

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA  
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis

***Flipped classroom* en el aprendizaje de geometría  
en los estudiantes de un centro de formación  
profesional de La Oroya - 2019**

Cesar Augusto Cardenas Flores  
Paul Pablo Sosa Leon

Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Educación con Mención en  
Docencia en Educación Superior

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**Asesor**

Mg. César Fernando Solís Lavado

### **Dedicatoria**

La realización de un trabajo de gran magnitud como es una tesis de post grado lo dedicamos a nuestras familias, que fueron el soporte en cada etapa de desarrollo de la presente tesis.

### **Agradecimiento**

A nuestras familias nucleares por su apoyo total.

A nuestro asesor de tesis, por el intenso apoyo y predisposición en la ejecución de este trabajo de investigación.

## Índice

Asesor.....	2
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento .....	4
Índice de Tablas.....	8
Índice de Figuras .....	9
Resumen .....	10
Abstract.....	11
Introducción .....	12
Capítulo I Planteamiento del Estudio .....	14
1.1. Planteamiento y formulación del problema .....	14
1.1.1. Planteamiento del problema .....	14
1.1.2. Formulación del problema.....	17
A. Problema general .....	17
B. Problemas específicos .....	17
1.2. Determinación de objetivos .....	18
1.2.1. Objetivo general.....	18
1.2.2. Objetivos específicos .....	18
1.3. Justificación e importancia del estudio .....	18
1.3.1. Teórica.....	18
1.3.2. Práctica.....	18
1.3.3. Metodológica .....	19
1.4. Limitaciones de la presente investigación.....	19
Capítulo II Marco Teórico.....	20
2.1. Antecedentes de la investigación .....	20
2.2. Bases teóricas relacionadas con el tema.....	22
2.2.1. Fundamento teórico de la competencia matemática .....	22
2.2.2. Fundamento teórico del aprendizaje constructivista.....	24
2.2.3. Fundamento teórico del Flipped Classroom .....	28
2.2.4. Flipped Classroom.....	29
2.2.5. Consideraciones históricas de la Geometría .....	33
2.2.6. Consideraciones funcionales de la Geometría .....	34

2.2.7.	Algunos usos de la Geometría .....	36
2.2.8.	Aprendizaje de la Geometría .....	37
A.	Perímetro.....	38
B.	Área.....	38
C.	Volumen .....	39
2.3.	Definición de términos usados.....	39
2.3.1.	Aprendizaje.....	39
2.3.2.	Rendimiento académico .....	39
Capítulo III	Hipótesis y Variables.....	40
3.1.	Hipótesis .....	40
3.1.1.	Hipótesis general .....	40
3.1.2.	Hipótesis específicas .....	40
A.	Hipótesis específica 1.....	40
B.	Hipótesis específica 2.....	40
C.	Hipótesis específica 3.....	40
3.2.	Operacionalización de variables .....	41
3.2.1.	Variable independiente .....	41
3.2.2.	Variable dependiente .....	41
3.2.3.	Operacionalización .....	41
Capítulo IV	Metodología del Estudio .....	44
4.1.	Método de investigación y alcance .....	44
4.1.1.	Método.....	44
4.1.2.	Tipo .....	44
4.2.	Diseño de investigación.....	44
4.3.	Población y muestra .....	45
4.3.1.	Población.....	45
4.3.2.	Muestra.....	45
4.4.	Técnicas e instrumentos.....	46
4.4.1.	Ficha técnica del instrumento .....	46
4.4.2.	Validez y confiabilidad del instrumento .....	46
4.5.	Recolección de datos .....	48
Capítulo V	Resultados .....	49
5.1.	Caracterización de la muestra de investigación.....	49

5.2. Resultados del Pre-test .....	51
5.3. Resultados del Pos-test.....	53
5.4. Prueba de normalidad de las puntuaciones del pre-test y pos-test.....	56
5.5. Prueba de hipótesis.....	57
5.5.1. Prueba de homocedasticidad.....	57
5.5.2. Hipótesis general .....	58
5.5.3. Hipótesis específicas .....	60
A. Hipótesis específica 1.....	60
B. Hipótesis específica 2.....	61
C. Hipótesis específica 3.....	63
5.6. Discusión de resultados .....	65
Conclusiones .....	67
Recomendaciones .....	68
Referencias Bibliográficas.....	69
Anexos.....	72
Anexo A: Matriz de Consistencia .....	72
Anexo B: Prueba Objetiva (Pre-test).....	74
Anexo C: Prueba Objetiva (Pos-test).....	78
Anexo D: Sesión de Clase .....	82
Anexo E: Matriz de Datos (Grupo Experimental – Pre test) .....	84
Anexo F: Matriz de Datos (Grupo Experimental – Pos test).....	86
Anexo G: Matriz de Datos (Grupo Control – Pre test).....	88
Anexo H: Matriz de Datos (Grupo Control – Pos test).....	91
Anexo I: Juicio de Expertos .....	93
Anexo J: Juicio de Expertos.....	95

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables. ....	42
<b>Tabla 2</b> Ficha técnica de la prueba objetiva.....	46
<b>Tabla 3</b> Descripción de los expertos. ....	46
<b>Tabla 4</b> Resultados del cálculo del coeficiente de confiabilidad del instrumento. 47	
<b>Tabla 5</b> Escala de interpretación de la confiabilidad. ....	48
<b>Tabla 6</b> Distribución de la muestra según sexo y carrera.....	49
<b>Tabla 7</b> Distribución de edad de los estudiantes según grupos. ....	50
<b>Tabla 8</b> Estadígrafos de los puntajes del Pre-test.....	51
<b>Tabla 9</b> Niveles de aprendizaje de los estudiantes en el Pre-test. ....	52
<b>Tabla 10</b> Estadígrafos de los puntajes del Pos-test. ....	53
<b>Tabla 11</b> Estadígrafos de los puntajes del Pos-test por dimensiones. ....	54
<b>Tabla 12</b> Niveles de aprendizaje de los estudiantes en el Pos-test.....	55
<b>Tabla 13</b> Prueba de normalidad Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ) de las variables. ....	57
<b>Tabla 14</b> Prueba de Levene de la igualdad de varianzas.....	58
<b>Tabla 15</b> Resultados del Pos-test. ....	59
<b>Tabla 16</b> Prueba de hipótesis general mediante la T de Student. ....	59
<b>Tabla 17</b> Resultados del Pos-test en la dimensión perímetros.....	60
<b>Tabla 18</b> Prueba de la hipótesis específica 1 mediante la T de Student. ....	61
<b>Tabla 19</b> Resultados del Pos-test en la dimensión áreas.....	62
<b>Tabla 20</b> Prueba de la hipótesis específica 2 mediante la T de Student. ....	63
<b>Tabla 21</b> Resultados el Pos-test en la dimensión volúmenes. ....	64
<b>Tabla 22</b> Prueba de la hipótesis específica 3 mediante la T de Student. ....	64

