



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN  
Y DE LA COMUNICACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**

**LA INFLUENCIA DEL CÓMIC EN EL APRENDIZAJE DE LAS  
FIGURAS PLATONICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL  
PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA “SEÑOR DE LA SOLEDAD” 2018.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN**

**ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**

**RESPONSABLES:**

Bach. MORENO AGUIDO, Yaczon Yunior  
Bach. PAREDES ESTRADA, Lizbett America  
Bach. ZAMBRANO RODRIGUEZ, Joel

**ASESORA:**

Mag. Justa Victoria ESTRADA GARRO

**Huaraz - Perú**

**2019**



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,  
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL**

**REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.  
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

**1. Datos del Autor:**

Apellidos y Nombres: **Moreno Aguido, Yaczon Yunior**

Código de alumno: **112.2103.474**

Correo electrónico: **[yonior94\\_ma@hotmail.com](mailto:yonior94_ma@hotmail.com)**

Teléfono: **952142806**

DNI o Extranjería: **48167234**

**2. Modalidad de trabajo de investigación:**

Trabajo de investigación

Trabajo Académico

Trabajo de suficiencia profesional

Tesis

**3. Título profesional o grado académico:**

Bachiller

Título

Segunda especialidad

Licenciado

Magister

Doctor

**4. Título del trabajo de investigación:**

**LA INFLUENCIA DEL CÓMIC EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS PLATONICAS EN  
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SEÑOR DE LA SOLEDAD" 2018**

**5. Facultad de:** Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación

**6. Escuela, Carrera o Programa:** **Matemática e Informática**

**7. Asesor:**

Apellidos y Nombres: **Estrada Garro Justa Victoria**

Correo electrónico: **[victoriaestradagarro2@gmail.com](mailto:victoriaestradagarro2@gmail.com)**

Teléfono: **938791547**

DNI o Extranjería: **31649733**

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

**Firma:** .....

**D.N.I.:**

**FECHA:**



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,  
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL**

**REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.  
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

**1. Datos del Autor:**

Apellidos y Nombres: **Paredes Estrada, Lizbett América**

Código de alumno: **99.0462.4.DO**

Correo electrónico: **[liz-discv@hotmail.com](mailto:liz-discv@hotmail.com)**

Teléfono: **949484227**

DNI o Extranjería: **41587713**

**2. Modalidad de trabajo de investigación:**

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo Académico

Tesis

**3. Título profesional o grado académico:**

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

**4. Título del trabajo de investigación:**

**LA INFLUENCIA DEL CÓMIC EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS PLATONICAS EN  
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SEÑOR DE LA SOLEDAD" 2018**

**5. Facultad de:** Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación

**6. Escuela, Carrera o Programa:** Matemática e Informática

**7. Asesor:**

Apellidos y Nombres: **Estrada Garro Justa Victoria**

Correo electrónico: **[victoriaestradagarro2@gmail.com](mailto:victoriaestradagarro2@gmail.com)**

Teléfono: **938791547**

DNI o Extranjería: **31649733**

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

**Firma:** .....

**D.N.I.:**

**FECHA:**



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,  
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL**

**REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.  
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

**1. Datos del Autor:**

Apellidos y Nombres: **Zambrano Rodríguez, Joel**

Código de alumno: **05.1105.0.EI**

Correo electrónico: **[youbelgx@hotmail.com](mailto:youbelgx@hotmail.com)**

Teléfono: **939401685**

DNI o Extranjería: **44035068**

**2. Modalidad de trabajo de investigación:**

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo Académico

Tesis

**3. Título profesional o grado académico:**

Bachiller

Licenciado

Título

Magister

Segunda especialidad

Doctor

**4. Título del trabajo de investigación:**

**LA INFLUENCIA DEL CÓMIC EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS PLATONICAS EN  
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SEÑOR DE LA SOLEDAD" 2018**

**5. Facultad de:** Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación

**6. Escuela, Carrera o Programa:** **Matemática e Informática**

**7. Asesor:**

Apellidos y Nombres: **Estrada Garro Justa Victoria**

Correo electrónico: **[victoriaestradagarro2@gmail.com](mailto:victoriaestradagarro2@gmail.com)**

Teléfono: **938791547**

DNI o Extranjería: **31649733**

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

**Firma:** .....

**D.N.I.:**

**FECHA:**

## **Dedicatoria**

A mis profesores, quienes forjaron en mí una profesional, y me motivaron en todo momento a ser útil al servicio de la sociedad, así mismo a mi esposo e hijos que son el motor de mi vida.

LIZBETH

Este trabajo está dedicado con mucho amor a mis padres, que son el motor de mi vida; a mis amigos; a Dios; a mis profesores y todas las personas que me están apoyando a mantenerme dentro de los lazos de la educación.

YACZON

Esta investigación está dedicado a todos aquellos estudiantes que desean aprender de una manera divertida las matemáticas y a los maestros como una alternativa de material educativo para la enseñanza.

JOEL

## **Agradecimientos**

En esta circunstancia muy singular que esperamos, perdure en el tiempo agradecemos a Dios; por darnos la vida y permitirnos llegar a este momento tan especial.

Así mismo nuestra profunda gratitud a nuestra alma mater: la UNASAM por albergarnos durante el período de formación profesional; sobre todo, a todos los profesores de la FCSEC UNASAM, quienes contribuyeron con sus enseñanzas a alcanzar dichos propósitos.

A nuestras familias, por su comprensión y estímulo constante; a todas las personas que de alguna manera ayudaron para realizar la presente investigación.

;

## RESUMEN

La presente investigación realizada en la Institución Educativa, “Señor de la Soledad” del distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, Región Ancash, trata sobre: La influencia del cómic en el aprendizaje de las figuras platónicas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria; tuvo como punto de partida el poco interés y conocimiento que presentaban los estudiantes de educación secundaria en relación a la geometría, para lo cual se diseñó una alternativa viable y motivar al estudiante el aprendizaje de la geometría de forma atractiva como es el uso del cómic, presentando a las figuras platónicas como algo divertido a través de imágenes, captando la atención de los alumnos y fomentando el pensamiento matemático; el objetivo general fue el de determinar la medida en que el cómic como material educativo de las matemáticas influye en el aprendizaje de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. “Señor de la Soledad” 2018. El tipo de investigación es cuasi-experimental, por ello, se siguió el diseño con dos grupos: control y experimental, a quienes se aplicaron un pretest para saber el nivel de aprendizaje de las figuras Platónicas, aplicándose luego la variable independiente solo al grupo experimental, al final del proceso se tomó el postest para observar el nivel de progreso. Arribándose a la conclusión que el cómic como material educativo influye significativamente en el aprendizaje de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado. Ya que jugó un papel fundamental en la enseñanza-aprendizaje de los sólidos platónicos, en la adquisición de conceptos, relaciones y métodos geométricos posibilitando un aprendizaje activo.

**PALABRAS CLAVE:** Cómic, Material Educativo, Aprendizaje, Figuras Platónicas.

## ABSTRACT

The present research at the educational institution, "Gentleman of the solitude" of the district, Huaraz, Huaraz province, Ancash Region, is about: the influence of comic books in the learning of the Platonic figures in the first grade students of secondary education; He had as point of departure the little interest or knowledge with the students from the first grade of secondary education, as evidenced in the minutes of the mathematics course grades, for which a viable alternative was designed to motivate to, the student learning geometry and the use of the comic in which arose the Platonic figures as something fun through images, instrument that caught the attention of the students and so and insert it in a sexy way with a very modern tool the objective was to: To determine the extent that comics as educational material of mathematics affects learning, platonic figures on students in the first grade of secondary school Lord of 2018 loneliness. Research has been adjusted to the quasi-experimental methodology, for this reason, they followed the design with two groups: control and experimental, to those who applied a pretest to know the level of learning of the Platonic figures, then applying the variable independent only to the experimental, at the end of the process the test pos was taken to observe the level of progress. Arriving at the conclusion that the comic significantly influences learning, of the Platonic figures in the pupils of the first grade of secondary school "Señor de la Soledad" 2018.

**KEYWORDS:** Cómico, educational Material, learning, platonic figures.



## INTRODUCCIÓN

La Didáctica de la Matemática es una disciplina joven, ya que su nivel científico se alcanzó a mediados de la década de los sesenta del siglo pasado cuando empezaron a surgir departamentos de Didáctica de las Matemáticas en universidades europeas y norteamericanas, publicaciones especializadas, encuentros entre profesionales del campo, entre otros. En particular, “los albores de la Didáctica de la Geometría se ubican por la misma época y los trabajos de Jean Piaget marcan buena parte de su comienzo. Sus ideas acerca del desarrollo de la representación del espacio en los niños y de la manera cómo progresivamente organizan las ideas geométricas delinearon estudios investigativos encaminados a desarrollar el sentido espacial y el razonamiento de los estudiantes y condujeron trayectorias curriculares a partir de la época del setenta. La influencia es tan marcada que la Geometría escolar actualmente tiene que ver –en la mayoría de los países– con el estudio de los objetos del espacio, sus relaciones y sus transformaciones, que eventualmente han sido matematizados, y con los sistemas axiomáticos que se han construido para representarlos” (Clements y Battista, 1992).

Esto hace que el desarrollo del sentido espacial y del razonamiento sean aspectos determinantes de los fenómenos didácticos que interesan a los estudiosos de la didáctica de la Geometría.

Cuando se trata sobre el aprendizaje del área de las matemáticas y en especial la geometría ha sido para los escolares de educación secundaria un tema de gran complejidad que genera desmotivación y poco interés, esta realidad que por años

se ha evidenciado en la escuela, se ha tratado de modificar utilizando diversas estrategias en el aula, promoviendo una nueva didáctica en la enseñanza de la geometría e incentivando el aprendizaje y gusto por esta área fundamental del saber en los estudiantes. Es así como surge la propuesta del Cómic y su influencia en el aprendizaje de las figuras platónicas, constituyendo una investigación que surge por la necesidad de buscar estrategias didácticas que permitan mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes del 1er grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “Señor de la Soledad” de la ciudad de Huaraz en el área de matemáticas, dado que los desempeños propuestos en el Currículo Nacional no han sido alcanzados como debería ser y se ha evidenciado apatía en la recepción de las clases, lo cual también es un elemento que ha permitido pensar en buscar la manera de dinamizar el proceso formativo y lograr un aprendizaje significativo en cada uno de ellos. Para determinar la influencia que puede tener el cómic en el aprendizaje de la geometría, se ha realizado una revisión literaria al respecto, analizando resultados de investigaciones que concluye en la incidencia positiva que tiene la utilización de esta estrategia en el aprendizaje de la geometría, logrando una motivación en los estudiantes al pasar de líneas trazadas en un cuaderno a la relación de figuras que redactan una historia con contenido matemático producto del pensamiento abstracto, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, el cual permite tener un insumo importante respecto a la comprensión del proceso.

La experiencia en la práctica de la docencia observa la carencia en una didáctica específica, pues desde el punto de vista metodológico, parece que en esta instancia falta incorporar un modelo didáctico que permita al estudiante introducirse en los aspectos fundamentales de la geometría como es la visualización, interpretación y

relación de las características de los objetos con formas geométricas tridimensionales. Con esta perspectiva se propuso desarrollar ciertas bases para diseñar estrategias didácticas aplicando herramientas necesarias, explorando nuevos enfoques que incorporan, experimentalmente, ciertos avances en el aprendizaje de las matemáticas.

Concluyendo, se puede afirmar que ante tantos planteamientos sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas específicamente los sólidos platónicos, surge una alternativa viable para sobre todo para motivar al estudiante en el aprendizaje de la geometría y es el uso del cómic presentándoles a las figuras platónicas como algo divertido a través de imágenes usándolo como un instrumento para captar la atención de los alumnos sobre determinados problemas e introducirlos de un modo atractivo y como una herramienta muy actual en la resolución de los mismos. Es importante remarcar que la investigación científica tiene como finalidad no solo conocer, sino también transformar la realidad. La investigación está organizada en tres capítulos: (1) Planteamiento del problema y metodología (2) Marco teórico (3) El trabajo de campo con los resultados y discusiones; además las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.

## SUMARIO

<b>Dedicatoria</b> .....	iii
<b>Agradecimiento</b> .....	iv
<b>Resumen</b> .....	v
<b>Abstract</b> .....	vi
<b>Introducción</b> .....	vii
<b>Sumario</b> .....	x

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	1
1.1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.2. Formulación de problemas.....	5
Problema general.....	5
Problemas específicos.....	5
<b>1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	7
<b>1.4. HIPÓTESIS</b> .....	10
1.4.1. Hipótesis general.....	10
1.4.2. Hipótesis específicas.....	10
1.4.3. Clasificación de variables.....	11
1.4.4. Operacionalización de variables.....	12

1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.5.1. Tipo de estudio.....	13
1.5.2. El diseño de investigación.....	13
1.5.3. Población y muestra.....	14
1.5.4. Técnicas de recolección de datos.....	15
1.5.5. Técnicas de análisis y prueba de hipótesis.....	17

## **Capítulo II**

### **MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. BASES TEÓRICAS.....</b>	<b>32</b>
2.2.1. Fundamentación pedagógica del uso del cómic.....	32
2.2.2. El cómic como material educativo .....	36
2.2.3. Dimensiones del cómic como material educativo de las Matemáticas.....	47
2.2.4. Aprendizaje de las figuras platónicas.....	57
2.2.5. Dimensiones del aprendizaje de las figuras platónicas.....	62
<b>2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....</b>	<b>64</b>
2.3.1. Cómic .....	64
2.3.2. Material educativo .....	64
2.3.3. Semántica .....	64
2.3.4. Sintáctica .....	64
2.2.5. Pragmática .....	64
2.2.6. Figuras platónicas.....	65
2.2.7. Descripción del sólido Platónico.....	65
2.2.8. Establece relaciones entre atributos medibles.....	65
2.2.9. Versatilidad del material.....	65

### **Capítulo III:**

#### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.....	66
3.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	67
3.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	88
3.4. ADOPCIÓN DE DESICIONES.....	96
CONCLUSIONES.....	98
RECOMENDACIONES.....	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
ANEXOS.....	108
Matriz de consistencia.....	109
Instrumentos de recolección de datos.....	111
Galería de Fotos.....	118
Sesiones de aprendizaje.....	120
Material educativo el Cómic.....	125

## Capítulo I

### PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. El problema de investigación:

##### 1.1.1. Planteamiento del problema

Hasta hoy las metodologías y estrategias utilizadas con relación a la enseñanza de la matemática se han centrado principalmente y tradicionalmente en darle al estudiante una definición o una fórmula, para luego resolver ejercicios siguiendo patrones de imitación, sin importar que los estudiantes entiendan lo que están haciendo, y en general no se desarrolla la capacidad creadora e integradora del estudiante, puesto que no se enfoca la aplicación en la realidad sobre lo que se pretende enseñar o aprender, es decir, una aplicación descontextualizada de ejercicios geométricos donde enfatizan los conceptos, los procedimientos sin mucho sentido y dando énfasis a la memorización (Contreras, 1995; Cabrera y Fuentes, 1996; Molina, 2010; Viquez, 1992; Bertarioni y Herrera, 1997). Segura y Chacón (1996) indican que los sistemas tradicionales de enseñanza en las matemáticas no dan al estudiante las herramientas necesarias para indagar, analizar y discernir la información, que lo lleve a la verdadera toma de decisiones. Los conocimientos impartidos son más bien atomizados, memorísticos y no fomentan el desarrollo de la iniciativa, la creatividad, ni la capacidad para comunicarse efectivamente por distintas vías.

Una de las realidades descritas de la educación en materia de geometría, es el poco interés o conocimiento que presentan los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad tal como demuestran las actas de calificaciones de los profesores encargados del curso de Matemática. Esta situación no facilita al estudiante la asimilación de los pasos para resolver una operación geométrica determinada, cayendo en el temor de no llegar a un resultado satisfactorio.

Se observa que el conocimiento de la geometría de los estudiantes del primer grado de secundaria debe estar dado por los niveles de razonamiento geométrico como: Reconocimiento, Análisis, Clasificación / abstracción y Deducción (Gutiérrez y Jaime, 1998), y que su nivel de comprensión está por debajo de las expectativas del docente pues el aprendizaje de la geometría debería implicar el desarrollo de habilidades visuales y de argumentación, pues ambas habilidades son fundamentales dentro del proceso formativo del individuo dentro del quehacer matemático y para que el aprendizaje de la geometría no carezca de sentido (Gamboa y Ballesteros, 2009).

Se debe tener en cuenta que, para lograr un aprendizaje significativo, es necesario construir una interacción fuerte entre estos dos componentes, de manera que el discurso teórico quede anclado en experiencias perceptivas que ayuden a construir su sentido, y a su vez



las habilidades visuales sean guiadas por la teoría, para ganar en precisión y potencia.

Es por ello que los alumnos se encuentran en una encrucijada cuando estudian geometría, porque resulta poco convincente las explicaciones del profesor quien intenta persuadirlos de que aprender geometría es importante para su futuro como individuos, en un proceso educativo que no les proporciona una experiencia de aprendizaje que responda ante una necesidad; de esta manera el aprendizaje de la geometría carece de sentido y con el tiempo repercute en su estado anímico; viéndose reflejado en las bajas calificaciones.

Además en la I.E. “Señor de la Soledad” se observó que los estudiantes en las sesiones del curso de Matemática se distraen con facilidad, por lo que en ocasiones no siguen instrucciones del docente, de esta manera se identificaron problemas de conducta traducido en una desmotivación casi generalizada.

Por lo que de esta manera se decidió trabajar el problema que presentaron los estudiantes evidenciado en las dificultades para construir objetos y figuras geométricas tomando en cuenta sus características, ubicándose la dificultad en el campo formativo, pensamiento matemático en el aspecto de forma, espacio y medida; ubicado en la competencia “resuelve problemas de forma, movimiento

y localización” (Currículo Nacional, 2016, p. 163) debido que en este aspecto tenían escasos conocimientos sobre las formas y el nombre de algunas figuras pero por ejemplo para describirlas solían hacer el dibujo de la figura en el aire, detectándose muchas dificultades en este contenido matemático.

Por lo tanto el escaso uso de los sólidos platónicos, los pocos recursos y/o materiales didácticos, la no vinculación con la vida cotidiana y en otros campos del saber humano, la saturación de estudiantes en el aula, no permiten implementar una metodología activa participativa que contribuya a que el aprendizaje de los estudiantes sea comprensible; y, por ende, conduzcan a no ver la importancia y aplicación que tienen en la vida real propiciando la necesidad de implementar una estrategia didáctica de enseñanza donde el entorno del estudiante cumpla un papel de fundamental.

Hoy ante tantos planteamientos sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, específicamente los sólidos platónicos, surge una alternativa viable para, sobre todo, motivar al estudiante en el aprendizaje de la geometría y es el uso del cómic como material educativo a través del cual se presenta a las figuras platónicas como algo divertido a través de imágenes, como un instrumento para captar la atención de los alumnos sobre determinados problemas e introducirlos, de un modo atractivo y como una herramienta muy

actual en la resolución de los mismos.

Con el propósito de validar nuestras afirmaciones deslindadas líneas arriba es que se realizó el trabajo de investigación referido al Cómics como material educativo y su influencia en el aprendizaje de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018.

### **1.1.2. Formulación de problemas**

- **Problema general**

¿En qué medida el cómic como material educativo influye en el aprendizaje de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018?

- **Problemas específicos**

- ¿Cómo el cómic como material educativo influye en la descripción del sólido platónico en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa del colegio Señor de la Soledad - Huaraz 2018?

- ¿De qué manera el cómic como material educativo influye en el establecimiento de relaciones entre los atributos medibles de los sólidos platónicos, en los estudiantes del primer grado de

secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018?

- ¿Cuál es el nivel de influencia del cómic como material educativo en la versatilidad del material, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018?

## **1.2. Objetivos de la investigación:**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar la medida en que el cómic, como material educativo, influye en el aprendizaje de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad 2018.

### **1.2.2. Objetivos específicos:**

- Explicar cómo el cómic, como material educativo, influye en la descripción del sólido platónico en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018.
- Analizar la incidencia del cómic, como material educativo, en el establecimiento de relaciones entre los atributos medibles de los sólidos platónicos en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018.

- Evaluar el efecto del cómic, como material educativo, en la versatilidad del material a utilizar en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa del Señor de la Soledad - Huaraz 2018.

### **1.3. Justificación de la investigación**

En los últimos años se ha puesto más énfasis en la enseñanza aprendizaje de la geometría sobretodo de los sólidos platónicos, ya que su importancia radica en su valor formativo que, a través de publicaciones y ponencias en congresos internacionales se propuso una exhortación a la toma de conciencia de esta realidad por parte de los docentes de matemáticas. (Sardella, Berio y Mastucci, 2002). Es así que, desde niños, experimentamos diariamente con las formas de los objetos tridimensionales y sus movimientos en el espacio. De este modo vamos tomando posesión del espacio que nos rodea a través de la orientación, el análisis de las formas, la búsqueda de relaciones, etc.

La geometría pues ofrece la oportunidad de inferir y enunciar propiedades a partir de la observación y experiencia con objetos o dibujos, permitiendo luego, a través de demostraciones sencillas, aplicar con los alumnos el método deductivo. En geometría se pueden plantear y resolver gran cantidad de ejercicios y problemas, algunos tradicionales, otros creados a partir de las definiciones y conceptos básicos o mediante la recreación de problemas clásicos.

La identificación de estrategias empleadas por el docente durante los procesos didácticos de la matemática, así como la consideración del cómic como material educativo, permitirá reflexionar constructivamente acerca de los mismos, coadyuvando a una mejora significativa de los aprendizajes en esta área.

Teniendo en cuenta a Sierra Bravo (2003) los siguientes criterios para la justificación de toda investigación:

- a) Conveniencia: La presente investigación es conveniente porque permitirá conocer el nivel de influencia del cómic como material educativo de las matemáticas en el aprendizaje de las figuras platónicas en los alumnos del 1er. Grado de educación secundaria.
- b) Relevancia Social: Conocer el grado de influencia del cómic como material educativo de las matemáticas en el aprendizaje de las figuras platónicas en los alumnos del 1er. Grado de educación secundaria. Será de gran utilidad para la comunidad educativa no solo de la institución en estudio, sino también de la localidad, la región y de la nación.
- c) Implicaciones prácticas: Se tendrá dos variables de estudio para caracterizarlas de manera práctica y luego establecer los resultados para generalizarlo en otras situaciones similares.

d) Valor teórico: La información de la investigación incrementará el bagaje de conocimientos de quienes la analicen, pues el valor teórico será de calidad ya que se construirá de forma comprensible el desarrollo temático de cada variable.

e) Utilidad metodológica: El conocer y utilizar un instrumento para conocer el nivel de influencia del cómic como material educativo de las matemáticas en el aprendizaje de las figuras platónicas en los alumnos del 1er. Grado de educación secundaria, será de gran utilidad a los docentes quienes podrán aprovechar, para establecer nuevas estrategias metodológicas o mejorar las que aplican con estudiantes con iniciativas en el desarrollo de la creatividad.

Por lo que el presente trabajo de investigación tiene la finalidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de educación y detectar y prever casos de escasa utilización de materiales educativos motivadores y creativos para el aprendizaje de las matemáticas en este caso los sólidos platónicos.

Este trabajo permitirá igualmente una comprensión del cómic en los procesos didácticos en el desarrollo de aprendizaje de la geometría, lo cual constituye un insumo valioso en consolidación del cómic como un canal de articulación o de asociación de las habilidades de visualización y argumentación en el desarrollo del razonamiento geométrico.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

El cómic, como material educativo, influye significativamente en el aprendizaje de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad 2018.

### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- Si se aplica adecuadamente el cómic, como material educativo, entonces influirá positivamente en la descripción del sólido platónico en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018.
- El cómic, como material educativo, incide significativamente en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles de los sólidos platónicos, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018.
- La apropiada aplicación del cómic, como material educativo, influye considerablemente en la versatilidad del material, de los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución



Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018.

### **1.4.3. Clasificación de variables.**

VARIABLE INDEPENDIENTE

**EL CÓMIC COMO MATERIAL EDUCATIVO**

VARIABLE DEPENDIENTE

**APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS PLATÓNICAS**

#### 1.4.4. Operacionalización de variables:

Tipo de varia	Nombre de las variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de evaluación
Variable Independiente	EL CÓMIC COMO MATERIAL EDUCATIVO.	Semántica	1. Asegura la calidad de aprendizaje	Cuestionario  Test
			2. Mediación para la enseñanza	
			3. Información pertinente.	
		Sintáctica	4. Potencia habilidades a desarrollar	
			5. Organización de la información	
			6. Relación de lo aprendido con otras áreas	
		Pragmática	7. Interioriza lo aprendido en todo momento.	
			8. Practica lo aprendido en el contexto cotidiano.	
			9. Adquisición de habilidades comunicativas en diferente lenguaje.	
Variable Dependiente	APRENDIZAJE DE FIGURAS PLATÓNICAS	Descripción del sólido platónico.	01. Características generales	
			02. Variantes/integrantes	
			03. Construcción y accesibilidad	
		Establecimiento de relaciones entre atributos medibles	04. Contenidos geométricos conceptuales y procedimentales	
			05. Habilidades geométricas	
			06. Niveles de razonamiento geométrico.	
		Versatilidad del material	07. Adaptación a diversos contenidos geométricos.	
			08. Vinculación con otros ejes de área	

## **1.5. Metodología de la investigación**

### **1.5.1. Tipo de estudio.**

Según De la Orden (2007) el tipo de estudio que se ajusta la presente investigación es aplicada; causal explicativa porque permitió manipular la variable independiente *El cómic como material educativo*, para conocer su influencia sobre la variable dependiente *aprendizaje de las figuras platónicas* el cual fue medida mediante una prueba de entrada y salida (Pretest y Postest).

El espacio donde se desarrolló la investigación se ha delimitado en la Institución Educativa “Señor de la Soledad” de Educación Secundaria ubicada en distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash, por haberse detectado ciertas dificultades en el aprendizaje de las figuras platónicas en los estudiantes del 1er. año. Por su naturaleza la investigación, manejó información cuantitativa cuyos resultados se sistematizaron con la finalidad de mejorar la calidad del servicio para la formación integral de los estudiantes.

### **1.5.2. El diseño de investigación**

La presente investigación educativa es de carácter cuasi experimental, porque se demostró que el Cómic se establece o determina como solución de un problema educativo como es el aprendizaje de las figuras platónicas, el trabajo se realizó con grupos ya formados, esto significa que se trabajó en la I.E. “Señor de la Soledad” donde las secciones y los

grados estuvieron establecidos, además las dos secciones fueron del mismo grado, una de ellas constituyó el grupo experimental y la otra se tomó como grupo control, conformando la muestra de la investigación. Además, los docentes utilizaron y manipularon la variable independiente a través de sus indicadores.

