea dinámico, formativo y atractivo para el estudiantado.

La implementación de estrategias les servirá a los estudiantes que estudien carreras afines para adquirir un mayor nivel de conocimiento, permitiéndoles el desarrollo humano en los distintos niveles sociales, lo cual enriquece su aprendizaje sin necesidad de hacer grandes costos.

Además este mismo tema se puede tomar para estudios posteriores para darle algunas mejoras.

## **II. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Validar una propuesta didáctica basada en estrategias para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio, en los estudiantes de octavo grado “D” del Instituto Nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, departamento de Madriz en el II semestre del año lectivo 2014.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Describir las dificultades que presentan los estudiantes en la construcción de polígonos regulares durante el proceso de aprendizaje.
- Plantear una propuesta didáctica, para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio.
- Determinar la incidencia de la propuesta didáctica en el aprendizaje adquirido por los estudiantes en la construcción de polígonos regulares.
- Valorar los resultados obtenidos en la aplicación de la propuesta didáctica basada en estrategias.

### **III. Marco teórico**

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario la búsqueda de diferentes referentes conceptuales que fundamentan el trabajo investigativo, donde se abordan diferentes teorías sobre origen, conceptos y construcción de polígonos regulares; así como estrategias y procesos de evaluación, los cuales se detallan a continuación:

#### **3.1 Aspectos históricos - epistemológicos**

Para introducir el tema y que el estudiante lo maneje, es indispensable hacer mención de algunos aspectos que giran alrededor de la temática en estudio, es entonces importante conocer algunos aspectos de la historia de la geometría de los polígonos regulares y como fueron las primeras construcciones de polígonos, aspectos que nos permitieron encontrar elementos útiles para el desarrollo de este trabajo. (Ramírez Chaparro, 2011)

Se considera que la enseñanza de la geometría en niveles básicos, en particular trabajar con estudiantes de octavo grado, debe ser de carácter formal. Así que se toman las ideas intuitivas, el punto, la recta y el plano, motivadas por los objetos físicos de nuestro entorno.

En particular en los textos de Euclides, punto es lo que no tiene partes, una línea, una recta, es aquella que tiene longitud y no tiene anchura ni superficie, un plano, es lo que tiene ancho y largo solamente, así que estas no tienen espesor; una superficie plana contiene a todas sus rectas. (Ramírez Chaparro, 2011)

##### **3.1.1 Los inicios de la geometría**

La palabra geometría está formada por las raíces griegas: “geo”, tierra y “metrón”, medida, por lo tanto, su significado es “medida de la tierra”. Según lo registra la

historia, los conceptos geométricos que el hombre ideó para explicarse nacieron en forma práctica a orillas del río Nilo, en el antiguo Egipto. (Ramírez Chaparro, 2011)

Las principales causas fueron tener que remarcar los límites de los terrenos ribereños y construir diques paralelos para encauzar sus aguas. Esto, debido a los desbordes que causaban las inundaciones periódicas. Pero el verdadero motivo era que las clases altas conocían de esta manera cuanto sembraban sus súbditos para luego saber cuánto debían cobrarles de impuestos.

Para medir las tierras los egipcios y los babilonios aprendieron a calcular el área de los rectángulos y de los triángulos usando cuerdas para resolver problemas de herencia, mas adelante conocieron polígonos como el pentágono, hexágono, heptágono y en especial los círculos. Gracias a estos descubrimientos por parte de estas y otras civilizaciones se lograron: creación del sistema sexagesimal para elaborar el calendario y el almanaque, útiles para el cultivo del cereal; nace la astronomía; la división de la circunferencia en trescientos sesenta grados.

El hombre entonces, ve la necesidad de crear instrumentos que le permitieran acercarse más a la realidad de los objetos u otros; por lo tanto, los primeros instrumentos serán en su principio sólo punzones y tablillas encerradas, y más adelante para poder conseguir firmeza en los trazos e idealizar los objetos a dibujar crea la regla y el compás.

(Ramírez Chaparro, 2011)

### **3.1.2 Pensamiento matemático Griego**

Para los antiguos griegos, la matemática era un arte y estaba más vinculada con la filosofía que con los problemas prácticos de la vida ordinaria. El tratamiento que le dieron la dividió en cuatro campos diferenciales y bien reconocibles: la teoría de los números, la geometría métrica (referida al desarrollo de las fórmulas para calcular el área y el volumen de las figuras y cuerpos geométricos conocidos), la

teoría del razonamiento, y la geometría no métrica centrada en las construcciones geométricas con regla y compás.

De todo esto, fue el último campo el que ocupó el lugar privilegiado y en el cual hicieron más aportes. Este tipo de geometría era, según la consideración de Platón el arte de la mente. Su concepción de un mundo de las ideas y de un mundo de los sentidos se ve reflejada directamente en las construcciones.

En el mundo que percibimos todos los días, el mundo real, el potencial de la regla y el compás se ve reducido a una simple aproximación que podía alcanzar mayor o menor grado de precisión. Pero en el mundo ideal, el que se manifiesta en nuestras mentes, las construcciones son perfectas y manifiestan de manera pura a la belleza.

La razón de esto se encuentra en que las rectas y las circunferencias eran vistas como las curvas perfectas y básicas a partir de las cuales todas las demás construcciones eran posibles. Y su presencia en el mundo físico se lograba a través de la regla y el compás, los denominados instrumentos divinos.

Es importante también mencionar aquellos filósofos griegos que dieron su aporte en la geometría y en la construcción de polígonos y otras figuras ya que gracias a ellos se dio el carácter científico, incorporaron las demostraciones en base a razonamientos.

Uno de ellos es Tales de Mileto (600 a.de.c), explicó diferentes principios geométricos a partir de verdades simples y evidentes, fue el primer filósofo que intentó dar una explicación física del universo, que para él era un espacio racional pese a su aparente desorden sin embargo, no busco un creador en dicha racionalidad, pues para él todo nacía del agua, la cual era el elemento básico de lo que estaban hechas todas las cosas.

Suponía que la tierra flotaba en un océano infinito. En geometría, y en base a los conocimientos adquiridos, elaboró un conjunto de teoremas generales y de razonamientos deductivos que posteriormente fue recopilado por Euclides en su obra “Elementos”.

Otro filósofo importante en el desarrollo de la geometría fue Pitágoras (582-496 a.de.c), su escuela era reconocida por el pentágono estrellado, que lo llamaba Pentalfa (cinco alfas). Jugaban con piedritas y formaron los números cuadrados y rectangulares, gracias a él y a su escuela se le da un carácter deductivo a la Geometría y su famoso teorema llamado por su nombre “Teorema de Pitágoras”. (Ramírez Chaparro, 2011)

### 3.1 Conceptos y definiciones

**Polígono:** un polígono es una figura geométrica plana, limitada por una línea poligonal cerrada cuyos segmentos de recta cumplen las siguientes propiedades:

- ❖ El número  $n$  de segmentos de recta es igual o mayor que 3.
- ❖ Ningún par de segmentos de rectas se intersecan salvo en sus puntos extremos.
- ❖ Ningún par de segmentos de recta con un extremo común son colineales.

(Escobar Morales, 2008)

#### 3.4.1 Elementos de un polígono

**Lado:** cada uno de los segmentos de la línea poligonal cerrada.

**Vértice:** cada uno de los puntos comunes que une a dos lados consecutivos.

**Centro:** punto que equidista de todos los vértices.

**Apotema:** segmento que une el centro del polígono con el punto medio de cada lado.

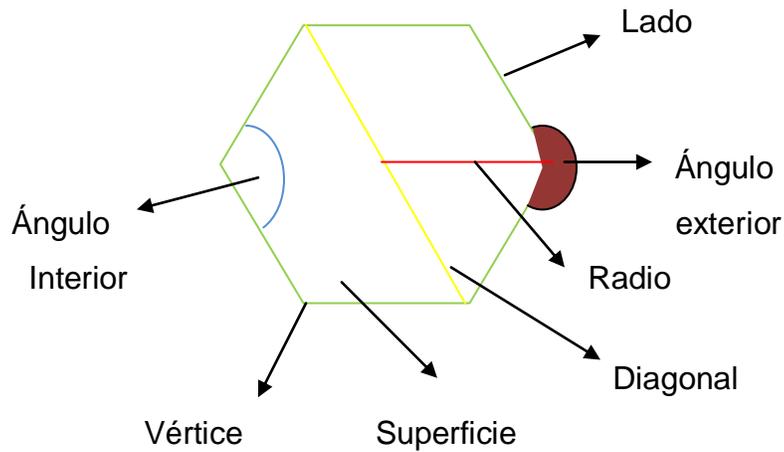
**Radio:** segmento que une el centro del polígono con cada uno de los vértices.

**Diagonal:** segmento cuyos extremos son dos vértices no consecutivos.

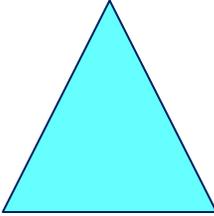
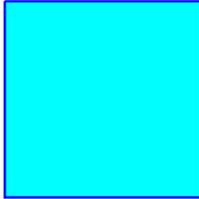
**Ángulo interior:** cada uno de los ángulos formados por dos vértices no consecutivos.

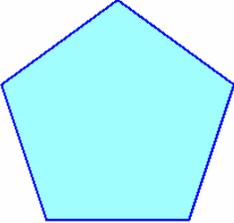
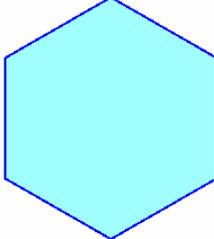
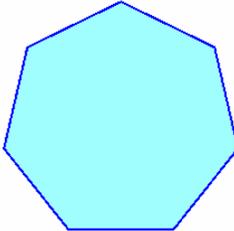
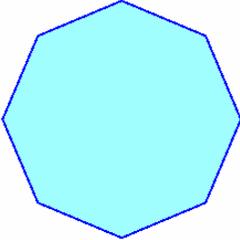
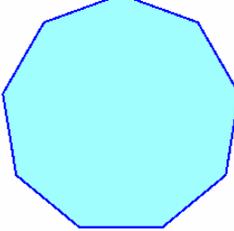
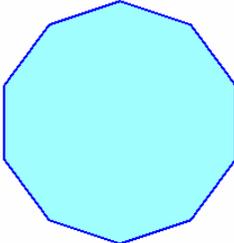
**Ángulo exterior:** cada uno de los ángulos adyacentes a los interiores, obtenidos de la prolongación de los lados en un mismo sentido.

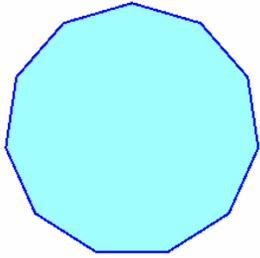
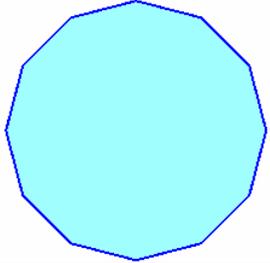
(Escobar Morales, 2008)



### 3.4.2 Clasificación de los polígonos según la medida de sus lados

Nombre del polígono	Nº lados	Figura
triángulo equilátero	tres lados	
Cuadrado	cuatro lados	

Pentágono	cinco lados	
Hexágono	seis lados	
Heptágono	siete lados	
Octógono	ocho lados	
Eneágono	nueve lados	
Decágono	diez lados	

Endecágono	once lados	
Dodecágono	doce lados	

(Escobar Morales, 2008)

**Polígono regular:** es aquel que es equilátero y equiángulo, el ángulo central del polígono regular está formado por dos vértices consecutivos del polígono y el centro del polígono, al segmento trazado perpendicularmente desde el centro del polígono a cada uno de sus lados se llama apotema y su longitud corresponde a la altura de cada uno de los triángulos en que puede descomponerse el polígono regular. (Ramírez Chaparro, 2011)

**Construcción de polígonos regulares:** Como lo advertimos anteriormente, teóricamente, todo polígono regular, digamos de  $n$  lados, puede considerarse inscrito en una circunferencia y para ello basta dibujar una circunferencia y en ella dibujar ángulos centrales de medida  $360^\circ/n$ . (Ramírez Chaparro, 2011)

### 3.2 Construcciones de polígonos regulares dada la circunferencia circunscrita

La construcción de polígonos inscritos en una circunferencia dada, se basan en la división de dicha circunferencia en un número partes iguales. En ocasiones, el trazado pasa por la obtención de la cuerda correspondiente a cada uno de esos arcos, es decir el lado del polígono, y otras ocasiones pasa por la obtención del ángulo central del polígono correspondiente.

