

REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



PROYECTO ENJAMBRE

APRENDIENDO LA GEOMETRÍA EN LA NATURALEZA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN “GEOMETRÍA DE LA NATURALEZA”

Investigadores

Carlos Eduardo Suarez
Elkin Giovanni Ruiz A
José Luis Ramírez Gelves
Gerson Ferley Quintana
Luz Marina Quintana
Kelly Johana Pelaez
Lina Paola Parra Pelaez
Nancy Yurley Parra
Yeison Ivan parra
Luis Alberto Para G.
Rudy Marcela Parada P
Marleny Mendoza Contreras
Leydi Johana Mendoza
Karen Lorena Fernández
Nelson Enrique Contreras
Wilmer Contreras Gelvez
Miyerlay contreras Acevedo
Elkin Elian Becerra
Yaritza Mayerli Acevedo G
Nelly Johana Meneses c.
Fernando Alfonso Fernandez
Lanteno Mendoza Contreras
José Edgar Gelvez Hernandez
Yerli Zulay Gelvez Hernandez
Jennifer Yurley Contraras

Co- Investigadores:

Adolfo Villamizar

**Centro Educativo Rural San Miguel
Pamplona
2015**



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



RESUMEN

El grupo de investigación “GEOMETRÍA DE LA NATURALEZA”, perteneciente al Proyecto de Investigación Enjambre, se conformó al ver la necesidad de estudiar de manera práctica la geometría a través de la observación de la naturaleza, por ejemplo, de los ángulos, de las razones y proporciones entre sus hojas y ramas, etc., haciendo uso de la gran variedad de plantas y árboles existentes en la vereda Caima del municipio de Pamplona, sede del Centro Educativo Rural San Miguel.

Al ver que nuestros estudiantes son habitantes de una amplia zona rural rica en vegetación y formas naturales que pueden ser estudiadas para establecer patrones y hallar similitudes entre diferentes especies de plantas, frutos y formaciones rocosas y aprovechando que la naturaleza nos ofrece formas básicas que se repiten de diversas maneras y con regularidades que se pueden medir, registrar y comparar con las formas geométricas abstractas que se plantean en el estudio de la geometría escolar, nos impulsa a motivar a los estudiantes a estudiar matemáticas de una forma innovadora y apartarse de los estándares tradicionales que se han establecido para su estudio. No todo son complicados cálculos o elaboradas operaciones algebraicas, también las simetrías, rotaciones, formas geométricas hacen parte del interesante mundo matemático.

Hacer partícipe al estudiante en la construcción de conocimiento es la mejor forma de enseñar y de aprender. Espero que los estudiantes durante el transcurso de la investigación puedan encontrar patrones o leyes geométricas que puedan compartir con otros compañeros e interesarse por investigar más a fondo las matemáticas de la naturaleza, consultar libros o buscar en internet temas relacionados que enriquezcan su pensamiento y lo motiven a estudiar este interesante campo de la ciencia.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



INTRODUCCIÓN

Las figuras y las formas han resultado ser atractivas para el hombre. Sus primeras evidencias se encuentran en iconografías. La evolución de las civilizaciones ha dejado huellas en grandes obras de construcción donde se muestra el profundo estudio de la Geometría, tal es el caso de las Pirámides de Egipto y más reciente, las modernas Ciudades. Pero la naturaleza no se construye con la geometría que conocemos. Las nubes, las costas, los árboles, las montañas no tienen formas regulares como un cuadrado o un triángulo, tampoco como un cubo o esfera. Pareciera ser que la Naturaleza utiliza otra geometría, más caótica en sus formas y figuras. Investiguemos acerca de la geometría que utiliza la Naturaleza para su construcción, la llamada Geometría Fractal y Diseñemos un díptico para enseñar este conocimiento a otros compañeros del Colegio.