G .E. I: O1 X O3  
-----  
G .C. I: O2 \_ O4

Donde:

G<sub>E</sub>: Grupo Experimental

G<sub>C</sub>: Grupo Control

O<sub>1</sub> y O<sub>2</sub>: Observaciones en el pretest

O<sub>3</sub> y O<sub>4</sub>: Observaciones en el postest

La aplicación del Cómic como material educativo se desarrolló en las actividades de aprendizaje con el grupo Experimental (X).

### 1.5.3. Población y muestra

#### **Población**

Según Tamayo (1997) la población es el conjunto de individuos que presentan por lo menos una característica, sea una ciudadanía común, la calidad de ser miembros de una asociación voluntaria o de una raza, la matrícula en una misma universidad, o similares.

La población objetivo estuvo conformada por la totalidad de estudiantes del primer año de educación secundaria de la I.E. “Señor de la Soledad” del distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash, que hacen en un total de 83 estudiantes.

### **Muestra**

Tamayo (1997) menciona que:

la muestra es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta, que sin embargo posee las principales características de aquella. Esta es la principal propiedad de la muestra (poseer las principales características de la población) la que hace posible que el investigador, que trabaja con la muestra, generalice sus resultados a la población. (p.33)

Se usó un muestreo no probabilístico, ya que se tomó dos secciones constituidas del primer grado de educación secundaria, las secciones B y C, con 17 alumnos en cada una de ellas, las que representaron al grupo experimental y de control respectivamente.

#### **1.5.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **Encuesta**

Es el instrumento elaborado a base de preguntas sobre la importancia y el valor que tiene los cómics como material educativo de las matemáticas, a través de sus indicadores, cuya importancia se determina

a través del conocimiento que expresan los estudiantes sobre la actitud o manera de como el docente realiza la enseñanza.

### **Prueba de desarrollo**

Es el conjunto de preguntas para evaluar la cantidad y calidad de conocimientos que han obtenido los alumnos en un determinado grado de estudios; así mismo para diferenciar los conocimientos de los alumnos del grupo experimental con los conocimientos obtenidos de estudiantes del grupo control. Y conforma los test que se utilizan al inicio y al final de un ciclo de estudios. En el primer caso se denomina pretest, porque se busca información de los alumnos sobre un tema al inicio del ciclo de estudio, al final de los estudios el postest cuando se busca información al final de los estudios: así mismo permite establecer diferencias de los resultados entre el pretest y el postest (anexo 2).

### **Fichaje**

Hernández, Fernández & Baptista (2003) sostienen que el fichaje “consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación”. (p. 88)

### **1.5.5. Técnicas de análisis y prueba de hipótesis.**

Para la prueba de hipótesis se aplicó la prueba T de Student con la finalidad de evaluar si los grupos de la muestra difieren entre sí de manera significativa, respecto a los medios que posee la variable.

Esta prueba se le conoce con el nombre de T de Student, ya que identifica por los grados de libertad calculados con la fórmula:

$$gl = n - 1$$

En la que n es el tamaño del grupo experimental.

La prueba T se utilizó para comparar los resultados de los test que se aplican a los alumnos, es decir los resultados del Pretest o postest a través del contenido experimental del que se ha desarrollado la investigación.

Se comparan los promedios y la varianza de los grupos experimental y de control en 2 momentos diferentes; es decir comparar al inicio de la evaluación efectuada y al final de la labor académica, en los grupos de la muestra que participan de la investigación.

## Capítulo II

### MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### A NIVEL INTERNACIONAL

Entre los antecedentes encontrados para nuestro estudio se pudo detectar los siguientes trabajos de investigación:

- a) Harryson (2015) *Diseño de un libro de cómics para la enseñanza del movimiento uniforme y el movimiento naturalmente acelerado propuesto por Galileo*. Investigación desarrollada en el Instituto de Educación y Pedagogía Universidad del Valle Cali, Colombia. Se reconoce que el mecanicismo y la rigidez con la cual se está enseñando la física en las escuelas, el cual deja un aprendizaje tan solo de fórmulas y no de relaciones cualitativas. Para esto se considera el diseño de un cómic como material que brinda enormes posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de la física en particular. Se plantea diseñar una propuesta para la enseñanza del movimiento uniforme y movimiento natural acelerado a través de un cómic y para esto se realizara la revisión de la tercera jornada del libro “Dialogo Entre Dos Nuevas Ciencias” en donde se tratan los teoremas y axiomas del movimiento uniforme y el movimiento natural acelerado de una manera cualitativa y dialogada a través de unos interlocutores.



b) Se presenta una investigación de Orlaineta, García, Sánchez y Guzmán (2012) *Los cómics en la enseñanza de la Física: Diseño e implementación de una secuencia didáctica para circuitos eléctricos en bachillerato*. Se presenta una propuesta metodológica basada en el Aprendizaje Activo, la cual fue estructurada para promover el aprendizaje en los estudiantes de bachillerato mediante el empleo de un cómic que aborda algunos conceptos sobre electricidad. En particular, se trabajó con un cómic donde se definen y relacionan la diferencia de potencial, la resistencia eléctrica y la corriente eléctrica. Este cómic forma parte de las actividades propuestas en una secuencia didáctica que incluye, además, una serie de actividades experimentales de bajo costo, discusiones grupales y de clases que pretenden inducir a la mejora de la comprensión de los conceptos antes mencionados, así como determinar la relación entre ellos, es decir, la Ley de Ohm. La secuencia fue aplicada a un grupo de prueba de segundo semestre de Física de nivel bachillerato y se comparó contra un grupo de control de características similares. La evaluación de esta propuesta fueron algunas preguntas de la Evaluación de Conceptos de Circuitos Eléctricos (ECCE, por sus siglas en inglés) diseñado por Sokoloff y los resultados se analizaron empleando la ganancia conceptual normalizada para comparar el aprendizaje de ambos grupos. Se encontró que la secuencia tuvo éxito, aunque pensamos que un análisis adicional, es necesario para dar un resultado contundente.

c) Suárez, y Ramírez, (2011) *Exploración de sólidos a partir de sistemas de representación*. Desarrollada por el Grupo de Investigación: Pirámide en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. El artículo hace referencia a algunos de los resultados de una investigación que implementó una estrategia de enseñanza para generar ambientes de aprendizaje de sólidos platónicos y arquimedianos en un grupo de estudiantes de octavo grado; estrategia fundamentada en el enfoque de aprendizaje significativo y en el manejo de los sistemas de representación desde el enfoque ontosemiótico de la educación matemática, como soporte para la construcción de conceptos matemáticos. La estrategia de enseñanza de la geometría adopta las etapas de exploración, representación-modelación, construcción formal y estudio de las aplicaciones, y usa materiales concretos, físicos y tangibles, relativos al origami, troquelado y estructuras, como opciones de construcción de los sólidos tridimensionales, considerados sistemas de representación externos tangibles; al igual que herramientas educativas informáticas para diseñar ambientes de geometría dinámica, como sistemas de representación externos intangibles, que junto con los anteriores son el soporte para el desarrollo de la imaginación y de los sistemas internos de representación, fundamentales en la comprensión de conceptos geométricos.

d) González (2010) *Los Sólidos Platónicos: Historia de los Poliedros Regulares*. Artículo publicado por la Universidad de Buenos Aires. La

exuberante geometría de los sólidos platónicos, por sus significativos atributos de naturaleza geométrica, estética, simbólica, mística y cósmica, ha fascinado en todas las civilizaciones, desde los pueblos neolíticos hasta nuestros días. Los poliedros son el núcleo de la cosmogonía pitagórica del Timeo de Platón que los asocia con la composición de los elementos naturales básicos, teoría de orden místico-filosófico que tendrá una decisiva influencia en la cosmología poliédrica de Kepler. Euclides recoge la herencia pitagórica y platónica y sitúa a los cinco sólidos regulares en el clímax final de Los Elementos, como glorificación y cenit de un tratado geométrico tan brillante, en lo que se considera el primer teorema de clasificación de la Matemática.

Los poliedros han sido en todas las épocas símbolo y expresión placentera de la belleza ideal, de ahí su presencia en la composición de muchas obras y tratados de artistas y teóricos renacentistas (Piero della Francesca, Pacioli, Leonardo, Durero,...), que diseñan y escriben entre el Arte y la Geometría, tomando como argumento el encanto y la seductora perfección de los sólidos platónicos. En los tiempos modernos los poliedros han sido un importante nexo que vincula cuestiones de Matemática superior (Topología algebraica, Teoría de Grupos, ...) con la resolución de ecuaciones algebraicas y la Cristalografía, pero también, por su belleza y misterio, una fuente inagotable de inspiración que enciende la fantasía de creadores, diseñadores y artistas, entre los que sobresale la espectacularidad de los impresionantes trabajos de aplicación de los poliedros en Gaudí, Escher

y Dalí, que como sus antepasados, geómetras y artistas, imputan a su geometría funciones de orden estético, cosmológico, científico, místico y teológico.

e) Lanza (2009) *Los cinco poliedros regulares convexos en el timeo de Platón y en la tradición platónica. matemática, ontología, dialéctica, discurso y divinidad*. Tesis doctoral desarrollada en la Universidad Autónoma de Madrid. Los cinco poliedros regulares convexos se conocen, al menos, desde el año 2000 a. C., y a raíz de que Platón los introdujera en el cauce de la reflexión filosófica a través del Timeo (s. IV a. C.) son bautizados como ¿los sólidos platónicos? En el mito cosmológico narrado por Timeo el demiurgo introduce el orden en el caos preexistente gracias a los poliedros regulares, es decir, gracias a la matemática y a la simetría. Lo sorprendente de la propuesta platónica de establecer una correspondencia entre los poliedros regulares y los elementos naturales, unido a la complejidad del diálogo y a la oscuridad del lenguaje mítico, despertó un interés por estas figuras que, veinticinco siglos después, sigue vivo.

1. El primer y principal apartado de este trabajo está dedicado al descubrimiento de los poliedros regulares y al tratamiento filosófico-matemático del que fueron objeto en la Antigüedad. Si bien fue Platón quien, como acabamos de decir, los incluyó en la investigación filosófica (los pitagóricos ni conocían las cinco ni, por tanto, podían concebirlas como un conjunto cuyos componentes

comparten unas características comunes), fue Euclides (s. III. a. C.), discípulo de la Academia platónica, quien en sus Elementos los convirtió en objeto de análisis geométrico. Y según el neoplatónico Proclo (s. V d. C.) en su Comentario al primer libro de los Elementos de Euclides, el objetivo de todo el sistema axiomático y deductivo Euclídeo es, precisamente, la inscripción de los cinco poliedros regulares en la esfera, presente en el libro XII y último del célebre tratado geométrico, a pesar de que Euclides nada afirmara por escrito al respecto ni en los Elementos ni en ninguna otra de sus obras.

Rastreadremos, pues, primero los antecedentes que posibilitaron que Platón inaugurara el estudio matemático y filosófico de la física, los cuales nos obligarán a detenernos en algunos aspectos del pensamiento de los pitagóricos, Empédocles y Demócrito, para adentrarnos acto seguido en el Timeo, el diálogo que hace de receptáculo de los cinco poliedros regulares y que inaugura lo que podríamos llamar *la tradición de los poliedros*, trenzada toda ella por un hilo rojo que recorre todos y cada uno de los cabos que la componen, ya hayan sido tejidos por Euclides, por Proclo o por cualquiera de los anteriores o posteriores. En nuestro acercamiento al Timeo, piedra angular de esta construcción milenaria, deberemos tener en todo momento presentes las limitaciones impuestas por el estado de desarrollo de la matemática en la época de Platón y las nuestras propias a la hora de comprender el lenguaje y el modo de

exposición platónicas, los cuales serán determinantes a la hora de orientar la tradición.

2. El segundo apartado explora las causas del resurgimiento del interés por los sólidos platónicos que tuvo lugar durante el Renacimiento y el Barroco: no solo filosóficas y matemáticas, sino también cosmológicas, pictóricas y poéticas, e incluso políticas y económicas.

En cuanto al interés que despertaron los poliedros regulares en la época moderna en España podemos destacar, sobre todo por la visión que ofrece de las relaciones entre la ciencia, la política, el comercio y las nuevas artes, la primera edición en castellano de los Elementos de Euclides llevada a cabo por Rodrigo Zamorano quien, ya en la introducción que antepone a su traducción, hace mención de los sólidos platónicos.

3. El tercer apartado lo constituye en su totalidad el nuevo acercamiento a los poliedros desde el álgebra, introducido por Euler en el siglo XVIII.
4. El cuarto y último apartado se centra en el estudio de los poliedros desde el concepto de simetría. Para ello seguiremos la lectura que el físico Werner Heisenberg lleva a cabo del Timeo en su obra: La parte y el todo. Diálogos sobre la física atómica, publicada en 1969. A partir de la pregunta acerca de por qué Platón asocia los poliedros a los elementos naturales, Heisenberg reconoce el punto de inflexión que marca la elección de la simetría como principio explicador más

radical, establece las relaciones entre el discurso científico y el mítico o poético y extrae las posibles consecuencias de extender el concepto de orden a todos los ámbitos de la ciencia, la historia, la política, la ética y la estética.

- f) Según los autores Rengifo y Marulanda (2007) elaboraron una tesis para obtener título de docente en Educación Secundaria. Cuyo título es *“El Cómic como Estrategias Pedagógicas para optimizar los procesos de Compresión de Textos Narrativos en los estudiantes de grado sexto del Colegio Enrique Millan Rubio del Municipio de Dosquebradas.”* en La Universidad tecnológica de Pereira. Llegando a las siguientes conclusiones: 1- Los docentes de las instituciones educativas desconocen las posibilidades que ofrece el cómic como estrategias de enseñanza de la literatura y como recurso para optimizar la comprensión lectora de su estudiante. 2- Algunos docentes presentan dificultades para aplicar nuevas estrategias, lo cual genera el rechazo de buena parte de ellos o la antipatía ante la posibilidad de considerar las estrategias. 3- El cómic como estrategias de aprendizaje permite clasificar la información procesada contenido en los textos literario para una mejor comprensión y clasificación de las estructuras narrativas literarias. 4- El cómic como estrategia de aprendizaje lleva a acciones que conducen al alumno a aprender y tiene como centro la adquisición autónoma de conocimientos como fundamentos importantes aspectos diversos como por ejemplo: las cualidades y habilidades cognitivas, hábitos de trabajo

intelectual, técnicas y resolución de problemas o procedimientos del aprendizaje.

## **A NIVEL NACIONAL**

A nivel nacional destacan los trabajos de:

- a) Quiroz (2017) Relación entre el diseño de un cómic y el aprendizaje sobre las 3R (reducir, reciclar y reutilizar) de la Educación Ambiental en los alumnos de 4to, 5to y 6to de primaria en dos Colegios del distrito de Los Olivos Lima - 2017. El objetivo de este estudio es determinar la relación entre el diseño de un cómic y el aprendizaje sobre la educación ambiental 3R en dos escuelas en el distrito de Olivos está orientada a analizar las dos variables, la investigación realizada, tiene como diseño, tipo no experimental, De aplicación cuantitativa, con un nivel correlacional de tipo transaccional. Dado que tiene como objetivo medir la relación entre las dos variables para definir la meta. La investigación no experimental es el estudio que se logra Obtenido sin ningún tipo de gestión sobre las variables, donde los fenómenos de forma natural, con un enfoque correlacional, pretende conocer y medir la relación entre las dos variables. Se utilizó un cuestionario de tipo politómico que consta de 16 ítems de las variables, después de obtener los datos deseados y para facilitar su manejo, se utilizó (SPSS), también para la presentación de tablas de resultados y gráficos que permiten resultados de comprensión más didácticos fueron desarrollados. Los resultados indican



una correlación de variables de 0,513 con una confianza de 95% y 5% de probabilidad de error. La interpretación de los niveles de medición de las variables se encuentra en una correlación positiva media positiva. En consecuencia, la hipótesis nula y se reconoce la hipótesis de investigación, cumpliendo los objetivos de investigación y los parámetros establecidos.

- b) Vásquez (2017) *Las caricaturas como recurso para el desarrollo de aprendizajes (habilidades del pensamiento) en el curso de historia en alumnos de 4to de secundaria en una institución educativa de Lima, 2017*. Tesis de maestría de la Universidad Cayetano Heredia. La investigación tuvo como propósito determinar la influencia de las caricaturas como recurso didáctico en el curso de Historia para el desarrollo de aprendizajes (habilidades del pensamiento). La muestra estuvo conformada por 26 estudiantes de 4to grado de educación secundaria del programa de Bachillerato Internacional de una institución educativa particular del distrito de San Isidro en Lima Metropolitana. Las edades de los participantes oscilaron entre los 14 y 16 años, de los cuales 13 eran mujeres y 13 varones. El método de muestreo elegido fue el no probabilístico, ya que la muestra se encontraba integrada en un aula. En este estudio de tipo aplicado y diseño cuasi experimental con un solo grupo, se realizaron mediciones de pre-test, luego una intervención por medio de un programa y finalmente un post-test. Los resultados revelan que existe una influencia

directa lo que se evidencia en la W de Wilcoxon  $Z = -4.476$  que es menos a 0.05; lo que permite aceptar la  $H_1$  y rechazar  $H_0$ , concluyendo que la aplicación del programa de intervención haciendo uso de caricaturas permite el desarrollo de aprendizajes (habilidades del pensamiento) y, por tanto, es recomendable su aplicación como un recurso didáctico.

c) Rondan (2015) *Los poliedros: análisis de una organización matemática en un libro de texto de sexto grado de Educación Primaria*. Tesis de maestría desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tuvo por objetivo analizar la organización matemática asociada a los poliedros que corresponde en la séptima unidad del libro de texto escolar de matemática de sexto grado de educación primaria, distribuido por el Ministerio de Educación. En este sentido, la investigación responde a la siguiente pregunta: ¿Cuál es el grado de completitud de la organización matemática que presenta el texto escolar de matemática de sexto grado de educación primaria en el capítulo correspondiente a los poliedros? Y, para responder a la pregunta de investigación, desarrollamos una metodología cualitativa de tipo bibliográfica. Para la recolección de datos se utilizó los componentes de una organización matemática (los tipos de tareas, técnicas, tecnologías y teorías) utilizando como referencial teórico la Teoría Antropológica de lo Didáctico y, para el análisis de la organización matemática utilizamos los indicadores de completitud de Fonseca. Los

resultados obtenidos en nuestra investigación evidencian la presencia de 10 tipos de tareas, 32 tareas, 5 técnicas, 22 tecnologías y 1 teoría. Asimismo, en el análisis de los 7 indicadores de completitud de Fonseca, solo se observa mínimos rasgos de 4 indicadores (OML1, OML3, OML4 y OML6) y la ausencia total de 3 indicadores (OML2, OML5 y OML7); aspectos por los cuales concluimos que la organización matemática que presenta el libro de texto analizado en torno a la unidad séptima muestra un grado de completitud menos completa.

- d) Iparraguirre y Juárez (2013) *Estrategia didáctica basada en cómics para desarrollar la comprensión lectora en estudiantes de 4to. Grado "A" de educación secundaria, Institución Educativa Particular "El Nazareno", Nvo. Chimbote - 2013*. La presente investigación, se desarrolló en la Universidad Nacional del Santa, tuvo como objetivo demostrar que la estrategia didáctica basada en cómics desarrolla la habilidad de comprensión lectora en el aprendizaje del idioma inglés. La población objeto de estudio estuvo conformada por 56 estudiantes de donde se seleccionó una muestra de 28 estudiantes donde se administró una prueba de comprensión lectora en los diferentes niveles: literal inferencial y crítica. Por consiguiente se adecuó al tipo de investigación experimental con el diseño pre experimental pues se trabajó con un solo grupo con pre y posttest. Se obtuvo en el grupo experimental el siguiente resultado: Luego de la comparación de los

resultados del pre y postest para el grupo de investigación se llegó a la conclusión que existe una ganancia pedagógica entre el pre y postest de 4.02 lo cual nos dice que el uso de la estrategia didáctica basada en cómics influye en el desarrollo de la comprensión lectora en el curso de inglés.

e) Torres (2011) *Desarrollo de un programa para la proyección cónica de figuras geométricas simples en  $R^4$* . (espacio vectorial de 4 dimensiones). Tesis desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. El trabajo de tesis tuvo como principal objetivo hacer una extensión de la proyección cónica a  $R^4$ . Implementando un visualizador para gráficos en cuatro dimensiones que muestre la validez de la propuesta. Geométricamente, la proyección cónica puede interpretarse como la intersección de un cono con un plano. Partiendo de que ambas figuras geométricas pueden ser descritas por ecuaciones vectoriales (que no dependen del número de componentes de dichos vectores), la presente tesis hace un análisis de la proyección cónica en  $R^4$ , intenta la generalización a  $R^n$  de algunos conceptos geométricos utilizados y esboza un diseño de software que permita reutilizar las principales herramientas y buenas prácticas de programación de gráficos en 3D.

Será necesaria la generalización a  $R^4$  (y posteriormente a  $R^n$ ) de algunas figuras geométricas simples como cubos, conos, esferas y planos, no solo para la construcción de la proyección en sí (a partir de

un cono y un plano), sino también para contar con un conjunto de figuras geométricas a dibujar.

En una arquitectura orientada objetos como la propuesta, implica la necesidad de un diagrama de clases de estas figuras geométricas y de un pipeline para el proceso de creación, transformación y proyección de las mismas. Finalmente, en R4, una clase cámara se encargará de realizar la proyección utilizando transformaciones con matrices y vectores de orden 4, restringiendo la proyección al rango visible de la cámara. Dándole al usuario la posibilidad de mover la cámara en R4 será posible apreciar, en tiempo real, los resultados de las hipótesis desarrolladas en el presente trabajo.

- f) Mallqui y Ureta (2008) *Aplicación de las plantillas pre diseñadas en el aprendizaje significativo de los poliedros en los educandos del 5to grado de Educación Primaria de la I.E N° 30238 “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray” de San Agustín de Cajas - Huancayo*. Tesis desarrollada en la Universidad Nacional del Centro. El trabajo de investigación tuvo como problema general ¿En qué medida influye la aplicación de plantillas prediseñadas en el aprendizaje significativo de los poliedros en los educandos del 5to grado de primaria de la I.E.N° 30238 “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray” de San Agustín de Cajas - Huancayo? Es así que se planteó la hipótesis: La aplicación de las plantillas prediseñadas influyen significativamente en el aprendizaje de los poliedros en los educandos del 5to grado de Educación Primaria. En

la actualidad el desarrollo de clases del docente es tradicional y el trabajo de investigación propone la aplicación y utilización de materiales didácticos por el propio alumno, para que el aprendizaje sea más significativo. El método utilizado en la investigación es el método experimental con el diseño Cuasi-experimental de 2 grupos equivalentes con pre y posttest. La población está constituida por todos los alumnos del 5to Grado de la I.E. en mención.

La muestra lo constituyó las secciones del 5to Grado “A” y “B”. Se llegó a la conclusión que la aplicación de las plantillas pre diseñadas de los poliedros en los educandos del 5to Grado de Educación Primaria de la I.E. N° 30238” Andrés A. Cáceres Dorregaray” de San Agustín de Cajas – Huancayo, influyen significativamente en el aprendizaje de los poliedros.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Fundamentación pedagógica del uso del cómic**

León (2013) considera que el uso del cómic se fundamenta en teorías como el humanismo, el constructivismo y la enseñanza afectiva. Menciona que la educación humanista se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante, es considerado como ser humano en su totalidad, que tiene libertad para tomar decisiones conscientes, participando activamente en la construcción de su propia vida como ser social en la sociedad que pertenece. En este sentido el estudiante se siente parte del proceso de enseñanza aprendizaje,

entendiendo que al igual que los casos presentados en los cómics, él puede adquirir las habilidades que se presentan al final de la historieta e incluso esto lo motiva a proyectar su conocimiento en casos más concretos de su vida.

En cuanto al constructivismo –que tiene su fundamento en las teorías de Piaget, Ausbel y Vigotski–considera el principio de flexibilidad y participación activa del estudiante, respetando el ritmo evolutivo (Piaget) e involucrando la relación entre el sistema sensorial del aprendiz y las redes que éste emplea para aprender del entorno social (Vigotsky), en procura de un aprendizaje significativo (Ausbel). Por estas intencionalidades, el cómic es un recurso promisorio para un aprendizaje con sentido y duradero. Las teorías constructivistas reivindican el papel activo del estudiante en la construcción de su conocimiento. Otro elemento teórico que sustenta el uso del cómic es el de la afectividad, como señala Goleman: toda persona además de la mente que piensa hay otra que siente. El hombre es un ser emocional y las emociones condicionan su comprensión de las cosas y la reflexión sobre lo que acontece León (2013), en esta perspectiva el cómic trae consigo un fuerte arraigo emocional en cada una de sus representaciones y expresiones que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula, esta experiencia se hace más emotiva cuando el estudiante se involucra en el diseño de los cómics.

## **Funciones que cumple el cómic**

Según Barraza (2006) dice que el cómic cumple las siguientes funciones:

### *Función Comunicadora:*

McCloud (2005) define el cómic como “ilustraciones yuxtapuestas y otras imágenes en secuencia deliberada, con el propósito de transmitir información y obtener una respuesta estética del lector” (p. 9). Es decir que el cómic es un medio de comunicación compuesto de imágenes, generalmente, acompañado de un texto escrito, que tiene como fin comunicar algo a un público seleccionado. Debido a esto el cómic pasa a ser parte de la denominada cultura de masas.

### *Función Crítica:*

Barraza (2006) menciona que la mayor cantidad de material que se consume es foránea, por lo que nuestros jóvenes se ven inundados de valores, ideologías, culturas, pensamientos, intenciones, etc. del país de origen de la historieta que leen. Es por eso que vemos hoy en día el furor por la cultura oriental que se ha generado por la fascinación que ha logrado la historieta japonesa, en los jóvenes. Los profesores, deberían conocer por la influencia que tienen en nuestros estudiantes, pero que la mayoría de las veces pasan por alto por considerarlas vacías, sin contenido y que no aportan en nada a nuestro "crecimiento intelectual". Deberían ser de público conocimiento para los docentes



términos como manga, anime, otaku, ova, sentai, hentai, shonen. shoujo, entre otros, que nos servirían para conectar con lo que conversan los estudiantes.