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Distribución de la muestra de estudio según sexo y carrera. ....	50
<b>Figura 2.</b> Distribución de edad de los estudiantes según grupos. ....	51
<b>Figura 3.</b> Comparación de los resultados del Pre test. ....	52
<b>Figura 4.</b> Niveles de aprendizaje en el Pre test. ....	53
<b>Figura 5.</b> Comparación de los estudiantes del Pos-test. ....	54
<b>Figura 6.</b> Comparación de los resultados del Pos-test por dimensiones. ....	55
<b>Figura 7.</b> Niveles de aprendizaje en el Pos-test. ....	56

## Resumen

La presente tesis denominada “Flipped Classroom en el aprendizaje de Geometría en los estudiantes de un centro de formación profesional de la Oroya - 2019” tiene como objetivo fundamental determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de geometría de los estudiantes del primer ciclo del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya – 2019.

Para llevar a cabo esta investigación se realizó 4 semanas de sesiones de clases bajo el modelo pedagógico del Flipped Classroom, donde los autores facilitaron distintos recursos didácticos dependiendo a los temas planteados en las distintas sesiones; todo ello, con el objetivo de conocer la magnitud de la mejora del aprendizaje de la geometría después de la aplicación del Flipped Classroom.

El diseño de la investigación utilizado en la tesis, fue cuasi experimental con pre test y post test para el grupo control y grupo experimental.

Los resultados obtenidos al final de la investigación muestran una media de 16,20 del grupo experimental y una media de 13,95 del grupo de control en el post test, lo cual muestra una mejora del aprendizaje de Geometría de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La oroya, después de la aplicación del modelo pedagógico del Flipped Classroom, confirmando así que el mencionado modelo pedagógico tienes influencia positiva a comparación de modelos pedagógicos tradicionales.

**Palabras claves:** Modelo pedagógico Flipped Classroom, Aprendizaje de Geometría.

## **Abstract**

The main objective of this thesis called "Flipped Classroom in the learning of Geometry in the students of a professional training center in La Oroya - 2019" is to determine the influence of the Flipped Classroom on the learning of geometry of the students of the first cycle of the SENATI - La Oroya Professional Training Center - 2019.

To carry out this research, 4 weeks of class sessions were conducted under the pedagogical model of the Flipped Classroom, where the authors provided different teaching resources depending on the topics raised in the different sessions; all this, with the aim of knowing the magnitude of the improvement in the learning of geometry after the application of the Flipped Classroom.

The research design used in the thesis was quasi-experimental with pre-test and post-test for the control group and the experimental group.

The results obtained at the end of the investigation show an average of 16,20 for the experimental group and an average of 13,95 for the control group in the post test, which shows an improvement in the Geometry learning of SENATI students - Center of La Oroya Vocational Training, after the application of the Flipped Classroom pedagogical model, confirming that the aforementioned pedagogical model has a positive influence compared to traditional pedagogical models.

**Keywords:** Flipped Classroom pedagogical model, Geometry Learning.

## Introducción

La educación superior en nuestro país comprende la educación universitaria y no universitaria, dentro de la educación no universitaria están los centros de formación profesional, es aquí donde se centra el estudio de la presente investigación, específicamente en el SENATI - Centro de Formación Profesional de La Oroya.

Dentro de los planes de estudios de los distintos centros de educación superior se contempla los estudios generales y dentro de ello se considera también el estudio de la Matemática, bajo diferentes denominaciones, tales como Matemática Superior, Matemática Básica, Análisis Matemático, Cálculo Matemático, Cálculo Diferencial, Cálculo Diferencial, etc.

Los índices de aprobación en los distintos cursos relacionados con la Matemática son bajos, tanto en la educación universitaria y no universitaria, lo cual hace pensar que, los modelos pedagógicos tradicionales no están dando resultados y ello invita a pensar en otros modelos pedagógicos, para así lograr mejores resultados.

La presente tesis denominada “Flipped Classroom en el Aprendizaje de Geometría en los estudiantes de un Centro de Formación Profesional de La Oroya - 2019”, consiste en utilizar el modelo pedagógico del Flipped Classroom en las sesiones de clase del curso de Matemática de los estudiantes del Senati – La Oroya y así poder determinar su influencia en el aprendizaje de Geometría.

La presente investigación consta de cinco capítulos, las cuales se dan a conocer a continuación:

El primer capítulo denominado Planteamiento del Estudio contiene el planteamiento, formulación del problema, determinación de objetivos, justificación e importancia del estudio y limitaciones de la investigación.

El segundo capítulo denominado Marco teórico contiene los antecedentes del problema, las bases teóricas relacionadas con el tema y la definición de términos usados.

El tercer capítulo denominado Hipótesis y Variables contiene las hipótesis de la investigación y la operacionalización de variables.

El cuarto capítulo denominado Metodología del Estudio contiene el método de investigación, tipo de investigación, diseño de investigación, población, muestra, Técnicas, instrumentos y recolección de datos.

El quinto capítulo denominado Resultados contiene los resultados propios de la investigación, la prueba de normalidad, la prueba de hipótesis y discusión de resultados de la investigación.

Finalmente se da a conocer las conclusiones de la investigación, las recomendaciones de la investigación, las referencias bibliográficas de la investigación y los anexos.

**Los autores.**

## **Capítulo I**

### **Planteamiento del Estudio**

#### **1.1. Planteamiento y formulación del problema**

##### **1.1.1. Planteamiento del problema**

El sistema educativo en el Perú comprende la educación básica y la educación superior, esta última se subdivide a su vez en educación superior universitaria, educación superior técnica y educación superior pedagógica. Con gran frecuencia los cursos que pertenecen al grupo de ciencias exactas poseen índices de aprobación bajos, realidad que, sin lugar a dudas, se acentúa en el nivel superior.

Así, según la empresa Penta Analytics, con información al 2017, en el Perú el 27% de los ingresantes a una universidad privada abandonan su carrera en el primer año de estudios y esto sin contar que esta cifra aumentaría a un 48% con los estudiantes que no terminan su carrera, siendo las causas de la deserción universitaria el bajo rendimiento académico, problemas financieros, dudas vocacionales y problemas emocionales entre los jóvenes estudiantes (Gestion, 2017).