La actividad desarrollada con los estudiantes permitió generar preguntas muy importantes, teniendo en cuenta que la geometría del aula se ha fundamentado en la teoría y esto para ellos es muy tedioso y agotador. Esta iniciativa fue de gran importancia puesto que como resultado de ella se formularon las preguntas de investigación a las cuales se les dará respuesta. Esta actividad fue realizada con el acompañamiento del docente co investigador y el asesor del proyecto.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



CENTRO EDUCATIVO RURAL SAN MIGUEL

GEOMETRÍA DE LA NATURALEZA

INTEGRANTES:

NOMBRE	EDAD	GRADO
Carlos Eduardo Suarez	12	Séptimo
Elkin Giovanni Ruiz A	13	séptimo
José Luis Ramírez Gelves	13	sexto
Gerson Ferley Quintana	12	sexto
Luz Marina Quintana	13	Séptimo
Kelly johana Pelaez	13	Séptimo
Lina Paola Parra Pelaez	12	Séptimo
Nancy Yurley Parra	13	Séptimo
Yeison Ivan parra	12	Séptimo
Luis Alberto Para G.	13	Séptimo
Rudy Marcela Parada P	13	Séptimo
Marleny Mendoza Contreras	15	Séptimo
Leydi Johana Mendoza	13	sexto
Karen Lorena Fernández	12	Séptimo
Nelson Enrique Contreras	12	Séptimo
Wilmer Contreras Gelvez	13	Séptimo
Miyerlay contreras Acevedo	15	Séptimo
Elkin Elian Becerra	12	Séptimo
Yaritza Mayerli Acevedo G	12	Séptimo
Nelly Johana Meneses c.	15	Séptimo
Fernando Alfonso Fernandez	12	Séptimo
Lanteno Mendoza Contreras	12	Sexto
José Edgar Gelvez Hernandez	12	Sexto
Yerli Zulay Gelvez Hernandez	13	Sexto
Jennifer Yurley Contraras	11	Sexto
Adolfo Villamizar Vi- Maestro		



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 1. INTEGRANTES GRUPO GEOMETRÍA DE LA NATURALEZA. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



LA PREGUNTA

¿Qué figuras geométricas podemos emplear para representar la naturaleza?

Esta es la pregunta que queremos incluir y que hace parte fundamental de la investigación puesto que no sabemos qué figuras geométricas podemos encontrar en la naturaleza de los árboles. Pero esperamos poder emplear figuras como los triángulos, cuadrados y círculos.

Los textos de geometría de la institución y algunos libros de la biblioteca personal incluyen ejemplos de formas clásicas aplicadas a la naturaleza como la curva de Arquímedes, el número de oro etc., libros de curiosidades matemáticas que son los que con frecuencia abordan estos temas relacionados con la geometría de la naturaleza y otra información obtenida de internet sobre la geometría en las construcciones y fractales en la naturaleza.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema consiste en encontrar formas geométricas y patrones matemáticos que se repiten en la naturaleza, por ejemplo, determinar si un el ángulo que forma la rama y el tronco es común a todos los árboles o solo a los de la misma especie, igualmente se puede hacer con la distribución de las ramas, etc. Esto nos lleva a interesar a los estudiantes por el estudio de las matemáticas y también del estudio del medio ambiente y redescubrir formas que están presentes en la cotidianidad pero de las cuales no somos conscientes. Todo esto mediante el uso de la fotografía y el dibujo para representar aquellas formas que estudiamos y analizamos, se pretende realizar el ejercicio con diferentes especies de plantas, durante un periodo de 4 meses. Como los estudiantes están rodeados de naturaleza se espera que ellos tomen la iniciativa, usen su curiosidad, y seleccionen las formas de la naturaleza que les interesa estudiar.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



TRAYECTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

Los estudiantes a pesar de tener claros los resultados que se deben obtener, se les dificulta establecer los pasos que deben seguir para alcanzar cada etapa, es decir, no tienen claro las dificultades que se presentarán en la trayectoria. También se les dificulta representar en un gráfico los pasos de la investigación y se limitan a copiar la idea de otros estudiantes o del docente.

Los estudiantes tienen iniciativa para crear actividades que se pueden realizar durante el proceso, muestran interés en realizar la trayectoria. También existe colaboración entre los estudiantes para terminar el proceso y mejorar las trayectorias.