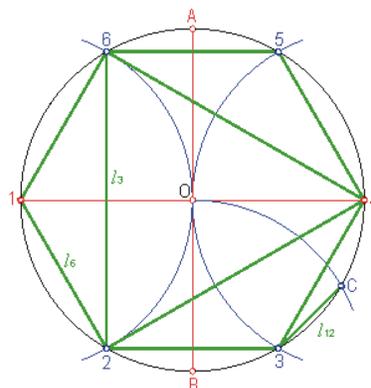
Cuando en una construcción obtenemos el lado del polígono, y hemos de llevarlo sucesivas veces a lo largo de la circunferencia, se aconseja no llevar todos los lados sucesivamente en un solo sentido de la circunferencia, sino, que partiendo de un vértice se lleve la mitad de los lados en una dirección y la otra mitad en sentido contrario, con objeto de minimizar los errores de construcción, inherentes al instrumental o al procedimiento.

### 3.5.1 Triángulo, hexágono y dodecágono (construcción exacta)

Se inicia trazando dos diámetros perpendiculares entre sí, que nos determinarán, sobre la circunferencia dada, los vértices A-B y 1-4 respectivamente. A continuación, con centro en 1 y 4 trazaremos dos arcos, de radio igual al de la circunferencia dada, que nos determinarán, sobre ella, los puntos 2, 6, 3 y 5.

Por último con centro en B trazaremos un arco del mismo radio, que nos determinará el punto C sobre la circunferencia dada. Uniéndolos los vértices 2, 4 y 6, obtendremos el triángulo inscrito. Uniéndolos los puntos 1, 2, 3, 4, 5 y 6, obtendremos el hexágono inscrito. Y uniéndolos los puntos 3 y C, obtendremos el lado del dodecágono inscrito; para su total construcción sólo tendríamos que llevar este lado, 12 veces sobre la circunferencia.

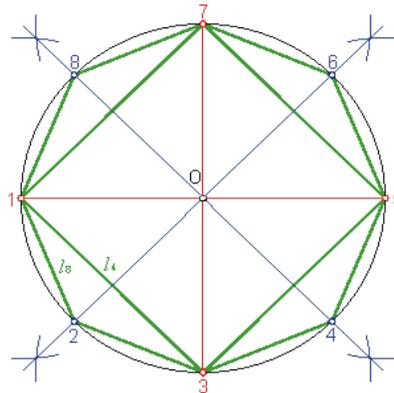
De los tres polígonos, sólo el dodecágono admite la construcción de estrellados, concretamente del estrellado. El hexágono admite la construcción de un falso estrellado, formado por dos triángulos girados entre sí  $60^\circ$ .



### 3.5.2 Cuadrado y octágono (construcción exacta)

Se comienza trazando dos diámetros perpendiculares entre sí, que nos determinarán, sobre la circunferencia dada, los vértices 1-5 y 3-7 respectivamente. A continuación, trazaremos las bisectrices de los cuatro ángulos de  $90^\circ$ , formados por las diagonales trazadas, dichas bisectrices nos determinarán sobre la circunferencia los puntos 2, 4, 6 y 8. Uniendo los puntos 1, 3, 5 y 7, obtendremos el cuadrado inscrito. Y uniendo los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, obtendremos el octógono inscrito.

El cuadrado no admite estrellados. El octógono sí, concretamente el estrellado de 3. El octógono también admite la construcción de un falso estrellado, compuesto por dos cuadrados girados entre sí  $45^\circ$ .

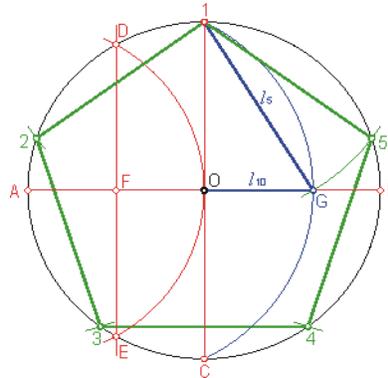


De esta construcción se puede deducir, la forma de construir un polígono de doble número de lados que uno dado. Sólo tendremos que trazar las bisectrices de los ángulos centrales del polígono dado, y estas nos determinarán, sobre la circunferencia circunscrita, los vértices necesarios para la construcción.

### 3.5.3 Pentágono y decágono (construcción exacta)

Se inicia trazando dos diámetros perpendiculares entre sí, que nos determinarán sobre la circunferencia dada los vértices A- B y 1-C respectivamente. Con el mismo radio de la circunferencia dada trazaremos un arco de centro en A, que nos determinará los puntos D y E sobre la circunferencia, uniendo dichos puntos obtendremos el punto F, punto medio del radio A-O. Con centro en F trazaremos un arco de radio F-1, que determinará el punto G sobre la diagonal A-B.

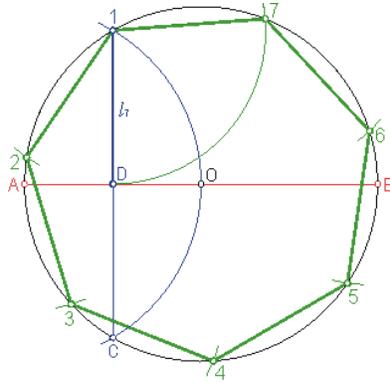
La distancia 1-G es el lado de pentágono inscrito, mientras que la distancia O-G es el lado del decágono inscrito. Para la construcción del pentágono y el decágono, solo resta llevar dichos lados, 5 y 10 veces respectivamente, a lo largo de la circunferencia. El pentágono tiene estrellado de 2. El decágono tiene estrellado de 3, y un falso estrellado, formado por dos pentágonos estrellados girados entre sí  $36^\circ$ .



### 3.5.4 Heptágono (construcción aproximada)

Se comienza trazando una diagonal de la circunferencia dada, que nos determinará sobre ella vértices A y B. A continuación, con centro en A, trazaremos el arco de radio A-O, que nos determinará, sobre la circunferencia, los puntos 1 y C, uniendo dichos puntos obtendremos el punto D, punto medio del radio A-O. En 1-D habremos obtenido el lado del heptágono inscrito.

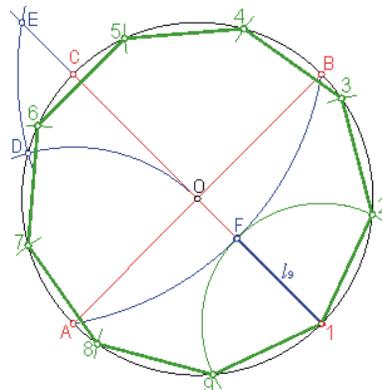
Solo resta llevar dicho lado, 7 veces sobre la circunferencia, para obtener el heptágono buscado. Como se indicaba al principio de este tema, partiendo del punto 1, se ha llevado dicho lado, tres veces en cada sentido de la circunferencia, para minimizar los errores de construcción. El heptágono tiene estrellado de 3 y de 2.



### 3.5.5 Eneágono (construcción aproximada)

Se inicia trazando dos diámetros perpendiculares, que nos determinarán, sobre la circunferencia dada, los vértices A-B y 1-C respectivamente. Con centro en A, trazaremos un arco de radio A-O, que nos determinará, sobre la circunferencia dada, el punto D. Con centro en B y radio B-D, trazaremos un arco de circunferencia, que nos determinará el punto E, sobre la prolongación de la diagonal 1-C. Por último con centro en E y radio E-B=E-A, trazaremos un arco de circunferencia que nos determinará el punto F sobre la diagonal C-1. En 1-F habremos obtenido el lado del eneágono inscrito en la circunferencia.

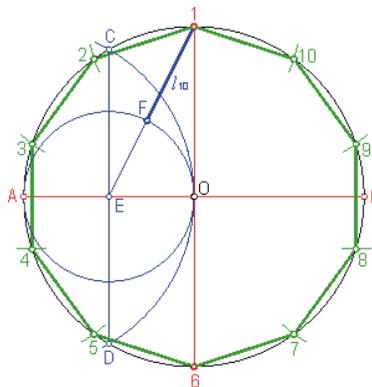
Procediendo como en el caso del heptágono, llevaremos dicho lado, 9 veces sobre la circunferencia, para obtener el heptágono buscado. El eneágono tiene estrellado de 4 y de 2. También presenta un falso estrellado, formado por 3 triángulos girados entre sí  $40^\circ$ .



### 3.5.6 Decágono (construcción exacta)

Se comienza trazando dos diámetros perpendiculares, que nos determinarán, sobre la circunferencia dada, los vértices A-B y 1-6 respectivamente. Con centro A, y radio A-O, trazaremos un arco que nos determinará los puntos C y D sobre la circunferencia, uniéndolos, obtendremos el punto E, punto medio del radio A-O. A continuación trazaremos la circunferencia de centro en E y radio E-O. Trazamos la recta 1-E, la cual intercepta a la circunferencia anterior en el punto F, siendo la distancia 1-F, el lado del decágono inscrito.

Procediendo con en el caso del heptágono, llevaremos dicho lado, 10 veces sobre la circunferencia, para obtener el decágono buscado. El decágono como se indicó anteriormente presenta estrellado de 3, y un falso estrellado, formado por dos pentágonos estrellados, girados entre sí  $36^\circ$ .



### 3.5.7 Pentadecágono (construcción exacta)

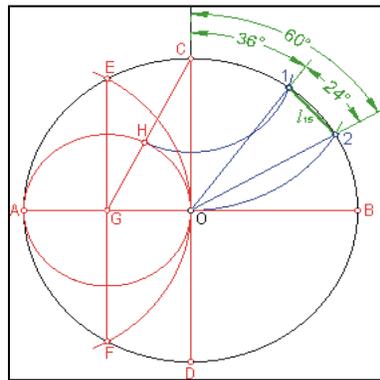
Esta construcción se basa en la obtención del ángulo de  $24^\circ$ , correspondiente al ángulo interior del pentadecágono. Dicho ángulo lo obtendremos por diferencia del ángulo de  $60^\circ$ , ángulo interior del hexágono inscrito, y el ángulo de  $36^\circ$ , ángulo interior del decágono inscrito. Comenzaremos con las construcciones necesarias para la obtención del lado del decágono (las del ejercicio anterior), hasta la obtención del punto H de la figura.

A continuación, con centro en C trazaremos un arco de radio C-H, que nos determinará sobre la circunferencia el vértice 1. De nuevo con centro en C,

trazaremos un arco de radio C-O, que nos determinará el punto 2 sobre la circunferencia.

Como puede apreciarse en la figura, el ángulo CO1 corresponde al ángulo interior del decágono, de  $36^\circ$ , y el ángulo CO2 corresponde al ángulo interior del hexágono, de  $60^\circ$ , luego de su diferencia obtendremos el ángulo 1O2 de  $24^\circ$ , ángulo interior del pentadecágono buscado, siendo el segmento 1-2 el lado del polígono. Solo resta llevar, por el procedimiento ya explicado, dicho lado, 15 veces sobre la circunferencia dada.

El pentadecágono presenta estrellado de 7, 6, 4 y 2, así como tres falsos estrellados, compuesto por: tres pentágonos convexos, tres pentágonos estrellados y 5 triángulos, girados entre sí, en todos los casos,  $24^\circ$ .



(Ramírez Chaparro, 2011)

### 3.3 Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas son las formas de lograr el cumplimiento de los objetivos en menos tiempo, con menos esfuerzo y mejores resultados. En éstas, el investigador amplía sus horizontes de visión de la realidad que desea conocer analizar, valorar, significar o potenciar. (Rojas López, Enero 2012).

### **3.4 Estrategias metodológicas para la enseñanza de las matemáticas**

Se debe romper con esa enseñanza tradicional, en donde se transmite una gama de conocimientos que el estudiante debe recibir y posteriormente reflejar esos contenidos en un instrumento de evaluación. El docente debe inducir al estudiante que cada contenido matemático tiene una utilidad práctica en su quehacer diario y por consiguiente es útil. (Bravo, Marquéz, & Villarroe, 2013)

La concepción estratégica de los procesos de enseñanza y aprendizaje, implica promover en el aula el uso de estrategias que permitan al estudiante transferir lo aprendido en el aula, a su vida diaria de manera que pueda seguir aprendiendo en forma autónoma y de esta manera se convierta en un aprendizaje significativo

El concepto de estrategia se incorpora recientemente a la Psicología Educativa como una forma de resaltar el carácter procedimental que tiene todo aprendizaje.

Implica no sólo el manejo de métodos, técnicas y procedimientos sino también el saber, poder y querer aprender dichos procedimientos, es decir tener un motivo o una actitud positiva hacia lo que se pretende aprender. Entre las estrategias didácticas que se utilizan en el aula se encuentran, las de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

#### **3.7.1 Estrategias de enseñanza**

Planificación del docente, el planteamiento de objetivos o propósitos educativos, utilizar organizadores anticipados, el encuadre, las actividades de motivación, activación del conocimiento, demostración, establecimiento de metas, conclusión y resumen.

#### **3.7.2 Estrategias de aprendizaje**

Son un conjunto de actividades, técnicas y medios, los cuales deben estar planificados de acuerdo a las necesidades de los estudiantes (a los que van dirigidas dichas actividades), que tienen como objetivo facilitar la adquisición del conocimiento y su almacenamiento; así como también, hacer más efectivo el proceso de aprendizaje. (Córdova Islas, 2010)

### **3.7.3 Estrategia de evaluación**

Requiere proporcionar información respecto al conocimiento conceptual o declarativo que el estudiante tiene y las estrategias que utiliza para aprenderlos.