También mediante la información publicada por la Agencia Peruana de Noticias.

Que, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el mayor número de repitencias está en la Facultad de Ciencias Matemáticas, donde hay 86 estudiantes con cuatro repitencias en el mismo curso. No obstante, en la misma facultad aún están registrados 22 estudiantes con cinco repitencias, 8 estudiantes con seis repitencias, 1 estudiante con 7 repitencias y 3 estudiantes con ocho repitencias. (Gutierrez, 2017)

Cabe señalar que la información anterior se da mayormente en los primeros ciclos de la Universidad, debido a que en la educación básica no hubo una óptima formación académica y por ello existe una brecha en los dos niveles de educación.

Esta situación no sólo se da en las principales universidades del país, sino también en gran parte de la realidad internacional y las razones pueden ser muchas, en este panorama, teniendo en cuenta que en los primeros ciclos de todas las carreras de distintas universidades se lleva la Matemática como un curso de formación general, hay que mencionar que la asignatura de matemática es una de las involucradas en la alta tasa de desaprobación de los estudiantes universitarios.

Para remediar tal situación, se han buscado diversas soluciones y se ha invertido grandes sumas de dinero para lograrlo. Sin embargo, no se obtienen los resultados esperados. Probablemente, esto es fruto de que aún se espera que los estudiantes logren aprendizajes de calidad con modelos pedagógicos tradicionales.

Sin embargo, se encontró que:

La educación del siglo XXI está cambiando considerablemente, debido a que existen distintos modelos pedagógicos, tales como: Método Montessori, Design Thinking (Método del Caso), Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Método Waldorf, ScienceLab, Método Fontán y el Flipped Classroom (clase invertida), que está en auge. (Luque, 2017)

El Flipped Classroom es un modelo pedagógico de enseñanza que consiste en dar la vuelta a lo que se venía haciendo hasta ahora, tal como su nombre lo dice clase invertida, contraria al sistema educativo que se viene practicando. Propone que los y las estudiantes preparen las lecciones fuera de clase, investigando en casa los contenidos de

las diferentes asignaturas, para que después en el aula de clase puedan compartir y desarrollar actividades más participativas, analizar las ideas, debatir y discutir entre ellos, etc. Todo ello apoyándose mucho en las nuevas tecnologías que hoy en día las universidades y los institutos superiores lo tienen implementado.

Así también, es igual de importante que la clave del modelo pedagógico Flipped Classroom está en el desenvolvimiento del estudiante, en la autonomía y la motivación de su propio aprendizaje. Si en una clase ordinaria el estudiante pasa el tiempo escuchando las exposiciones de cada materia y luego hace las actividades en casa, en la clase invertida o Flipped Classroom llega al aula con unos saberes previos y conceptos básicos adquiridos, y allí se dedica al desarrollo de sesiones prácticas y muy activas, que es lo que requiere la asignatura de matemática para su aprendizaje.

Otra de las características del Flipped Classroom es el uso de las tecnologías, trabajando constantemente con recursos audiovisuales, así como los videos en donde se graban los contenidos a desarrollar, para que los estudiantes puedan visualizarlos en casa las veces que lo deseen. También se pueden hacer fichas, organizadores de conocimientos, infografías, animaciones multimedia, podcast, etc. El trabajo online fuera de clase es esencial.

Dado el contexto previo, es preciso analizar un área de dificultad para los estudiantes, tal como lo es la asignatura de matemática en estudios generales del programa dual en el SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya. A continuación, se profundizará acerca de cómo el mundo abstracto de la matemática aprovecha el modelo pedagógico del Flipped Classroom, como se observó, en líneas arriba se presenta como una gran oportunidad de mejora para la docencia en el nivel superior en la enseñanza y aprendizaje de la matemática de sus estudiantes, teniendo los siguientes beneficios:

permite a los docentes tener más tiempo a la atención de la diversidad que presentan cada uno de los estudiantes, es una oportunidad para que el docente pueda compartir información y conocimiento, proporciona a los estudiantes la posibilidad de volver a acceder a los mejores contenidos generados o facilitados por sus docentes, crea un espacio de aprendizaje colaborativo en el aula y por último hace partícipe a las familias desde el inicio del proceso de aprendizaje.

La asignatura de matemática tiene varios grados de complejidad. Como se sabe, es una materia abstracta en donde predomina el razonamiento y los procedimientos para resolver problemas. Por ello, el modelo pedagógico del Flipped Classroom pone a disposición una amplia variedad de recursos tecnológicos que permite impartir los conocimientos de una forma más innovadora, propiciando así un mejor rendimiento académico del estudiante y que cuando se aplica con éxito, apoyara todas las fases de un ciclo de aprendizaje (Taxonomía de Bloom).

### **1.1.2. Formulación del problema**

#### **A. Problema general**

¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya - 2019?

#### **B. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019?
- ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019?
- ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019?

## **1.2. Determinación de objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya - 2019.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019.
- Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019.
- Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019.

## **1.3. Justificación e importancia del estudio**

### **1.3.1. Teórica**

Desde el punto de vista teórico la presente investigación, producto de la revisión bibliográfica, ofrece un marco referencial teórico que será consultado por futuros investigadores aportando de esta manera al desarrollo de investigaciones en temas de actualidad como es la educación con el Flipped Classroom.

### **1.3.2. Práctica**

La justificación práctica del presente estudio se vincula a demostrar que el modelo pedagógico Flipped Classroom permita a los docentes alcanzar los objetivos en el proceso de enseñanza aprendizaje en una asignatura de difícil aprendizaje como es la matemática, también permitirá al estudiante identificar procesos acordes al mundo en el que acontece hoy en día los aprendizajes como es el de la virtualidad. El estudiante podrá desarrollar este proceso de manera amena y con

una mayor motivación, ya que no solo se ofrece virtualidad sino también la oportunidad de que el estudiante interactúe con sus pares, realizando un aprendizaje colaborativo, haciendo uso de la tecnología.

### **1.3.3. Metodológica**

Desde el punto de vista metodológico el presente estudio propone el uso riguroso del método científico aportando con ello una metodología que permita la réplica a cualquier asignatura favoreciendo la investigación en el nivel superior.