Los estudiantes pueden a partir de las observaciones realizadas analizar los datos para sacar sus propias conclusiones. Crear el interés por el aprendizaje autónomo en colaboración con otros estudiantes. Desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico.

La investigación es dentro del establecimiento la oportunidad de aplicar lo aprendido, afianzar los conocimientos y en algunos casos permitir a los estudiantes con dificultades una alternativa diferente para aprender. Una vez de afiance dentro del centro la cultura de la investigación se espera que el estudiante sea un gestor de su propio aprendizaje y proponga temas para crear nuevas investigaciones.

¿Es posible crear dentro del plan de estudios una asignatura dedicada al proyecto de investigación? ¿Qué otras ideas se pueden aplicar al estudio de las matemáticas a partir del estudio de la naturaleza? Se pueden trabajar simultáneamente varios de los temas que forman parte del plan de estudio, de una forma más didáctica. Los estudiantes participan activamente en su proceso de formación.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



RECORRIDO DE LA TRAYECTORIA:

Para desarrollar las Actividades es recomendado los siguientes pasos:

- Informarse de los aspectos fundamentales de la geometría fractal visitando los sitios y videos que están señalados en el links Recursos y que se han seleccionado para que no pierdas tiempo buscando la información.
- Selecciona la información relevante que permiten responder las preguntas que se encuentran en links Tareas (Imágenes, definiciones, matemáticos que aportaron ha este conocimiento, ejemplos de la presencia de la geometría fractal en la Naturaleza).