## **3.5 ¿Por qué enseñar estrategias de aprendizaje?**

Algunos docentes se han planteado muchas veces porque ante una misma clase, unos estudiantes aprenden más que otros ¿Qué es lo que distingue a los estudiantes que aprenden bien de los que lo hacen mal? Las estrategias se utilizan para que el conocimiento pueda llegar de una manera más fluida al estudiantado.

### **Perfil de las estrategias**

El rol del “modelador” de estrategias no es sólo planificar o visionar, sino un sujeto en continuo aprendizaje o un visionario para gobernar un proceso en el cual las estrategias y las visiones pueden seguir, así como pueden ser concebidas de manera deliberada.

## **3.6 Tipos de estrategias metodológicas**

### **3.9.1 Estrategias Individualizadoras**

#### **➤ Estrategias Creativas**

Con la implementación de esta estrategia se pretende que el estudiante demuestre las capacidades de crear por si mismo su propio aprendizaje, desarrollando así sus capacidades creativas.

### **3.9.2 Estrategias de Tratamiento de la Información**

#### **➤ Estrategias Cognitivas**

Son capacidades internamente organizadas, de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje y pensamiento. Las estrategias cognoscitivas constituyen formas con los que cuenta el estudiante y el docente para controlar los procesos de aprendizaje, así como la retención y el pensamiento.

#### **➤ Estrategias socio afectivas**

Son acciones que realizan los estudiantes para mejorar su aprendizaje, el apoyo con el docente en el momento de requerir información.

### **3.7 Importancia de la aplicación de estrategias**

- Ayuda al auto aprendizaje a través de la actividad basándose en sus facultades físicas y mentales.
- El docente es solamente orientador para que el estudiante pueda descubrir por si mismo sus propios conocimientos a través de sus experiencias, explorando, descubriendo, basado en sus intereses y necesidades.
- Es una metodología participativa; en la cual participa estudiante-profesor y miembros de la comunidad.
- Porque da libertad al estudiante para realizar su aprendizaje, propiciando su libertad integral.
- Porque son realistas, vitales, sociales e integradores.
- Porque él estudiante tiene libertad para escoger y decidir sus actividades y proyectos.
- Sus aprendizajes son más interesantes y duraderos.
- Porque promueve la creatividad y cooperación.

(Acosta Bermudez & Chévez Méndez, 2008)

### **3.8 Evaluación**

Evaluar significa otorgar un juicio de valor. Su resultado es una retroalimentación para el estudiante y para el profesor, de tal manera que puedan tomar las acciones correspondientes para asegurar el logro de los objetivos de manera óptima.

La evaluación se realiza diariamente y no siempre implica la asignación de una calificación. Por ejemplo, las preguntas de síntesis al final de una clase, o las preguntas de repaso sobre un tema anterior al inicio de la sesión, permiten verificar si los estudiantes dominan el tema y si es posible avanzar, o si es necesario explicar de otra manera, practicar más, profundizar, etc.

La evaluación abre canales a nuestros sentidos para identificar mejor las necesidades de los estudiantes y hacer accesible el conocimiento.

(Córdova Islas, 2010)

#### IV. Operacionalización según objetivos específicos

Objetivos específicos	Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Describir las dificultades que presentan los estudiantes en la construcción de polígonos regulares durante el proceso de aprendizaje.	Aprendizaje	Aprendizaje: Es el proceso por medio del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación	Calidad del proceso enseñanza - aprendizaje	Conocimientos previos de los estudiantes Resolución correcta de ejercicios Nivel de motivación de los estudiantes	Guía de observación a docente  Prueba diagnóstica a estudiantes  Anotaciones realizadas por el docente observador
Plantear una propuesta didáctica para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio.	Polígonos	Polígonos: Son figuras planas formadas por la reunión de varios segmentos o rectas de manera que se corten o intercepten y solamente se toquen en sus extremos o vértices	Aprendizaje de los estudiantes	Calidad de los trabajos elaborados por los estudiantes  Aplicación de pasos para la construcción de polígonos.  Nivel de integración de los estudiantes en las distintas actividades orientadas	Estrategias
Determinar la incidencia de la propuesta didáctica en el aprendizaje adquirido por	Estrategias	Estrategias: Son un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente en el tiempo que se llevan a cabo para	Aplicación de estrategias	Calidad de los Trabajos de acuerdo a la aplicación de estrategias Cientificidad de los trabajos realizados Eficiencia en la resolución de	Ejercicios prácticos orientados en las estrategias aplicadas  Rúbrica

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
los estudiantes para la construcción de polígonos regulares.		lograr un determinado fin o misión		las actividades orientadas en cada estrategia Comprensión de las actividades orientadas Trabajo de equipo Procedimientos adecuados en la resolución de ejercicios Uso de materiales didácticos	Lista de cotejo
Valorar los resultados obtenidos en la aplicación de la propuesta didáctica basada en estrategias.	Propuesta didáctica	Propuesta didáctica: es un plan o idea con fines de aprendizaje para que se conozca y se acepte	Efectividad de las estrategias	Calidad de la aplicación de las estrategias elaboradas Valoración del proceso de adquisición de conocimientos con las estrategias aplicadas	La observación de las diferentes estrategias aplicadas  Trabajos realizados por los estudiantes

## **V. Diseño metodológico**

En este acápite se presenta el tipo de estudio, contextualización, población, muestra, los instrumentos y técnicas utilizadas para la recolección de información utilizados para el análisis de datos.

### **5.1 Tipo de estudio**

Esta investigación es de tipo descriptivo, porque se evaluaron los resultados obtenidos en los estudiantes a través de la validación de estrategias metodológicas en la construcción de polígonos regulares en octavo grado “D” en el instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997).

Por su tiempo es de tipo transversal porque permite dar un aporte metodológico a docentes y estudiantes en relación a la construcción de polígonos regulares. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997)

### **5.2 Contexto de la investigación**

El trabajo investigativo se realizó en el instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga, ubicado en el municipio de San Juan del Río Coco, departamento de Madriz.

El centro está ubicado en la zona # 1, frente a los cítricos, en el municipio de San Juan del Río Coco, con una extensión de 221 metros cuadrados.

Este instituto fue construido en el año 1994, y cuenta con una fuerza laboral de 34 docentes, se atienden tres modalidades: regular, nocturno, sabatino y desde hace tres años se atiende la modalidad dominical dando prioridad al Sandino dos.

### **5.3 Población y muestra**

#### **5.3.1 Población**

La población seleccionada para este trabajo investigativo lo conforman cuatro docentes y 140 estudiantes de octavo grado del instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, departamento Madriz en el II semestre del año lectivo 2014.

### **5.3.2 Muestra**

La muestra seleccionada para este trabajo investigativo la conformaron un docente y 28 estudiantes de octavo grado “D”.

La muestra es no probabilística por conveniencia, ya que los elementos que la constituyeron no fueron elegidos al azar, si no que esta selección fue intencional, porque los estudiantes seleccionados son los que presentan mayor dificultad en la asimilación de conocimientos. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997)

Para hacer selección de la muestra se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Estudiantes con bajo rendimiento académico
- Procedentes de la zona urbana y rural
- Indisciplina de algunos estudiantes
- Repitentes

## **5.4 Técnicas de recolección de datos**

Para el desarrollo del trabajo investigativo se aplicó guía de observación a docente de matemática, prueba diagnóstica a estudiantes, lista de cotejo, rúbrica, trabajos grupales e individuales, fotografías y medios con el fin de identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la construcción de polígonos regulares durante el proceso de aprendizaje.

### **5.4.1 Guía de observación**

Se realizó con el fin de validar estrategias metodológicas en la construcción de polígonos regulares, haciendo uso de materiales del medio; para luego plantear

nuestros resultados obtenidos en base a la información recopilada y así validar la calidad de dichas estrategias.

#### **5.4.2 Prueba diagnóstica**

Esta prueba se realizó a un grupo compuesto de 28 estudiantes de octavo grado “D” del instituto nacional Lic. Miguel Larreynaga del municipio San Juan del Río Coco, departamento Madriz en el II semestre del año lectivo 2014.

#### **5.4.3 Lista de cotejo**

Es un instrumento que permitió identificar comportamientos con respecto a actitudes, habilidades y destrezas. Contiene una lista de indicadores de logro en el que se constata en un sólo momento, la presencia o ausencia de estos mediante la actuación del estudiante.

#### **5.4.4 Rúbrica**

Es un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje que se utilizó para evaluar el nivel de desempeño o una tarea. Se trata de una herramienta de calificación utilizada para realizar evaluaciones objetivas.

#### **5.4.5 Trabajos grupales**

Los trabajos grupales se aplicaron durante el desarrollo de las sesiones de clase para obtener información sobre el uso adecuado de los materiales del medio que utilizarán los estudiantes para la construcción de polígonos regulares en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

#### **5.4.6 Trabajos individuales**

El trabajo individual se realizó para aplicar una prueba diagnóstica con el fin de identificar los conocimientos previos que tiene el estudiantado sobre geometría.

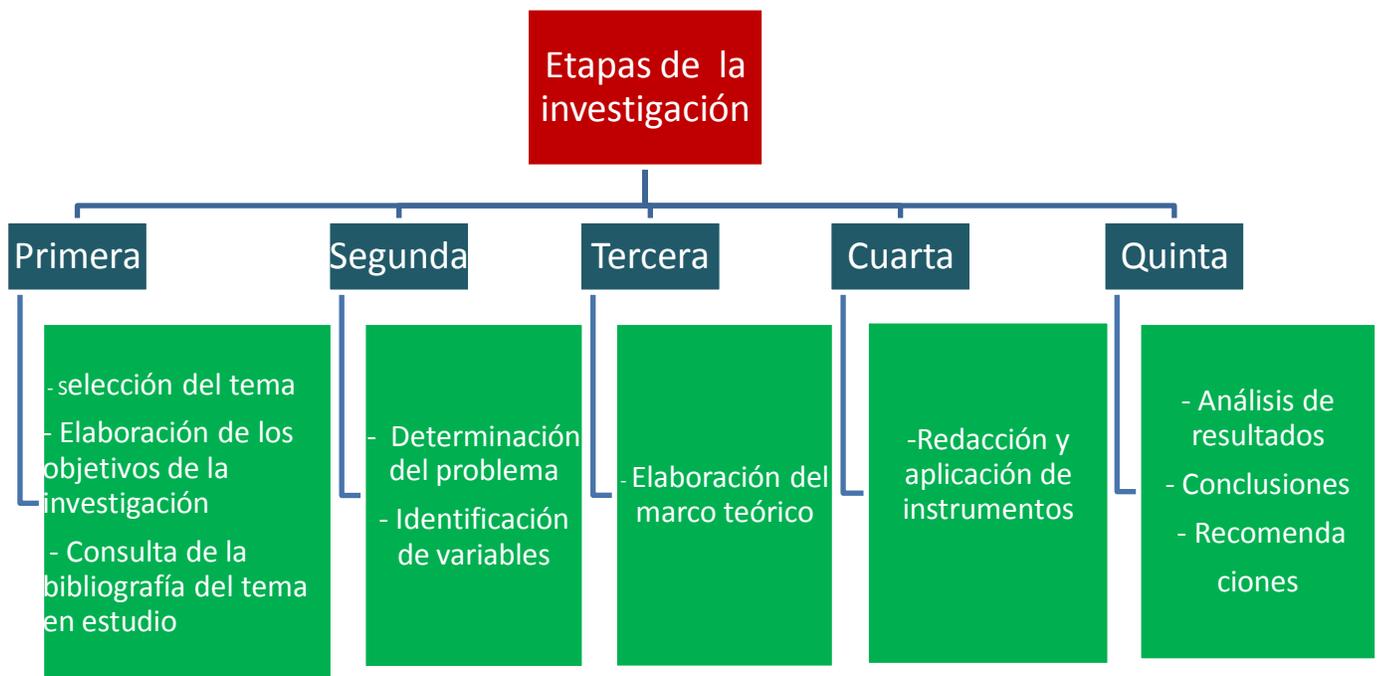
#### **5.4.7 Fotografía**

La fotografía permitió obtener de manera clara y precisa las evidencias durante el desarrollo del trabajo investigativo.

#### **5.4.8 Medios**

- Materiales del medio
- Libros de texto
- Recursos humanos
- Internet

## 5.5 Etapas de la investigación



## **VI. Análisis y discusión de los resultados**

En el siguiente acápite se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo investigativo, los cuales se obtuvieron a través la aplicación de la guía de observación realizada a docente que imparte la disciplina de matemática, la prueba diagnóstica a estudiantes y la propuesta didáctica basada en estrategias para los estudiantes de octavo grado "D" del Instituto Nacional Autónomo Lic. Miguel Larreynaga de San Juan del Río Coco, durante el II semestre del año 2014; que luego dieron salida al cumplimiento de los objetivos planteados.