El estudio encuentra justificación científica en la medida que se pretendió buscar conocimientos sobre la enseñanza de la matemática, además de su connotación social y cultural, más aún cuando es parte de una materia muy importante en el mundo actual, por el alto nivel de desarrollo científico y la colaboración internacional entre las sociedades. A pesar de ello, no ha sido accesible para los especialistas al nivel mundial, encontrar un método adecuado que de alguna manera solucione las deficiencias que existen en la enseñanza aprendizaje de la matemática.

### **1.4. Limitaciones de la presente investigación**

El siguiente trabajo de investigación tiene como única limitación el enmarcarse solo en el estudio de la Geometría Métrica (área, perímetros y volúmenes), teniendo en cuenta que la Geometría es amplia. Después de lo mencionado el trabajo de investigación no cuentan con otras limitaciones para la ejecución de la investigación, ya que uno de los autores es un docente de la asignatura de Matemática, del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya.

## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Aliaga (2018) en su tesis *Influencia de Flipped Classroom en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura Análisis y Requerimientos de Software*, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Continental, para optar el grado de Maestro en Educación con Mención en Docencia en Educación Superior de la Universidad Continental. Se propone como objetivo Determinar la influencia del Flipped Classroom en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Análisis y Requerimientos de Software, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Continental, en el periodo 2018-10; con un diseño cuasi-experimental, debido a que se trabajó con grupos ya conformados de 30 y 26 estudiantes del curso de “Análisis y Requerimientos de Software” de la Universidad Continental de Huancayo, de las cuales se escogieron los grupos experimentales y los grupos de control, para ser evaluados con un Pre Test y Post Test. Arriba, entre otras, a la siguiente conclusión: La influencia de la metodología didáctica Flipped Classroom en la investigación, es evidentemente positiva, ya que se logró acrecentar el rendimiento académico, como los resultados de aprendizaje. Este antecedente aporta una matriz de consistencia y plantilla de sesión de aprendizaje utilizando el Flipped Classroom.

Santos (2018) en su tesis *El Flipped Classroom en el Aprendizaje Significativo en ecuaciones de primer grado en la institución educativa Juan Ucayali Matías de Redención en Puerto Bermudez, Oxapampa, 2018*, para optar el título profesional de licenciado en Educación con mención en Matemática - Física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Se propone como objetivo Determinar cómo el uso del Flipped Classroom mejora el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado en los alumnos del tercer año de

la Institución Educativa Juan Ucayali Matías de Redención en Puerto Bermudez de Oxapampa el 2018; con un diseño cuasi experimental de dos mediciones con grupo control y grupo experimental, cuya población estuvo conformada por los alumnos del tercer año de educación secundaria, en la que los 25 alumnos de la sección A conforman el grupo experimental y los 20 alumnos de la sección B conforman el grupo de control. Arriba, entre otras, a la siguiente conclusión: Se logra mejorar el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado en los alumnos del tercer año de secundaria de la institución en estudio. Este antecedente aporta una interesante operacionalización de las variables.

Silva (2017) en su tesis Metodología del aula invertida y rendimiento académico de la investigación e innovación en estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016, para obtener el grado académico de Maestro en Educación con mención en Docencia Universitaria y Gestión Educativa de la Universidad San Pedro. Se propone como objetivo Determinar si la aplicación de la metodología del aula invertida mejora el rendimiento de la investigación de los alimentos funcionales a estudiantes del V semestre de Ingeniería Industrial de UPN Cajamarca, 2016; con un diseño cuasi experimental de influencia y una población de 40 estudiantes, divididos en dos grupos de 20 estudiantes cada uno, uno es experimental y otro de control o tradicional. Arriba, entre otras, a la siguiente conclusión: La aplicación de la metodología del aula invertida mejora el proceso de enseñanza aprendizaje, contribuyendo de esta forma a elevar el rendimiento académico de la investigación e innovación de los alimentos funcionales a estudiantes del V semestre de Ingeniería Industrial de UPN Cajamarca, 2016. Este antecedente aporta un interesante marco teórico de la variable Flipped Classroom.

Velásquez (2018) en su tesis Efecto del método Flipped Learning en la habilidad lectora en el idioma inglés en los alumnos del 5to de secundaria de la I.E.P. Eiffel Schools, Trujillo 2018, para obtener el título profesional de licenciada en educación en idiomas de la Universidad César Vallejo. Se

propone como objetivo Analizar el efecto del método Flipped Learning en la habilidad lectora en el idioma inglés en los alumnos de quinto grado de secundaria de la I.E.P. Eiffel Schools; con un diseño pre experimental con preprueba y postprueba con un solo grupo del quinto “A” sección única de secundaria, quienes conforman un total de 29 alumnos, 15 de sexo masculino y 14 de sexo femenino. Arriba, entre otras, a la siguiente conclusión: El método Flipped Learning mejoró la habilidad lectora en el idioma inglés en estudiantes del quinto año de secundaria de la I.E.P. Eiffel Schools, Trujillo 2018. Este antecedente aporta una interesante matriz de consistencia de las variables en estudio.

Asens (2015) en su tesis El modelo de aprendizaje invertido como herramienta innovadora en la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora de Formación Profesional, para obtener el grado de maestro en la facultad de educación de la Universidad Internacional de la Rioja. Se propone como objetivo Analizar el modelo pedagógico del aprendizaje invertido como herramienta para realizar un cambio metodológico en la enseñanza de Empresa e Iniciativa Emprendedora de la formación profesional. Arriba, entre otras, a la siguiente conclusión: Se afirma la efectividad del modelo de aprendizaje invertido en la educación secundaria y su posible uso en la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora. Este antecedente aporta un interesante marco teórico de la variable aprendizaje invertido.

## **2.2. Bases teóricas relacionadas con el tema**

### **2.2.1. Fundamento teórico de la competencia matemática**

En su quehacer diario, las personas se ocupan en actividades que incluyen ciertos conceptos, razonamientos y procedimientos matemáticos (comprar, pagar facturas, hacer presupuestos, aplicar descuentos, pagar impuestos, medir, solicitar créditos, etc.).

Con esto, la sociedad necesita que sus ciudadanos posean un buen nivel de “competencia matemática”, entendiendo como:

La capacidad individual para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2004, p. 37)

Entonces, en un nivel básico, la competencia matemática, se entiende como la habilidad para utilizar números y símbolos, realizar operaciones básicas, y las formas de expresión del razonamiento para producir e interpretar informaciones y para resolver problemas relacionados con la vida diaria y el mundo laboral.

El investigador danés Mogens Niss (como se citó en Barrantes, 2010) postula la siguiente definición de competencia matemática: “habilidad para entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones intra y extra – matemáticos en los que las matemáticas juegan o podrían jugar su papel” (p. 218).