Actividad 1. Proporción – triángulos



Ilustración 2. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

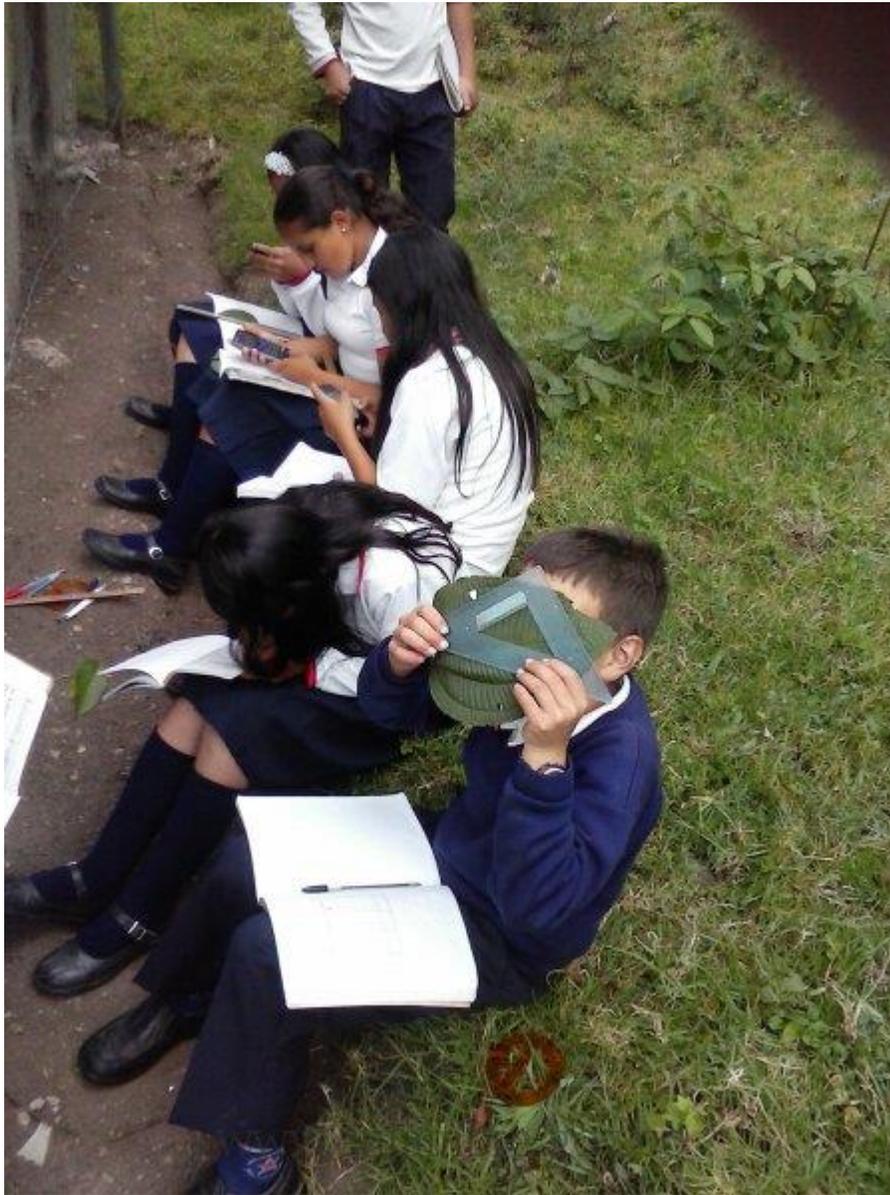


Ilustración 3 TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 4. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

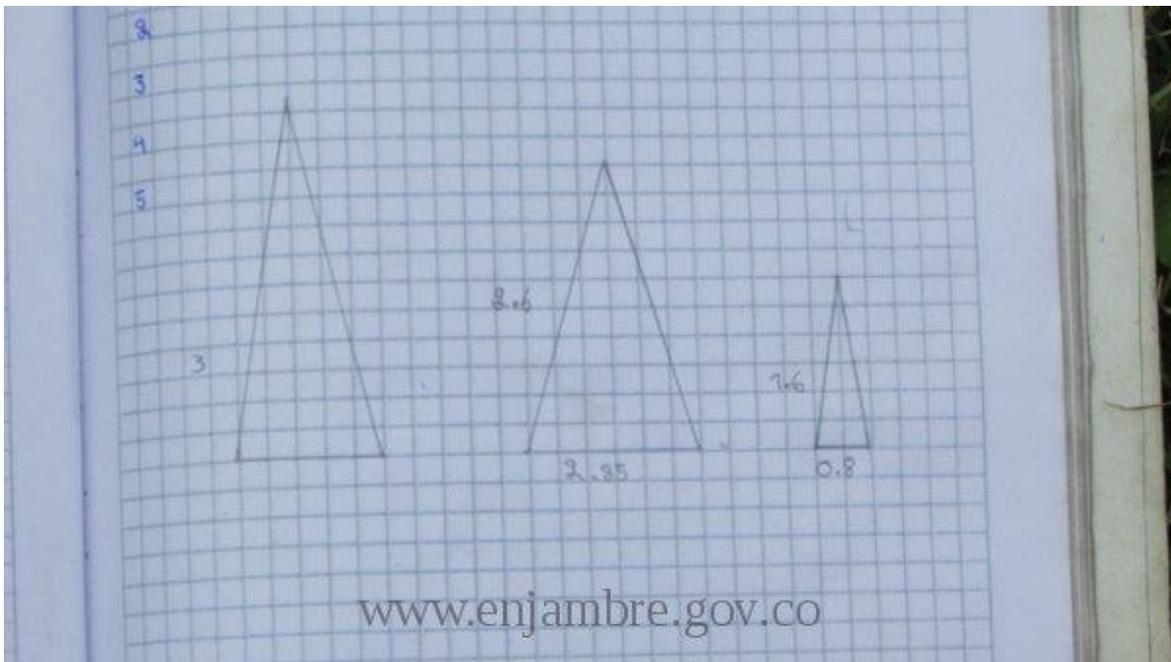
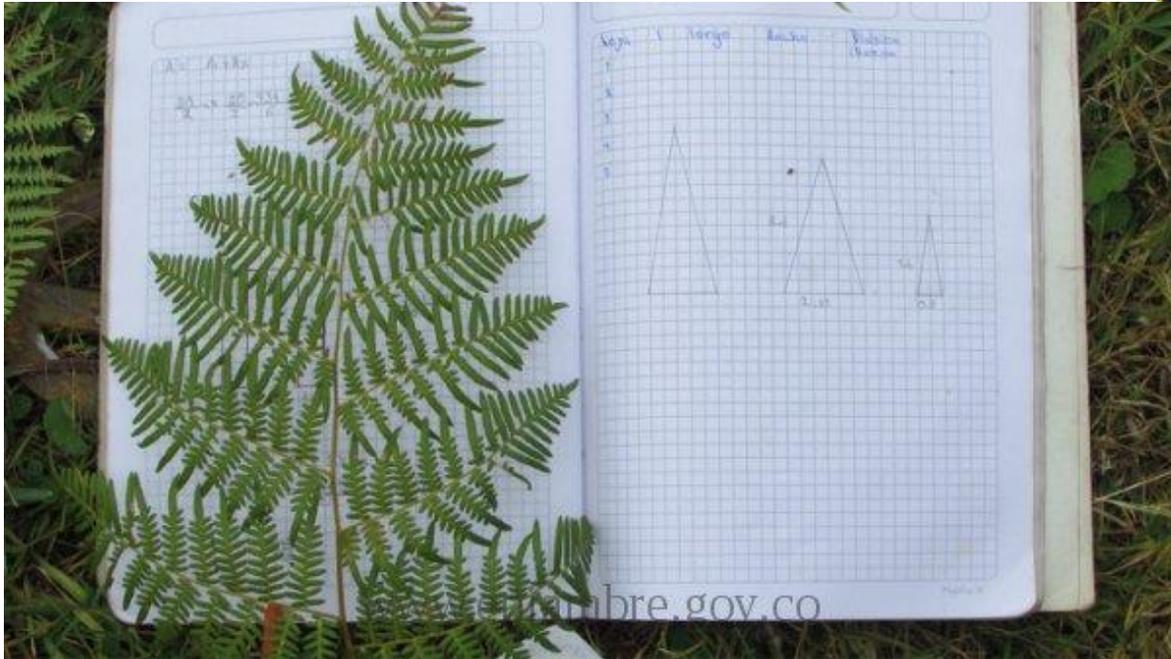