Con el propósito de recopilar información se observaron e identificaron las fortalezas y debilidades en el aprendizaje de los estudiantes en el tema: construcción de polígonos regulares para luego ser retomado y analizado en la aplicación de la propuesta didáctica.

Antes del desarrollo de la propuesta didáctica, se realizó una guía de observación dirigida al docente que imparte la disciplina de matemática (ver anexo N° 1, pág N° 49), lo cual facilitó la aplicación de estrategias sobre la construcción de polígonos regulares al tomar en cuenta la observación realizada.

Debido a la falta de dominio de grupo que presenta el docente y aplicación de estrategias se decidió realizar este estudio con este docente para determinar las dificultades que presentaban los estudiantes y que permitiera la elaboración de la propuesta didáctica.

De la observación realizada se deduce que: para iniciar la clase el docente explora los conocimientos previos de los estudiantes a través de preguntas orales, de la misma manera los motiva para que se integren, aunque en su mayoría presentan dificultades, tales como: falta de motivación, integración, interés, dominio de contenido, indisciplina en el caso de los estudiantes e innovación de estrategias en cuanto al docente.

En el desarrollo de la clase el docente explica el contenido y procedimiento para la construcción de polígonos regulares, aunque no hace uso de material concreto y además este contenido se ha visto como algo fácil, sin importancia por lo que no se lleva a la práctica.

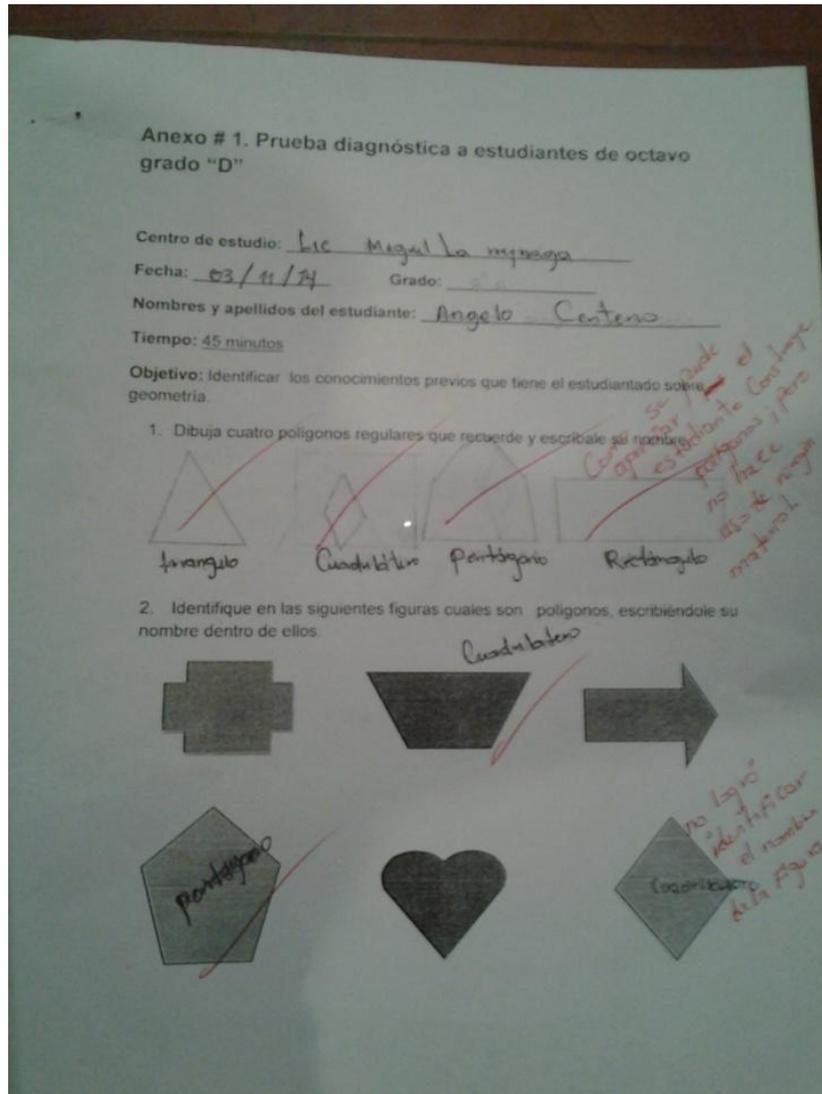
A través de la observación se pudo evidenciar que el docente no aplica estrategias constructivas que conlleven a la integración, motivación, dominio e interés en la construcción de polígonos regulares, por lo que no permite adquirir un aprendizaje de calidad en el proceso de enseñanza en los estudiantes; ya que sólo se trabaja la parte conceptual sin darle paso a lo procedimental y actitudinal.

Después de haber concluido con la guía de observación al docente se desarrolló una prueba diagnóstica (ver anexo N° 2, pág. N° 50) con estudiantes de octavo grado "D" del Instituto Nacional Lic. Miguel Larreynaga con el objetivo de identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre geometría y los procedimientos que utilizan para la construcción de polígonos regulares.

En el proceso de la diagnosis se le facilitó a cada estudiante una prueba, la que se orientó resolverla de forma individual, demostrando así sus conocimientos adquiridos en años anteriores.

Durante esta actividad se pudo observar que los educandos demuestran conocimientos en la realización de la prueba diagnóstica, dominio de conceptos básicos de geometría (círculo, circunferencia y sus elementos) y en la construcción de polígonos, así mismo se logró identificar las dificultades de algunos estudiantes durante el proceso.

Esta prueba diagnóstica está enfocada en la exploración de conocimientos previos de los estudiantes de octavo grado "D" acerca de la construcción de polígonos regulares.



Prueba diagnóstica resuelta por estudiante

Por esta razón se dará seguimiento a tres estudiantes seleccionados en el desarrollo del trabajo investigativo, tanto de forma individual como en el trabajo colectivo para llevar secuencia de su comportamiento durante todo el proceso.

Dicha prueba está compuesta de las siguientes preguntas y ejercicios prácticos de los cuales se hace mención a continuación:

**Explique ¿Cuál es la diferencia entre círculo y circunferencia?** El estudiante A contestó: son diferentes porque dependen del tamaño, en cuanto a B manifestó que círculo es el punto que se ubica para trazar la circunferencia y circunferencia es el lado exterior de todo el círculo y C en su respuesta comenta que el círculo es redondo y la circunferencia es achatada.

Como se puede analizar los estudiantes A y C no establecieron la diferencia entre círculo y circunferencia, lo que demuestra la falta de dominio de contenido mientras que el estudiante B domina conceptos básicos sobre geometría.

**¿La longitud del radio varía en cada parte del círculo? ¿Por qué?** En esta parte el estudiante A no logró interpretar la información que se le propuso, mientras que B contestó que no varía porque el radio en toda la circunferencia siempre será el mismo, en cuanto a C argumentó que el radio en cada lugar del círculo no varía, podemos medir la longitud y así encontramos una circunferencia más exacta.

Se evidenció que los estudiantes B y C lograron

Figuras	Nombre	Nº de lados
Figura 1	Cuadrilátero	4
Figura 2	pentágono	5
Figura 3	Triángulo	3
Figura 4	hexágono	6

4. Explique ¿Cuál es la diferencia entre círculo y circunferencia?  
 Círculo: lo puede ser o no ser muelle  
 circunferencia: se puede ser a una sola línea  
 No da a entender la idea propuesta.

5. Realice las siguientes actividades teniendo en cuenta el gráfico.

a) Ubique en la circunferencia el radio y el diámetro.

b) ¿La longitud del radio varía en cada parte del círculo? ¿por qué?  
 Confunde en algunos casos el diámetro.

c) ¿La longitud del diámetro es dos veces la longitud del radio? ¿Por qué?  
 sí, porque el diámetro es dos veces mayor

Prueba diagnóstica resuelta por estudiante

analizar y contestar correctamente la pregunta planteada, mientras que A no interpretó dicha información.

**¿La longitud del diámetro es dos veces la longitud del radio? ¿Por qué?** En esta ocasión igual que en el caso anterior A no logró interpretar la información propuesta, en cuanto a B su respuesta fue que la longitud del diámetro es dos veces la longitud del radio porque el diámetro traza la mitad de la circunferencia y C argumenta que la longitud del diámetro no es dos veces que el radio, porque no es exacta.

Como se puede apreciar A y C no interpretaron el análisis de la información requerida, mientras que B realizó eficazmente el análisis planteado.

En cuanto a la parte que corresponde a ejercicios planteados se deduce que el estudiante B los resuelve correctamente, A y C presentan un poco de dificultad ya que no logran interpretar el planteo y resolución de algunos ejercicios.

Con el desarrollo de esta actividad se pudo constatar que algunos estudiantes presentan poco dominio en cuanto a conceptos básicos y ejercicios sobre geometría.

Por tal razón se planteó y aplicó una propuesta didáctica basada en estrategias para la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio (dados, tarjetas, diseño en cartulina, prendas como: anillos, caramelos, entre otros). Se realizó en tres momentos donde se evidenciaron los resultados en función al cumplimiento del objetivo.

A continuación se da a conocer el procedimiento que se llevó a cabo al desarrollar la estrategia ¡Qué sabemos!

- Primeramente el docente entrega a cada estudiante una pequeña figura geométrica, ya sea un triángulo o cuadrado. (ver anexo N° 7, página N° 64).



Estudiantes participando en el desarrollo de la estrategia ¡Qué sabemos!

- El docente pide a los estudiantes que formen dos equipos de trabajo de acuerdo a la figura que les correspondió.
- Cada equipo deberá elegir un capitán, los cuales llevarán un control, el tiempo y el puntaje, esto con el objetivo de llevar un mejor orden de las actividades realizadas.
- Pedir a los estudiantes de ambos equipos que tomen notas durante el proceso de todo lo que sus compañeros(as) digan sobre polígonos regulares, ya que les servirá para hacer sus propias conclusiones.
- Los estudiantes irán pasando uno por uno en ambos equipos, lanzarán el dado y avanzarán los espacios según lanzamientos; por ejemplo se lanza el dado y cae un número 2, entonces se avanza desde el lugar de inicio 2 posiciones quedando en: preguntas sobre el tema en estudio (“ ¿? ”), el estudiante se dirige a las tarjetas tomando una de ellas, la cual contestará sobre el contenido en estudio en un tiempo estipulado, de no responder él o ella, los integrantes de su equipo podrán ayudarlo a contestar.
- Todas las actividades de las tarjetas contienen preguntas, ejercicios, dinámicas y análisis relacionados con el contenido a desarrollar construcción de polígonos regulares.
- El equipo que logre colocar primero su prenda en la meta final del juego este ganará.
- Luego los capitanes proceden a dar a conocer el puntaje obtenido por cada equipo durante la implementación de la estrategia.
- De los equipos formados anteriormente formar sub- equipos para que de acuerdo a sus anotaciones realizadas elaboren un resumen sobre el contenido.
- Exponer en plenario y aprovechar este momento para ir explicando al estudiantado el tema en estudio.
- Al finalizar el docente hará una breve explicación sobre los polígonos regulares y él como se construirán. Posteriormente se procederá a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través de la lista de cotejo.

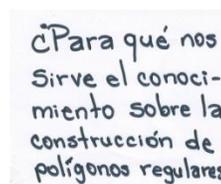
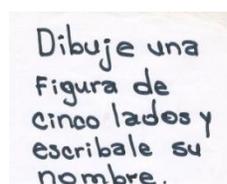
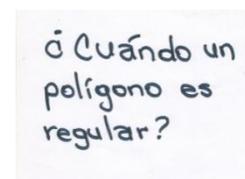
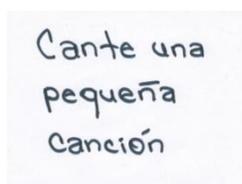
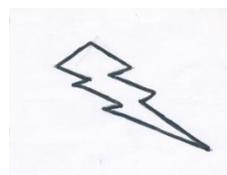
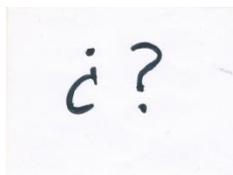
Durante este proceso, se constató los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la construcción de polígonos regulares, se encontraban motivados, mostrando interés, participando activamente de manera grupal al momento de aplicación de una de las estrategias ¡Qué sabemos! (anexo N° 3, pág N° 53).

Dinámica

Preguntas

Ejercicios

En pocas palabras



**¿Cuándo un polígono es regular?** El estudiante A se integró positivamente en el desarrollo de las actividades, aunque presenta dificultades en la interpretación de ejercicios prácticos, así como la verbalización de conceptos. Pero de manera conjunta entre estudiantes y facilitadoras respondió “es una figura geométrica plana formada por segmentos” .Por lo tanto se logró evidenciar que los estudiantes presentaban poco dominio a pesar de ser un tema abordado en años anteriores.