*Función Didáctica:*

Ahora bien, Gubern enfatiza que "la historia del siglo no puede entenderse prescindiendo del análisis de los fenómenos de la cultura de masas" (Gubern, 1998, p. 2). Con una debida lectura y un buen manejo de lo que ella nos pueda decir podemos comprender mejor el pensamiento de una generación de un país, o la forma de visualizar sus aspiraciones, sus temores, sus creencias, etc. La historieta se conviene, debido a que es parte de la cultura de masas, en una fuente histórica. A pesar del carácter distractor (Rodríguez, 1988p. 25) que se le asigna la historieta, por ser un producto comercialmente masivo, tiende a llegar de forma más fácil para los jóvenes que los libros de texto creados por el Ministerio de Educación o por otras entidades, que, aun cuando tratan de ser lo más afines a la cultura de los alumnos, el soloso solo hecho de ser producto exclusivo para las aulas y por contener un lenguaje con el cual los alumnos no se identifican, les hace carecer de un sentido masivo que le resta afinidad con el público objetivo, quedando en desventaja. Es por eso que creemos necesario tender un puente para poder aprovechar esta ventaja que tienen las historietas, sin dejar de lado, por supuesto, los libros de texto. No se trata de suplir una por la

otra, sino que se complementen, preparando a los alumnos en ambos frentes intelectuales

Dado que la presente investigación se desarrolla con adolescentes, es importante referirse también a la motivación en este momento de la vida. La motivación varía dependiendo de la persona y de la etapa del desarrollo en la cual se encuentre. Papalia et al. (2010) mencionan que la adolescencia es el periodo en el cual se presentan los cambios más drásticos en todo sentido. La búsqueda de personalidad hace que el adolescente se concentre en diversas cosas y preste menos atención al aprendizaje formal.

### **2.2.2. El cómic como material educativo**

#### **Definición**

Para León (2013) “el cómic es un recurso visual para transmitir un mensaje de manera entretenida y agradable, por tanto, puede ser usado con fines educativos para alejar la matemática de su fama de aburrida y difícil” (p. 113). El cómic presenta a la matemática más real, al contemplar en su estructura imágenes relacionadas a la realidad, haciendo que el estudiante lo vea más agradable para su aprehensión.

El cómic se presenta como una secuencia de imágenes que constituye un relato, con o sin texto y es conocido también como historieta.

El cómic, o arte secuencial, une literatura con narración gráfica siendo uno de los medios más expresivos de la cultura contemporánea. Su interpretación está condicionada por la experiencia individual, la memoria y el contexto, lo cual le confiere significados muy específicos que corresponden a convenciones culturales establecidas que permiten hablar de un lenguaje visual constituido por signos. Esos signos son estímulos que provocan una imagen mental evocativa y que se encuentra relacionada con otra (Gonzales y Fernández, 2018, p. 2).

El cómic como una sucesión de imágenes se convierte en un relato cargado de conocimientos interesantes para el alumno sobre una materia específica.

Para Vian, Szigety y Tintori (2015) el cómic es conocido también como historieta, que es un medio de comunicación y una de las manifestaciones donde el componente imagen encuentra gran expresión. Su uso, siempre ha sido efectivo, no solo por el mensaje en sí mismo, los cuales son en su mayoría altamente atractivos para quienes los consumen, sino también por las facilidades y las ventajas que supone su lectura. En una historieta, el discurso se caracteriza por la presencia de estímulos visuales y lingüísticos, lo cual en el contexto determinado puede resultar una estrategia orientadora que además de motivar, ilustra un fenómeno. El formato no convencional de los

cómics, los aspectos visuales atractivos y el carácter humorístico los convierte en potentes instrumentos para motivar y estimular el trabajo en las aulas.

Actualmente el cómic es considerado un arte, al igual que el cine o la literatura. En España desde el 2007, y similarmente en otros países se otorga anualmente el Premio Nacional del Cómic, la industria de los videojuegos es la que más está promocionando, ya que mueve al año y en todo el mundo casi cien mil millones de dólares que representa una cifra superior a la que mueve el cine y tiene cerca de dos mil millones de usuarios (Onieva, 2015). Los cómics tienen mucha acogida por los estudiantes, quienes muestran un interés especial en ellos, lo cual debe ser aprovechado como recurso educativo por los actores que imparten conocimientos, adaptado a las materias que se abordan en las escuelas y dotadas de imaginación, arte, humanidad y contenido adecuado para la educación de los actores receptivos.

### **Elementos básicos del cómic**

Para la elaboración del cómic, hay que considerar muchos elementos tanto de forma como de contenido, Gonzales y Fernández (2018) consideran dos elementos esenciales en el cómic, y son:

*Las viñetas*, que sirven para separar y analizar las imágenes que conforman un enunciado total, para indicar el paso del tiempo, cada

viñeta hace un análisis sobre lo visualmente cognoscitivo y perceptivo, alfabeto incluido, en el que el lector debe reconocer y llenar los vacíos de la acción que se producen entre viñeta y viñeta.

*El bocadillo*, es una convención específica de los cómics y caricaturas, destinada a integrar gráficamente el texto de los diálogos o el pensamiento de los personajes en la estructura icónica de la viñeta. Se trata de un indicador fonético con múltiples formas posibles y que apunta a un personaje determinado, al cual se atribuye su contenido sonoro.

Eisner (1996, citado en León, 2013) dice que “la figura humana y el lenguaje corporal son otros de los ingredientes esenciales del arte del cómic. La *"lectura" de las posturas humanas* o su gesto es una habilidad adquirida que poseen la mayoría de los seres humanos, en mayor grado de lo que ellos creen, desde la infancia ya que las posturas nos avisan de peligro o protección. Debemos distinguir entre gesto y postura” (p. 4). En este sentido se puede decir que un gesto es un indicador de un estado emocional, el cual involucra movimiento de una o más partes de la cara y la postura la posición del cuerpo que también indica un mensaje.

Onieva (2015) también considera como los elementos principales del cómic a la viñeta y el bocadillo. La primera desempeña un papel

simbólico en el mensaje natural del cómic, capturando acontecimientos que son parte de la acción; el segundo es un elemento iconográfico preciso a través del cual los personajes pueden expresarse a través de pensamiento y diálogos. El bocadillo se diferencia de los *cartuchos* porque estos últimos tienen una función más bien aclaratoria o simulan al narrador. Es destacable otros elementos del cómic como: *la expresión del tiempo y el ritmo*, las onomatopeyas (trata de imitar el sonido de una acción o situación), la rotulación, el punto de vista y el encuadre, las metáforas visuales (representan situaciones o estados de ánimo.), la plasmación del movimiento y los símbolos cinéticos (permiten transmitir la idea de movimiento a la viñeta y aportan el dinamismo y la acción.), los gestos (se expresan principalmente a través del rostro del personaje pero también a través del cuerpo), así como los usos expresivos de viñetas y globos (Del Rey, 2013, citado por Onieva, 2015).

*Las onomatopeyas*, son adopciones de verbos fono-simbólicos ingleses y de gran expresividad acústica que se utilizan de forma combinada con otras letras o sonidos (crac, boom, ñam, etc.). Considerando la gramática del cómic, en su creación hay que tener en cuenta que tanto el código lingüístico (gramática, trama, sintaxis) como el código icónico (imágenes, simetría, perspectiva, líneas), se complementan formando un código de mayor complejidad y universalidad. Entendiendo que el lenguaje del cómic ha ido evolucionando tomando

elementos de otros lenguajes, se ha logrado crear una serie de normas que facilitan la comunicación entre el autor y el lector.

Las principales normas son, según Cuñarro y Finol (2013 citado en Onieva, 2015):

- a) *El globo y la didascalía*. El primero sirve para representar gráficamente los diálogos o pensamientos de los personajes, dotando así de temporalidad la historia. La didascalía o cartucho, es el espacio rectangular que encapsula el texto dentro de un cómic y suele estar fuera del panel o viñeta para aportar información adicional sobre el contexto, que puede ser de anclaje (si aclara el contenido de la imagen) o de conmutación (si facilita continuidad a la narración).
- b) *Las convenciones iconográficas*. El cómic retoma técnicas y formas de otras artes y les otorga diversas dimensiones. La metáfora visual es una de las más curiosas convenciones lingüísticas de los cómics, y un ejemplo de ello son: la interrogante (perplejidad), la bombilla (idea), las estrellas (un porrazo), el troco y la sierra (sueño).
- c) *Las onomatopeyas*. Tienen dos funciones, una acústica y otra visual.
- d) *Paneles o viñetas*. Durante su lectura están sujetas a la complejidad cónica, la posición y el tamaño. De manera que, cuanto mayor sea el

formato y el número de signos icónicos y verbales, más tiempo y atención deberemos prestarle.

- e) *Generar movimiento.* Con el tiempo se han ido refinando las líneas que dan sensación de movimiento, volviéndose más refinadas y estilizadas, y expresándose de forma clara y sencilla.
  
- f) *La forma humana y el lenguaje corporal.* Se han desarrollado diversas técnicas para presentar la gestualidad de los personajes, por ejemplo, utilizando primeros planos para transmitir sentimientos sin tener que utilizar el código lingüístico.
  
- g) *El plano del cómic.* Como en el cine, los cómics precisan de planos o encuadres para poder visualizar la acción, crear sensación de movimiento o aquellas perspectivas con las que mirar los objetos.
  
- h) *La perspectiva.* Es la profundidad y la posición relativa de los objetos que juegan en el cómic un papel destacado, ya que permiten transferirle una carga emocional a cualquier imagen.
  
- i) *Diagramación y montaje.* El montaje de las páginas con las correspondientes viñetas es similar al montaje cinematográfico, ya que el trabajo de edición debe formar un todo armónico entre letra, viñeta e imagen.



j) *Código cromático*. Estos son los colores, la iluminación y la textura. En el caso de los dos primeros, suelen estar vinculados a distintas emociones y procesos psicológicos que le otorgan al cómic un enorme potencial semiótico. Y aunque culturalmente hay discrepancias sobre las connotaciones de los colores, no hay tantas en cuanto a sus tonalidades. En cuanto al uso del color, logra atraer la atención y producir una impresión emotiva, facilitando la decodificación del dibujo.

k) *Dimensión narrativa*. Es la sucesión de hechos mediante la utilización de códigos icónicos y lingüísticos que generalmente están enmarcados en un periodo de tiempo. Se puede narrar a través de un estilo indirecto (narrador en primera o tercera persona con didascalías), y en estilo directo a través de los globos.

Con estos elementos, el autor o creador del cómic, podrá hacer de su obra un medio de comunicación accesible a cualquier lector, siempre y cuando este último sepa interpretar correctamente el lenguaje propio del cómic, por lo cual es necesario que sea orientado en su lectura e interpretación.

### **Características**

McCloud (2001, citado en Onieva, 2015) considera las siguientes características que deben poseer los cómics para potenciar los procesos de su intencionalidad:

1. Como literatura. Los cómics pueden producir un corpus digno de estudio y representar fielmente la vida, la época y las perspectivas del autor.
2. Como arte. Sus diferentes formas artísticas deben ser reconocidas al igual que la pintura o la escultura.
3. Los derechos de autor. Los artistas de cómics deben ostentar un mayor control sobre sus creaciones, para su consecuente beneficio económico.
4. Renovación de la industria. Debería reinventarse el negocio del cómic para beneficiar tanto al productor como al consumidor.
5. Imagen pública. Reconocer su potencial artístico y didáctico.
6. Apoyo institucional. Las instituciones correspondientes deben superar los prejuicios populares y tratar al cómic con total justicia.
7. Equilibrio entre sexos. Atraer a jóvenes de ambos sexos, para lo que es necesario apoyar a las autoras.
8. Representar a las minorías. Debe apoyarse el cómic, indiferentemente del origen racial y clasista de sus autores, evitando fomentar únicamente, y como ha ocurrido hasta ahora, el trabajo artístico de varones blancos de clase media-alta.
9. Diversidad de género. Trabajar todo tipo de géneros con el cómic, no solo el fantástico con héroes y heroínas adolescentes.

10. Producción digital. Fomentar y hacer partícipes a jóvenes creadores y aficionados de la existencia de herramientas digitales para su creación.
11. Distribución digital. Promover no solo su distribución en papel sino también en formato digital para una mayor difusión.
12. Cómic digital. Estudiar y valorar la evolución del cómic en el entorno digital a través de diferentes plataformas, programas y aplicaciones.

### **Beneficios del Cómic**

Según Arango, Gómez & Gómez (2009) dicen que

hoy en día, los estudiantes de todos los niveles tienen algún grado de familiaridad con la imagen. Dentro de las modalidades de imagen plana fija más corrientes –como la fotografía, el dibujo, la pintura, el gráfico y el esquema–, el cómic tiene gran arraigo, popularidad, vigencia y prospectiva de desarrollo para personas de todas las edades, desde los niños que se acercan a las primeras letras, hasta los adultos que encuentran en él un medio informal de solaz, de información y de humor. Resulta entonces pertinente ligar el cómic con la educación y no hay razones para circunscribirlo solo a la educación elemental. (p. 17)

Muchos son los beneficios del cómic en el proceso de enseñanza aprendizaje de cualquier área en la etapa escolar. Onieva (2015) refiere

que el cómic un instrumento perfecto para fomentar en los estudiantes las capacidades y aptitudes que se han propuesto en determinadas materias, al ser el cómic un medio eminentemente creativo, los alumnos logran desarrollar también los siguientes seis beneficios que son esenciales para su adecuado crecimiento y desarrollo personal.

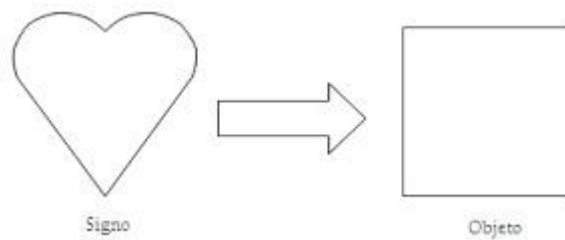
1. El desarrollo de habilidades sociales, al reivindicar el alumno a través de sus creaciones sus derechos y libertades, mostrando sus sentimientos y opiniones libremente, al mismo tiempo que respeta los de los demás.
2. La autoestima, aprendiendo a valorar su trabajo de la misma manera que lo hace consigo mismo, aceptando sus limitaciones y potenciando sus habilidades.
3. La confianza en sí mismo, tomando conciencia de forma intuitiva de sus posibilidades para así afrontar y superar futuros conflictos.
4. El trabajo en equipo, ya que coordinados y con el apoyo de un docente podrá llevarse a cabo un proyecto común, siendo todos y cada uno de los participantes responsables del resultado final. No se trata de la suma de aportaciones individuales, sino de trabajar en grupo aspectos como la complementariedad, la coordinación, la comunicación, la confianza y el compromiso.
5. La creatividad, como la habilidad para crear algo nuevo.
6. La motivación, como elemento previo a la acción que logra que esta se realice con interés y diligencia.

### 2.2.3. Dimensiones del cómic como material educativo de las matemáticas

El cómic hace uso de recursos gráficos y literarios para su creación, debido a esto, se enfocará al cómic como material educativo de las matemáticas desde tres puntos importantes:

#### **Semántica:**

Morris dice que esta dimensión estudia la relación del signo con el objeto. (Esqueda, 2003, citado por Enrique, 2012).



Carreño (2012 citado en Enrique, 2012) precisa que estudia la relación que se da entre lo que se piensa del objeto y el objeto, al ser una dimensión centrada en el pensamiento, el intelecto, la razón. Asimismo, es una dimensión que involucra la formación de cultura, desde una visión antropológica, se centra en la perspectiva del objeto y su percepción en el sujeto.

Es justo en medio del entendimiento del sujeto sobre el objeto, donde tiene cabida la semántica, lo cual la hace bastante interesante en el diseño de cómic.

Por ejemplo:

**PISO = LUGAR DONDE PISAR**

En este ejemplo, la semántica sería que la idea de piso se nombra como el lugar que tenemos para poder pisar, para poder estar.

También podríamos decir lo siguiente en el ejemplo que continúa, utilizando el mismo "objeto" (claro, objeto entre comillas, porque al ser nombrado, ya no es el objeto en sí, sino lo que aprendimos de él, o más bien dicho, ya es un signo).

Ejemplo:

**PISO = SEGURIDAD**

El objeto piso también nos puede dar la idea de seguridad, al permitirnos "sentir" equilibrio (al decir "sentir", nos acercamos más hacia la pragmática que a la semántica, porque toca lo referente a la percepción sensorial del sujeto... pero dicha percepción sensorial se abstrae y se vuelve la idea de lo que en un principio se percibe sensorialmente).

Ejemplo:

**PISO = LUGAR DONDE CAMINAR**

El objeto piso, ahora nos sirve para darnos una idea de que nos permite movilizarnos. Dicha idea se fabrica desde la vivencia sensorial de caminar.

### **El enfoque semántico de la Matemática**

En el proceso de enseñanza aprendizaje la semántica de la matemática significa el estudio del significado de los signos matemáticos, es decir, la indagación del significado por parte de los implicados en el proceso formativo matemático que se expresa mediante palabras, expresiones, enunciados, teoremas, propiedades y axiomas. Quienes estudian la semántica desde un enfoque totalizador matemático trata de responder al significado de los estudios de las variables simples y complejas en la solución de problemas planteados. Motivo por el cual se tiene que estudiar los signos existentes en el campo matemático y los que poseen significación en la interpretación del problema matemático que se pretende resolver. Es decir, qué significa la simbología para los hablantes en el proceso de comunicación matemática, cómo los designan o sea de qué forma se refieren las ideas planteadas y cómo los interpretan en la escucha matemática. La finalidad de la semántica desde el enfoque matemático es establecer el significado de los signos que se refiere a los aspectos del significado, sentido o interpretación de signos lingüísticos, así como símbolos matemáticos que permiten a partir de la visualización en las representaciones formales la construcción del conocimiento teórico científico. En este sentido

cualquier medio de expresión (lenguaje formal o natural) admite una correspondencia entre expresiones de símbolos o palabras y conjuntos de objetos semióticos que se encuentran en el mundo físico con alto nivel abstracto. La semántica desde una perspectiva matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje es altamente valorada desde la conducta que implica un proceso reflexivo por parte del sujeto y este a su vez es capaz de proyectar aspiraciones a largo plazo, que le permiten regular su comportamiento en sus modos de actuación con el máximo aprovechamiento de las potencialidades individuales Novikov, L. A. (1982).

El Enfoque Semántico de las teorías sugiere proceder del siguiente modo:

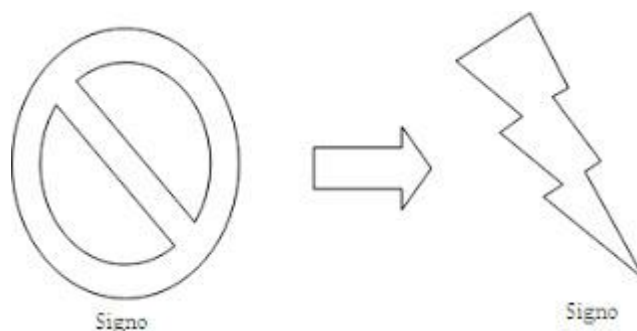
En primer lugar, se traza la distinción general entre modelos hacedores de verdad y modelos representacionales. En segundo lugar, y de acuerdo con Thomson-Jones (2006), se establece la distinción entre dos tipos de modelos hacedores de verdad: modelo semántico y modelo ajustado a (que satisface) una descripción (o conjunto de descripciones). En tercer lugar, y de acuerdo con Giere (1999), se presentan los aspectos sustantivos de un modelo representacional, y después se explican distintos tipos de modelos de esta clase (diagramas y modelos a escala). En cuarto lugar, se define estructura matemática con el objetivo de presentar los modelos matemático puro y matemático aplicado. Finalmente, se muestra que los modelos de las teorías empíricas de principio llamados por Giere (1988) modelos teóricos, son



estructuras matemáticas tal y como lo plantea Van Fraassen (1970) que guardan relación tanto con la descripción o caracterización de la teoría como con los sistemas del dominio de aplicación de la teoría. De tal manera que en el primer caso dichas estructuras (matemáticas) son modelos en el sentido de ajustarse a una descripción, mientras que en el segundo caso son modelos en el sentido representacional.

### **Sintáctica**

Según Morris (Esqueda. 2003, citado por Enrique, 2012), esta dimensión estudia la relación del signo con otros signos.



Salvador Carreño (2012, citado por Enrique, 2012), señala que la sintáctica como la dimensión más rigurosa de las 3, al ser la que estudia como las relaciones entre los signos se realizan de forma hegemónica y autoritaria, preestablecida, es decir, se conforma sin importar la opinión del intérprete (lo que importa aquí es el consenso formado durante siglos o por lo menos décadas).

Gracias a esta dimensión se conforman las lenguas articuladas y las convenciones sociales sobre sistemas de signos, como por ejemplo el castellano, el latín, y otras, las señales de tránsito o cualquier otro sistema que tenga ya conformado y establecido rigurosamente un patrón sígnico (Enrique, 2012).

Por ejemplo:

HOLA = H+O+L+A = Saludo en castellano

Por otro lado, aunque sean hegemónicas, autoritarias e impuestas, si rompiéramos estas convenciones sintácticas, simplemente no podríamos establecer un acuerdo común de comunicación.

Por ejemplo (retomando el ejemplo anterior, modifiquemos una sola letra y veamos que sucede...):

HOAL = H+O+A+L = ¿?

Es importante mencionar que esta dimensión considera aspectos importantes para el diseño del cómic como la retícula, recha de los tercios, simetría, ritmo, peso, contraste, equilibrio, armonía entre otros.

### **La sintaxis en Matemática.**

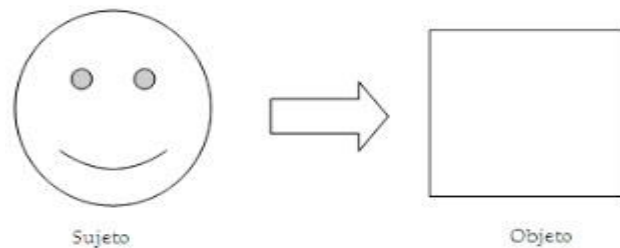
El enfoque sintáctico-axiomático lingüístico o concepción heredada, la expresión introducida por Putnam (1962) de las teorías, según el cual una teoría es, básicamente, un conjunto de enunciados en un lenguaje especificado, esto es, los principios o leyes de la teoría más los enunciados que se derivan lógicamente de ellos. Así, por ejemplo, respecto a propiedades de sólidos Platónicos el número de ellos está

definido, ya que es imposible construir otro sólido diferente de los cinco conocidos que cumplen todas las propiedades exigidas, es decir, convexidad y regularidad, definida en las caras de un sólido platónico que son polígonos regulares iguales. En todos los vértices de un sólido platónico concurren el mismo número de caras y de aristas. Todas las aristas de un sólido platónico tienen la misma longitud. Todos los ángulos diedros que forman las caras de un sólido platónico entre sí son iguales. Todos sus vértices son convexos a los del icosaedro). En cuanto a las propiedades simétricas: El centro de un cubo (de un octaedro regular) es centro de simetría de dicha figura, devuelve la misma figura; mas no lo es, el centro de un tetraedro regular. Todos ellos gozan respecto a un punto del espacio (centro de simetría) que equidista de sus caras, de sus vértices y de sus aristas, pero no se conserva la figura original. Todos ellos tienen además simetría axial respecto a una serie de ejes de simetría que pasan por el centro de simetría anterior. Así como todos ellos tienen también simetría especular respecto a una serie de planos de simetría (o planos principales), que los dividen en dos partes iguales.

Como consecuencia geométrica de lo anterior, se pueden trazar en todo sólido platónico tres esferas particulares, todas ellas centradas en el centro de simetría del poliedro.

## **Pragmática**

Para Esqueda (2003, citado en Enrique, 2012) es la dimensión pragmática estudia la relación del signo con sus intérpretes.



En otras palabras, se encarga de estudiar como el sujeto interpreta el signo. Según Carreño (2012, citado por Enrique, 2012), es la dimensión del signo que el sujeto relaciona con su esfera afectiva, vivencial, personal, sensorial y en este sentido, se aproxima a la hermenéutica. Es la dimensión del signo que aborda la interpretación más íntima del sujeto.

Por ejemplo:

CAMA = DESCANSAR

La vivencia del objeto "cama" se percibe como el lugar que permite reposo, comodidad, dormir y todo esto en general, descansar.

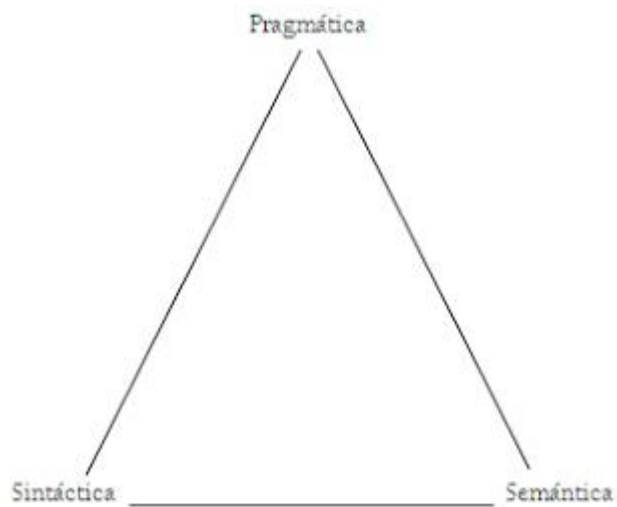
CAMA = BRINCAR

El mismo objeto "cama" cambiado de contexto, puede servir para un rato de diversión, a través del brinco.

## **Relación triádica**

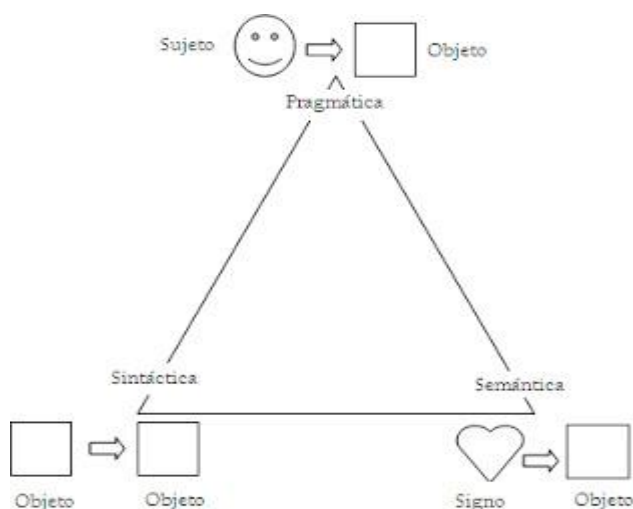
Según Salvador Carreño (2012, citado en Enrique, 2012), una relación triádica presenta las siguientes características:

1. Se da entre tres elementos de "gran orden".
2. Todos tienen jerarquía similar (en tanto están describiendo en un sentido al fenómeno), misma que puede cambiar posteriormente.
3. Describen simultáneamente a un fenómeno, desde diversas perspectivas y que tienen que ver una con otra en algún sentido.