Ilustración 5. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

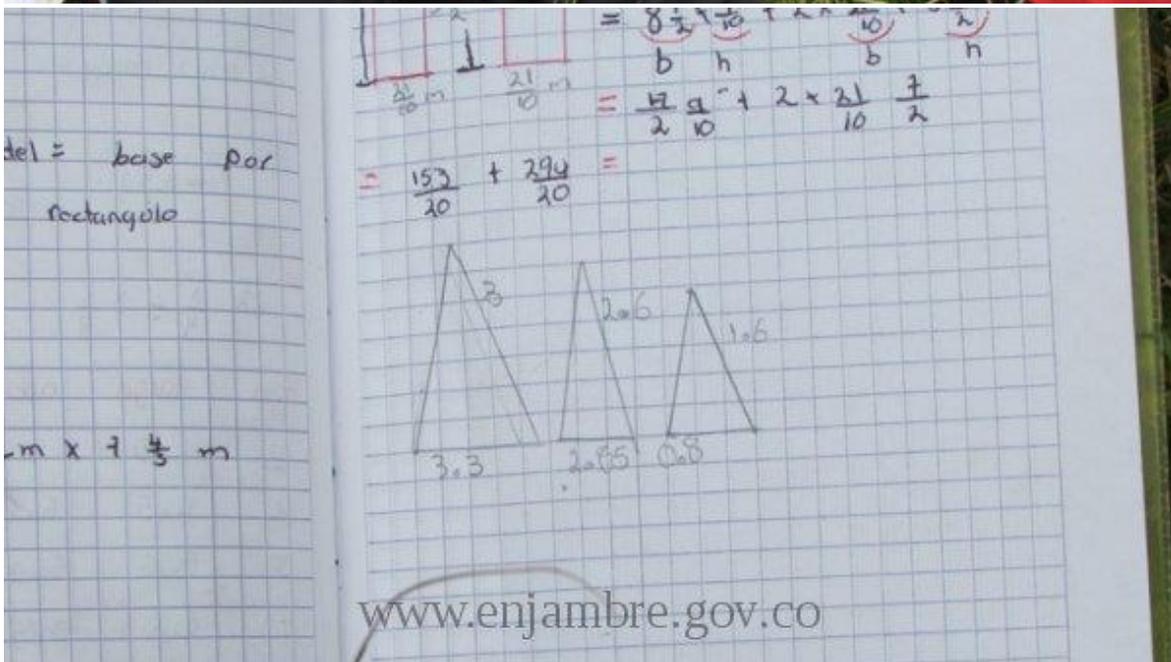


Ilustración 6. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 7. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ejercicio 2. Polígonos y ángulos

Esta actividad consiste en determinar las medidas de ángulos que poseen algunas hojas y formar con ellas el polígono que más se asemeja. Para realizar esta actividad el estudiante debe tener previo conocimiento sobre la clasificación de polígonos, uso del transportador, escuadra, regla y la clasificación de los ángulos.