(Mary, 2003) afirma que:

Mogens Niss reconoce las 8 siguientes competencias específicas matemáticas:

- Pensar matemáticamente.
- Plantear y resolver problemas matemáticos.
- Modelar matemáticamente.
- Argumentar matemáticamente.
- Representar entidades matemáticas (situaciones y objetos).
- Utilizar los símbolos matemáticos.
- Comunicarse con las matemáticas y comunicar sobre matemáticas.
- Utilizar ayudas y herramientas (incluyendo las nuevas tecnologías).

La competencia matemática, se utiliza para solucionar problemas académicos y de la vida diaria, en grados distintos de acuerdo con la especialidad. Representa, selecciona y aplica un algoritmo para solucionar el problema interpretando el resultado obtenido.

### **2.2.2. Fundamento teórico del aprendizaje constructivista**

El enfoque constructivista propone un modelo de aprendizaje activo, resaltando la autonomía del estudiante en el proceso.

Esto, siguiendo la propuesta de Piaget (1995), la cual apela a la construcción del conocimiento a través de la experiencia. Este, además, señala que el cambio y evolución de construcción de esquemas se efectúa mediante los procesos de asimilación y alojamiento. Desde dicho punto de vista, se concreta la relevancia que se le debe otorgar a la individualidad de los estudiantes, capaces de valorar la información y decodificarla por sí mismos (Manrique, 1999, p. 6).

En relación a ello, Jonassen (1994) describió ocho características que diferencia al aprendizaje constructivista de los demás, las cuales serán interpretadas a continuación:

- A. Un ambiente que proporciona a los y las estudiantes un contacto con las diversas situaciones de la realidad.
- B. Representaciones de la realidad que demuestran lo difícil que resulta ser el contexto real.
- C. Construcción y réplica del conocimiento.
- D. Actividades reales, autónomas y significativas dentro de un contexto.
- E. Espacios de aprendizaje con un modelo cotidiano de la vida.
- F. Reflexión continúa a partir de la experiencia.
- G. La construcción del conocimiento significa la relación del contexto y el contenido.

H. Apreciación y conocimiento como producto de la construcción colaborativa del aprendizaje.

Tal y como lo planteó Jonassen, el modelo de aprendizaje constructivista le otorga individualidad y autonomía al estudiante, permitiendo que la experiencia sea el más importante insumo en la construcción del conocimiento. Para que dicha propuesta se haga efectiva, el docente debe contribuir con el ambiente que propicia en una sesión de clase. Esto, provocando una negociación entre sus intereses con los del estudiante.

Este último procedimiento fue denominado por (Porlan, 2002) cómo, “la síntesis didáctica negociada, la misma que es resultado del compromiso que asumen los alumnos y el docente, con la intención de fomentar la investigación, combinar sus perspectivas, actitudes y destrezas” (p. 163).

De otro lado, (Limas, 2004) recordó que, “las instituciones educativas deberán desarrollarse con metodologías cognitivas teniendo en cuenta nueve fundamentos” (p. 8). Los cuáles serán interpretados a continuación:

- A. El educando es el protagonista del proceso enseñanza - aprendizaje, por lo que resulta indispensable conocer detalles del estudiante, considerando no solo sus nombres, sino también su mundo interno, familiar y contextual.
- B. El educador constructivista como mediador. El docente es aquel que toma decisiones a partir de la definición que hizo, según esto el docente es el mediador entre la capacidad de aprendizaje del educando y el aprendizaje.
- C. Todo aprendizaje nace de la necesidad. El aprendizaje debe desarrollarse en las condiciones más naturales posibles ligado a la solución de problemas de su contexto. Por ello, los

aprendizajes significativos deben ser propiciados por los docentes mediante la creación de situaciones de aprendizaje donde el educando se sienta motivado y curioso por descubrir de manera espontánea.

- D. La actividad es aliada del aprendizaje. Los docentes deben poner en práctica su creatividad para ofrecer a los educandos experiencias originales y significativas con el fin de que estos desarrollen sus competencias en un ambiente cómodo y alegre.
- E. El educando construye sus propios saberes. Para ello es pertinente que el docente utilice metodologías que conduzcan al educando a inferir, deducir, formular, razonar, reflexionar y observar, mediante trabajos en grupos, experimentos, investigaciones y preguntas. Ha de priorizarse no la enseñanza sino el aprendizaje del educando.
- F. El error constructivo. El error no es malo, no es incapacidad ni limitación, sino es el mejor indicativo para el aprendizaje, porque cuando el educando comete un error, nos está diciendo lo que no sabe y lo que necesita aprender.
- G. La elevación de la autoestima. En una sesión de aprendizaje no pueden existir actitudes o palabras que humillen a los educandos. Dichas actitudes pueden provocar sentimientos de inferioridad, represión, malestar, entre otras; y lamentablemente esta situación se transforma en una cadena porque continúa en el hogar y se agrava en la sociedad.
- H. El aula es la comunidad. El aula es uno de los espacios en donde se propician las actividades y experiencias significativas que requieran los educandos para lograr competencias, esto significa que no solo incluyen elementos como carpetas, una

computadora y un proyector; por el contrario, es toda la comunidad.

- I. El rescate del rol primigenio del docente. En un paradigma cognitivo el rol del docente ha de ser el de facilitador, mediador, el que escucha a sus educandos y se interesa en atender sus necesidades de aprendizaje.

Con base a estos nueve fundamentos, se entiende mucho más la intención de creer que el aula es un entrono protagonizado por el docente. Cada uno de estos puntos deja en claro que, por más que aparezcan nuevos modelos pedagógicos, la labor de acompañamiento y monitoreo docente no puede perder su nivel de importancia. Por el contrario, la guía que se imparte es fundamental para la obtención de resultados, como el aprendizaje significativo.

Por su parte, Pedro J. Saldarriaga-Zambrano (2016) agregaron y refuerzan lo mencionado anteriormente.

Que el constructivismo entiende al ser humano como un ser capaz de desarrollar su autonomía, a través del procesamiento de la información que recibe de su entorno para luego construir una interpretación con lo que ya conoce; de tal manera que obtenga un nuevo conocimiento. Todo esto, dentro de cualquier contexto en el que el sujeto se pueda encontrar, sin excepción alguna. (p. 129)

Estos tres autores complementaron, también, que Piaget entendía la inteligencia como aquel proceso, en el que los docentes son orientadores y dejan de lado el mecanismo, proporcionado condiciones y opciones metodológicas que le permitan al estudiante construir sus propios conocimientos.