**Dibuje una figura de cinco lados y escríbale su nombre.** El estudiante C dibujó la figura de cinco lados, pero no utilizó los instrumentos adecuados. Aquí se puede evidenciar que el estudiante tiene conocimientos, pero no hace uso de regla y compás.

**¿Para qué nos sirve el conocimiento sobre la construcción de polígonos regulares?** El estudiante B manifestó que este conocimiento le sirve para la aplicación en la vida diaria al construir diseños con medidas exactas en la

construcción de casas. Se deduce que el estudiante logra verbalizar sus conocimientos.

**Cante una pequeña canción.** Con esta actividad se logra despertar el interés de los estudiantes, ya que se motiva a seguir participando durante el proceso.

Se observó la participación activa de los estudiantes de manera individual, como se observa en la ilustración, interpretando y expresando sus puntos de vista sobre preguntas del tema y ejercicios prácticos; además en la integración en las diferentes dinámicas como formas de motivación.

Aquí se puede observar como el estudiante construye polígonos, relacionándolo con el entorno porque al hacer uso de las dos figuras dibujó una casa. De esa manera es capaz de identificar y relacionar los elementos necesarios para asimilar el contenido y así alcanzar un mayor aprendizaje de los mismos.



Estudiante participando en la estrategia ¡Qué sabemos!

Además se constató que el estudiante tiene una buena base de conocimientos previos, aunque en algunos casos se presentan dificultades por la falta de interés hacia el contenido en desarrollo.

En plenario mostraron mucho dominio del tema, al compartir de manera integral los conocimientos adquiridos y se logró que los estudiantes adquirieran un mayor conocimiento sobre los conceptos y elementos de los polígonos; así como también la construcción de los mismos, como por ejemplo: se les pidió tres participaciones voluntarios para que pasaran a la pizarra y construyeran polígonos regulares de diez lados (hexágono), de doce lados (dodecágono) y de nueve lados (eneágono) con ayuda de la regla y el compás. Dicha actividad sirvió para evaluar la estrategia aplicada.

Para fortalecer las debilidades encontradas en la estrategia anterior se aplicó la estrategia “El tangram” (ver anexo N° 3, pág N° 55) con el objetivo de constatar los conocimientos que el estudiantado tiene acerca del tema construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio.

Al iniciar con la aplicación de la estrategia “El tangram” se recapituló los conocimientos adquiridos en la estrategia anterior a través de preguntas orales; así como la integración en el desarrollo de esta estrategia basada en la construcción de polígonos regulares haciendo uso de material del medio como: regla, tijera, folder, papel,

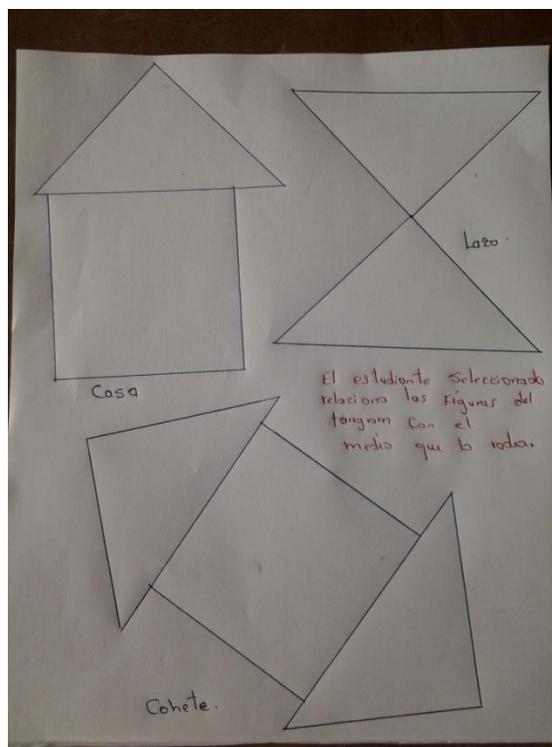
foamy y lapicero.



Estudiantes integrados durante el desarrollo de la estrategia “El tangram”

Como se observa en la ilustración el trío de estudiantes logran construir polígonos con ayuda del tangram, pero también presentan dificultades al momento de armar las figuras, porque tiene errores en ubicar las piezas correctamente en el lugar correspondiente. Aunque el docente señala la forma correcta de manera individual haciendo énfasis en que puede formar diferentes figuras con las mismas piezas del tangram y además relacionarlo con el medio que le rodea.

En el desarrollo de esta estrategia hubo una mayor integración por parte de los estudiantes al desarrollar las actividades enfocadas en un proceso de enseñanza - aprendizaje, mediante un ambiente de armonía, respeto, solidaridad,



Estudiante vinculando el contenido con el medio

compañerismo y sobre todo mucha entrega al trabajo cooperativo.

Es importante señalar que con la aplicación de la estrategia del “tangram” los estudiantes adquirieron un mayor dominio sobre la construcción de polígonos regulares haciendo uso del material del medio, así como la disposición de cada uno de ellos, permitiéndole comprender e interiorizar los conceptos básicos del contenido; también se evidenció el interés y la preocupación por aprender más.

Posteriormente se aplicó la estrategia “sopa geométrica” (ver anexo N° 3, pág N° 59) con el objetivo de afianzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes de acuerdo a las estrategias anteriores.

Los estudiantes A y B logran encontrar en la sopa geométrica las respuestas correspondientes a cada una de las frases, ubicándolas de manera horizontal, vertical, inclinadas e incluso de manera inversa.

Mientras que el estudiante C resolvió la actividad, aunque se observó que

Propuesta # 3. Sopa geométrica

Centro de estudio: Lic. Miguel Llanusa

Fecha: 21-11-17 Grado: 5º A

Nombres y apellidos del estudiante: Windy Sofía Betancio B.

Tiempo: 30 minutos

Nombre del juego: Sopa geométrica

Tipo: Sopa de letras

Material Necesario: Cuadrícula con letras

Número de jugadores: Juego individual

Objetivos:

- Retomar los conceptos básicos de polígonos regulares.
- Constatar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

✓ Desarrollo

Una vez explicado y desarrollado el contenido en estudio (polígonos regulares), orientar a los estudiantes para que realicen la actividad sugerida por el docente (aplicación de estrategia sopa geométrica).

✓ Instrucciones

Busque la palabra que corresponda a cada una de las siguientes frases. Las palabras pueden estar ubicadas en posición horizontal, vertical, inclinada e incluso de manera inversa.

- Polígono formado por tres lados y tres ángulos ✓
- Término primitivo ✓

Sopa geométrica resuelta por estudiante

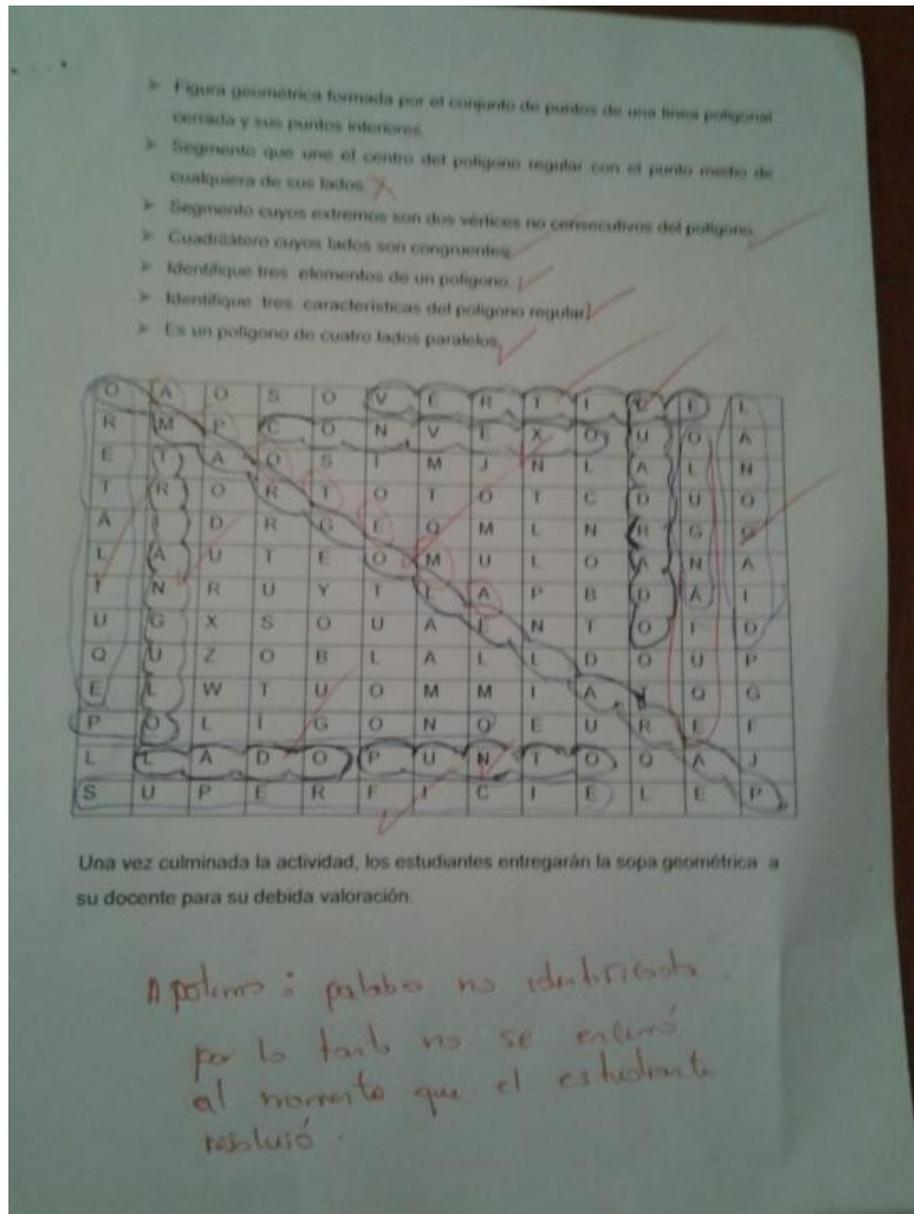
presentaba cierta dificultad, por lo que fue necesario que el docente hiciera aclaración de dudas y que al final lograra entregar con un poco de retraso su prueba.

Se pudo evidenciar que los estudiantes dominan conceptos básicos acerca de polígonos, siendo estos la base fundamental para que posteriormente los puedan construir.

Con la aplicación de esta estrategia de forma individual se logró evidenciar el avance que obtuvieron los estudiantes en relación con las estrategias anteriores, ya que extrajeron de forma correcta las respuestas de los conceptos dados.

Para determinar la incidencia de la propuesta

didáctica se utilizaron los instrumentos de evaluación tales como: la rúbrica (ver anexo N° 4, pág N° 61) la lista de cotejo (ver anexo N° 5, pág N° 62) con los cuales se logró demostrar que al aplicar estrategias en la construcción de



Sopa geométrica resuelta por estudiante

polígonos los estudiantes asimilaron y se apropiaron de conocimientos en base a cada una de las actividades de aprendizaje realizadas y de esa misma manera permitió que los mismos estudiantes se evaluaran y autoevaluaran de acuerdo a plenarios planteados en cada una de las estrategias.

**Tabla que representa la incidencia de la propuesta didáctica**

<b>Código del estudiante</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Rendimiento por estrategia</b>
Prueba diagnóstica		✓	✓	66 %
Estrategia N° 1		✓	✓	66 %
Estrategia N° 2	✓	✓	✓	100 %
Estrategia N° 3	✓	✓	✓	100 %
Diagnosis final	✓	✓	✓	100 %
Rendimiento por estudiante en las cuatro clases	66 %	100 %	100 %	

Esto contribuye a adquirir un mejor aprendizaje en los estudiantes, al plantear y aplicar estrategias con un enfoque constructivista, en donde el estudiante construye su propio conocimiento, al realizar actividades individuales, trabajos grupales, desarrollo de plenarios, lluvias de ideas, preguntas intercaladas, discusiones, análisis e interpretación de ejercicios, a través del uso adecuado de materiales del medio, ya que son de mucha importancia para adquirir de manera armoniosa la integración y contextualización de sus aprendizajes.

**Tabla de rendimiento de forma grupal e individual durante el proceso investigativo**

<b>Código del</b>	<b>Clase N° 1 Valoración</b>	<b>Clase N° 2 Valoración</b>	<b>Clase N° 3 Valoración</b>	<b>Clase N° 4 Valoración</b>	<b>Clase N° 5 Valoración</b>	<b>Promedio</b>

<b>estudiante</b>	<b>individual</b>	<b>grupal</b>	<b>en trío</b>	<b>individual</b>	<b>individual</b>	
<b>A</b>	65	78	82	90	90	81%
<b>B</b>	100	100	100	100	100	100%
<b>C</b>	75	80	85	88	90	84%

Se evidencia con lo dicho anteriormente que con la aplicación de la propuesta didáctica se logra un avance en la construcción del aprendizaje, ya que promueve la participación activa e integración en las diferentes actividades planteadas.