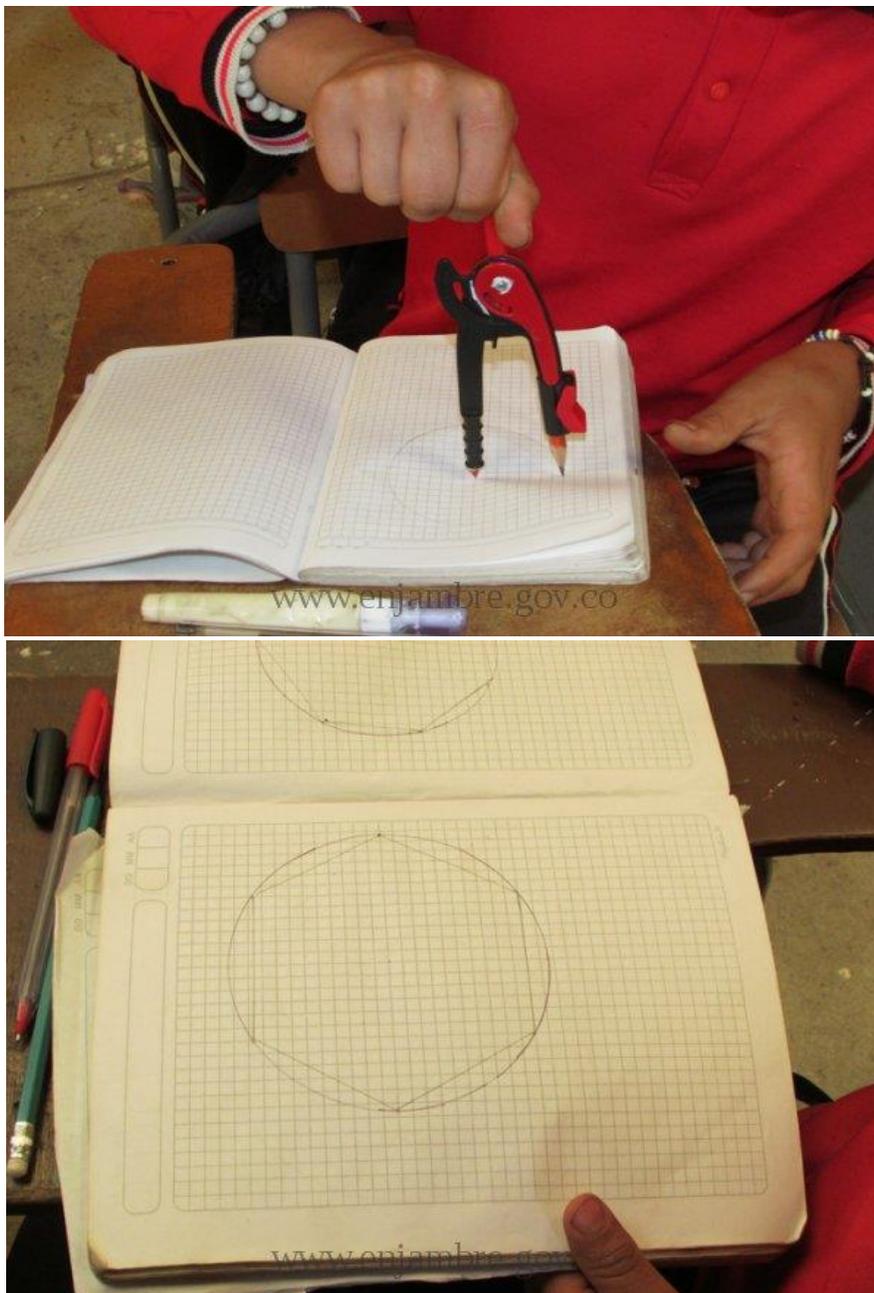


Ilustración 8. TRABAJO DE CAMPO. POLÍGONOS Y ÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 9. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

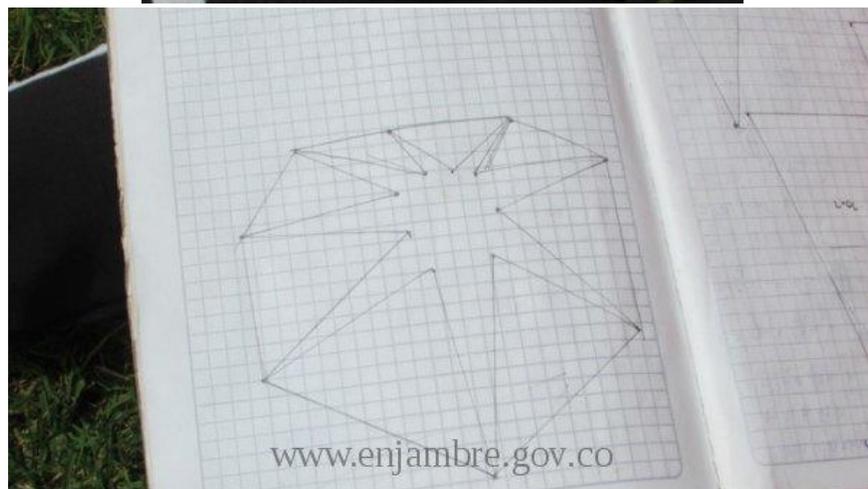
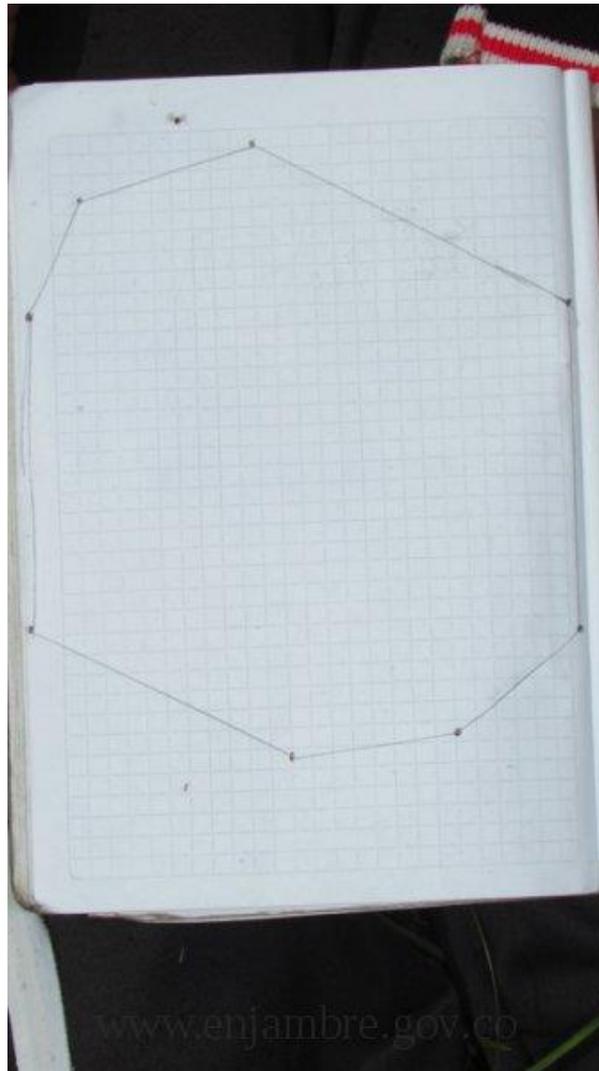


Ilustración 10. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 11. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 12. TRABAJO DE CAMPO. PROPORCIÓN DE TRIÁNGULOS. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las acciones del recorrido de la trayectoria de indagación que fomenta cada una de estas capacidades: sociales, cognitivas, comunicativas y científicas y cómo se manifiestan en los miembros del grupo.