### **2.2.3. Fundamento teórico del Flipped Classroom**

Campion (2018) afirma que:

El Flipped Classroom o aula inversa (también aprendizaje inverso) es un modelo pedagógico en el que el docente propone al alumnado transferir el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula con la intención de potenciar otros procesos de adquisición y práctica con el grupo clase, aprovechando así mejor el tiempo de trabajo dentro del aula.

Sin embargo, “flippear” una clase es mucho más que la edición y distribución de un video. Se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con métodos constructivistas, el incremento de compromiso e implicación de los estudiantes con el contenido del curso y mejorar su comprensión conceptual. Se trata de un enfoque integral, cuando se aplica con éxito.

Los orígenes que se le atribuyen a Flipped Classroom son diferentes. Se considera a Bergmann y Sams como los primeros en utilizar el término y definir el modelo. Estos profesores empezaron a crear videos para los alumnos que no pudieran asistir a clase o para repasar en casa. Pero parece que la primera referencia que se tiene de un enfoque es de Enric Mazur, profesor de Harvard (Guillen, 2016). Mazur ideó lo que se denomina el modelo peer instruction.

En este modelo, los alumnos consultan materiales previamente a la clase, mientras que en el aula se hace una primera discusión o debate, seguido de una encuesta, un debate en pequeños grupos o parejas, una nueva encuesta y un último debate.

A priori, parece que la única diferencia entre el peer instruction y el Flipped Classroom es el recurso inicial. Mientras que Mazur comienza con una lectura, el Flipped Classroom comienza con un video. En

cambio, la principal diferencia radica en el espacio grupal, que es el momento en que se encuentran cara a cara alumnado y docente.

El párrafo anterior no quiere decir que, aunque la propuesta de Flipped Classroom hecha por Bergmann y Sams tiene lugar a partir de la utilización del vídeo para apoyar el aprendizaje a distancia (Touron, 2013) este modelo no está sujeto únicamente al aprendizaje de contenido teórico en forma de vídeo.

Actualmente existen muchas posibilidades como las presentaciones de diapositivas narradas, las lecciones en video, las grabaciones de pantalla, la interacción con documentos en pdf, textos interactivos, etc.

El elemento clave en el Flipped Classroom no es la posibilidad de ofrecer el contenido teórico de una manera más atractiva, sino la posibilidad de apoyar al alumno en la realización de tareas que suponen la puesta en práctica de una mayor cantidad de habilidades y destrezas que las que requiere habitualmente la lección magistral. Al mismo tiempo, cuando la transmisión de contenido teórico se hace a través de medios que son gestionados por el alumno, tiene la posibilidad de reproducir ese contenido tantas veces como sea necesario si no ha comprendido un contenido concreto.

#### **2.2.4. Flipped Classroom**

Para empezar a definir qué es el Flipped Classroom, se debe aclarar que a pesar de que habitualmente se intercambian los términos Flipped Learning y Flipped Classroom, hay matices que los diferencian.

Se puede definir el Flipped Classroom como una forma de estructurar el contexto de aprendizaje, donde el profesor comparte con los estudiantes un contenido que estos ven por su cuenta en casa, y

después se utiliza el tiempo de clase para poner en práctica los contenidos teóricos con el apoyo del profesor. Cuando se hace un Flipped Classroom se está ofreciendo a los estudiantes tener un seguimiento más individualizado ya que cada uno puede ir avanzando a su ritmo.

Cuando se habla del Flipped Learning, se refiere a un enfoque pedagógico definido por la Flipped Learning Network como “el desplazamiento de la instrucción directa, transformando el espacio de aula en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el profesor facilita a los estudiantes la aplicación de conceptos y su implicación creativa con el contenido del curso” (Castro, 2019).

Se traduce ambos términos, seguro que se entiende bien la diferencia cuando se habla de Clase Invertida y Aprendizaje Invertido. Para evitar caer en un debate terminológico, se cree necesario empezar por concretar su definición que es un modelo de instrucción basado en trasladar el contenido tradicionalmente transmitido en forma de clase magistral al momento en que el alumno trabaja de forma autónoma fuera del aula. Al mismo tiempo, en el aula se aplican los contenidos a través de tareas que implican cognitivamente una manera más compleja al alumno, como resolución de problemas, participación en debates, elaboración de proyectos, resolución de casos prácticos, aprendizaje cooperativo, etc.

Con respecto a sus elementos claves, el tecnológico de Monterrey (2014) presentó:

A. Ambientes Flexibles

Los estudiantes pueden elegir cuando y donde aprenden; esto da mayor flexibilidad a sus expectativas en el ritmo de aprendizaje. Los docentes permiten y aceptan el caos que se puede generar durante la clase. Se establecen evaluaciones

apropiadas que midan el entendimiento de una manera significativa para los estudiantes y docentes.

B. Cultura de Aprendizaje

Se evidencia un cambio deliberado en la aproximación al aprendizaje de una clase centrada en el docente a una en el estudiante. El tiempo en el aula es para profundizar en temas, crear oportunidades más enriquecedoras de aprendizaje y maximizar las interacciones cara a cara para asegurar el entendimiento y síntesis del material.

C. Contenido Intencional

Para desarrollar un diseño instruccional apropiado hay que hacerse la pregunta: ¿Qué contenido se puede enseñar en el aula y qué materiales se pondrán a disposición de los estudiantes para que los exploren por sí mismos? Responderla es importante para integrar estrategias o métodos de aprendizaje de acuerdo al grado y la materia, como basado en problemas, socrático, entre otras.

D. Docente Profesional

En este modelo, los docentes calificados son más importantes que nunca. Deben definir qué y cómo cambiar la instrucción, así como identificar cómo maximizar el tiempo cara a cara. Durante la clase, deben de observar y proveer retroalimentación en el momento, así como continuamente evaluar el trabajo de los estudiantes.

Dentro del procedimiento de aplicación del Flipped Classroom se consideran los siguientes pasos:

A. Programación

Se elige el tema que se va a tratar y define los objetivos de aprendizaje y las competencias que deben desarrollar los alumnos. Se recomienda buscar una ida, un video, un recurso que ayude a despertar la curiosidad de los estudiantes desde el

principio y los motive a aprender. Se programa bien las sesiones y se planifica qué tareas llevarán a cabo los estudiantes antes, durante y después de las clases.