## VII. Conclusiones

En este acápite se presentan las conclusiones provenientes de la investigación realizada. Para mejor comprensión están organizadas conforme los objetivos planteados:

El docente no implementa estrategias que faciliten el aprendizaje en los estudiantes.

Se obtiene mejor calidad en el aprendizaje de los estudiantes cuando el docente realiza clases motivadoras implementando estrategias utilizando el material adecuado para el desarrollo de las mismas tomando en cuenta el alcance de los objetivos planteados según el tema a desarrollar.

La aplicación de la propuesta didáctica basada en estrategias que se elaboró y aplicó a los estudiantes contribuyó a mejorar su aprendizaje, ya que desarrollaron habilidades al momento de integrarse a los trabajos asignados de manera grupal, en trío e individual y destrezas como: la responsabilidad, la cooperación, el respeto, la comunicación y las relaciones interpersonales que incidieron positivamente en el aprendizaje y de esta manera se aminoran las dificultades encontradas.

Los estudiantes lograron relacionar de manera significativa el contenido: construcción de polígonos regulares con situaciones de su entorno.

El trabajo colectivo permitió que los estudiantes mejoraran su aprendizaje, ya que se convierte en el principal responsable de su conocimiento.

Al realizar un contraste aplicando la construcción de polígonos de la forma tradicional utilizando la regla y el compás y a través de la aplicación de estrategias donde se evidenció que los estudiantes de las dos formas logran realizar las actividades propuestas por el docente; pero se obtiene una mayor integración y motivación con la aplicación de estrategias innovadoras.

## **VIII. Recomendaciones**

De acuerdo con el análisis de los datos obtenidos en el trabajo realizado en dicha investigación, se brindan algunas recomendaciones tanto a docentes, estudiantes como a futuros investigadores.

### **A los docentes:**

Diseñar y aplicar estrategias en base a los contenidos para facilitar la integración positiva de los estudiantes, en las diferentes actividades planteadas de manera que prevalezca la motivación.

Como docente el no utilizar materiales del medio en la construcción de polígonos afecta el buen desarrollo de las clases, por lo que es necesario e imprescindible el uso de materiales en los contenidos de geometría para garantizar el aprendizaje.

Mantener la comunicación y coordinación entre docentes y estudiantes en el proceso de desarrollo de actividades propuestas señalando así las dificultades encontradas en el proceso de aprendizaje.

### **A los estudiantes:**

Aprovechar al máximo su creatividad en la ejecución de sus tareas educativas e integrarse en su totalidad a las actividades orientadas por los docentes.

### **A futuros investigadores:**

Este trabajo investigativo puede ser útil en investigaciones venideras como para solidificar conocimientos o como herramienta metodológica a seguir en los centros de estudio que propicien un aprendizaje con un enfoque constructivista. También puede servir como antecedente con el propósito únicamente de mejorarlo.

## IX. Bibliografía

Acosta Bermudez, B. R., & Chévez Méndez, B. M. (2008). Trabajo de seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Pedagogía con mención en Educación Primaria "Estrategias metodológicas para la enseñanza - aprendizaje de las operaciones básicas en el área de matemática". Teustepe - Boaco.

Bravo, C., Marquéz, H., & Villarroé, F. (2013). Revista digital matemática, educación . Revista digital matemática, educación , 13 (1).

Córdova Islas, A. M. (2010). Evaluación de la educación. Buenos Aires - Argentina.

Escobar Morales, L. R. (2008). Fundamentos de matemática de octavo grado (tercera ed.).

Flores Toruño, S. Y., & Salgado, E. d. Construcción de figuras geométricas utilizando materiales del medio como estrategia metodológica.

González Martínez, D. A., & Ramírez Zepeda, N. A. Estrategias metodológicas de la enseñanza de la matemática en el componente pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Gutiérrez, E. Y., Cardoza, B. d., & Rodríguez, C. M. Aplicación de estrategias metodológicas para construir triángulos según sus lados y ángulos.

Hernández Sampieri, M. R., Fernández Collado, D. C., & Baptista Lucio, D. P. (1997). Metodología de la investigación. Colombia.

Ortez González, Y. L., & Melgara González, G. V. Procesos metodológicos en la construcción de ángulos mediante el uso de instrumentos geométricos.

Palacios Blandón, C. d., Fuentes Leiva, D., & Fuentes Leiva, L. I. Construcción de ángulos.

Pineda Escobar, C. D., & Hernández López, C. L. Procesos metodológicos en la aplicación de la unidad didáctica.

Ramírez Avila, M. Construcción de polígonos regulares (Vol. 2).

Ramírez Chaparro, R. (2011). Construcción de polígonos regulares. San Andrés, Colombia.

Rojas López, L. E. (Enero 2012). Estrategias metodológicas en el aprendizaje significativo de la asignatura de contabilidad.

## X. Anexos

### Anexo # 1. Guía de observación a docente que desarrolla la disciplina de matemática

Centro de estudio: \_\_\_\_\_

Nombre del observador: \_\_\_\_\_

Nombre del observado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Tiempo: 90 minutos

**Objetivo:** Recopilar información sobre el proceso enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de octavo grado “D” para valorar las estrategias implementadas por el docente en el desarrollo de la clase.

**Tema desarrollado:** Construcción de polígonos regulares

N°	Actividades	Categorías		Observaciones
		Si	No	
1	Explora los conocimientos previos del estudiantado			
2	Motiva a sus estudiantes en el proceso de enseñanza			
3	Explica el contenido con calidad			
4	Aplica estrategias metodológicas en base al tema en desarrollo			
5	Hace uso de material del medio acorde al tema			
6	Integra a sus estudiantes en actividades grupales			
7	Brinda atención individualizada			
8	Evalúa a sus estudiantes a través de lo asimilado durante la clase			

**Observaciones generales:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo # 2. Prueba diagnóstica a estudiantes de octavo grado “D”

Centro de estudio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

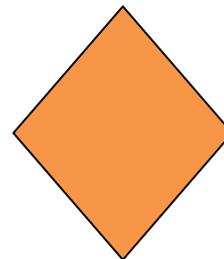
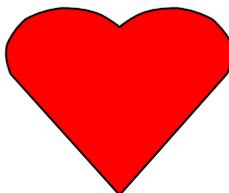
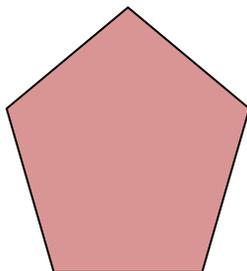
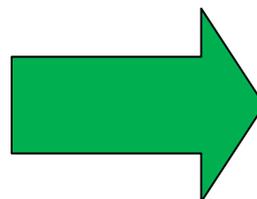
Nombres y apellidos del estudiante: \_\_\_\_\_

Tiempo: 45 minutos

**Objetivo:** Identificar los conocimientos previos que tiene el estudiantado sobre geometría.

1. Dibuja cuatro polígonos regulares que recuerde y escríbale su nombre.

2. Identifique en las siguientes figuras cuales son polígonos, escribiéndole su nombre dentro de ellos.



3. Cada cometa tiene un color y forma diferente. Identifica según su forma, el nombre de la figura y el número de lados llenando el cuadro que se le presenta.

Figura 1

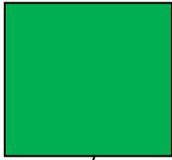


Figura 2

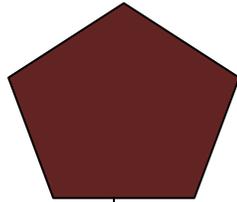


Figura 3

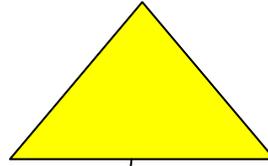
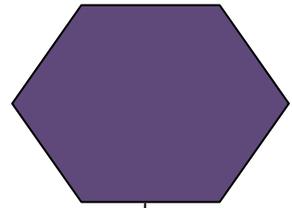


Figura 4

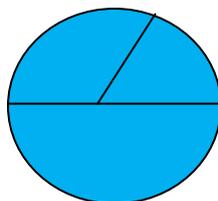


<b>Figuras</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nº de lados</b>
Figura 1		
Figura 2		
Figura 3		
Figura 4		

4. Explique ¿Cuál es la diferencia entre círculo y circunferencia?

5. Realice las siguientes actividades teniendo en cuenta el gráfico.

a) Ubique en la circunferencia el radio y el diámetro.



b) ¿La longitud del radio varía en cada parte del círculo? ¿por qué?

c) ¿La longitud del diámetro es dos veces la longitud del radio? ¿Por qué?

**Conclusión:** Con la aplicación de esta prueba diagnóstica se pretende conocer los conocimientos que el estudiante tiene acerca de la geometría en base a la construcción de polígonos y sus elementos.

## **Anexo # 3. Propuesta didáctica**

### **Propuesta # 1. ¡Que sabemos!**

**Centro de estudio:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Nombres y apellidos del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Tiempo:** 90 minutos

**Objetivo:** Constatar los conocimientos que el estudiantado tiene acerca del tema construcción de polígonos, a través del juego ¡Qué sabemos!

**Tema:** Polígonos regulares

#### **Materiales a utilizar:**

- Diseño en cartulina de la estrategia ¡Qué sabemos! (ver anexo N° 6, página N° 63)
- Dados
- Tarjetas con preguntas, análisis de ideas, dinámicas y ejercicios (preguntas de acuerdo a la construcción de polígonos).
- Marcadores

#### **Procedimiento**

- El docente entrega a cada estudiante una pequeña figura geométrica, ya sea un triángulo o cuadrado.(ver anexo N° 7, página N° 64)
- El docente pide a los estudiantes que formen dos equipos de trabajo de acuerdo a la figura que les correspondió.
- Cada equipo deberá elegir un capitán, los cuales llevarán un control, el tiempo y el puntaje, esto con el objetivo de llevar un mejor orden de las actividades realizadas.
- Pedir a los estudiantes de ambos equipos que tomen notas durante el proceso de todo lo que sus compañeros(as) digan sobre polígonos, ya que les servirá para hacer sus propias conclusiones.

- Los estudiantes irán pasando uno por uno en ambos equipos, lanzarán el dado y avanzarán los espacios según lanzamientos; por ejemplo se lanza el dado y cae un número 2, entonces se avanza desde el lugar de inicio 2 posiciones quedando en: preguntas sobre el tema en estudio (“ ¿? ”), el estudiante se dirige a las tarjetas tomando una de ellas, la cual contestará sobre el contenido en estudio en un tiempo estipulado, de no responder él o ella, los integrantes de su equipo podrán ayudarlo a contestar.
- Todas las actividades de las tarjetas contienen preguntas, ejercicios, dinámicas y análisis relacionados con el contenido a desarrollar “polígonos”.
- El equipo que logre colocar primero su prenda en la meta final del juego este ganará.
- Luego los capitanes proceden a dar a conocer el puntaje obtenido por cada equipo durante la implementación de la estrategia.
- De los equipos formados anteriormente formar sub- equipos para que de acuerdo a sus anotaciones realizadas elaboren un resumen sobre el contenido.
- Exponer en plenario y aprovechar este momento para ir explicando al estudiantado el tema en estudio.
- Al finalizar el docente hará una breve explicación sobre los polígonos y él como se construirán. Posteriormente se procederá a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través de la lista de cotejo.

**Conclusión:** con la aplicación de la estrategia ¡Qué sabemos! Se pretende vincular la teoría con la práctica en base a la construcción de polígonos; además validar esta propuesta didáctica para futuros desarrollos de contenidos en cuanto ha aplicación de estrategias.

## Propuesta # 2. El tangram

**Centro de estudio:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Nombres y apellidos del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Tiempo:** 90 minutos

Las piezas del tangram se distinguen por su forma, no por un dibujo impreso sobre ellas, como sucede con los rompecabezas tradicionales. Las piezas del tangram se obtiene al dividir un cuadrado en siete partes: dos triángulos grandes, dos triángulos pequeños, un triángulo mediano, un cuadrado y un romboide

**Objetivo:** Constatar los conocimientos que el estudiantado tienen acerca del tema construcción de polígonos regulares, a través del juego.