SOCIALES: salidas de campo, realización de trabajos grupales, aprendizaje cooperativo. Se manifiesta en una mayor participación dentro de la investigación de cada uno de los miembros del grupo.

COGNITIVAS: apropiación de los conceptos geométricos y matemáticos apropiados, análisis de resultados, pensamiento divergente en relación a los métodos de investigación, pensamiento deductivo. Se manifiesta en los estudiantes en un mejor desempeño en el área de matemáticas

COMUNICATIVAS: exposiciones, socialización de resultados, participación en las ferias. Se manifiesta con una mejor expresión oral.

CIENTÍFICAS: aplicación del método científico. Se manifiesta cuando el estudiante aplica un pensamiento crítico a todos los conocimientos que aprende.

Autoformación, aplicación de los conocimientos teóricos, interés por aprender, capacidad de observación, planteamiento de hipótesis, análisis de resultados y socialización. La mayor dificultad falta de tiempo para realizar más actividades. (Calendario académico muy ajustado)





CONCLUSIONES

Como has aprendido el estudio de la geometría fractal es parte hoy en día de la corriente principal del desarrollo de las ciencias, particularmente de la matemática. A pesar de que muchos de los conceptos y herramientas requeridas para su desarrollo son anteriores, la geometría fractal como tal data de 1975 cuando el matemático Benoit Mandelbrot observó que los fractales no son sólo curiosidades matemáticas sino que más bien modelan de mejor manera la geometría de la naturaleza. Él notó que objetos tales como los contornos de las costas, las nubes, las hojas de los helechos y muchas otras “formas irregulares” podían ser entendidas de mejor manera usando geometría fractal en lugar de geometría euclidiana. La geometría euclidiana ha sido útil para el ser humano para construir edificios o viviendas en general, puentes, caminos, etc.; sin embargo, la naturaleza pareciera construir sus objetos de manera diferente.

Bajo esa denominación se incluyen objetos geométricos de muy distinta procedencia, cuya característica común es la estructura de los procesos que les dan origen. Un fractal es el *producto final* que se genera mediante la iteración infinita de un proceso geométrico específico, en general muy simple. Esta simplicidad en la construcción produce, sin embargo, objetos que presentan una extraña complejidad y, en ocasiones, una belleza espectacular.



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se desarrolla gracias al trabajo colaborativo del grupo de estudiantes que integró el grupo de investigación, por su motivación, empeño y dedicación en cada una de las etapas de trabajo que se llevaron a cabo para la obtención de nuestros resultados.

A la directora del CER San Miguel por su apoyo y colaboración en todos los espacios de exposición que se prestaron para que los estudiantes dieran a conocer el proyecto.

También agradecemos a los asesores del proyecto enjambre por su asesoría durante todo el proceso investigativo que fortaleció las competencias en el área de geometría en los estudiantes involucrados.

BIBLIOGRAFIA

Medición de ángulos. <https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81ngulo>.

Teoría de Polígonos. <https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADgono>.

Teoría de Triángulos. <https://es.wikipedia.org/wiki/Tri%C3%A1ngulo>.

Semejanza de Triángulos.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Semejanza_\(geometr%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Semejanza_(geometr%C3%ADa))



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



ANEXOS



Ilustración 13. PARTICIPACIÓN EN LA FERIA MUNICIPAL. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA



REFLEXIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN



Ilustración 14. PARTICIPACIÓN EN LA FERIA MUNICIPAL. CER SAN MIGUEL. PAMPLONA