B. Preparación de Materiales

Se prepara los materiales que servirán a los alumnos para familiarizarse con los principales conceptos del tema. Se puede elaborar propios contenidos, como un video, una presentación o seleccionar distintos materiales y recurso para que los estudiantes revisen los principales conocimientos del tema desde casa. Además, se elabora un test para comprobar si han visualizado, leído y comprendido los materiales.

C. Visualización y Lectura de Materiales en Casa

Se envía a los alumnos los materiales didácticos que se ha seleccionado y elaborado, y se les encarga que preparen el tema en casa, se solicita que completen el cuestionario de control y que anoten y compartan con el maestro las dudas.

D. Diseño de Sesiones de Clase

Se planifica las sesiones y prepara los materiales en función de las dudas de los alumnos. Se desarrolla y selecciona actividades individuales y grupales de distintos niveles para atender la diversidad de la clase; y actividades colaborativas que exijan a los alumnos un aprendizaje activo.

E. Resolución de Dudas

Se dedica los primeros minutos de clase a repasar el cuestionario enviado a los alumnos y despejar sus dudas. Se utiliza distintos materiales para favorecer la comprensión de los conceptos en donde se fomenta la participación en el aula.

- F. **Actividades de Consolidación**  
Se consolida los conceptos adquiridos mediante la realización de actividades. Se puede destinar a cada alumno o grupos de alumnos distintos ejercicios en función de sus necesidades.
- G. **Trabajo Colaborativo**  
Se dedica una o varias sesiones al trabajo colaborativo, se reta a los alumnos a resolver un problema, elaborar un proyecto, aprender a través de la experimentación, participar en un debate o realizar una investigación.
- H. **Aprendizaje Fuera del Aula**  
Se anima a los alumnos a trabajar en equipo más allá de las paredes del aula a través de entornos colaborativos, orientándolos y supervisando su organización y evolución.
- I. **Revisión y Repaso**  
Se revisa el trabajo realizado por los alumnos y se comparte con toda la clase. Se les anima a explicar lo que han aprendido y cuál ha sido su experiencia. Después, se dedica unos minutos a resolver las dudas que puedan quedar.
- J. **Evaluación y Autoevaluación**  
Se evalúa el trabajo de los alumnos mediante la rúbrica donde figuren los objetivos cognitivos y competenciales definidos al principio. Se puede compartirla con los alumnos y animarlos a que se autoevalúen, y evalúen a sus compañeros. Les ayudará a desarrollar su espíritu de autocrítica y reflexionar sobre sus fallos o errores.

### **2.2.5. Consideraciones históricas de la Geometría**

El origen de la Geometría se remonta al mismo origen de las matemáticas, y el origen de estas últimas a las del mismo hombre,

pues el hombre desde sus inicios ha tratado de interpretar los patrones que rigen la naturaleza. Los conceptos de espacio y cantidad son innatos tanto en los humanos como en algunos animales, de tal manera que poseemos las habilidades para contar, diferenciar y comparar formas o tamaños de lo que observamos.

Numerosas situaciones del entorno humano, incluso en la era primitiva permitieron el acercamiento a conceptos geométricos: la noción de distancia, como producto de viajes y recorridos; el delimitar porciones de terreno, es probable que haya llevado a la idea de figura geométrica; y otras situaciones habrían conducido a los humanos primitivos a conceptualizar las ideas de superficies y sólidos. El concepto de volumen probablemente se haya derivado de manera consecuente, al considerar el diseño y uso de algunos recipientes para almacenar agua y alimentos de consumo diario.

Como lo expresa (Peña, 2000), se estima que en los años 6.000 A.C, se da un trascendental cambio de la vida nómada al sedentarismo, los hombres se asientan en diferentes lugares geográficos, y estos asentamientos a medida que aumentan necesitan una forma de ser administrados, de medir áreas de terrenos destinadas para sus nuevas actividades como el sembrado de sus cultivos, predecir cosechas y asignar impuestos, en otras palabras, se hace más evidente la necesidad de contar y medir. De tal manera que inicialmente la geometría la constituye un conjunto de conocimientos prácticos en relación a los conceptos de longitud, área y volumen.

#### **2.2.6. Consideraciones funcionales de la Geometría**

Al igual que todas las ciencias, la geometría se ha creado como consecuencia de la organización del conocimiento adquirido por el hombre al interactuar con la naturaleza y evidenciar diversas necesidades. Las geometrías babilónica y egipcia tenían su carácter práctico, pues pretendían dar solución a problemas reales, nacidos

del mismo desarrollo social y cultural de la época. Es así que los conceptos de perímetro, área y volumen, cumplen su inicial función, la de fundar las primeras bases de los conocimientos geométricos prácticos, pues son estas magnitudes las que inicia el hombre a calcular en su ambiente de cultivo, parcelas, cosechas y construcciones; así nacen los algoritmos y fórmulas primitivas en geometría.

Del mismo modo estas magnitudes fueron la columna vertebral para que la cultura griega cimentara su conocimiento geométrico formal. Ahora la funcionalidad de estas es más amplia, no son sólo fuentes de inspiración para encontrar técnicas que permitan dar solución a situaciones prácticas, sino que son la herramienta de verificación de problemas de las mismas matemáticas, de tal manera que los teoremas, el razonamiento deductivo y la lógica son reforzados por el componente geométrico.

A manera de ejemplo se puede mencionar el Teorema de Pitágoras, que además de su demostración algebraica se vale de las áreas de cuadrados para su interpretación y demostración geométrica, también al retomar los casos de factorización, se evidencia el uso de áreas y volúmenes para ir de lo abstracto a lo físico y real. Todos los conceptos básicos de geometría están entrelazados, cuando se habla de distancias, superficies y sólidos, se está tomando a la vez un conjunto de elementos singulares y elementales de la geometría que permiten particularizar cada objeto material o mental; es así como las magnitudes en mención han inspirado a muchos matemáticos a explorar nuevas técnicas, nuevos caminos de interpretación del mundo desde la geometría, recorriendo una inmensa ruta desde la rudimentaria fórmula primitiva no muy exacta, hasta la integral definida para calcular longitudes, áreas y volúmenes.