Carreño (2012, citado en Enrique, 2012), menciona que la dimensión que ocupa siempre el lugar de arriba es la pragmática. La del lado izquierdo, es la sintáctica y la del lado derecho, la semántica. Los lados siempre presentarán un comportamiento similar y no cambiarán de lugar.

En resumen:



Los sólidos Platónicos no solo son interesantes como curiosidades matemáticas, nos hablan, sobre todo, de las propiedades del espacio en que vivimos, así como de otros que podemos concebir con particular exactitud sin jamás conocer. Nos hablan también acerca de la posibilidad o restricción de construir ciertos objetos de cierto tipo en nuestro propio espacio, y de relaciones y propiedades particulares en él. La utilidad de estos interesantes objetos del espacio se encuentra presente (a manera de aproximaciones) en toda la naturaleza: desde enlaces moleculares, superficies de organismos vivos, formas de virus, patrones emergentes en la dinámica de sustancias, modelos genéticos, modelos cosmológicos modernos, y en toda la arquitectura antigua y moderna. Basta pensar, por ejemplo, en las pirámides de Egipto o los rascacielos de las grandes ciudades. Esta ubicuidad se debe a dos motivos en particular: la estabilidad que estas formas proveen; y la simpleza en su construcción a partir de unidades auto semejantes. En ese sentido, son formas que preservan la propiedad natural de mínima

energía, es decir, la generación y construcción óptima mediante el uso de la menor cantidad de recursos posibles.

Por otro lado, se advierte que, con excepción del comentario anterior, la existencia o concepción de objetos matemáticos por sí solos, como respuesta a preguntas fundamentales del espacio, es el único interés y no su aplicación o presencia en la naturaleza o la vida cotidiana.

#### **2.2.4. Aprendizaje de las figuras platónicas**

##### **Origen de las figuras platónicas**

El origen de las figuras platónicas se remonta a la antigüedad, según Quesada (2006), fueron los griegos quienes por primera vez se interesaron en el estudio de los poliedros.

La primera noticia que se conoce sobre estos poliedros, procede de un yacimiento neolítico en Escocia, donde se encontraron figuras de barro de aproximadamente 2000 a. C. Se cree que se trataba de elementos decorativos o, tal vez, de algún tipo de juego.

Es evidente que no había ninguna comprensión matemática de estos objetos, pero ya tenían identificados exactamente los cinco sólidos. Es probable que tampoco se preguntasen si había más sólidos o, en todo caso, era algo que no les preocupaba lo suficiente como para estudiarlo a conciencia. Es para el año 539 a. C. la primera escuela matemática de la historia, la escuela pitagórica fundada por Pitágoras de Samos quienes se interesan verdaderamente por el estudio de los poliedros. Los pitagóricos veían en los resultados matemáticos una especie de verdad

trascendental, y por eso se dedicaron al estudio de ellos. Aristóteles mostró especial interés en el estudio de estos cinco poliedros y fue uno de los problemas que más les inquietó y fascinó, y sobre todo el dodecaedro al que atribuían una especial relación con el cosmos. Se planteaban por qué eran en concreto cinco poliedros, ni más ni menos. Por primera vez llamaron a estos cinco objetos con un nombre distintivo, los sólidos pitagóricos.

Quién verdaderamente formaliza, y consagra los sólidos platónicos como elementos matemáticos y realiza construcciones de los mismos, inscribiéndolos en la esfera, es Euclides de Alejandría, quien en su libro los Elementos demuestra un total entendimiento de las figuras. En torno al 300 a. C. Euclides escribe esta obra en la que pretende recoger todos los saberes sobre matemáticas conocidos hasta su tiempo, además de añadir resultados de su propio trabajo. Se divide en 13 libros en los que trata figuras, áreas, volúmenes, ángulos y todo tipo de construcciones, siempre acompañadas de demostraciones.

### **Concepto**

De acuerdo a su estructura la figura platónica es un poliedro regular. Para entender la regularidad en el espacio es necesario entender la definición en el plano. En dos dimensiones los polígonos son regulares si todos sus ángulos son iguales entre sí y todos sus lados son también iguales entre sí. El equivalente a esta segunda condición en el espacio sería que todas las caras del poliedro regular sean iguales entre sí.



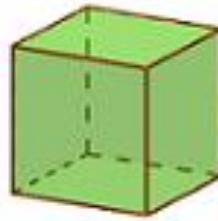
Además, en el plano todos los polígonos regulares son convexos, propiedad que debemos imponer en tres dimensiones, ya que en principio un poliedro podría no ser no convexo.

En cuanto a la condición sobre la regularidad de los vértices, encontramos que en los poliedros no existe una definición natural de ángulo. La idea intuitiva es que todos los vértices han de ser iguales. Esto se cumple cuando cada vértice está rodeado por las mismas caras, ordenadas de la misma manera. Esto se cumple en los sólidos platónicos, pues todas las caras son iguales, lo que implica que la sucesión de las mismas es invariante. Si un poliedro tiene todos sus vértices iguales entre sí se dice que es de vértices uniformes. Formalmente se define también un poliedro de vértices uniformes como aquel que para cada par de vértices existe una simetría del poliedro que transforma el uno en el otro isométricamente. Sabiendo ya como identificar si dos vértices son iguales, podemos llegar a la definición final. Un poliedro regular es todo aquel poliedro convexo cuyas caras son polígonos regulares iguales entre sí, y cuyos vértices son iguales. (Quesada, 2006)

Los cinco poliedros son:



**Tetraedro**



**Hexaedro**



**Octaedro**



**Dodecaedro**



**Icosaedro**

### **Propiedades**

Quezada (2006) considera tres propiedades importantes que todo sólido platónico tiene:

#### **- Dimensiones fundamentales**

En los sólidos platónicos como en cualquier poliedro existe una serie de dimensiones que es importante conocer. Estas son el área de la superficie y el volumen del sólido.

- **Simetría**

Los sólidos platónicos están llenos de simetrías. De hecho, tienen todos los tipos de simetrías que existen en el espacio, es decir, respecto a un punto, respecto a un eje y respecto a un plano.

- Simetría puntual: Para cada uno de los 5 sólidos existe un punto, que es siempre el punto central del poliedro que es el centro de simetría en la simetría puntual.
- Simetría axial: Todos los sólidos tienen además varios ejes de simetría. Para cada poliedro la cantidad varía; pero en todos ellos el eje de simetría pasa por el centro de simetría.
- Simetría de plano: De nuevo todos los sólidos platónicos presentan simetrías respecto a planos, en las que los planos de simetría contienen al centro de simetría, y a combinaciones de los ejes de simetría.

- **Dualidad**

Se define el poliedro  $P_d$  dual a un poliedro dado  $P_0$  como el poliedro resultante de tomar los centros de las caras del poliedro  $P_0$  y tomarlos como vértices de nuestro nuevo poliedro  $P_d$ . El poliedro dual de un poliedro dual es el inicial;  $(P_d)_d = P_0$ . Así pues, se establece una reciprocidad entre las caras del poliedro y los vértices de su dual, y los vértices del inicial y las caras del dual. Los sólidos platónicos están también muy relacionados entre sí en cuanto a la dualidad.

### **2.2.5. Dimensiones del aprendizaje de las figuras platónicas**

El aprendizaje de las figuras platónicas implica el desarrollo de habilidades visuales y de argumentación. Más aún, para lograr un aprendizaje significativo es necesario construir una interacción fuerte entre estos dos componentes, de manera que el discurso teórico quede anclado en experiencias perceptivas que ayuden a construir su sentido y, a su vez, las habilidades visuales deben ser guiadas por la teoría, para ganar en precisión y potencia (Castiblanco et al., 2004, citado en Gamboa y Ballesterro, 2010). Estos autores, además, mencionan que el aprendizaje de la geometría se centra principalmente en tres aspectos:

- a) Los procesos de visualización (que constituyen el soporte de la actividad cognitiva en geometría donde la estudiante y el estudiante “evolucionan” en su percepción de los objetos) y su potencial heurístico en la resolución de problemas.
- b) Los procesos de justificación propios de la actividad geométrica.
- c) El papel que poseen las construcciones geométricas en el desarrollo del conocimiento geométrico.

Para que el aprendizaje de la geometría no carezca de sentido, es importante que el grupo docente se preocupe por buscar un equilibrio entre la asociación de habilidades de visualización y argumentación, pues ambas habilidades son fundamentales dentro del proceso formativo del individuo. Es decir, no se trata solo de enseñar contenidos como una “receta” o por cumplir con lo estipulado en el currículo sino

que se pretende que con la enseñanza de la geometría el estudiantado aprenda a pensar lógicamente.

Tomando en cuenta estos conceptos, para la presente investigación se considerarán tres dimensiones referidas al aprendizaje de las figuras platónicas:

**Descripción del sólido platónico:** Los estudiantes son capaces de describir las características generales del sólido, sus partes y sus variantes. También podrán construir de manera práctica el sólido, representándolo gráficamente con facilidad. (MINEDU, 2015, p. 64)

**Establece relaciones entre atributos medibles:** El estudiante muestra interés por los conceptos referidos a los sólidos platónicos, entendiendo las propiedades inherentes a ellas, lo cual lo adiestra para resolver problemas referidos al uso de propiedades y conceptos; posibilitando al estudiante descubrir nuevos niveles de razonamiento geométrico. (MINEDU, 2019, p. 166)

**Versatilidad del material:** El dominio de los conceptos y propiedades de los sólidos platónicos facilitará la comprensión de otros contenidos geométricos y los vinculará con otras áreas, logrando el estudiante un aprendizaje significativo y duradero. (MINEDU, 2019, p. 165)

## **2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

### **2.3.1. CÓMIC**

El cómic es un recurso visual para transmitir un mensaje de manera entretenida y agradable, por tanto, puede ser usado con fines educativos para alejar la matemática de su fama de aburrida y difícil (León, 2013).

### **2.3.2. MATERIAL EDUCATIVO**

Es un medio (Saettler, 1991; Zabalza, 1994). Medios auxiliares (Gartner, 1970; Spencer-Giudice, 1964). Recursos didácticos (Mattos, 1973). Medio audiovisual (Mallas, 1977 y 1979). Materiales (Gimeno, 1991; Ogalde y Bardavid, 1991). (Citados por Cabero 2001).

### **2.3.3. SEMÁNTICA**

Estudia la relación del signo con el objeto. (Esqueda, 2003, citado en Enrique, 2012).

### **2.3.4. SINTÁCTICA**

Estudia la relación del signo con otros signos. (Esqueda, 2003 citado en Enrique, 2012).

### **2.3.5. PRAGMÁTICA**

Estudia la relación del signo con sus intérpretes. (Esqueda, 2003 citado en Enrique, 2012).

### **2.3.6.FIGURAS PLATÓNICAS**

Es un poliedro regular, los cinco poliedros son el tetraedro, icosaedro, octaedro, dodecaedro y hexaedro. (Quesada, 2006).

### **2.3.7.DESCRIPCIÓN DEL SÓLIDO PLATÓNICO**

Se refiere al logro de uno de los desempeños en cuanto a la descripción de algunos indicadores relacionados a la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización (MINEDU, 2019, p. 165).

### **2.3.8.ESTABLECE RELACIONES ENTRE ATRIBUTOS MEDIBLES**

Cuando el estudiante resuelve problemas de forma, movimiento y localización, y se encuentra en proceso hacia el nivel esperado del ciclo VI, realizando desempeños como: Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas tridimensionales (MINEDU, 2019, p. 165).

### **2.3.9.VERSATILIDAD DEL MATERIAL**

Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre la relación de semejanza entre formas (MINEDU, 2019, p. 165).

### **Capítulo III:**

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Descripción del trabajo de campo**

Al grupo experimental y control se le tomó un pretest luego se estableció la estructura básica de los talleres y charlas, orientado hacia los objetivos planteados, los contenidos y las actividades correspondientes a realizar con cada uno de los participantes del grupo experimental. Durante tres meses se desarrollaron las actividades dos veces por semana. Las actividades del programa realizadas con los estudiantes se ejecutaron dentro del horario de clases y en varias oportunidades en las horas de receso de los estudiantes, durante este proceso se realizó una evaluación continua para implementar en el momento oportuno las respectivas modificaciones y correcciones necesarias para su retroalimentación y enriquecimiento de las acciones programadas.

También se estableció la acción, la autogestión participativa, la cogestión grupal, tomando en cuenta la aplicación, generalización y transferencia del aprendizaje sobre el desarrollo de la inteligencia kinestésica de los agentes participantes, al finalizar esta etapa se tomó luego el posttest para evaluar los resultados y establecer los progresos en cuanto a al desarrollo socioemocional del grupo experimental y el grupo control.



### 3.2. Presentación resultados e interpretación de la información.

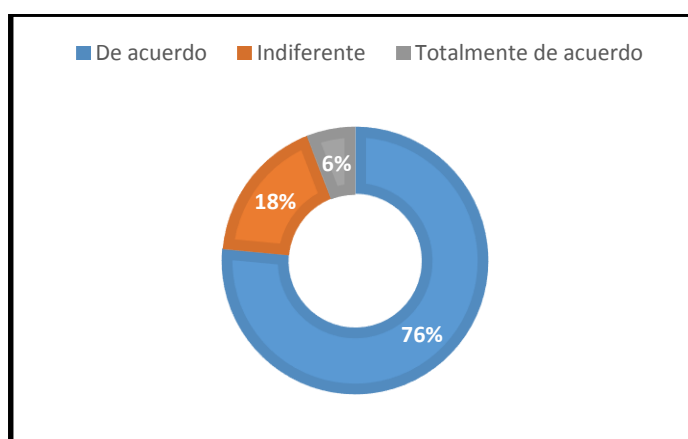
Para una mejor comprensión de los resultados obtenidos se ha considerado tres momentos: **Primero**, referido al análisis comparativo del desarrollo del aprendizaje de las figuras platónicas de los estudiantes en el pretest, **segundo**, al análisis comparativo del desarrollo del aprendizaje de las figuras platónicas de los estudiantes en el postest y **tercero**, referido al análisis comparativo entre el pretest y postest del grupo experimental, que vendría a ser las pruebas de hipótesis.

#### ➤ ANÁLISIS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

**Tabla 1. El cómic como material didáctico**

<b>Escala</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
De acuerdo	13	76,5
Indiferente	3	17,6
Totalmente de acuerdo	1	5,9
Total	17	100,0

Fuente: Elaboración propia de los resultados de la encuesta



**Figura 1. El cómic como material didáctico**

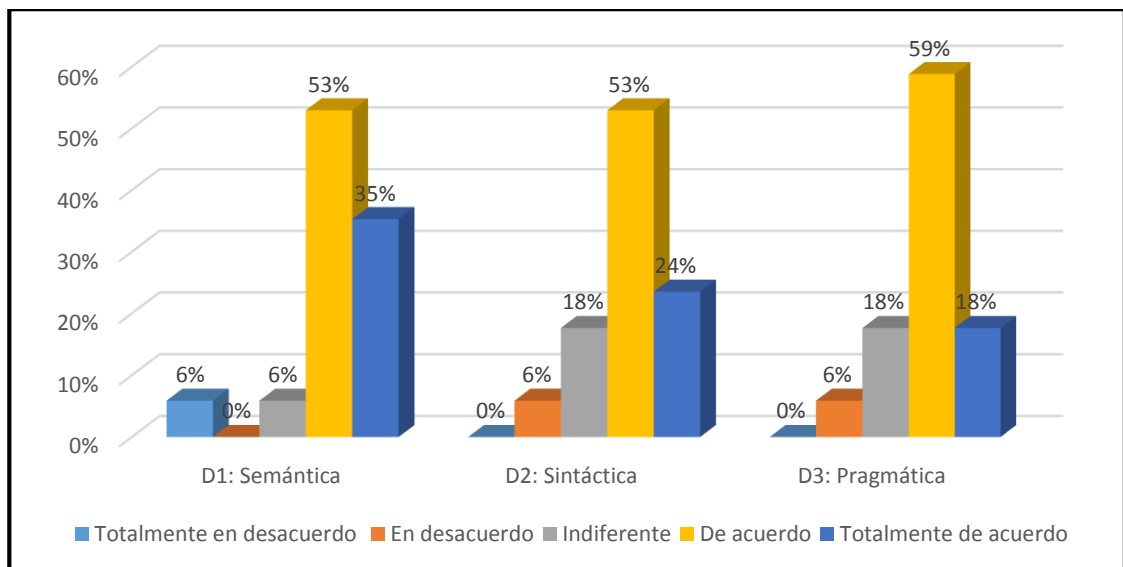
### Descripción:

En la tabla 1 y figura 1, se observa que el 76% de los estudiantes del grupo experimental están de acuerdo que el uso del cómic mejora su aprendizaje, el 18% de los estudiantes es indiferente y el 6% está totalmente de acuerdo con el uso del cómic para la mejora de los aprendizajes de las figuras platónicas.

**Tabla 2. Dimensiones del cómic como material didáctico**

Escala	D1: Semántica		D2: Sintáctica		D3: Pragmática	
	fi	%	Fi	%	fi	%
Totalmente en desacuerdo	1	5.9	0	0.0	0	0.0
En desacuerdo	0	0.0	1	5.9	1	5.9
Indiferente	1	5.9	3	17.6	3	17.6
De acuerdo	9	52.9	9	52.9	10	58.8
Totalmente de acuerdo	6	35.3	4	23.5	3	17.6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>1.00</b>	<b>17</b>	<b>1.00</b>	<b>17</b>	<b>1.00</b>

Fuente: Elaboración propia de los resultados de la encuesta



**Figura 2. Dimensiones del cómic como material didáctico**

**Descripción:** En la tabla 2 y figura 2, se observa que:

- En la dimensión semántica el 88% de los estudiantes está entre de acuerdo y muy de acuerdo, que el cómic mejora su percepción de las figuras platónicas; el 6% está totalmente en desacuerdo y otro 6% es indiferente.
- En la dimensión sintáctica el 77% de los estudiantes está entre de acuerdo y muy de acuerdo, que el cómic mejora su diseño de las figuras platónicas; el 18% es indiferente y el 6% está en desacuerdo.
- En la dimensión pragmática el 77% de los estudiantes está entre de acuerdo y muy de acuerdo, que el cómic mejora su interpretación de las figuras platónicas; el 18% es indiferente y el 6% está en desacuerdo.

➤ **ANÁLISIS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

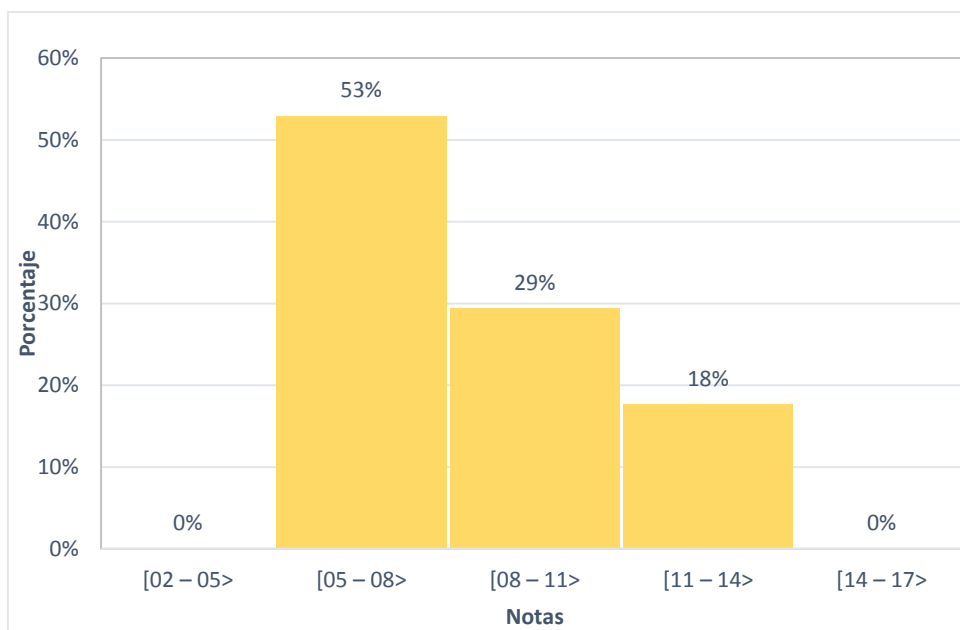
- **Análisis comparativo en el pretest**

**Tabla 3.** Evaluación pretest del grupo experimental

<b>In</b>	<b>Pm</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>hi%</b>	<b>Hi%</b>
[00 - 02>	1	0	0	0%	0%
[02 - 05>	3,5	0	0	0%	0%
[05 - 08>	6,5	9	9	53%	53%
[08 - 11>	9,5	5	14	29%	82%
[11 - 14>	12,5	3	17	18%	100%
[14 - 17>	15,5	0	17	0%	100%
[17 - 20>	18,5	0	17	0%	100%
<b>Totales</b>		<b>17</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia resultados de la evaluación

$\bar{x}$	7.76
Me	7
Mo	6
s	2.22



**Figura 3. Evaluación pretest del grupo experimental**

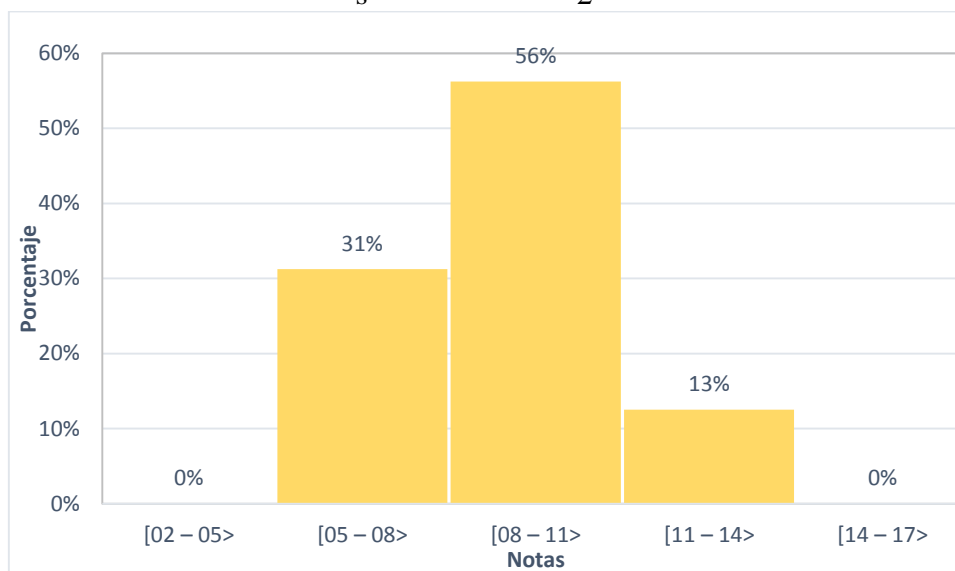
**Descripción:** En la tabla 3 y figura 3 se observa que en el pretest del grupo experimental el 82% de estudiantes obtuvo una calificación de 05 a 10 puntos, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes estaban en el nivel en inicio y solo el 18% obtuvo una calificación de 11 a 13 puntos, lo cual revela que ese pequeño porcentaje de estudiantes se encontraba en el nivel en proceso. Los estadísticos descriptivos muestran que la nota promedio del grupo experimental fue de 07 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 07 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 06 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 2 puntos en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio.

**Tabla 4.** Evaluación pretest del grupo control

In	Pm	f <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	hi%	H <sub>i</sub> %
[00 – 02>	1	0	0	0%	0%
[02 – 05>	3,5	0	0	0%	0%
[05 – 08>	6,5	5	5	31%	31%
[08 – 11>	9,5	9	14	56%	88%
[11 – 14>	12,5	2	16	13%	100%
[14 – 17>	15,5	0	16	0%	100%
[17 – 20>	18,5	0	16	0%	100%
<b>Totales</b>		<b>16</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia resultados de la evaluación

$\bar{x}$	8
Me	8
Mo	8
s	2



**Figura 4.** Evaluación pretest del grupo control

**Descripción:** En la tabla 4 y figura 4 se observa que en el pretest del grupo control el 88% de estudiantes obtuvo una calificación de 08 a 10 puntos, lo cual indica que más de la mitad de los estudiantes estaban en el nivel en inicio, también se observa que el 13% de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 13 puntos, lo cual revela que se encontraban en el nivel en proceso. Los estadísticos descriptivos indican que la nota promedio del grupo control fue de 8 puntos; la mediana muestra

que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 8 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 8 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 2 puntos en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio.

De acuerdo al análisis anterior podemos notar claramente que en el pretest el grupo control llevaba una ligera ventaja al grupo experimental ya que la nota promedio de los estudiantes es superior en un punto.