**Tema:** Polígonos regulares

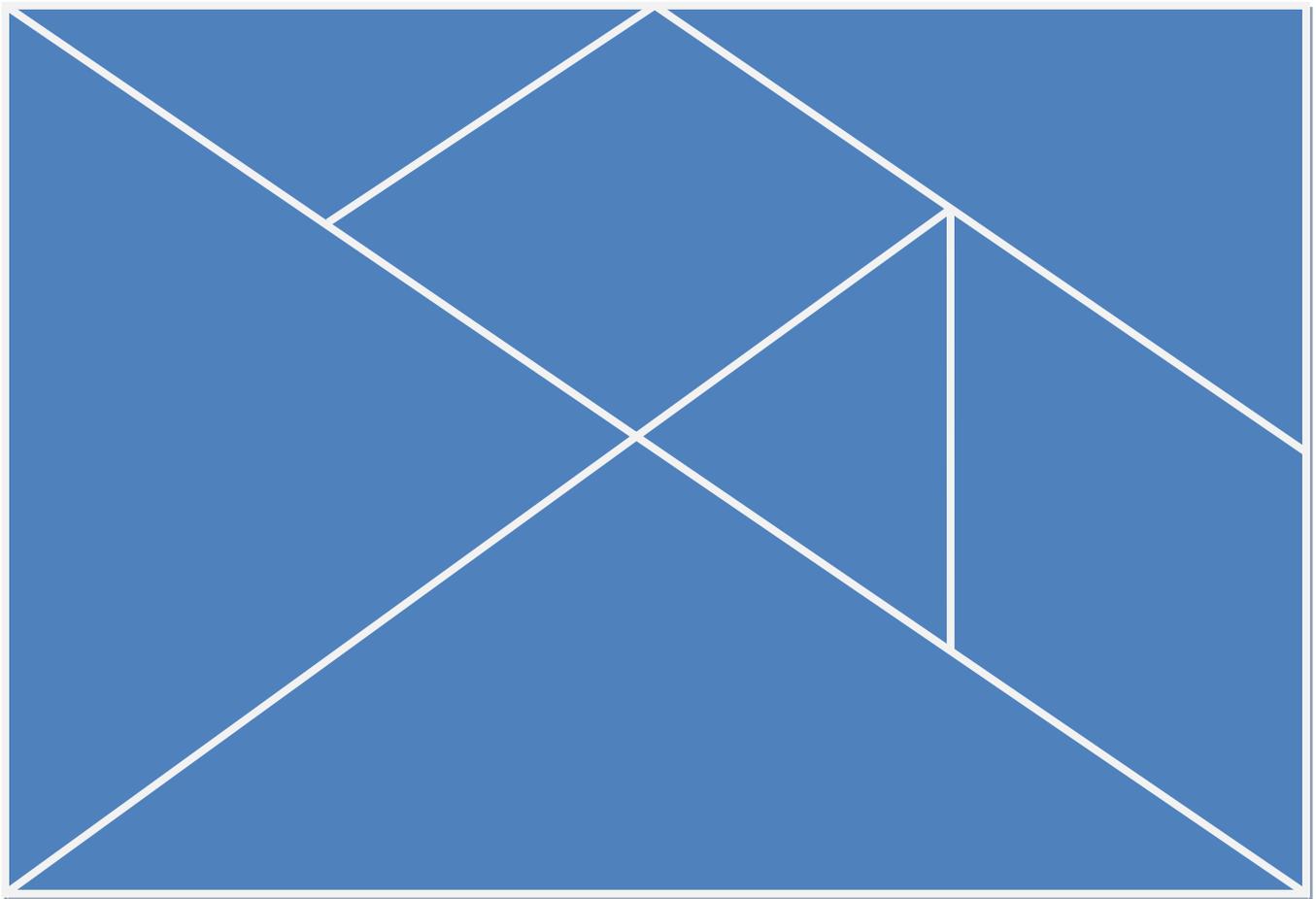
### **Materiales a utilizar:**

- Rompecabezas

### **Procedimiento**

- El docente explica cómo se realiza el juego del tangram a los estudiantes.
- El docente entrega diez figuras geométricas diferentes (ver anexo N° 8, página N° 65) de diferentes formas, una a cada estudiante.
- El docente pide a los estudiantes que formen diez equipos de acuerdo a la figura que le correspondió.
- Cada equipo deberá elegir un capitán, los cuales llevarán un control, el tiempo y el puntaje.
- Los estudiantes irán realizando cada una de las actividades abajo detalladas.
- Ganará el equipo que realice primero todas las actividades encomendadas.
- De los equipos forma sub- equipos para que de acuerdo a la actividad realizada elaboren un resumen sobre polígonos.

- Al finalizar la actividad se le pide a los estudiantes que expliquen lo que aprendieron del juego, a través de la presentación de los trabajos realizados.
1. Recorta con tijera las piezas del tangram.



- Examina cada una de las piezas y clasifíquelas: un paralelogramo, un cuadrado, dos triángulos grandes, uno mediano y dos pequeños.
- ¿Cómo son los triángulos?, ¿equiláteros?, ¿isósceles?, ¿rectángulos?

2. Con las piezas del tangram construye distintas formas y figuras.

3. Coloca las piezas, de modo que reconstruyas el cuadrado de donde recortarse las piezas.

4. Con los dos triángulos pequeños forma un cuadrado.

- Coloca los mismos triángulos de otro modo, y forma un paralelogramo.
- Con los mismos triángulos construye un triángulo mayor.
- Repite estas mismas construcciones con los dos triángulos grandes.

5. Con el paralelogramo y los dos triángulos pequeños formamos un triángulo.

- Mueve una sola de estas piezas y colócala, de modo que formes un rectángulo.
- Colócala de otro modo y obtén un paralelogramo.
- Mueve una sola pieza y construye un trapecio.

6. Con el cuadrado y dos triángulos construye un triángulo rectángulo.

- Mueve una pieza y forma un paralelogramo.
- Sitúa de otro modo esta pieza y construye un trapecio.
- Con estas mismas piezas forma un rectángulo.

7. Con los dos triángulos pequeños y el mediano se compone un triángulo.

- Mueve uno de estos tres triángulos y forma un cuadrado.
- Coloca estos tres triángulos de manera que formen un rectángulo.
- Mueve una pieza y construye un paralelogramo.
- Mueve una pieza y forma un trapecio.

8. Añade un triángulo grande a los tres triángulos del gráfico anterior, de modo que resulte un cuadrado.

- Mueve uno de estos cuatro triángulos y obtén un paralelogramo.
- Mueve de nuevo esta pieza, para obtener un triángulo mayor.
- Construye con estos cuatro triángulos un rectángulo.

9. Con el paralelogramo y un triángulo pequeño formemos un trapecio.

- Dejando el paralelogramo fijo, apoya el triángulo sucesivamente en cada uno de los lados del paralelogramo y obtén cada vez un trapecio.
- Con el triángulo mediano y uno pequeño forma un trapecio.
- Añade otro triángulo pequeño y construye un rectángulo, un paralelogramo.

10. Con el cuadrado y dos triángulos pequeños compone un trapecio.

- Añade un triángulo para obtener un paralelogramo.
- Coloca las mismas tres piezas del anterior gráfico, de modo que obtengas un paralelogramo no rectángulo.
- Añade al paralelogramo obtenido un triángulo para formar un trapecio.
- Mueve el triángulo mediano y forma un trapecio recto.

11. Con los cinco triángulos se forma un trapecio.

- Mueve uno de los triángulos y obtén un paralelogramo.
- Muévelo de nuevo y obtén un rectángulo.
- Coloca de diferentes maneras los cinco triángulos y obtén rectángulos, paralelogramos, trapecios rectos.

**Conclusión:** Con la aplicación de la estrategia “El tangram” se pretende que el estudiante vincule los conocimientos previos con los conocimientos adquiridos en la clase a través del juego; además validar esta estrategia para la construcción de polígonos regulares.

### Propuesta # 3. Sopa geométrica

**Centro de estudio:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Grado:** \_\_\_\_\_

**Nombres y apellidos del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Nombre del juego:** Sopa geométrica

**Tipo:** Sopa de letras

**Material necesario:** Cuadrulado con letras

**Número de jugadores:** Juego individual

**Tiempo:** 45 minutos

**Objetivo:** Afianzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes sobre los conceptos básicos de polígonos regulares.

#### ✓ **Desarrollo**

Una vez explicado y desarrollado el contenido en estudio (polígonos regulares), orientar a los estudiantes para que realicen la actividad sugerida por el docente (aplicación de estrategia sopa geométrica).

#### ✓ **Instrucciones**

Busque la palabra que corresponda a cada una de las siguientes frases. Las palabras pueden estar ubicadas en posición horizontal, vertical, inclinada e incluso de manera inversa.

- Polígono formado por tres lados y tres ángulos.
- Término primitivo.
- Figura geométrica formada por el conjunto de puntos de una línea poligonal cerrada y sus puntos interiores.
- Segmento que une el centro del polígono regular con el punto medio de cualquiera de sus lados.

- Segmento cuyos extremos son dos vértices no consecutivos del polígono.
- Cuadrilátero cuyos lados son congruentes.
- Identifique tres elementos de un polígono.
- Identifique tres características del polígono.
- Es un polígono de cuatro lados paralelos.

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

Una vez culminada la actividad, los estudiantes entregarán la sopa geométrica a su docente para su debida valoración.

**Conclusión:** Con la aplicación de la estrategia “La sopa geométrica” se pretende evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en la construcción de polígonos regulares.

## Anexo # 4. Rúbrica matemática

Centro de estudio: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Con la siguiente rúbrica se pretende evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de manera individual con la aplicación de las distintas estrategias basada en la construcción de polígonos regulares.

Competencia	Excelente (5 pts)	Aceptable (3 pts)	Requiere mejora (2 pts)
Resolución de ejercicios prácticos	El estudiante aplicó todos los pasos para alcanzar la meta	Usa una estrategia para adecuada para resolver problemas	Algunas veces usa una estrategia adecuada para la solución de ejercicios, aunque se le hace difícil
Orden y organización	El ejercicio realizado se ha presentado de manera ordenada, clara y organizada y fácil de interpretar	El ejercicio realizado de manera ordenada y organizada, aunque no se evidencia bien la interpretación	El ejercicio es presentado de manera organizada, pero puede ser difícil de leer
Errores matemáticos	Los pasos para solucionar los ejercicios están bien claros	Casi todos los pasos y soluciones de ejercicios están claros	La mayor parte de los pasos y soluciones están claros
Conclusión	Todos los ejercicios fueron resueltos	Todos menos uno de los ejercicios fueron resueltos	Todos menos dos de los ejercicios fueron resueltos
<b>Total de puntos</b>			

## Anexo # 5. Lista de cotejo

Centro de estudio: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

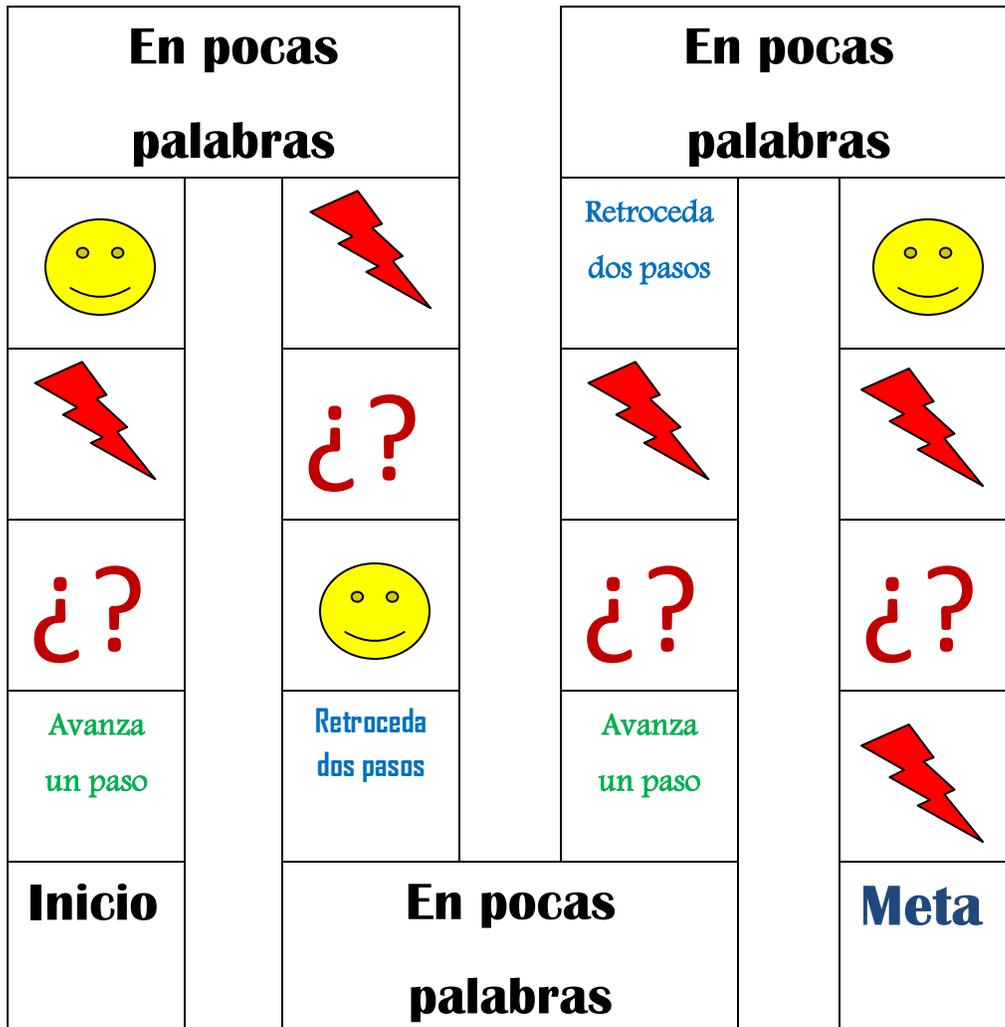
Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

De manera individual marca con una X según su valoración de acuerdo a la información que se le orienta basado en el análisis de resultados obtenidos a través de las estrategias.