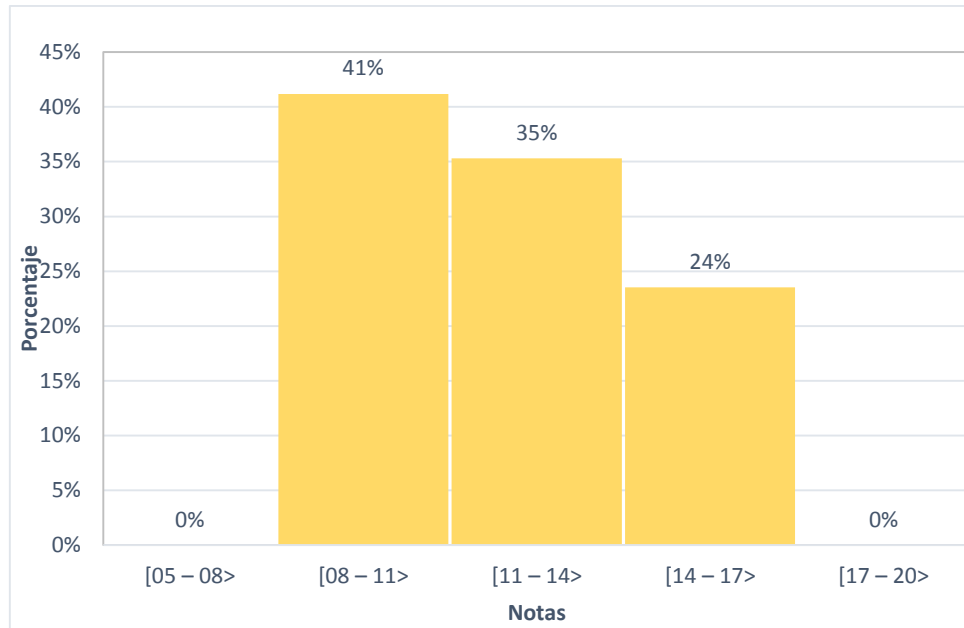
➤ **Análisis comparativo en el postest**

**Tabla 5.** Evaluación postest del grupo experimental

<b>In</b>	<b>Pm</b>	<b>f<sub>i</sub></b>	<b>F<sub>i</sub></b>	<b>hi%</b>	<b>H<sub>i</sub>%</b>
[00 – 02>	1	0	0	0%	0%
[02 – 05>	3,5	0	0	0%	0%
[05 – 08>	6,5	0	0	0%	0%
[08 – 11>	9,5	7	7	41%	41%
[11 – 14>	12,5	6	13	35%	76%
[14 – 17>	15,5	4	17	24%	100%
[17 – 20>	18,5	0	17	0%	100%
<b>Totales</b>		<b>17</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia resultados de la evaluación

$\bar{x}$	11.47
Me	11
Mo	10
s	2.18



**Figura 5. Evaluación postest del grupo experimental**

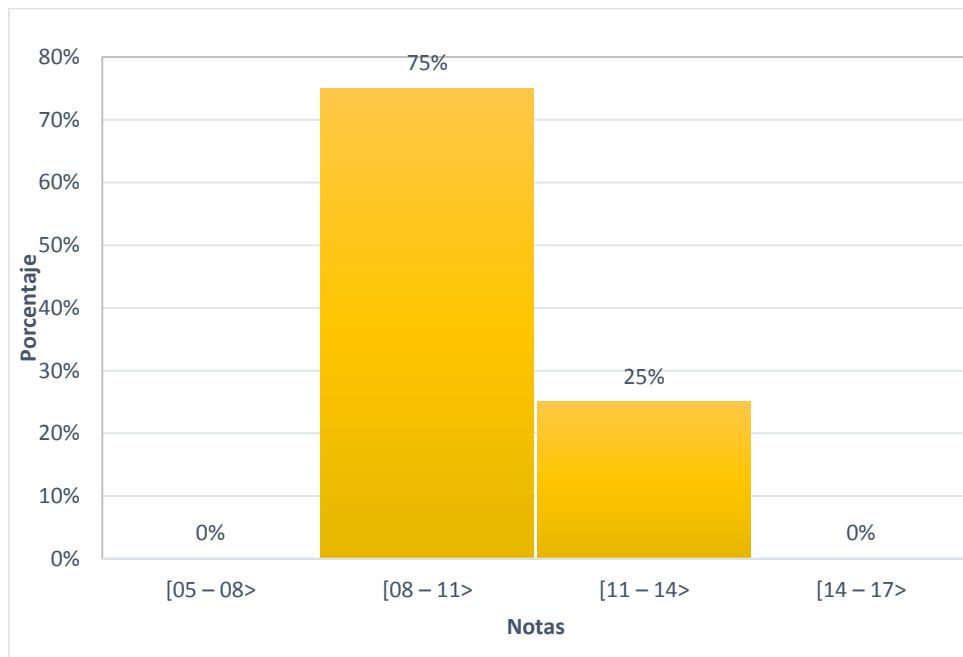
**Descripción:** En la tabla 5 y figura 5 se observa que en el postest del grupo experimental, el 41% de estudiantes obtuvo una calificación de 08 a 10 puntos, lo cual indica que menos de la mitad de los estudiantes se encuentran en el nivel en inicio, también se observa que el 35% de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 13 puntos, lo cual revela que se encuentran en el nivel en proceso; asimismo el 24% de estudiantes obtuvo una calificación de 14 a 17 puntos, lo cual muestra que se encuentran en el nivel logrado. Los estadísticos descriptivos indican que la nota promedio del grupo experimental en el postest es de 11 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 11 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 10 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 2 puntos en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio.

**Tabla 6.** Evaluación postest del grupo control

In	Pm	f <sub>i</sub>	F <sub>i</sub>	hi%	H <sub>i</sub> %
[00 – 02>	1	0	0	0%	0%
[02 – 05>	3,5	0	0	0%	0%
[05 – 08>	6,5	0	0	0%	0%
[08 – 11>	9,5	12	12	75%	75%
[11 – 14>	12,5	4	16	25%	100%
[14 – 17>	15,5	0	16	0%	100%
[17 – 20>	18,5	0	16	0%	100%
<b>Totales</b>		<b>16</b>		<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia resultados de la evaluación

$\bar{x}$	10
Me	10
Mo	10
s	1



**Figura 6.** Evaluación postest del grupo control

**Descripción:** En la tabla 6 y figura 6 se observa que en el postest del grupo control el 75% de estudiantes obtuvo una calificación de 08 a 10 puntos, lo cual indica que



más de la mitad de los estudiantes están en el nivel en inicio, también se observa que el 25% de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 13 puntos, lo cual revela que se encuentran en el nivel en proceso. Los estadísticos descriptivos indican que la nota promedio del grupo control fue de 10 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 10 puntos; la moda muestra que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 10 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 1 punto en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio.

- **Análisis del pretest y postest del grupo experimental (Prueba de Hipótesis)**

Para elegir la prueba estadística adecuada se evalúa la normalidad de los datos en el software Spss.

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	,164	17	,200*	,897	17	,061
POSTEST	,174	17	,184	,935	17	,260

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, indican que los datos siguen una distribución normal, debido a que la prueba no es significativa; es decir la probabilidad asociada a los estadísticos de prueba es mayor al nivel de significación del 5%. Teniendo en cuenta estos resultados se usó la prueba paramétrica t-student para las pruebas de hipótesis.

## Hipótesis General

El cómic como material educativo de las matemáticas influye significativamente en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La Soledad 2018.

### Prueba de hipótesis para muestras correlacionadas del grupo experimental

#### 1. Hipótesis estadística:

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_i : \mu_D > 0$$

#### 2. Estadístico de prueba:

$$T_C = \frac{\overline{d_i}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

3. Nivel de significancia: *Nivel de Significancia: 5% (0.05).*

$$Gl=16 \quad (T_t = 1.7459)$$

#### 4. Región Crítica:

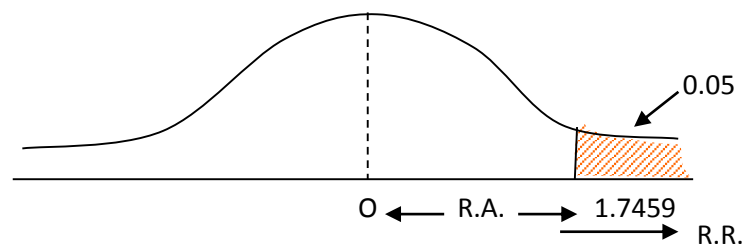


Figura 7. Regiones de aceptación y rechazo de  $H_0$

## 5. Cálculos

**Tabla 7. Comparación de las notas obtenidas por los estudiantes en el pre y postest en el aprendizaje de las figuras platónicas**

<b>N° del estudiante</b>	<b>Nota en el pretest</b>	<b>Nota en el postest</b>
<b>1</b>	6	8
<b>2</b>	7	10
<b>3</b>	8	11
<b>4</b>	12	15
<b>5</b>	12	15
<b>6</b>	8	11
<b>7</b>	5	9
<b>8</b>	6	9
<b>9</b>	7	10
<b>10</b>	7	10
<b>11</b>	9	13
<b>12</b>	6	11
<b>13</b>	9	13
<b>14</b>	5	10
<b>15</b>	8	14
<b>16</b>	6	12
<b>17</b>	11	14

**Estadísticas de muestras emparejadas**

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
POSTEST	11,47	17	2,183	,529
PRETEST	7,76	17	2,223	,539

	Diferencias emparejadas					T <sub>c</sub>	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
POSTEST - PRETEST	3,706	1,160	,281	3,109	4,302	13,172	16	,000

7. **Análisis e Interpretación:** Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a 0.05 ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$  ( $13.172 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación.

Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y posttest del grupo experimental, por lo que se afirma que; el cómic como material educativo de las matemáticas influye significativamente en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La Soledad 2018.

**Hipótesis específica 1:**

Si se aplican adecuadamente el cómic como material educativo en las matemáticas entonces influirá positivamente en la descripción del sólido platónico en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio del colegio La Soledad - Huaraz 2018.

## Prueba de hipótesis para muestras correlacionadas del grupo experimental

### 1. Hipótesis estadística:

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_i : \mu_D > 0$$

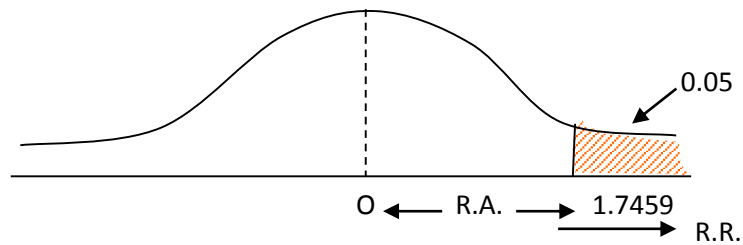
### 2. Estadístico de prueba:

$$T_C = \frac{\overline{di}}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}}$$

3. Nivel de significancia: *Nivel de Significancia: 5% (0.05).*

$$Gl=16 (T_t = 1.7459)$$

### 4. Región Crítica:



**Figura 8. Regiones de aceptación y rechazo de  $H_0$**

### 5. Cálculos:

**Tabla 8. Comparación de las notas obtenidas por los estudiantes en el pre y postest en la descripción del sólido platónico**

<b>N° del estudiante</b>	<b>Nota en el pretest</b>	<b>Nota en el postest</b>
<b>1</b>	2	3
<b>2</b>	2	3
<b>3</b>	3	4
<b>4</b>	2	3
<b>5</b>	2	5
<b>6</b>	3	4
<b>7</b>	1	3
<b>8</b>	2	3
<b>9</b>	4	5
<b>10</b>	2	4
<b>11</b>	4	4
<b>12</b>	3	3
<b>13</b>	4	5
<b>14</b>	2	3
<b>15</b>	3	4
<b>16</b>	2	4
<b>17</b>	4	5

**Estadísticas de muestras emparejadas**

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
DIPOS	3,82	17	,809	,196
DIPRE	2,65	17	,931	,226

**Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					T <sub>c</sub>	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
DIPOS - DIPRE	1,176	,728	,176	,802	1,551	6,667	16	,000

**6. Análisis e Interpretación:** Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a  $0.05$  ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$  ( $6.667 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación.

Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y posttest del grupo experimental, por lo que se afirma que, si se aplican adecuadamente el cómic como material educativo en las matemáticas entonces influirá positivamente en la descripción del sólido platónico en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio del colegio La Soledad - Huaraz 2018.

**Hipótesis específica 2:**

El cómic como material educativo en las matemáticas incide significativamente en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles, de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio del colegio La Soledad - Huaraz 2018.

## Prueba de hipótesis para muestras correlacionadas del grupo experimental

### 1. Hipótesis estadística:

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_i : \mu_D > 0$$

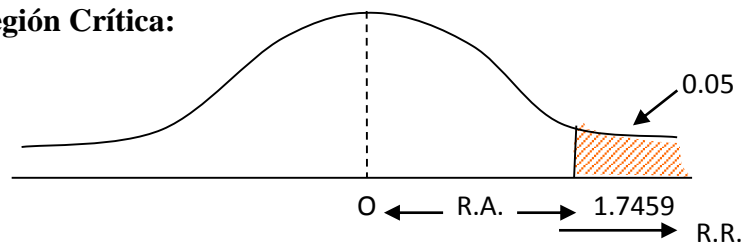
### 2. Estadístico de prueba:

$$T_C = \frac{\overline{di}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$

3. Nivel de significancia: *Nivel de Significancia: 5% (0.05).*

$$Gl=16 \quad (T_i = 1.7459)$$

### 4. Región Crítica:



**Figura 9. Regiones de aceptación y rechazo de  $H_0$**



## 5. Cálculos

**Tabla 9. Comparación de las notas obtenidas por los estudiantes en el pre y postest en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles**

<b>N° del estudiante</b>	<b>Nota en el pretest</b>	<b>Nota en el postest</b>
<b>1</b>	3	3
<b>2</b>	1	3
<b>3</b>	3	4
<b>4</b>	6	7
<b>5</b>	4	5
<b>6</b>	2	3
<b>7</b>	1	2
<b>8</b>	2	3
<b>9</b>	2	3
<b>10</b>	2	3
<b>11</b>	3	4
<b>12</b>	3	4
<b>13</b>	4	5
<b>14</b>	2	3
<b>15</b>	3	5
<b>16</b>	2	4
<b>17</b>	3	4

**Estadísticas de muestras emparejadas**

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
D2POS	3,82	17	1,185	,287
D2PRE	2,71	17	1,213	,294

**Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
D2POS - D2PRE	1,118	,485	,118	,868	1,367	9,500	16	,000

**6. Análisis e Interpretación:** Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a 0.05 ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$  ( $9.500 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación.

Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y postest del grupo experimental, por lo que se afirma que, el cómic como material educativo en las matemáticas incide significativamente en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles, de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio del colegio La Soledad - Huaraz 2018.

**Hipótesis específica 3:**

La apropiada aplicación del cómic como material educativo en las matemáticas influye considerablemente en la versatilidad del material, de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La Soledad - Huaraz

2018.

### Prueba de hipótesis para muestras correlacionadas del grupo experimental

1. Hipótesis estadística:

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_i : \mu_D > 0$$

2. Estadístico de prueba:  $T_C = \frac{\overline{di}}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}}$

3. Nivel de significancia: *Nivel de Significancia: 5% (0.05).*

$$Gl=16 (T_t = 1.7459)$$

4. Región Crítica:

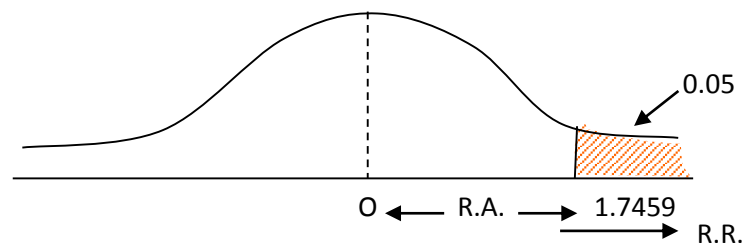


Figura 10. Regiones de aceptación y rechazo de  $H_0$

## 5. Cálculos:

**Tabla 10. Comparación de las notas obtenidas por los estudiantes en el pre y postest en en la versatilidad del material**

<b>N° del estudiante</b>	<b>Nota en el pretest</b>	<b>Nota en el postest</b>
<b>1</b>	1	2
<b>2</b>	4	4
<b>3</b>	2	3
<b>4</b>	4	5
<b>5</b>	6	5
<b>6</b>	3	4
<b>7</b>	3	4
<b>8</b>	2	3
<b>9</b>	1	2
<b>10</b>	3	3
<b>11</b>	2	5
<b>12</b>	0	4
<b>13</b>	1	3
<b>14</b>	1	4
<b>15</b>	2	5
<b>16</b>	2	4
<b>17</b>	4	5

**Estadísticas de muestras emparejadas**

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
D3POS	3,82	17	1,015	,246
D3PRE	2,41	17	1,502	,364

**Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior				Superior
D3POS - D3PRE	1,412	1,278	,310	,755	2,069	4,556	16	,000

**6. Análisis e Interpretación:** Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a 0.05 ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$ , ( $4.556 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación.

Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y posttest del grupo experimental, por lo que se afirma que, la apropiada aplicación del cómic como material educativo en las matemáticas influye considerablemente en la versatilidad del material, de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La Soledad Huaraz 2018.

### 3.3. Discusión de Resultados

En la presente investigación según los resultados obtenidos en el **pretest** del Grupo Experimental expuestos en la tabla 3 y figura 3 se observa que el 82% de estudiantes obtuvo una calificación de 05 a 10 puntos, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes estaban en el nivel en inicio y solo el 18% obtuvo una calificación de 11 a 13 puntos, lo cual indica que ese pequeño porcentaje de estudiantes se encontraba en el nivel proceso. También los estadísticos descriptivos indican que la nota promedio del grupo experimental fue de 07 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 07 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 06 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 2 puntos en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio. Además, comparados con los resultados del pretest del grupo control se aprecia que 88% de estudiantes obtuvo una calificación de 08 a 10 puntos, lo cual indica que más de la mitad de los estudiantes estaban en el nivel en inicio, también se observa que el 13% de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 13 puntos, indicando que se encontraban en el nivel en proceso. Por tanto, los estadísticos descriptivos dicen que la nota promedio del grupo control fue de 8 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 8 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 08 puntos; la desviación estándar indica

que hay una diferencia de 2 puntos en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio. Según los resultados obtenidos en el pretest nos encontrábamos frente a dos grupos que tenían escasas diferencias en que más del 50% tenía notas por debajo de 08 y 07 encontrándose en el nivel inicio y un porcentaje mínimo en proceso; notándose claramente en el pretest el grupo control llevaba una ligera ventaja al grupo experimental ya que la nota promedio de los estudiantes es superior en un punto. Expresando que los niveles de razonamiento geométricos son bajos como Reconocimiento, Análisis, Clasificación, abstracción y Deducción capacidades a desarrollar con la geometría según (Gutiérrez y Jaime, 1998). Y que su nivel de comprensión está por debajo de las expectativas del docente pues el aprendizaje de la geometría debería implicar el desarrollo de habilidades visuales y de argumentación, ya que ambas habilidades son fundamentales dentro del proceso formativo del individuo, del quehacer matemático y para que el aprendizaje de la geometría no carezca de sentido como lo afirman (Gamboa y Ballester, 2009). Por tanto los niveles de desempeño de los estudiantes son muy bajos tratándose sobre todo de matemáticas porque para muchos docentes la preocupación principal es alcanzar los contenidos, sujetándose el aprendizaje a la memorización de algunos conceptos y algoritmos y no al logro de competencias y capacidades propuestas por el MINEDU, por tal motivo les es importante dar a conocer a los estudiantes las definiciones de cuerpos geométricos, su

representación, clasificación y construcción, reduciendo así las sesiones de aprendizaje a una especie de glosario matemático.

Conseguir el aprendizaje de las matemáticas en general es una tarea difícil, ya que resolver problemas es un proceso complejo en el que intervienen una gran cantidad de variables, entre las que destacan sobre todo el repertorio de estrategias generales y específicas que se es capaz de poner en marcha, debido a la influencia de factores individuales y afectivos, las características de cada problema y los métodos de enseñanza utilizados por el profesor. Entonces se convierte en un desafío el cómo se puede enseñar a todos los estudiantes y no solo a los más capaces o los más motivados por las matemáticas. Por tanto, el docente debe desarrollar actitudes y aptitudes en los estudiantes para acometer esta tarea como una meta obligada.

Por los motivos expuestos se propuso la aplicación del Cómic como material educativo para promover el aprendizaje de las figuras platónicas en los alumnos del 1er. año de Educación Secundaria de la I.E. “Señor de la Soledad”, ya que, según los antecedentes, el Cómic como estrategia según Harryson (2015) considera el diseño de un cómic como material que brinda enormes posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y de la física en particular. Al igual que Orlaineta, García, Sánchez y Guzmán (2012) consideraron al Cómic como propuesta metodológica para desarrollar el aprendizaje de la física en estudiantes del bachillerato, concluyendo que la secuencia tuvo éxito, aunque se piensa que un análisis adicional, sería necesario para dar un resultado



contundente. Por lo expuesto se propuso al Cómics como material educativo útil para el aprendizaje de “los Sólidos Platónicos” con el fin de motivar a los estudiantes, dado que este tipo de materiales les llama mucho la atención, por lo tanto, se pretendió que existiera un cambio dentro de las diversas actitudes que presentaban los estudiantes. Es importante destacar según sostienen Arango, Gómez & Gómez (2009) la utilidad del cómic para la enseñanza del entorno inmediato dejando en claro que su utilización además de poco frecuente, se dirige a públicos que suelen tener bajo nivel de escolaridad, para comunicarles conocimientos elementales y sistemáticos o para transmitirles aptitudes y valores. Considerando que hoy en día, los estudiantes de todos los niveles tienen algún grado de familiaridad con la imagen. Dentro de las modalidades de imagen plana fija más como el dibujo, la pintura, el gráfico y el esquema, el cómic tiene gran arraigo, popularidad, vigencia y prospectiva de desarrollo para personas de todas las edades, como medio de información y de humor. Resulta entonces pertinente relacionar el cómic con la educación y no hay razones para circunscribirlo solo a la educación elemental.

Al aplicar la variable independiente al grupo experimental se obtuvieron los siguientes resultados: En la tabla 5 y figura 5 se observa que en el posttest del grupo experimental, el 41% de estudiantes obtuvo una calificación de 08 a 10 puntos, lo cual indica que menos de la mitad de los estudiantes se encuentran todavía en el nivel en inicio, también se observa que el 35% de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 13 puntos,

lo cual indica que se encuentran en el nivel en proceso; asimismo el 24% de estudiantes obtuvieron una calificación de 14 a 17 puntos, lo cual indica que se encuentran en el nivel logrado. Los estadísticos descriptivos indican que la nota promedio del grupo experimental en el posttest es de 11 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 11 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 10 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 2 puntos en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio. En cuanto al grupo control en la tabla 6 y figura 6 se observa que en el posttest el 75% de estudiantes obtuvieron una calificación de 08 a 10 puntos, lo cual indica que más de la mitad de los estudiantes están en el nivel en inicio, también se observa que el 25% de estudiantes obtuvieron una calificación de 11 a 13 puntos, lo cual indica que se encuentran en el nivel en proceso. Los estadísticos descriptivos indican que la nota promedio del grupo control fue de 10 puntos; la mediana indica que al menos el 50% de estudiantes, obtuvieron notas menores a 10 puntos; la moda indica que la nota más frecuente que obtuvieron los estudiantes fue de 10 puntos; la desviación estándar indica que hay una diferencia de 1 punto en las notas obtenidas por los estudiantes con relación al promedio. Según los resultados del posttest se observa mejores desempeños en el grupo experimental en relación con el grupo control demostrándose que el cómic como material educativo de las matemáticas influye significativamente en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La

Soledad 2018. Los desempeños alcanzados de acuerdo al Currículo Nacional (MINEDU, 2017) fueron: Identifica las características y atributos de los sólidos platónicos en objetos reales o imaginarios; asociando las características, representa formas tridimensionales de su entorno, estableciendo relaciones de semejanza entre las propiedades del volumen área. Según Suárez, y Ramírez, (2011) en la investigación titulada: *Exploración de sólidos a partir de sistemas de representación*. Arribaron a la conclusión que la estrategia de enseñanza de la geometría adopta las etapas de exploración, representación-modelación, construcción formal y estudio de las aplicaciones, usando materiales concretos, físicos y tangibles, relativos al origami, troquelado y estructuras, como opciones de construcción de los sólidos tridimensionales, considerados sistemas de representación externos tangibles; al igual que herramientas educativas informáticas para diseñar ambientes de geometría dinámica, como sistemas de representación externos intangibles, que junto con los anteriores son el soporte para el desarrollo de la imaginación y de los sistemas internos de representación, fundamentales en la comprensión de conceptos geométricos. En la presente investigación se utilizó como material educativo el cómic constituyendo una estrategia motivacional que permitió a los alumnos, una disposición favorable para la adquisición del aprendizaje significativo; ya que es evidente que los docentes en su planificación didáctica deben utilizar estrategias que le permitan mantener la atención de los estudiantes en sus actividades, además se elaboraron maquetas tridimensionales usando el método propioceptivo para reforzar

los aprendizajes sobre la *Descripción de los sólidos platónicos* ya que los estudiantes fueron capaces de describir las características generales del sólido, sus partes y sus variantes. También pudieron construir de manera práctica el sólido, representándolo gráficamente con facilidad. Además de establecer relaciones entre atributos medibles, entendiendo las propiedades inherentes a ellas, lo cual lo adiestra para resolver problemas referidos al uso de propiedades y conceptos; posibilitando al estudiante descubrir nuevos niveles de razonamiento geométrico. Por consiguiente, manejar la dimensión *Versatilidad del material* o sea el dominio de los conceptos y propiedades de los sólidos platónicos facilitó la comprensión de otros contenidos geométricos y los vinculó con otras áreas, logrando el estudiante un aprendizaje significativo y duradero.

Al evaluar la variable independiente a través del cuestionario de opinión que el 76% de los estudiantes del grupo experimental está de acuerdo que el uso del cómic mejora su aprendizaje, el 18% de los estudiantes es indiferente y el 6% está totalmente de acuerdo con el uso del cómic para la mejora de los aprendizajes de las figuras platónicas. Resultados que concuerdan con los planteamientos del constructivismo cuyo fundamento se halla en las teorías de Piaget (1961), Ausubel, Novak & Hanesian (1978) y Vygotsky (1991), quienes consideran el principio de flexibilidad y participación activa del estudiante, para un aprendizaje efectivo; respetando además el ritmo evolutivo según Piaget, e involucrando la relación entre el sistema sensorial del aprendiz y las redes que éste emplea para aprender del entorno social (Vygotsky), en procura de un aprendizaje

significativo (Ausubel). Por estas razones, el cómic es un recurso promisorio para un aprendizaje con sentido y duradero. Las teorías constructivistas reivindican el papel activo del estudiante en la construcción de su conocimiento. Otro elemento teórico que sustenta el uso del cómic es el de la afectividad, como señala Goleman (2012), toda persona además de la mente que piensa hay otra que siente. El hombre es un ser emocional y las emociones condicionan su comprensión de las cosas y la reflexión sobre lo que acontece, en esta perspectiva el cómic trae consigo un fuerte arraigo emocional en cada una de sus representaciones y expresiones que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula. Estas afirmaciones se corroboran en los resultados obtenidos por dimensiones:

- En la dimensión semántica el 88% de los estudiantes están entre de acuerdo y muy de acuerdo, que el cómic mejora su percepción de las figuras platónicas; el 6% está totalmente en desacuerdo y otro 6% es indiferente.
- En la dimensión sintáctica el 77% de los estudiantes están entre de acuerdo y muy de acuerdo, que el cómic mejora su diseño de las figuras platónicas; el 18% es indiferente y el 6% está en desacuerdo.
- En la dimensión pragmática el 77% de los estudiantes están entre de acuerdo y muy de acuerdo, que el cómic mejora su interpretación de las figuras platónicas; el 18% es indiferente y el 6% está en desacuerdo.

### 3.4. Adopción de decisiones

Los resultados asimismo nos indican que los estudiantes alcanzaron mejores desempeños en el aprendizaje de las figuras platónicas. De acuerdo a la prueba de hipótesis se demostró la hipótesis específica 01: Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a  $0.05$  ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$ , ( $6.667 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación. Por lo que se afirma que, si se aplican adecuadamente el cómic como material educativo en las matemáticas entonces influirá positivamente en la descripción del sólido platónico en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio del colegio La Soledad - Huaraz 2018. Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y postest del grupo experimental.

Con respecto a la hipótesis específica 02: Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a  $0.05$  ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$ , ( $9.500 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación.

Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y postest del grupo experimental, por lo que se afirma que, el cómic como material educativo en las matemáticas incide significativamente en el desarrollo del interés didáctico-matemático, de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio del colegio La Soledad - Huaraz 2018. La hipótesis específica 03: Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a  $0.05$  ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis

nula) y dado que  $T_c > T_t$ , ( $4.556 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación.

Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y posttest del grupo experimental, por lo que se afirma que, la apropiada aplicación del cómic como material educativo en las matemáticas influye considerablemente en la versatilidad del material, de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La Soledad - Huaraz 2018.

Por último, con respecto a la hipótesis general: Se observa que la probabilidad del estadístico  $p = 0.000$  es mucho menor a  $0.05$  ( $T_c$  cae en la región de rechazo de la hipótesis nula) y dado que  $T_c > T_t$ , ( $13.172 > 1.7459$ ) se acepta la hipótesis alterna de investigación. Por lo tanto, existe diferencia significativa de los promedios obtenidos en el pretest y posttest del grupo experimental, por lo que se afirma que; el cómic como material educativo de las matemáticas influye significativamente en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio La Soledad 2018.

## CONCLUSIONES

1. El 76.5% de los estudiantes está de acuerdo con el cómic como material educativo para mejorar el aprendizaje de los sólidos platónicos, esto se refleja en el avance de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el postest con relación al pretest, donde el 59% obtuvo una nota aprobatoria. Además la prueba de hipótesis de la comparación de promedios de las calificaciones en el pretest y postest resultó significativa ( $P \text{ valor} = 0.00 < 0.05$ ). Ya que el cómic como material educativo permitió a los estudiantes superar sus dificultades, identificar los errores que cometen cuando resuelven problemas, también a reconocer sus habilidades, para construir, graficar y poner en práctica procedimientos propios de la geometría ya que lograron relacionar mejor lo que saben, sus expectativas y desarrollar mejores desempeños. También ayudó a favorecer la adaptación de las actividades y ejercicios que presentados en la clase de matemática con sus propias características. Por ello, el cómic como material educativo de las matemáticas influyó significativamente en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio Señor de la Soledad 2018.
2. El cómic como material educativo en las matemáticas influye en la descripción del sólido platónico en los alumnos del primer grado de secundaria del colegio Señor de la Soledad - Huaraz 2018. Este resultado se deduce de la prueba de hipótesis de comparación de promedios obtenidos por los estudiantes en el pre y postest, en la dimensión



descripción del sólido platónico, que resulto significativa ( $P$  valor =  $0.00 < 0.05$ ). Ya que los estudiantes mejoraron su calificación promedio en el pretest de 2.65 puntos a 3.82 puntos en el postest. El cómic sirvió de apoyo para ampliar los conocimientos sobre los sólidos platónicos, ya que se diseñaron actividades para estimular al alumno el aprendizaje de la geometría identificando características, elementos y propiedades de las formas geométricas tridimensionales.

3. El cómic como material educativo de las matemáticas influye en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles, ya que la prueba de hipótesis asociada a la dimensión establecimiento de atributos medibles, resultó ser significativa ( $P$  valor =  $0.00 < 0.05$ ); reflejándose la mejora en el aumento del promedio obtenido en el pretest de 2.71 puntos a 3.82 puntos en el postest, cuando permite a los estudiantes expresar, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre la relación de semejanza entre formas tridimensionales, además, para interpretar las condiciones de un problema y estableciendo relaciones entre representaciones.
4. El cómic como material educativo en las matemáticas influye positivamente en la versatilidad del material, esto se deduce de la prueba de hipótesis asociada a la dimensión versatilidad del material, que resultó ser significativa ( $P$ valor =  $0.00 < 0.05$ ), ya que el promedio que obtuvieron los estudiantes en el pretest de 2.41 puntos aumento a 3.82 puntos en el postest. El cómic se utilizó para desarrollar el aprendizaje

de sólidos platónicos de los alumnos del primer grado de secundaria del colegio Señor de la Soledad - Huaraz 2018. De esta forma esta estrategia motivacional permitió a los estudiantes, una disposición favorable para la adquisición de aprendizajes significativos, puesto que dibujaron y construyeron figuras platónicas con diversos materiales que le permitieron mantener la atención en sus actividades.

## RECOMENDACIONES

1. Promover en las instituciones educativas el uso de estrategias motivadoras para desarrollar el aprendizaje de las matemáticas como el Cómico para mejorar los desempeños de los estudiantes en el área de matemática, permitiendo el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y el logro de competencias y capacidades.
2. Los docentes deben tomar conciencia en cuanto al Cómico como material educativo que motiva el aprendizaje y permite de características, elementos y propiedades de los Sólidos Platónicos no solo teniendo en cuenta el aspecto cognitivo, sino el procedimental y actitudinal. Buscando la manera de solventar las dificultades de los estudiantes, afianzando la práctica pedagógica hacia el constructivismo, más que hacia el conductismo.
3. Los docentes deben actualizarse en conocimientos teóricos- prácticos en cuanto a las distintas formas de planificar de acuerdo a las técnicas, métodos y estrategias que sirvan de guía para atraer la atención de los alumnos y llegue de forma positiva la enseñanza de la geometría.
4. Se recomienda que los docentes ejecuten la planificación que más se ajuste a la necesidad del grupo y que evite la improvisación por medio de técnicas tradicionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, J., Gómez, L., & Gómez, M. (2009) *El cómic es cosa seria. El cómic como mediación para la enseñanza en la educación superior Caso Universidad Nacional, Universidad de Medellín y Universidad Pontificia Bolivariana*. Anagramas -Rumbos y sentidos de la comunicación-, 7(14), 15-32.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1978) *Educational Psychology, a cognitive view*. 2nd Edition. New York: Holt, Rinehart and Wiston
- Barraza (2006) *La historieta y su uso como material didáctico para la enseñanza de la historia en el aula*. Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, núm. 47, pp. 73-97, Viña del Mar.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de Medios para la Enseñanza*, España, Paidós.
- Cabrera, H. y Fuentes, M.(1996) *Factores que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en 10° y 11° año en los Centros Educativos Académicos Diurnos de la Región Educativa de Liberia*. Tesis de Licenciatura. Sede Regional de Guanacaste. Escuela de Formación docente. Facultad de Educación. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

- Clements, D.H y Battista, M.T. (1992) *Geometry and spatial reasoning*. En D.A. Grouws (ed). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: MacMillan 420-464.
- Contreras, F. (2012) *La evolución de la didáctica de la matemática*. Revista científica: Horizonte de la Ciencia 2 (2), junio 2012. FE-UNCP/ISSN 2304 – 433.
- Enrique L. (2012). *Teorías para el diseño gráfico*. Recuperado de: <http://teorias-para-el-diseno-grafico.blogspot.pe/2012/09/pragmatica-sintactica-y-semantica.html>
- Gamboa R. y Ballester E. (2010). *La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria la perspectiva de los estudiantes*. Revista Electrónica Educare Vol. XIV, N° 2, [125-142], ISSN: 1409-42-58.
- Gamboa, R. y Ballester, E. (2009) *Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 4. Número 5. pp 113- 136. Costa Rica.
- Goleman, D. (2012) *El cerebro y la Inteligencia Emocional*. Barcelona: Ediciones B
- Gonzales J. y Fernandez F. (2018). *Relación entre cómic y enunciado matemático. Estudio y caso práctico*. Revista digital Matemática, Educación e Internet. Recuperado de:

<http://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/>). Vol 18, No 1.

González, P. (2010) *Los Sólidos Platónicos: Historia de los Poliedros Regulares*. Argentina: Universidad de Buenos Aires.

Gubern, R. (1998) *Lenguaje de los cómics*. Barcelona: península.

Gutiérrez, A.; Jaime, A. (1998). *On the assessment of the Van Hiele levels of reasoning. Focus on Learning Problems in Mathematics*. Special Issue Elements of Geometry in the Learning of Mathematics 20(2-3), 27-46.

Harryson, J. (2015) *Diseño de un libro de cómics para la enseñanza del movimiento uniforme y el movimiento naturalmente acelerado propuesto por Galileo*. Investigación desarrollada en el Instituto de Educación y Pedagogía Universidad del Valle Cali, Colombia

Lanza H. (2009) *Los cinco poliedros regulares convexos en el "Timeo" de Platón y en la tradición platónica*. España: Universidad Autónoma de Madrid.

León N. (2013). “*Creando, dibujando....aprendiendo matemática a través del cómic*”. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela. Recuperado de:

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/18858/19>

028

McCloud, S. (2005) *Entender el cómic: el arte invisible*. Astiberri.

Mallqui, R. y Ureta, W. (2008) *Aplicación de las plantillas pre diseñadas en el aprendizaje significativo de los poliedros en los educandos del 5to grado de Educación Primaria de la I.E N° 30238 “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray” de San Agustín de Cajas - Huancayo*. Tesis desarrollada en la Universidad Nacional del Centro

Molina, E. (2010). *Diccionario básico de Matemática para la escuela y el colegio*. San José, C.R. : Ediciones Didácticas Nexo E.I.R.L

Orlaineta, S., García, R., Sánchez D. y Guzmán J. (2012) *Los cómics en la enseñanza de la Física: Diseño e implementación de una secuencia didáctica para circuitos eléctricos en bachillerato*. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-Unidad Legarí del Instituto Politécnico Nacional, Legarí #694. Col. Irrigación, CP.11500, México, D. F

Papalia, D., Wendkos Olds, S., & Duskin, R. (2010). *Desarrollo humano* (Undécima edición ed.). Mc Graw Hill.

Piaget, J. (1946) *La formación del símbolo en el niño*. México, F. C.E. (1961).

Quesada (2006). *Los sólidos platónicos, historia propiedades y arte*. Recuperado de <http://ya.fciencias.unam.mx/gfgf/ga20132/poliedros/arch5.pdf>

Rengifo, G. y Marulanda, G. (2007) *El Cómic como Estrategias Pedagógicas para optimizar los procesos de Comprensión de*

*Textos Narrativos en los estudiantes de grado sexto del Colegio Enrique Millan Rubio del Municipio de Dosquebradas.* Colombia: Universidad tecnológica de Pereira.

Rodríguez, J. (1988). *El cómic y su utilización didáctica. Los tebeos en la enseñanza.* España: Ed. Gustavo Gili. S.A

Rondan G. (2015) *Los poliedros: análisis de una organización matemática en un libro de texto de sexto grado de Educación Primaria.* Tesis de maestría desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú

Sardella, O. Berio, A. y Mastucci, S. (2002) Poliedros en el aula. Números, Revista de didáctica de las matemáticas Volumen 4P, Paso de 2002, páginas 45-52

Sierra Bravo, R. (2003). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios* (14.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Thomson.

Suárez, P. Ramírez G. (2011) *Exploración de sólidos a partir de sistemas de representación.* Praxis & Saber, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 27-60, jan. 2011. ISSN 2216-0159. Recuperado de: <[http://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis\\_saber/article/view/1109](http://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/1109)>

Suárez, P.; Ramírez, G. (2011) *Exploración de sólidos a partir de sistemas de representación.* Colombia: Grupo de Investigación:



Pirámide en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Vásquez, J. (2017) *Las caricaturas como recurso para el desarrollo de aprendizajes (habilidades del pensamiento) en el curso de historia en alumnos de 4to de secundaria en una institución educativa de Lima, 2017*. Lima: Universidad Cayetano Heredia.

Vian J., Szigety E. y Tintori A. (Noviembre 2015). *La utilización del cómics como recurso didáctico para favorecer la apropiación de contenidos físicos*. Revista de Enseñanza de la Física. Vol. 27. No Extra. 587-592. Recuperado de: <file:///C:/Users/PC10/Downloads/12709-33599-1-SM.pdf>

Vygotsky, L. (1991) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Viquez, M. (1992) *El concepto de función*. San José, C.R. : EUNED

# ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>“EL CÓMIC COMO MATERIAL EDUCATIVO DE LAS MATEMÁTICAS Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS FIGURAS PLATÓNICAS EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL COLEGIO SEÑOR DE LA SOLEDAD 2018”</b></p>	<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿En qué medida el cómic como material educativo influye en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar la medida en que el cómic como material educativo influye en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>El cómic como material educativo influye significativamente en el aprendizaje, de las figuras Platónicas en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018?</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <p><b>EL CÓMIC COMO MATERIAL EDUCATIVO DE LAS MATEMÁTICAS</b></p>	<p>Semántica</p> <p>Sintáctica</p> <p>Pragmática</p>	<p>Asegura la calidad de aprendizaje Mediación para la enseñanza Información pertinente</p> <p>Potencia habilidades a desarrollar Organización de la información. Relaciona lo aprendido con otras áreas</p> <p>Interioriza lo aprendido en todo momento. Práctica lo aprendido en el contexto cotidiano. Adquisición de habilidades comunicativas en diferente lenguaje.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Causal Explicativa</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>GE_01 X O3 GC_02 x O4</p>
	<p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b></p> <p>- ¿Cómo el cómic como material educativo influye en la descripción de los sólidos platónicos en estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>- Explicar cómo el cómic como material educativo influye en la descripción de los sólidos platónicos en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p>- Si se aplica adecuadamente el cómic como material educativo entonces influirá positivamente en la descripción de los sólidos platónicos en los estudiantes del primer grado de</p>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p>	<p>Descripción del sólido platónico.</p>	<p>Características generales. Variantes/integrantes. Construcción y accesibilidad</p> <p>Contenidos geométricos conceptuales y procedimentales.</p>	<p><b>Técnicas de Investigación</b></p> <p>Cuestionario Test Sesiones</p> <p><b>Técnicas de análisis y prueba de hipótesis</b></p> <p>Cuadros y gráficos</p>

	<p>- ¿De qué manera influye el cómic como material educativo en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles, de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018?</p> <p>- ¿Cuál es el nivel de influencia del cómic como material educativo en la versatilidad del material, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Señor de la Soledad - Huaraz 2018?</p>	<p>- Analizar la influencia del cómic como material educativo en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles, de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018.</p> <p>- Evaluar el efecto del cómic como material educativo en la versatilidad del material, de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018.</p>	<p>secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018.</p> <p>- El cómic como material educativo influye significativamente en el establecimiento de relaciones entre atributos medibles, de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018.</p> <p>- La apropiada aplicación del cómic como material educativo influye considerablemente en la versatilidad del material, de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Señor de la Soledad 2018.</p>	<p><b>APRENDIZAJE DE FIGURAS PLATÓNICAS</b></p>	<p>Interés didáctico-matemático.</p> <p>Versatilidad del material</p>	<p>Habilidades geométricas Niveles de razonamiento geométrico.</p> <p>Adaptación a diversos contenidos geométricos.</p> <p>Vinculación con otros ejes de área.</p>	<p>estadísticos Prueba T de student</p>
--	--	---	---	---	---	--	---

**ANEXO N° 02**

**ENCUESTA PARA EVALUAR AL CÓMIC COMO MATERIAL**

**EDUCATIVO DE LAS MATEMÁTICAS**

**Objetivo:** Estimado alumno la presente escala tiene por objetivo recoger tus apreciaciones del cómic como material educativo de las matemáticas

**Indicaciones:** Maca con una X tu grado de aceptación a las siguientes preguntas.

**Fecha:** ...../...../.....

DIMENSIONES	Item	ESCALA				
		Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Indiferente 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5
D1: SEMÁNTICA	1. ¿El cómic ha mejorado tú aprendizaje?					
	1. ¿Ahora entiendes más las matemáticas gracias al cómic?					
	2. ¿A través del cómic comprendiste mejor sobre los sólidos platónicos?					
	3. ¿Los cómics te facilitaron relacionar mejor las matemáticas con la realidad?					
	4. ¿Los cómics contenían información que desconocías sobre las matemáticas?					
	5. ¿Los cómics te motivaron para poder aplicar los temas tratados, con materiales del entorno?					
D2: SINTÁCTICA	6. ¿Los cómics despertaron tú imaginación?					
	7. ¿Los cómics permitieron incrementar tus conocimientos de matemática?					
	8. ¿Los cómics te permitieron organizar la información?					
	9. ¿Los cómics te permitieron comprender mejor la secuencia de los procesos matemáticos?					
	10. ¿Los cómics te permitieron relacionar la matemática con otras áreas?					
	11. ¿Los cómics te hicieron comprender la aplicación de las matemáticas en otros campos del saber?					

<b>D3: PRAGMÁTICA</b>	12. ¿El aprendizaje adquirido a través del cómic es significativo?					
	13. ¿Interiorizas los aprendizajes obtenidos a través de los cómics?					
	14. ¿Aplicas lo aprendido por medio de los cómics en tu vida diaria?					
	15. ¿Los aprendizajes adquiridos a través de los cómics te permiten solucionar problemas académicos de otras áreas?					
	16. ¿A través de los cómics aprendiste a comunicarte en el lenguaje gráfico?					
	17. ¿Comprendes que a través de los cómics puedes comunicarte en las diferentes áreas académicas?					

**ANEXO N° 03**  
**PRETEST Y POSTEST**

**Grado y sección:** .....

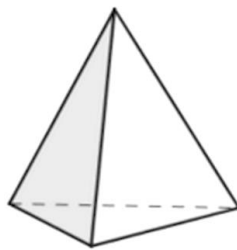
**Fecha:** ...../...../.....

**Indicaciones:** Resuelve los siguientes ítems.

**D1: DESCRIPCIÓN DEL SÓLIDO PLATÓNICA**

1. Qué figura es: .....

Señala sus partes



Cuántas caras tiene la figura:.....

Cuántas aristas tiene la figura:.....

Cuántas diagonales se puede trazar en el poliedro:.....

Cuántos vértices tiene el poliedro:.....

2. Qué figura es: .....

Señala sus partes



Cuántas caras tiene la figura:.....

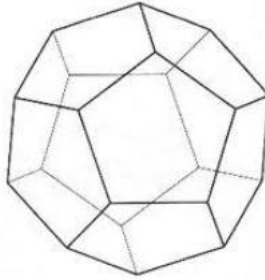
Cuántas aristas tiene la figura:.....

Cuántas diagonales se puede trazar en el poliedro:.....

Cuántos vértices tiene el poliedro:.....

3. Qué figura es: .....

Señala sus partes



Cuántas caras tiene la figura:.....

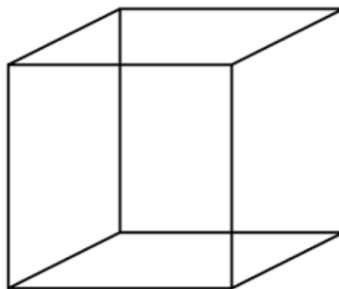
Cuántas aristas tiene la figura:.....

Cuántas diagonales se puede trazar en el poliedro:.....

Cuántos vértices tiene el poliedro:.....

4. Qué figura es: .....

Señala sus partes



Cuántas caras tiene la figura:.....

Cuántas aristas tiene la figura:.....

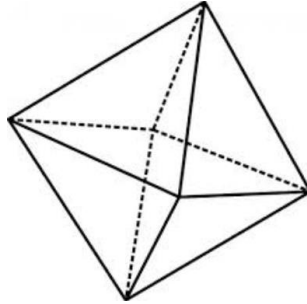
Cuántas diagonales se puede trazar en el poliedro:.....

Cuántos vértices tiene el poliedro:.....



5. Que figura es: .....

Señala sus partes



Cuántas caras tiene la figura:.....

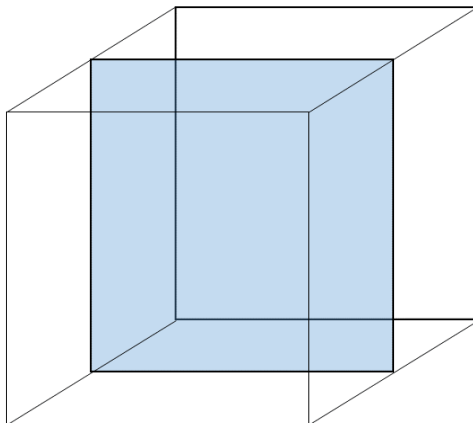
Cuántas aristas tiene la figura:.....

Cuántas diagonales se puede trazar en el poliedro:.....

Cuántos vértices tiene el poliedro:.....

**D2: ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES ENTRE ATRIBUTOS MEDIBLES.**

6. Se dividió en la mitad una caja de galletas si la longitud es 40 cm. Hallar el perímetro, el volumen y el área de la zona sombreada de La siguiente figura.



- 7.** Un comerciante desea hacer un empaque en forma de tetraedro cuya arista es de 6 cm calcular el área, el volumen y realizar el dibujo.
- 8.** Un joyero desea hacer un collar en forma de octaedro cuya arista es 5 cm, haz el dibujo y el cálculo del área y volumen.
- 9.** Un fabricante desea hacer una pelota que tiene forma de dodecaedro cuya arista es 12 cm Calcular el área y el volumen.
- 10.** José quiere hacer un octaedro en papel con una arista de 5 cm, haz el dibujo y calcula el área y el volumen.

### **D3: VERSATILIDAD DEL MATERIAL**

**11.** Menciona dos figuras de la naturaleza y de las cosas que te rodean, que tienen la forma de un:

- Tetraedro:.....,
- Hexaedro:.....
- Octaedro:.....,
- Icosaedro:.....,
- dodecaedro:.....,

**12.** Representa con materiales a tu disposición uno de los 5 poliedros regulares, que te pueda ser útil en tu vida diaria. Considera la arista del poliedro más de 5 cm (papel, sorbetes, hisopos, mondadientes, masking tape, tijeras cinta de embalaje, papel desglosable, silicona o plastilina).

## ANEXO 4

### GALERÍA DE FOTOS





## ANEXO 5

### SESIONES DE APRENDIZAJE

#### SESION DE APRENDIZAJE 01

**DOCENTES DE AULA: MORENO AGUIDO Yacson Yuniór**

**PAREDES ESTRADA, Lizbett America**

**ZAMBRANO RODRIGUEZ, Joel**

<b>NOMBRE DE LA SESION</b>	<b>Reconocimiento de figuras platónicas–poliedros en nuestro entorno</b>				
<b>TEMPORALIZACION</b>	90 min	<b>FECHA</b>	06/08/18	<b>GRADO Y SECCION</b>	1° “C”

<b>PROPOSITO DE LA SESION</b>
En esta sesión los estudiantes adquieren conocimiento de los poliedros y su diferenciación de los polígonos

AREA	COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑO
Matemática	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	-Comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas.	Describen las características elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales, así como de sus transformaciones para extraer información.

#### SECUENCIA DIDACTICA

PROCESO DIDACTICO	RECUR.DID.	Tiempo
<b>ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES</b>		
<b>INICIO: Motivación, recuperación de saberes previos y generación de conflicto cognitivo, comunicación del objetivo de la sesión.</b>		
Saluda amablemente a los estudiantes; luego dialoga con ellos acerca de los polígonos y poliedros. El docente hace pregunta: ¿Qué forma tiene los polígonos y poliedros? Después, se continua el dialogo señalando que cuan útiles son los polígonos y los poliedros en nuestro entorno. Recoge los saberes previos mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué recuerdan de los polígonos y poliedros?, ¿Cuántos polígonos y poliedros hay?, ¿con qué materiales u objetos podemos ver en nuestro entorno? Seguidamente el docente pega papelote con las definiciones de polígonos y poliedros y explica con ejemplos de la vida cotidiana. Pedimos a los estudiantes que hagan grupo y lo proponemos los siguientes retos: RETO 1: Hacer dibujos de objetos con formas de polígonos que se encuentran en tu entorno. ¿Cómo se expresa con dibujos, construcciones con regla y compas? RETO 2: Hacer dibujos de objetos con formas de poliedros que se encuentran en tu entorno. ¿Cómo se expresa con dibujos, construcciones con regla y compas?	Papelotes plumón y pizarra	15 minutos

<p>Responden a la pregunta: cuando sus lados son iguales ¿es un cuadrado o un rectángulo?; Cuando definimos dos bases iguales de forma circular ¿es un cilindro o cono?</p> <p><b>Se comunica el propósito de la sesión:</b>  Hoy aprenderán a diferenciar lo que es un polígono y poliedro en nuestro entorno: Se acuerda junto con los estudiantes algunas normas de convivencia que los ayudaran a trabajar y aprender mejor.</p>		
<p><b>DESARROLLO: procesamiento aplicación, transferencia y reflexión.</b>  Dialoga con los estudiantes acerca de nuestra ciudad y comenta con ellos que formas geométricas pueden apreciar a su alrededor.  Solicita que los estudiantes establezcan diferencias entre polígono y poliedro, con sus propias palabras.  Se organiza a los estudiantes en equipos de 4 integrantes y se entrega a cada equipo hojas bon para confeccionar poliedros y polígonos, además se facilita el cómic solicitándoles que revisen de la página 2 a la 6.  Se promueve la búsqueda de estrategia para responder a: ¿Cómo se sabe que este objeto es un polígono o poliedro? ¿cuál es la relación entre estos dos elementos?  Permite que los estudiantes conversen en equipo, se organizan y propongan de qué forma pueden resolver la situación.  Se orienta a los equipos que dibujen construcciones con regla y compas.  Se hace la siguiente consulta: ¿Qué se debe cumplir para formar un polígono y un poliedro? Permite que escriban lo descubierto con sus propias palabras.  Reflexiona con los estudiantes sobre la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre el polígono y el poliedro? Luego, se pone en común las conclusiones que cada equipo arribó.</p>	<p>Plumón y hojas bond</p>	<p>65 minutos</p>
<p><b>CIERRE: Sistematización, resumen, metacognición con verbalización.</b>  Realiza las siguientes preguntas sobre las actividades desarrolladas durante la sesión: ¿Qué han aprendido hoy?, ¿fue sencillo?, ¿Qué dificultades tuvieron?, ¿pudieron superar de forma individual o de forma grupal?; ¿Qué es un polígono?, ¿Qué es un poliedro?, ¿Qué elementos en su entorno reconocieron?  Finalmente, resalta en trabajo realizado por los equipos y la importancia de conocer las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales, ya que los encontramos en diferentes objetos en nuestro entorno.</p>		<p>10 minutos</p>

---

Docente de Área

---

V.B. Director

**SESION DE APRENDIZAJE 02**

**DOCENTES DE AULA: MORENO AGUIDO Yacson Yunior**  
**PAREDES ESTRADA, Lizbett America**  
**ZAMBRANO RODRIGUEZ, Joel**

<b>NOMBRE DE LA SESION</b>	<b>Elementos de un poliedro, introducción de los sólidos platónicos</b>				
<b>TEMPORALIZACION</b>	<b>90 min</b>	<b>FECHA</b>	<b>13/08/18</b>	<b>GRADO Y SECCION</b>	<b>1° “C”</b>

<b>PROPOSITO DE LA SESION</b>
En esta sesión los estudiantes nombran los elementos de un poliedro y conocen los sólidos platónicos

<b>AREA</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>DESEMPEÑO</b>
Matemática	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	-Comunica su comprensión sobre las formas y las relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y la representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales.

**SECUENCIA DIDACTICA**

<b>PROCESO DIDACTICO</b>		
<b>ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES</b>	<b>RECUR.DID.</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>INICIO: Motivación, recuperación de saberes previos y generación de conflicto cognitivo, comunicación del objetivo de la sesión.</b>		
Saluda amablemente a los estudiantes; luego, dialoga con ellos acerca de poliedros. El docente plantea la pregunta: ¿Qué forma tienen los poliedros? Después, se continua el dialogo señalando que cuan útil son los poliedros en nuestro entorno. Recoge los saberes previos mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué recuerdan de los polígonos y poliedros?, Pedimos a los estudiantes que formen grupos de 4 integrantes, luego se pide que lean el Cómic sobre figuras platónicas hasta la página 7 y se propone los siguientes retos: <b>RETO 1:</b> Se plantea: ¿Cuáles son los elementos de cada uno de las figuras platónicas? <b>RETO 1:</b> Al observar las figuras platónicas se plantea: La Identificación de los elementos de un poliedro, ¿Cuándo se unen tres rectas se cumple con la condición para formar un poliedro? ¿Por qué?, ¿cómo se llaman las superficies planas que conforman un poliedro? Mediante lluvia de ideas se organiza la información. <b>Se comunica el propósito de la sesión:</b> Hoy aprenderán a nombrar los elementos de un poliedro y conocerán los sólidos platónicos: Se acuerda junto con los estudiantes algunas normas de convivencia que los ayudaran a trabajar y aprender mejor.	Hojas impresas con figuras geométricas pizarra y plumón	15 minutos



<p><b>DESARROLLO: procesamiento aplicación, transferencia y reflexión.</b>  Se dialoga con los estudiantes acerca de los elementos de un poliedro a partir de ello, los equipos de 4 integrantes se pide que cada equipo identifique los objetos del salón que tienen formas de poliedros señalando sus elementos.  Se promueve la búsqueda de estrategia para responder a cada interrogante: ¿Cómo identifico los elementos de un poliedro en otros objetos? ¿Qué relación hay entre sus elementos?  Permite que los estudiantes conversen, se organicen y propongan de qué forma pueden resolver la situación.  Se orienta a los equipos a explicar por qué no hay otros elementos en un poliedro que encontramos en polígonos.  Se hace la siguiente consulta: ¿Qué condiciones deben cumplirse para formar un vértice?, Permite que escriban lo descubierto con sus propias palabras.  Se invita a los estudiantes a nombrar los cinco poliedros geométricos tratados en la clase. Reconocen los poliedros geométricos.  Reflexionan los estudiantes sobre los problemas resueltos, a través de la pregunta: ¿Por qué se llaman sólidos platónicos? Luego, dan lectura a la breve historia sobre el tema en el Cómic, se comenta cada una de las respuestas.</p>	<p>Maquetas de sólidos platónicos</p>	<p>65 minutos</p>
<p><b>CIERRE: Sistematización, resumen, metacognición con verbalización.</b>  Realiza las siguientes preguntas sobre las actividades desarrolladas durante la sesión: ¿Qué han aprendido hoy?, ¿fue sencillo?, ¿Qué dificultades tuvieron?, ¿pudieron superar de forma individual o de forma grupal?; ¿Cuáles son los elementos de un poliedro?, ¿Qué son los sólidos platónicos?  Finalmente, resalta en trabajo realizado por los equipos y la importancia de elementos de un poliedro y de sólidos platónicos.</p>	<p>Plumón y pizarra</p>	<p>10 minutos</p>

---

Docente de Área

---

V.B. Director

**SESION DE APRENDIZAJE 05**

**DOCENTES DE AULA: MORENO AGUIDO Yacson Yuniur**

**PAREDES ESTRADA, Lizbett America**

**ZAMBRANO RODRIGUEZ, Joel.**

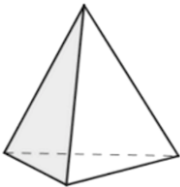
<b>NOMBRE DE LA SESION</b>	<b>Elaboración y propiedades de sólidos platónicos</b>				
<b>TEMPORALIZACION</b>	<b>90 min</b>	<b>FECHA</b>	<b>04/09/18</b>	<b>GRADO Y SECCION</b>	<b>1° “C”</b>

<b>PROPOSITO DE LA SESION</b>
Hoy aprenderemos; elaborar maquetas y propiedades de las figuras platónicas

<b>AREA</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>DESEMPEÑO</b>
Matemática	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	-usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y la representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Establece relaciones entre formas de polígonos regulares y propiedades del área y volumen

**SECUENCIA DIDACTICA**

<b>PROCESO DIDACTICO</b>		
<b>ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES</b>	<b>RECUR.DID.</b>	
<b>INICIO: Motivación, recuperación de saberes previos y generación de conflicto cognitivo, comunicación del objetivo de la sesión.</b>		
<p>Saluda amablemente a los estudiantes; se entrega cartulina y papeles desglosables de sólidos platónicos y el docente hace indicaciones como deben pegar y recortar en una cartulina para formar figuras platónicas, luego dialoga con ellos con la figura construida.</p> <p>El docente pide a los estudiantes que ubiquen las propiedades de las figuras platónicas en el Cómic invitándolos a leer desde la página 8 a la 19.</p> <p>El docente plantea la pregunta: ¿Cuál es tu experiencia para elaborar una maqueta con papeles desglosables? Después, se continua el dialogo señalando la utilidad de los sólidos platónicos hoy en día.</p> <p>Recoge los saberes previos mediante las siguientes interrogantes: ¿Qué objetos reales pueden reconocer en el cómic con las formas de los sólidos platónicos?</p> <p>Pedimos a los estudiantes que formen grupos y se propone los siguientes retos:</p> <p>RETO 1: se entrega cartulina y papeles desglosables de figuras platónicas a cada grupo. ¿Utilizando regla de medir se podrá determinar el área y perímetro de las caras?</p> <p>RETO 2: ¿Cuáles son los polígonos que conforman el octaedro?, ¿Por qué son tan diferente los sólidos platónicos en cuanto el área y el volumen?, ¿En las figuras platónicas se repiten los polígonos? ¿Por qué?</p>	<p>cartulina plumón y pizarra</p>	<p>15 minutos</p>

<p><b>Se comunica el propósito de la sesión:</b> Hoy aprenderán elaborar maquetas y propiedades de las figuras platónicas.</p>		
<p><b>DESARROLLO: procesamiento aplicación, transferencia y reflexión.</b> Dialoga con los estudiantes acerca de sólidos platónicos y comenta como son las diversidades de forma geométricas. A partir de este dialogo introductorio se presenta diapositivas donde se señala las propiedades de las figuras platónicas: asegurando que los estudiantes hayan entendido el tema. Luego el docente indica a cada grupo ubicar en las maquetas facilitadas por el docente las propiedades; seguidamente resuelven algunos ejemplos y se plantea las siguientes preguntas: ¿Cuántas aristas tiene un exaedro? ¿Cuántas caras tiene un icosaedro? ¿Cómo se determina el área y volumen de un tetraedro? Se organiza a los estudiantes en equipos de 4 integrantes revisan el cómic hasta la página 26 y en papelote se desarrolla las siguientes preguntas. <b>1. Que figura es: .....</b>  <b>Cuales son las propiedades de dicha figura</b></p>  <p>2. Un empresario desea hacer un empaque en forma de tetraedro cuya arista es de 5cm calcular el área, el volumen y realizar el dibujo. 3. Menciona dos figuras de la naturaleza y de las cosas que te rodean, que tienen la forma de un:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tetraedro:....., .....</li> <li>- Hexaedro:.....</li> </ul> <p>Promueve la búsqueda de estrategia para resolver dichos problemas. Ayudando a solucionar estas preguntas: ¿Cómo sabremos que formula se aplica? Permite que los estudiantes conversen en equipo, se organizan y propongan de qué forma pueden resolver la situación. Se orienta a los equipos a explicar por qué no se aplica otras fórmulas para resolver dicho problema Se consulta: ¿Qué estrategia matemática utilizaremos para resolver el problema? Se reflexiona con los estudiantes sobre problema resuelto, a través de esta pregunta: ¿Qué elementos y formulas hemos utilizado para resolver el problema?</p>	<p>Papelote con grafica de las figuras platónicas, plumones y maquetas</p>	<p>65 minutos</p>
<p><b>CIERRE: Sistematización, resumen, metacognición con verbalización.</b> Realiza las siguientes preguntas sobre las actividades desarrolladas durante la sesión: ¿Qué han aprendido hoy?, ¿fue sencillo?, ¿Qué dificultades tuvieron?,</p>	<p>Plumón y pizarra</p>	<p>10 minutos</p>

<p>¿pudieron superar de forma individual o de forma grupal?; ¿Cuáles son los elementos de los sólidos platónicos?, ¿Qué son los sólidos platónicos? Finalmente, resalta en trabajo realizado por los equipos y la importancia de elementos de sólidos platónicos.</p>		
---	--	--

---

Docente de Área

---

V.B. Director

**SESION DE APRENDIZAJE 07**

**DOCENTE DE AULA: MORENO AGUIDO Yaczon Yuniór**

**PAREDES ESTRADA, Lizbett America**

**ZAMBRANO RODRIGUEZ, Joel**

<b>NOMBRE DE LA SESION</b>	<b>Influencia de los sólidos platónicos en la vida real</b>				
<b>TEMPORALIZACION</b>	<b>90 min</b>	<b>FECHA</b>	<b>18/09/18</b>	<b>GRADO Y SECCION</b>	<b>1° "C"</b>

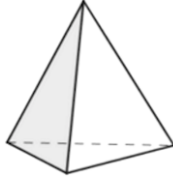
<b>PROPOSITO DE LA SESION</b>
Hoy aprenderemos; la resolución de problemas de solidos platónicos

<b>AREA</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>DESEMPEÑO</b>
Matemática	Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	-usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	Lee textos o gráficos que describen características, elemento o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales

**SECUENCIA DIDACTICA**

<b>PROCESO DIDACTICO</b>		
<b>ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES</b>	<b>RECUR.DID.</b>	
<b>INICIO: Motivación, recuperación de saberes previos y generación de conflicto cognitivo, comunicación del objetivo de la sesión.</b>		
Saluda amablemente a los estudiantes; luego dialoga con ellos respecto a los sólidos platónicos. El docente pide que lean el Cómic hasta la página 33 y entrega a los estudiantes una lista de problemas Recoge los saberes previos mediante las siguientes interrogantes: ¿De qué se trata el problema? ¿Qué estrategia utilizaremos para resolver el problema? Los estudiantes responden las preguntas planteadas. Una vez que todos hayan respondido ¿Por qué son necesario los elementos y las propiedades para resolver un problema? ¿Saber diferenciar la aplicación correcta de las propiedades? <b>Se comunica el propósito de la sesión:</b> Hoy aprenderemos; la resolución de problemas de solidos platónicos	Plumón y pizarra	10 minutos
<b>DESARROLLO: procesamiento aplicación, transferencia y reflexión.</b> Dialoga con los estudiantes y se da las indicaciones para resolver problemas. A partir de este dialogo introductorio se entrega las hojas con sus respectivas preguntas: <b>D1: DESCRIPCIÓN DEL SÓLIDO PLATONICO</b> <b>1.</b> Que figura es: .....	Hojas bon plumón pizarra texto de matemática	70 minutos

Señala sus partes



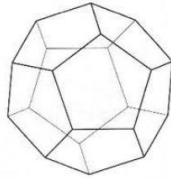
2. Que figura es: .....

Señala sus partes



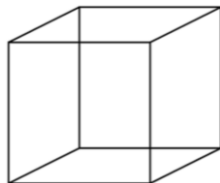
3. Que figura es: .....

Señala sus partes



4. Que figura es: .....

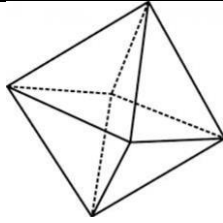
Señala sus partes



5. Que figura es: .....

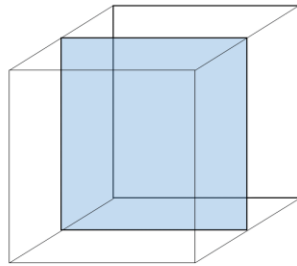
Señala sus partes

Hojas de  
preguntas



**D2: ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES ENTRE ATRIBUTOS MEDIBLES.**

6. Se dividió en la mitad una caja de galletas si la longitud es 20cm. Hallar el perímetro, el volumen y el área de la zona sombreada de la siguiente figura.



7. Un empresario desea hacer un empaque en forma de tetraedro cuya arista es de 5cm calcular el área, el volumen y realizar el dibujo.
8. Un joyero desea hacer un collar en forma de octaedro cuya arista es 7cm, haz el dibujo y el cálculo del área y volumen.
9. Un empresario desea hacer una pelota que tiene forma de dodecaedro cuya arista es 10m Calcular el área y el volumen.
10. Un estudiante quiere hacer un icosaedro en papel con una arista de 5cm, haz el dibujo y calcula el área y el volumen.

**D3: VERSATILIDAD DEL MATERIAL**

11. Menciona dos figuras de la naturaleza y de las cosas que te rodean, que tienen la forma de un:

- Tetraedro:.....,  
.....

<p>- Hexaedro:..... .....</p> <p>- Octaedro:....., .....</p> <p>- Icosaedro:....., .....</p> <p>- dodecaedro:....., .....</p> <p><b>12.</b> Representa un tema libre en uno de los 5 poliedros regulares.</p> <p>Seguidamente el docente acompaña a los estudiantes en el proceso de la resolución de problemas planteadas. Reflexiona con los estudiantes sobre problema resuelto, a través de esta pregunta: ¿Qué estrategia hemos utilizado para resolver el problema? ¿es importante los sólidos platónicos hoy en día? ¿por qué?</p>		
<p><b>CIERRE: Sistematización, resumen, meta cognición con verbalización.</b> Realiza las siguientes preguntas sobre las actividades desarrolladas durante la sesión: ¿Qué han aprendido hoy?, ¿fue sencillo?, ¿Qué dificultades tuvieron?; ¿Cuáles son los elementos de los sólidos platónicos?, ¿Qué propiedades utilizaron para resolver el problema de solidos platónicos? Finalmente, resalta en trabajo realizado por los equipos y la importancia de elementos de sólidos platónicos.</p>	Pizarra y plumon	10 minutos

\_\_\_\_\_  
Docente de Área

\_\_\_\_\_  
V.B. Director



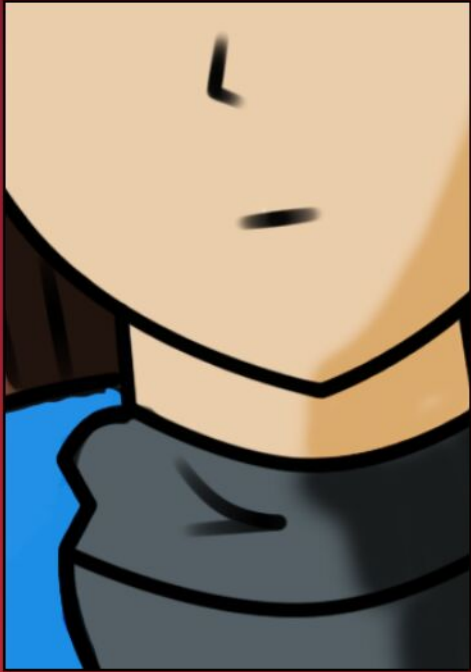
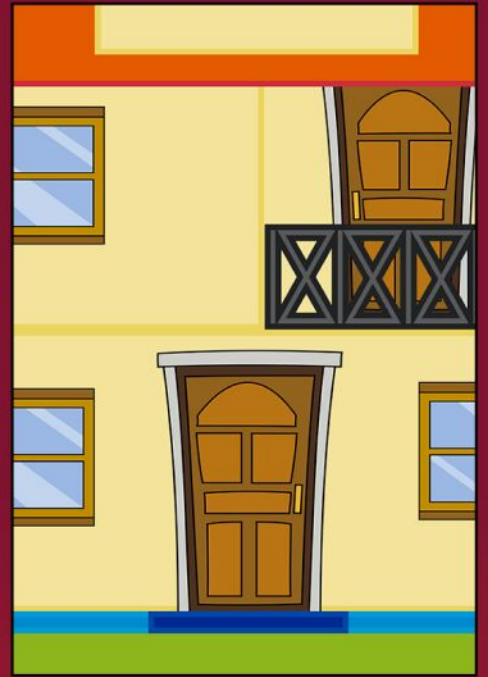
**ANEXO 6**  
**CÓMIC**

# SÓLIDOS PLATÓNICOS

UNA AVENTURA MATEMÁTICA



LA HISTORIA EMPIEZA CON EMMA ...



ACOMPANA A EMMA A RESOLVER PROBLEMAS  
CON LAS SOLIDOS PLATONICOS



ME LLAMO  
EMMA, SOY  
ESTUDIANTE DE  
MATEMÁTICA.



TENGO  
QUE HACER LA  
TAREA PARA  
MAÑANA.

TODO EMPIEZA CON UNA CONVERSACIÓN CON SU HERMANA PEQUEÑA.

HOLA, EMMA. ¿HOY IRÁS A CLASES?

???

MIENTRAS TANTO EMMA ESTÁ TRATANDO DE ACABAR SU INVESTIGACIÓN.

EMMA PARECE PENSATIVA.

EN MI TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

DE SÓLIDOS PLATÓNICOS.

¿EN QUÉ PIENSAS, EMMA?

AÚN NO TERMINO LA TAREA.





REVISEMOS OTRA PERSPECTIVA DIFERENTE.

PERO AL SER CITADO EN LA OBRA "EL TIMEO".



**Icosaedro**



**Octaedro**



**Hexaedro**



**Tetraedro**



**Dodecaedro**

DONDE SE ASOCIÓ CADA UNO DE LOS 4 POLIEDROS...

...E INCORPORARON UN QUINTO POLIEDRO

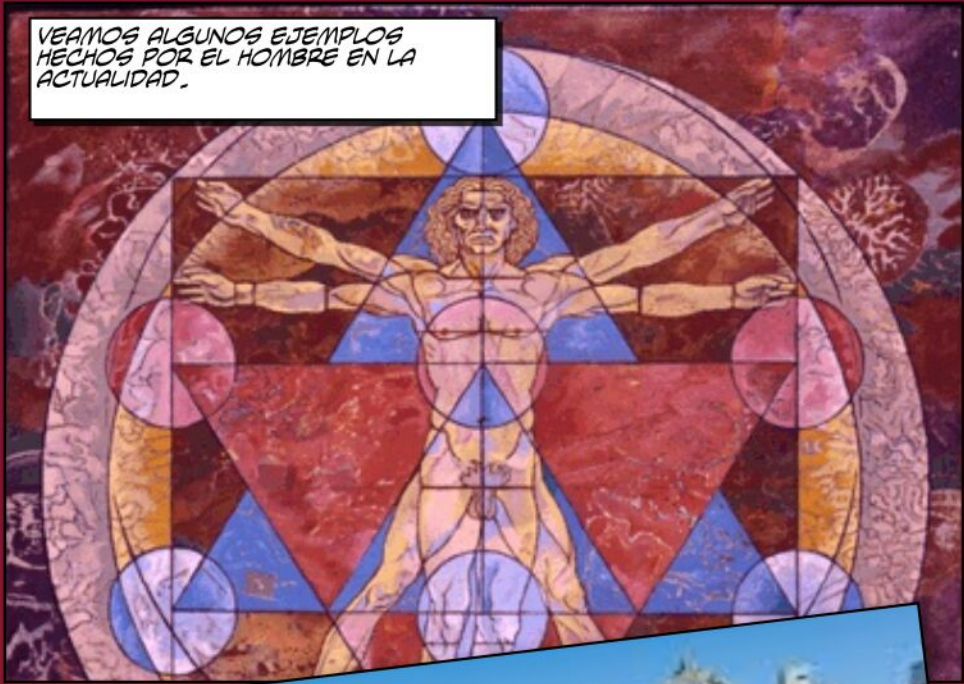
MÁS TARDE LE LLAMA SÓLIDOS PLATÓNICOS.

AHORA REVISEMOS LAS 5 FIGURAS PLATÓNICAS ANTES DE DEFINIRLAS.

DE AHÍ SU PRESENCIA EN LA COMPOSICIÓN DE MUCHAS OBRAS Y TRATADOS DE ARTISTAS.

LOS POLIEDROS HAN SIDO, EN TODAS LAS ÉPOCAS, SÍMBOLOS DE EXPRESIÓN DE LA BELLEZA IDEAL.

VEAMOS ALGUNOS EJEMPLOS HECHOS POR EL HOMBRE EN LA ACTUALIDAD.



SE FUNDAMENTO EN TEORIAS RENACENTISTAS (PIERRO DELLA FRANCESCA, LUCA PACIOLI, LEONARDO D' VINCI, ALBERTO DURERO.....)



IMÁGENES GEOMÉTRICAS TATTO.



PLANETARIO "LA PLAZA CIELO Y TIERRA" (CORDOVA-ARGENTINA).

LO VEMOS TAMBIÉN EN LA INFORMÁTICA, EL CÓDIGO BINARIO DONDE PUEDEN SER TRANSFORMADO EN IMÁGENES O SONIDOS.



ADEMÁS SE USARON EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES ALGEBRAICAS Y LA CRIPTOGRAFIA

POR SU BELLEZA Y MISTERIO.





UNA FUENTE INAGOTABLE DE INSPIRACIÓN QUE ENCIENDE...

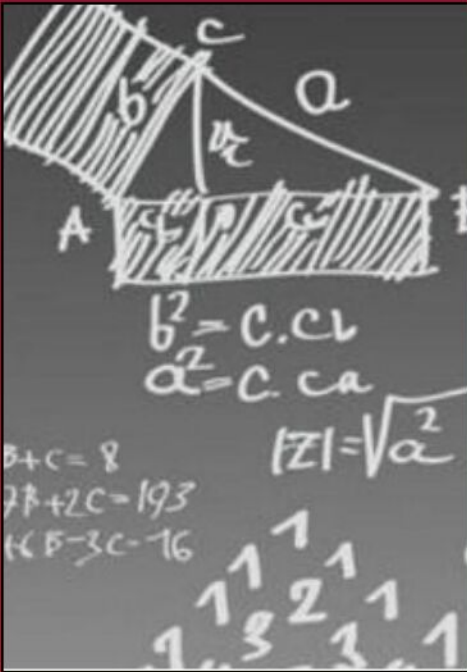
...LA FANTASÍA DE CREADORES DISEÑADORES Y ARTISTAS.



DESDE OTRA PERSPECTIVA MODERNA.

EN LOS TIEMPOS MODERNOS LOS POLIEDROS HAN SIDO UN IMPORTANTE...

...NEXO QUE VINCULA CUESTIONES DE MATEMÁTICA SUPERIOR



$b^2 = c \cdot c_v$   
 $a^2 = c \cdot c_a$   
 $|Z| = \sqrt{a^2}$   
 $b+c=8$   
 $7b+2c=193$   
 $4b-3c=16$   
1 1 1  
3 2 1  
1 3 3 1



HISTÓRICAMENTE SE HA CREIDO QUE SOLO SON IMÁGENES.

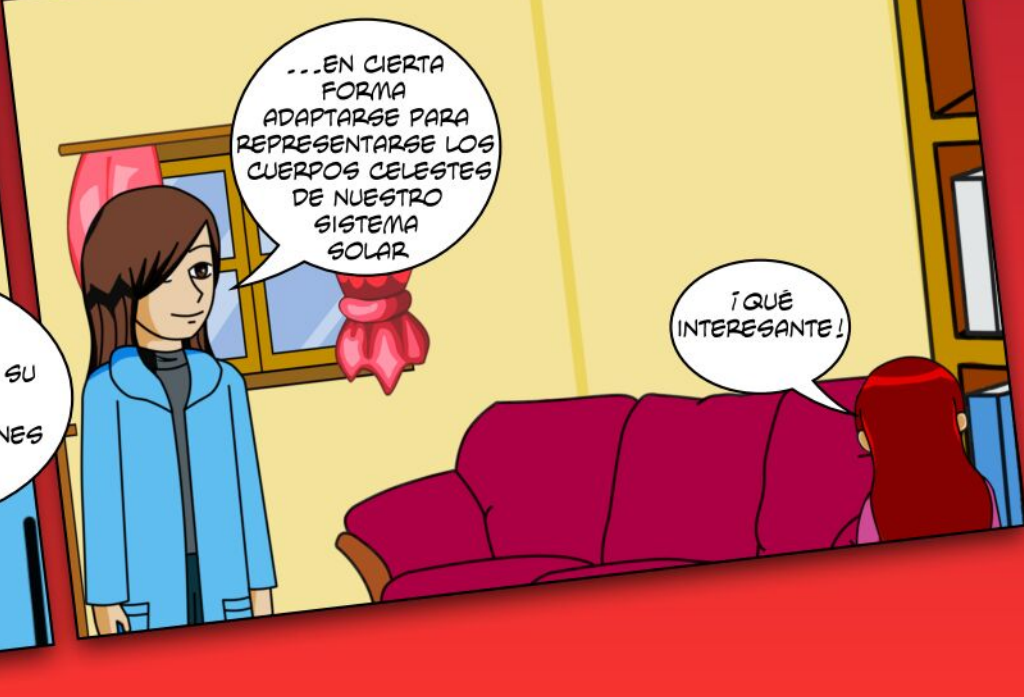


ESTRUCTURAS DEFINIDAS QUE SIMBOLIZAN LO DIVINO.

EN LA ACTUALIDAD, SE SIGUE HACIENDO NUMEROSOS ESTUDIOS AL RESPECTO.

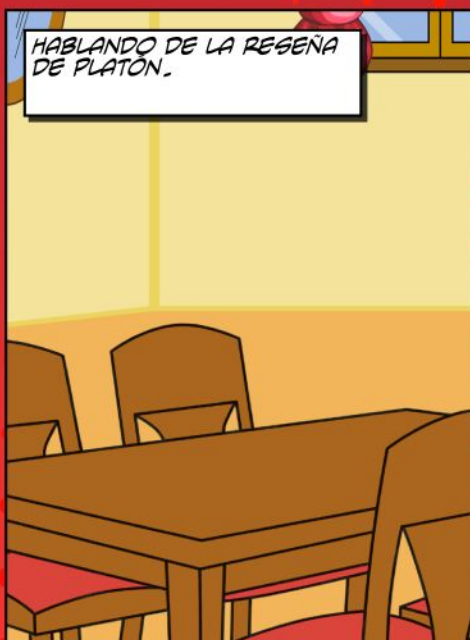


MATEMÁTICOS ACERCA DE CÓMO SU GEOMETRÍA Y SUS PROPORCIONES PUEDEN...