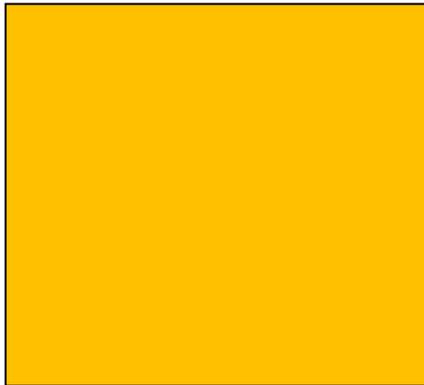
<b>Criterios</b>	<b>Siempre</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Nunca</b>	<b>Observaciones</b>
Interpreta la información que se propone				
Deduce información implícita para resolver ejercicios				
Utiliza los procedimientos para resolver los ejercicios planteados				
Busca otras maneras de solución de ejercicios				
Comunica sus ideas y opiniones				
Argumenta sus razonamientos en la solución de ejercicios				
Asume la responsabilidad del trabajo cooperativo				
Resuelve ejercicios de manera individual o grupal				

Anexo # 6. Diseño de la estrategia ¡Qué sabemos!

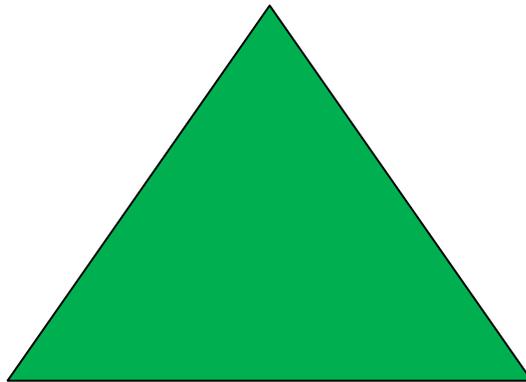


## Anexo # 7. Cuadrado y triángulo

**Cuadrado**



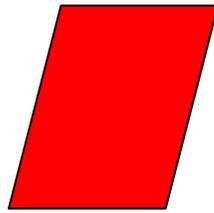
**Triángulo**



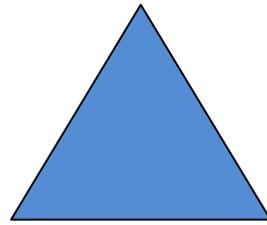
## Anexo # 8. Diferentes figuras geométricas



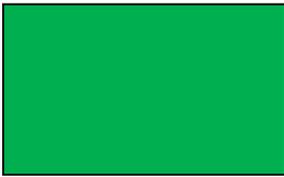
Rombo



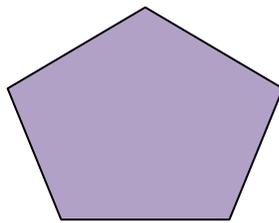
Paralelogramo



Triángulo



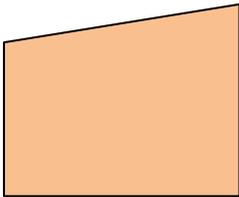
Rectángulo



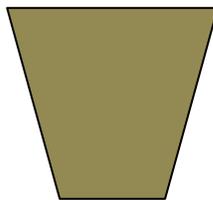
Pentágono



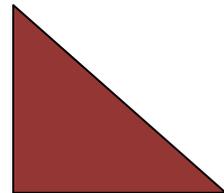
Cuadrado



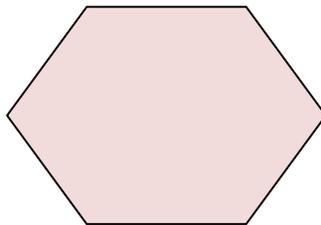
Trapezio



Trapezio



Triángulo



Hexágono

## Anexo # 9. Aplicación de propuesta didáctica

**Centro de estudio:** Instituto Nacional Lic. Miguel Larreynaga

**Asignatura:** Matemática

**Grado:** octavo “D”

**Tema:** construcción de polígonos regulares

### Estrategias:

- Aplicación de prueba diagnóstica (45 minutos)
- ¡Qué sabemos! (90 minutos)
- El tangram (90 minutos)
- Sopa geométrica (45 minutos)

Aprendizajes esperados	Procedimiento	Actividades	Interacción	Evaluación	Cierre	Tiempo
Indagar acerca de los conocimientos que tiene el estudiante sobre	➤ Motivar a los estudiantes a integrarse a las actividades a realizar	➤ Dar la bienvenida a los estudiantes	Docente – estudiante	Valorar los conocimientos previos de los estudiantes, la participación activa, la	Se explicará a los estudiantes el concepto y los elementos del polígono	5 minutos
		➤ Entregar a los estudiantes de forma	Docente - estudiante			30 minutos

Aprendizajes esperados	Procedimiento	Actividades	Interacción	Evaluación	Cierre	Tiempo
<p>polígonos a través de la aplicación de la prueba diagnóstica</p> <p>Constatar que los estudiantes dominen los conceptos básicos de polígonos y sus elementos</p>		<p>individual una hoja (prueba diagnóstica, anexo # 2, página #50)</p> <p>➤ Conversar con los estudiantes sobre el diagnóstico realizado</p>	<p>Docente - estudiante</p>	<p>disciplina y su desempeño a través de la lista de cotejo</p>		<p>10 minutos</p>

**Conclusión:** Con la aplicación de esta prueba diagnóstica se pretende conocer los conocimientos que el estudiante tiene acerca de la geometría en base a la construcción de polígonos regulares y sus elementos.

<b>Aprendizajes esperados</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Actividades</b>	<b>Interacción</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Cierre</b>	<b>Tiempo</b>
Construir polígonos regulares a través de la aplicación de estrategias	➤ Entregar a cada estudiante una pequeña figura geométrica (triángulo o cuadrado)	➤ Pida a los estudiantes que formen dos equipos de trabajo de acuerdo a la figura que les correspondió	Docente – estudiante	Valorar las habilidades y destrezas desarrolladas por los estudiantes durante el proceso de la estrategia ¡Qué sabemos!	Exposición de los trabajos realizados en equipos  Intervención por el docente para aclarar dudas en caso que no queden claras las exposiciones	10 minutos
	➤ Motivar a los estudiantes a integrarse durante la aplicación de la estrategia	➤ Orienta a los estudiantes los pasos que se deben seguir para dicha actividad	Docente – estudiante			10 minutos
	➤ Un integrante de cada equipo expondrá las conclusiones una vez realizada la actividad	➤ Formados en equipo aplicar la estrategia ¡Qué sabemos!	➤ Plenario de la actividad realizada	Estudiante – estudiante	Evaluación de la estrategia ¡Qué sabemos! A través de la lista de cotejo (anexo # 4)	60 minutos
			Docente - estudiante			10 minutos

Aprendizajes esperados	Procedimiento	Actividades	Interacción	Evaluación	Cierre	Tiempo
<p><b>Conclusión:</b> con la aplicación de la estrategia ¡Qué sabemos! Se pretende vincular la teoría con la práctica en base a la construcción de polígonos regulares; además validar esta propuesta didáctica para futuros desarrollos de contenidos en cuanto a aplicación de estrategias.</p>						
<p>Construir polígonos regulares a través de la aplicación de estrategias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entregar diez figuras geométricas de diferentes formas, una a cada estudiante</li> <li>➤ Motivar a los estudiantes a integrarse durante la aplicación de la estrategia</li> <li>➤ Utiliza el tangram para formar distintos polígonos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pedir a los estudiantes que formen diez equipos de acuerdo a la figura que le correspondió</li> <li>➤ Orienta a los estudiantes los pasos que se deben seguir para dicha actividad</li> <li>➤ Formados en equipo aplicar la estrategia “El tangram”</li> <li>➤ Plenario de la actividad realizada</li> </ul>	<p>Docente – estudiante</p> <p>Docente – estudiante</p> <p>Estudiante – estudiante</p> <p>Docente -</p>	<p>Valorar las habilidades y destrezas desarrolladas por los estudiantes durante el proceso de la estrategia “El tangram”</p>	<p>Exposición de los trabajos realizados en equipos</p> <p>Intervención por el docente para aclarar dudas en caso que no queden claras las exposiciones</p> <p>Evaluación de la estrategia “el tangram” con la rúbrica (anexo # 3)</p>	<p>10 minutos</p> <p>10 minutos</p> <p>60 minutos</p> <p>10 minutos</p>

Aprendizajes esperados	Procedimiento	Actividades	Interacción	Evaluación	Cierre	Tiempo
			estudiante			
<p><b>Conclusión:</b> Con la aplicación de la estrategia “El tangram” se pretende que el estudiante vincule los conocimientos previos con los conocimientos adquiridos en la clase a través del juego; además validar esta estrategia para la construcción de polígonos regulares</p>						
<p>Evaluar el proceso y las estrategias aplicadas expresando de forma lógica las fortalezas y debilidades adquiridas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Motivar a los estudiantes a integrarse durante la aplicación de la estrategia</li>   <li>➤ Valorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entregar a cada estudiante la sopa geométrica</li>   <li>➤ Orientar el procedimiento para solucionar la actividad</li>   <li>➤ Resolver la sopa geométrica</li>   <li>➤ Plenario sobre la solución de la sopa geométrica</li> </ul>	<p>Docente – estudiante</p> <p>Docente – estudiante</p> <p>Estudiante – estudiante</p> <p>Docente – estudiante</p>	<p>Valorar el aprendizaje obtenido por los estudiantes</p>	<p>Evaluación de la estrategia “sopa geométrica” a través de la rúbrica</p>	<p>5 minutos</p> <p>5 minutos</p> <p>20 minutos</p> <p>5 minutos</p>

Aprendizajes esperados	Procedimiento	Actividades	Interacción	Evaluación	Cierre	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ De manera individual valora la calidad de las estrategias contestando las siguientes preguntas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conteste oralmente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué me gustó de las actividades realizadas?</li> <li>¿Qué aprendí?</li> <li>¿Para qué me sirve lo que aprendí?</li> <li>¿Qué no me gustó?</li> </ul> </li> </ul>	Estudiante - estudiante		Evaluación general de todo el proceso de la aplicación de las estrategias	10 minutos

**Conclusión:** Con la aplicación de la estrategia “La sopa geométrica” se pretende evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes en la construcción de polígonos regulares.

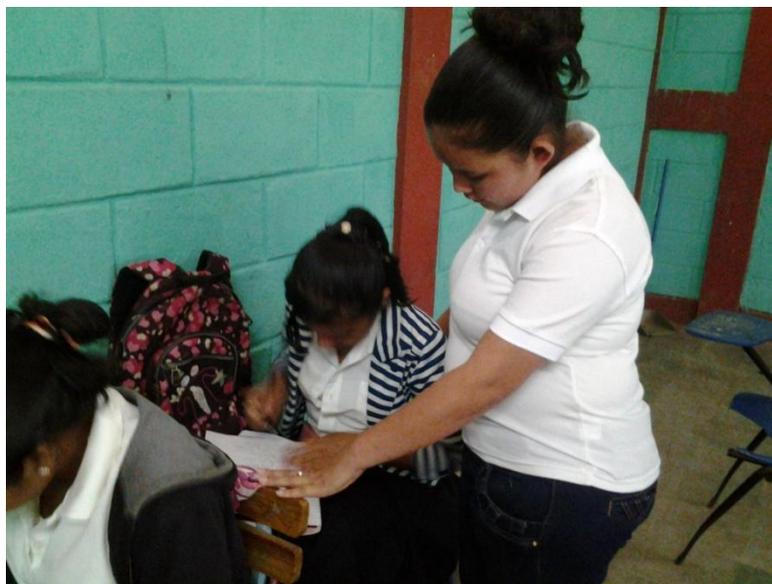
## Anexo # 10. Cronograma de trabajo

Actividades	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Concebir la idea	X																			
Revisar bibliografía		X																		
Plantear el problema de investigación.			X																	
Desarrollo de preguntas de investigación				X																
Elaborar Objetivos					X															
Elaborar justificación de la investigación.						X														
Elaboración del Marco teórico							X													
Elaboración del diseño metodológico.									X											
Análisis de resultados													X							
Entrega del primer borrador															X					
Informe Final																			X	

## Anexo # 11. Evidencias del trabajo realizado



Estudiante resolviendo prueba diagnóstica



Facilitadora orientando a estudiante



**Desarrollo de la estrategia !Qué sabemos!**



**Interacción del docente-estudiante-padre den familia durante una de las sesiones de clase durante la construcción de polígonos regulares a través de la estrategia "El tangram"**



**Estudiantes resolviendo la sopa geométrica**



**Estudiante participando en la estrategia ¡Qué sabemos!**