...EN CIERTA FORMA ADAPTARSE PARA REPRESENTARSE LOS CUERPOS CELESTES DE NUESTRO SISTEMA SOLAR

¡QUÉ INTERESANTE!





**¿QUE?**  
**??**  
**ESO ES TODO!!!!**





HAY OTRAS TEORÍAS, QUE HABLAN MÁS DE LOS SÓLIDOS PLATÓNICOS.



LAS CUALES HOY EN DÍA NO SON ACEPTADAS POR LA CIENCIA MODERNA.



¿POR QUÉ?



SON CONSIDERADAS COMO PSEUDOCIENCIAS.



¿QUÉ ES UNA PSEUDOCIENCIA?



ES AQUELLA AFIRMACIÓN DE PRÁCTICAS, CREENCIAS, CONOCIMIENTOS Y METODOLOGÍAS NO CIENTÍFICAS.

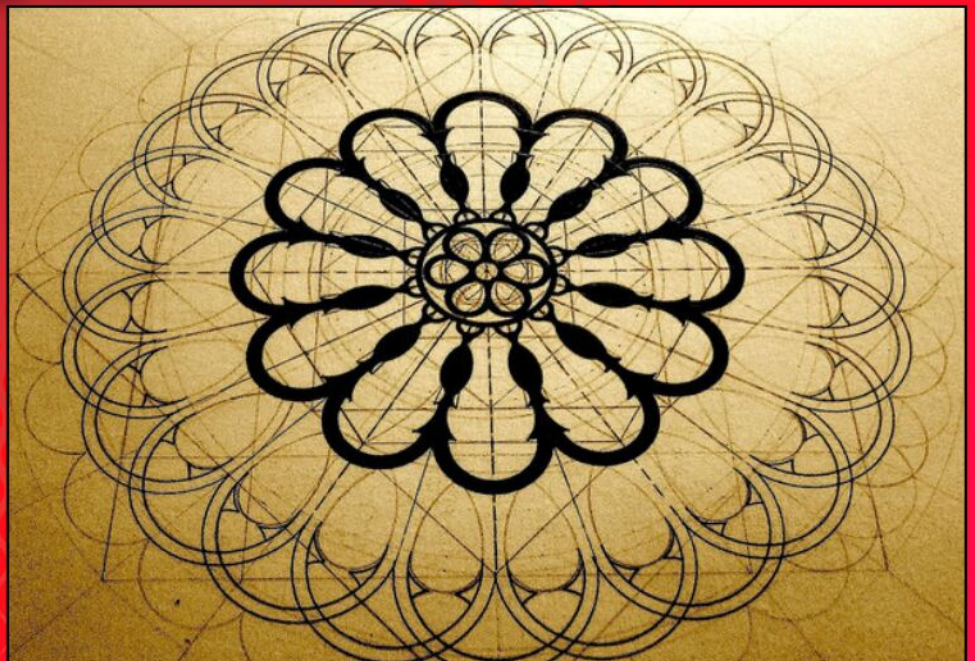
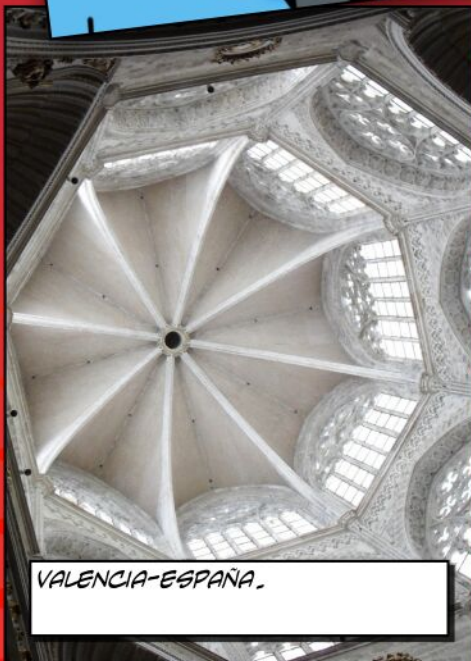
CONOCIENDO UN POCO DE LA  
GEOMETRÍA SAGRADA.

ES POR ESO QUE  
NO SE HABLA MUCHO  
DE ELLO.

¿ME PUEDES DECIR  
ALGO MÁS?

¡QUÉ BIEN! ES  
ALGO QUE  
APRENDERÉ.

AHORA TE  
HABLARE DE  
GEOMETRÍA.

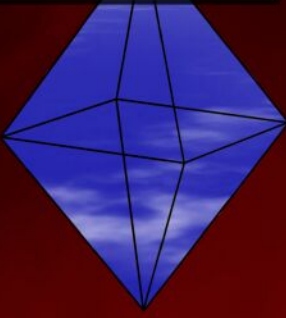




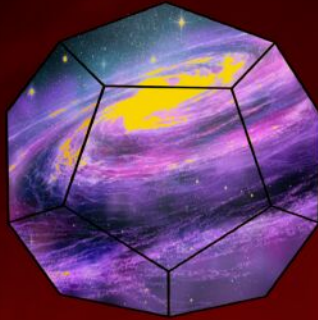




CADA ELEMENTO DE LA FIGURA PLATÓNICA.



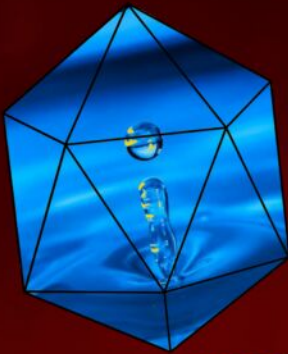
**OCTAEDRO**  
(Aire)



**DODECAEDRO**  
(Universo)



**HEXAEDRO-CUBO**  
(Tierra)



**ICOSAEDRO**  
(Agua)



**TETRAEDRO**  
(Fuego)



SON OTROS TÉRMINOS QUE TIENEN CADA FIGURA DE LOS SÓLIDOS PLATÓNICOS.

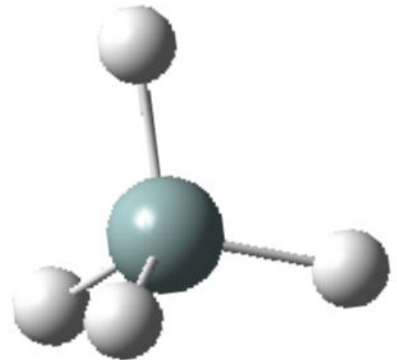
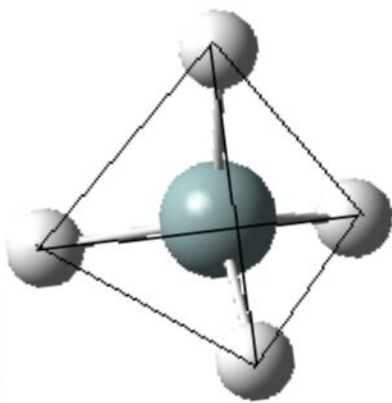
**Icosaedro**      **Octaedro**      **Hexaedro**

**Tetraedro**      **Dodecaedro**

AHORA NO TE OLVIDARÁS FÁCILMENTE.



GEOMETRÍA MOLECULAR



$\text{SiH}_4$  GEOMETRÍA TETRAÉDRICA  
4 PARES ELECTRÓNICOS ENLAZANTES



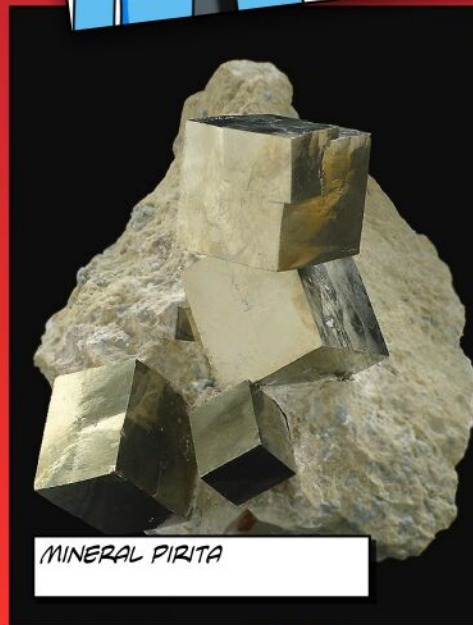
TENEMOS ALGUNOS EJEMPLOS EN LA VIDA REAL



EL TETRAEDRO SE EJEMPLIFICA EN LA QUÍMICA.



EL HEXAEDRO LO ENCONTRAMOS EN LOS MINERALES.



MINERAL PIRITA



EL ISOCAEDRO LO ENCONTRAMOS EN LOS JUEGOS LÚDICOS.

COMO: LOS DADOS CON  
FORMA GEOMÉTRICA



EN LOS DEPORTES

EL  
DODECAEDRO LO  
ENCONTRAMOS EN  
UNA PELOTA

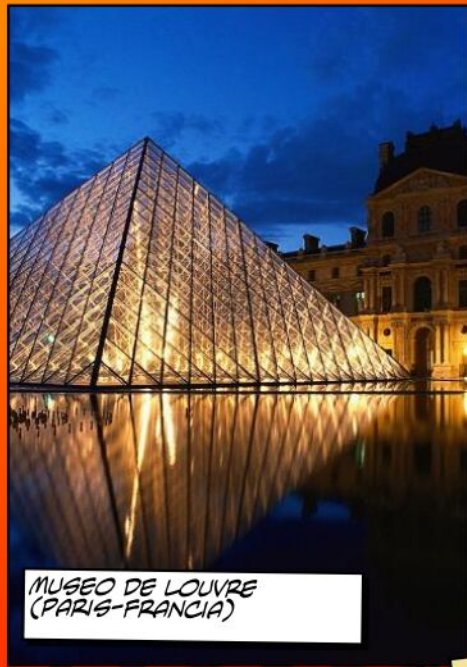


EL OCTAEDRO LO  
ENCONTRAMOS EN  
LOS ADORNOS  
FLORALES.

COMO UN MACETERO



¡GUAO!! ¡QUE  
INTERESANTE!



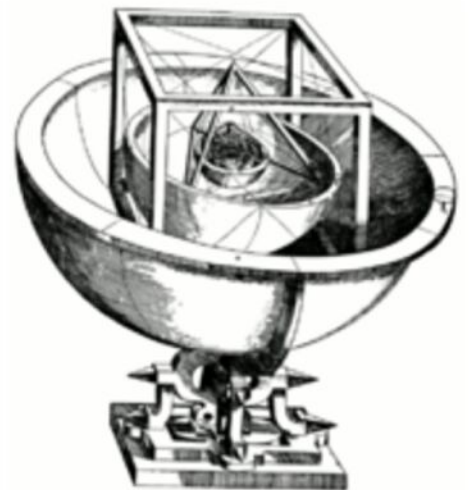
MUSEO DE LOUVRE (PARIS-FRANCIA)



TECNÓPOLIS 2011, BUENOS AIRES-ARGENTINA.



UNA ESCULTURA DE PIEDRA EN FORMA DE TETRAEDRO NO BIEN DEFINIDO



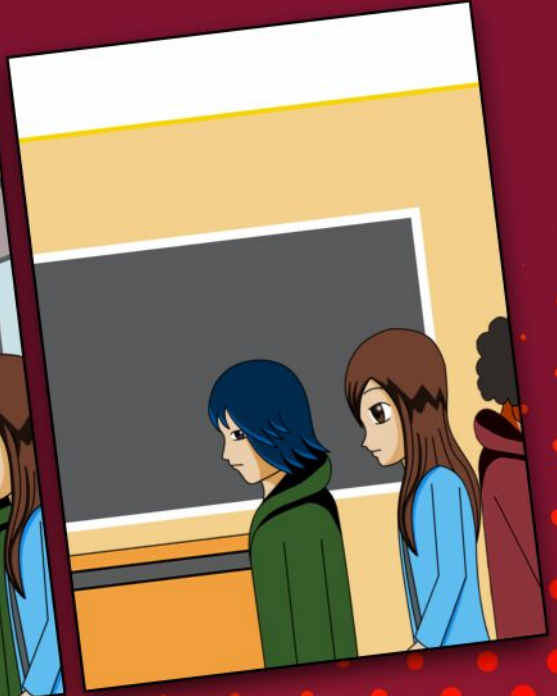
POR EJEMPLO, SISTEMA SOLAR DE KEPLER.

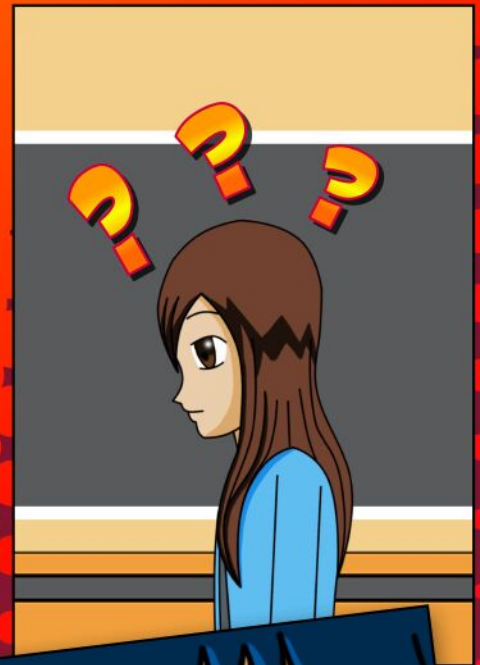
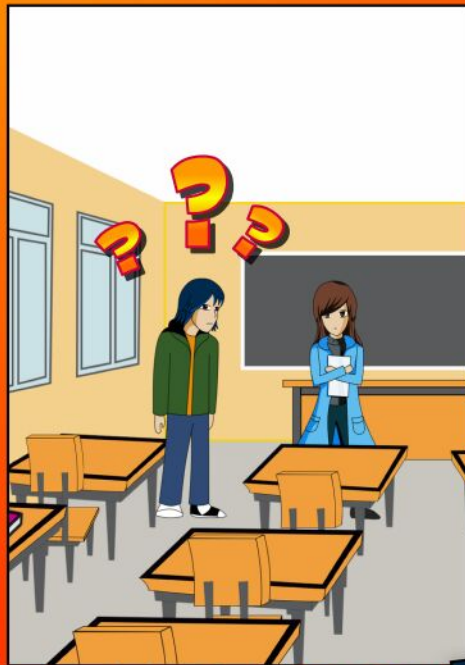


EMMA VA A SUS CLASES DE LA UNIVERSIDAD.

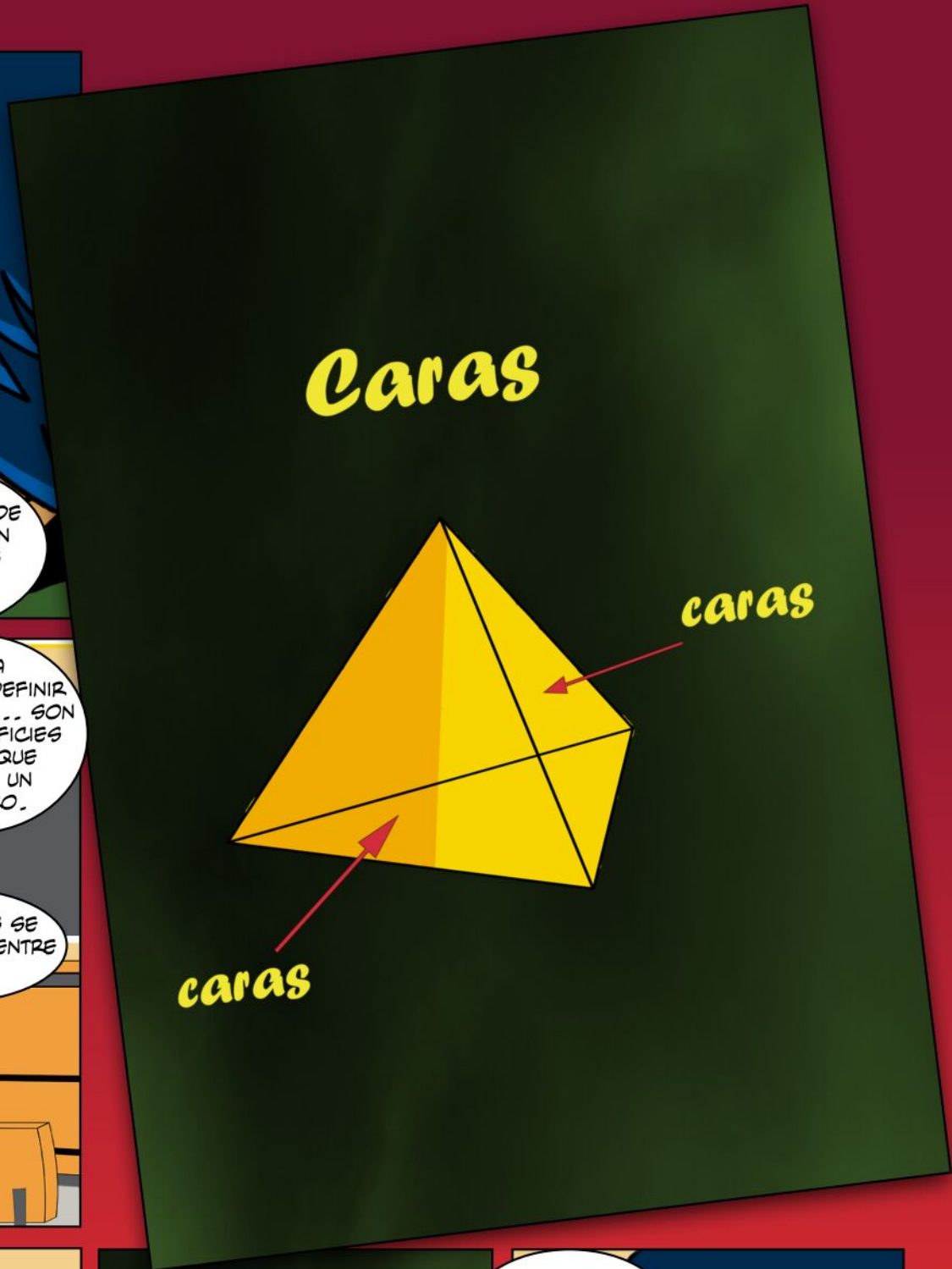


EN EL SALÓN DE CLASES...

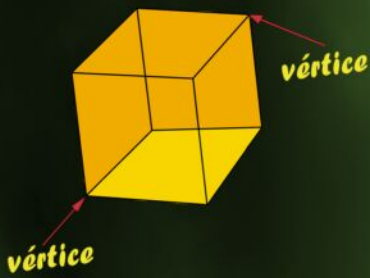








# Vértices



QUÉ BIEN QUE LO SEPAS. AHORA VAMOS.

CON UNOS EJEMPLOS BÁSICOS.

¿CUÁNTAS CARAS, VÉRTICES Y ARISTAS TIENE UN DODECAEDRO?

TE LO DIRÉ AHORA.

MUY BIEN VAMOS CON ESA PREGUNTA.

### Tetraedro

CARAS: Triángulos equiláteros

NÚMERO DE CARAS: 4

NÚMERO DE VÉRTICES: 4

NÚMERO DE ARISTAS: 6



SU ÁREA Y VOLUMEN SE CALCULA ASÍ:

## ÁREA

$$A = 2a^2 \cdot \sqrt{3}$$

## VOLUMEN

$$V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{12}$$



¿QUÉ ES ESO?

AÚN NO, FALTA MÁS.

### Hexaedro

CARAS: Cuadrados

NÚMERO DE CARAS: 6

NÚMERO DE VÉRTICES: 8

NÚMERO DE ARISTAS: 12



## ÁREA

$$A = 6a^2$$

## VOLUMEN

$$V = a^3$$

# ÁREA

$$A = a^2 \cdot \sqrt{3}$$

# VOLUMEN

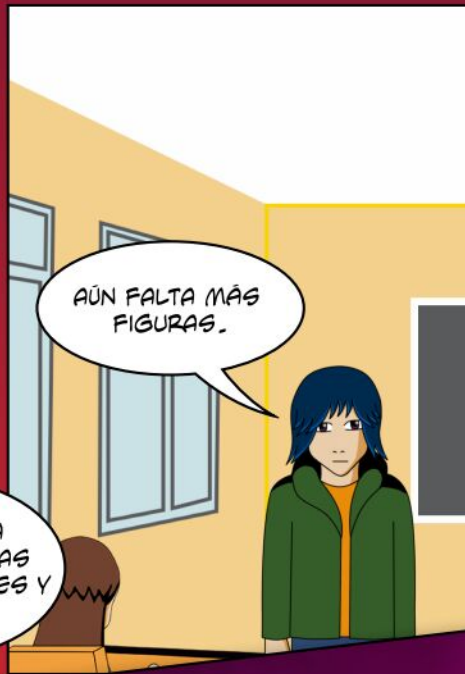
$$V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{12}$$

## Octaedro

CARAS: Triángulos equiláteros  
NÚMEROS DE CARAS: 8  
NÚMERO DE VÉRTICES: 6  
NÚMERO DE ARISTAS: 12



CADA FIGURA  
TIENE DISTINTAS  
CARAS, VÉRTICES Y  
ARISTAS.



AÚN FALTA MÁS  
FIGURAS.



# ÁREA

$$A = 3a^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$$

# VOLUMEN

$$V = \frac{a^3}{4} (15 + 7\sqrt{5})$$

## Dodecaedro

CARAS: Pentágonos regulares  
NÚMEROS DE CARAS: 12  
NÚMERO DE VÉRTICES: 20  
NÚMERO DE ARISTAS: 30





**Icosaedro**

*CARAS: Triangulos equilateros*  
*NUMEROS DE CARAS: 20*  
*NUMERO DE VERTICES: 12*  
*NUMERO DE ARISTAS: 30*



**ÁREA**

$$A = 5a^2 * \sqrt{3}$$

**VOLUMEN**

$$V = \frac{5a^3}{12} (3 + \sqrt{5})$$

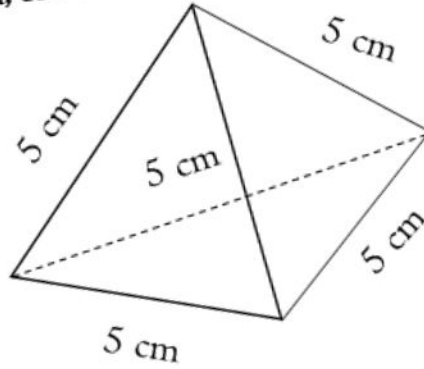


Ejercicios propuestos :

1. Un empresario desea hacer un empaque en forma de tetraedro cuya arista es de 5 cm. Calcular el área, el volumen y realizar el dibujo.
2. Un joyero desea hacer un collar en forma de octaedro cuya arista es 7 cm, haz el dibujo y el calculo del área y volumen.
3. Un empresario desea hacer una pelota que tiene forma de dodecaedro cuya arista es 10 m Calcular el área y el volumen.



- I. Un empresario desea hacer un empaque en forma de tetraedro cuya arista es 5 cm. Calcular el área, el volumen y realizar el dibujo.



Primero, hallamos el área de un tetraedro. La fórmula es la siguiente:

$$A = a^2 \cdot \sqrt{3}$$

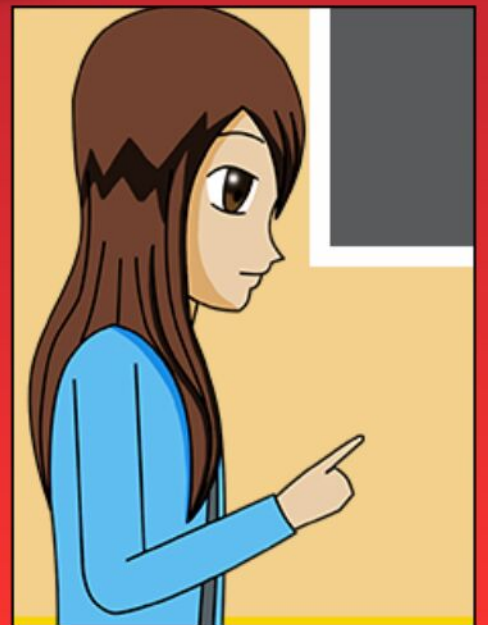
Como las aristas valen 5 cm reemplazamos en la fórmula.

$$a = 5 \rightarrow A = (5)^2 \cdot \sqrt{3}$$

$$A = 25 \cdot \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

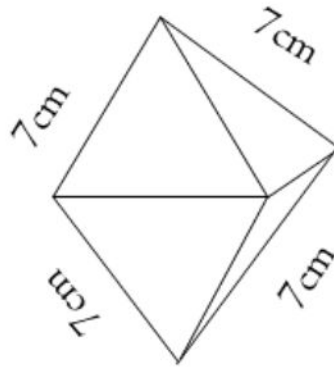
Y por último, hallamos el volumen.

$$V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{12} \rightarrow V = \frac{(5)^3 \cdot \sqrt{2}}{12} \rightarrow V = \frac{125 \cdot \sqrt{2}}{12}$$





2. Un joyero desea hacer un collar en forma de octaedro cuya arista es 7 cm, haz el dibujo y el calculo del área y volumen.



Primero, hallamos el área de un octaedro. La fórmula es la siguiente:

$$A = 2a^2 \cdot \sqrt{3}$$

Como las aristas valen 7 cm reemplazamos en la fórmula.

$$a = 7 \rightarrow A = 2(7)^2 \cdot \sqrt{3}$$

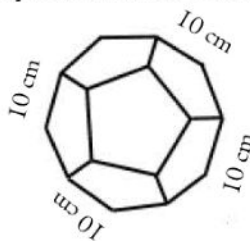
$$A = 25 \cdot \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Y por último, hallamos el volumen.

$$V = \frac{a^3 \cdot \sqrt{2}}{3} \rightarrow V = \frac{(7)^3 \cdot \sqrt{2}}{3} \rightarrow V = \frac{343 \cdot \sqrt{2}}{3}$$



3. Un empresario desea hacer una pelota que tiene forma de dodecaedro cuya arista es 10 m. Calcular el área y el volumen.



Primero, hallamos el área de un octaedro. La fórmula es la siguiente:

$$A = 3a^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$$

Como las aristas valen 10 cm reemplazamos en la fórmula.

$$A = 3a^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}} \rightarrow A = 3(10)^2 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$$

$$A = 3 \cdot 100 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}} \rightarrow A = 300 \cdot \sqrt{25 + 10\sqrt{5}}$$

Y por último, hallamos el volumen.

$$V = \frac{a^3}{4} (15 + 7\sqrt{5}) \rightarrow V = \frac{(10m)^3}{4} (15 + 7\sqrt{5})$$

$$V = \frac{1000m^3}{4} (15 + 7\sqrt{5})$$

$$V = 250(15 + 7\sqrt{5})m^3$$





ESTA VEZ NO LO HICISTE MAL.



**FIN**