### 2.2.7. Algunos usos de la Geometría

- La geometría forma parte de nuestro lenguaje cotidiano. Nuestro lenguaje verbal diario posee muchos términos geométricos, por ejemplo: punto, recta, plano, curva, ángulo, paralela, círculo, cuadrado, perpendicular, etc. Si nosotros debemos comunicarnos con otros acerca de la ubicación, el tamaño o la forma de un objeto la terminología geométrica es esencial. En general un vocabulario geométrico básico nos permite comunicarnos y entendernos con mayor precisión acerca de observaciones sobre el mundo en que vivimos.
- La geometría tiene importantes aplicaciones en problemas de la vida real. Por ejemplo, está relacionada con problemas de medidas que a diario nos ocupan, como diseñar un cantero o una pieza de cerámica o un folleto, cubrir una superficie o calcular el volumen de un cuerpo; con leer mapas y planos, o con dibujar o construir un techo con determinada inclinación.
- La geometría se usa en todas las ramas de la matemática. Ella se comporta como un tema unificador de la matemática curricular ya que es un rico recurso de visualización para conceptos aritméticos, algebraicos y estadísticos. Los docentes usamos frecuentemente ejemplos y modelos geométricos para ayudar a que los estudiantes comprendan y razonen sobre conceptos matemáticos no geométricos.
- La geometría es un medio para desarrollar la percepción espacial y la visualización. Sin considerar la necesidad de una buena percepción espacial en ocupaciones específicas, todos necesitamos de la habilidad de visualizar objetos en el espacio y captar sus relaciones, o de la capacidad de leer representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales.

- La geometría como modelo de disciplina organizada lógicamente. Ideas acerca de la lógica y la deducción en geometría no necesitan esperar para ser enseñadas hasta los niveles superiores de escolaridad.

### **2.2.8. Aprendizaje de la Geometría**

Regader (2018) refirió que según el psicólogo suizo Jean Piaget (1896-1980), el aprendizaje es un procedimiento, donde la persona, a través de la experimentación y manipulación de objetos, e interacción con otras personas, genera nuevo conocimiento, modificando de forma activa sus representaciones cognoscitivas del mundo que la rodea, mediante un proceso de asimilación y acomodación.

Por otro lado, la Geometría, como los demás saberes formalizados y llevados a la categoría de ciencia, nació por la reflexión de los estudiosos sobre la solución de las necesidades apremiantes y de cotidiano aparecer. La necesidad de contar se solucionó con la invención del número, la necesidad de expresar sus interpretaciones personales dio origen al arte, la necesidad de medir los espacios y de edificar dieron origen a la geometría; al respecto, manifiesta Viedma (1970) que “la Geometría nació para ayudar al hombre a resolver sus problemas de medición y construcción, después, por obra de los griegos, se perfeccionó y se convirtió en una ciencia pura” (p. 6).

La geometría es la ciencia deductiva que trata de las propiedades de las figuras geométricas empleadas para la medición de extensiones. Extensión es la porción de espacio que ocupa, una figura geométrica llamándose extensión volumétrica para un sólido, extensión superficial en una superficie y extensión lineal la que ocupa una línea. (Rodríguez, 1996)

Dentro de los elementos clave del aprendizaje de la Geometría se considera:

#### A. Perímetro

El término perímetro no es de origen español; se tiene información de que este concepto se dio primero en griego περιφέρια, que significa periferia (Rodríguez, 2006) y luego se latinizó, por lo tanto, su etimología debe buscarse en estos idiomas. El prefijo peri se entiende como alrededor y el sufijo metron como medida, entonces puede aceptarse como medida alrededor de. Por su parte, (Pinilla, 2009) define perímetro como la medida lineal de una figura plana, además, distinguen este de la frontera o contorno, que es la línea cerrada que delimita un polígono.

(Perímetro, 2020) “perímetro es la medida obtenida como resultado de la suma de los lados de una figura geométrica plana. Es decir, el perímetro es lo que mide el contorno de la figura”.

#### B. Área

Aunque no se sabe con exactitud cuándo se originó el concepto de área, ni por qué ese nombre fue escogido para referirse a la extensión en unidades cuadradas de una superficie, sí es claro que en el español etimológicamente se deriva de las raíces latinas del adjetivo árido, y las palabras ardor y arder. En sus orígenes, la palabra se usaba para designar un terreno baldío y sin sembrado en el que se extendía el trigo para ser secado, luego se aplicó a la explanada de los templos y por generalización a cualquier terreno desprovisto de sembrados. Después, sin más, se tomó para designar la medida de esos terrenos en unidades de 100 metros cuadrados. (Helena, 2020)

Según (Naquiche, 2009) “El área es la medida de la extensión de una región plana. Se expresa con un número real positivo seguido de una unidad de longitud elevada al cuadrado” (p. 359).

### C. Volumen

La palabra volumen posee diversas definiciones según sea el ámbito. Una de ellas es como propiedad física de la materia: es el espacio que ocupa un cuerpo. El sistema internacional de unidades establece como unidad de medida principal de volumen al metro cúbico. El espacio ocupado por la materia puede medirse cuantitativamente en cualquiera de las diversas unidades arbitrarias o dimensiones (Sanchez, 2020).

Según (Raffino, 2019) se entiende por volumen a “una magnitud métrica, euclidiana y de tipo escalar, que se puede definir como la extensión de un objeto en sus tres dimensiones”.

## **2.3. Definición de términos usados**

### **2.3.1. Aprendizaje**

Según (Espitia, 2018) se entiende por aprendizaje como “un proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación”.

### **2.3.2. Rendimiento académico**

El rendimiento académico refleja el resultado de las diferentes y complejas etapas del proceso educativo y al mismo tiempo, una de las metas hacia las que convergen todos los esfuerzos y todas las iniciativas de las autoridades educacionales, maestros, padres de familia y alumnos. (Astorga, 2011, p. 1)

## **Capítulo III**

### **Hipótesis y Variables**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de la geometría de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

###### **A. Hipótesis específica 1**

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

###### **B. Hipótesis específica 2**

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

###### **C. Hipótesis específica 3**

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

### **3.2. Operacionalización de variables**

#### **3.2.1. Variable independiente**

X = Flipped Classroom

Se puede definir el Flipped Classroom como una forma de estructurar el contexto de aprendizaje, donde el profesor comparte con los estudiantes un contenido que estos ven por su cuenta en casa, y después se utiliza el tiempo de clase para poner en práctica los contenidos teóricos con el apoyo del profesor

#### **3.2.2. Variable dependiente**

Y = Aprendizaje de la Geometría

Regader (2018), refirió que según el psicólogo suizo Jean Piaget (1896-1980), el aprendizaje es un procedimiento, donde la persona, a través de la experimentación y manipulación de objetos, e interacción con otras personas, genera nuevo conocimiento, modificando de forma activa sus representaciones cognitivas del mundo que la rodea, mediante un proceso de asimilación y acomodación.

#### **3.2.3. Operacionalización**

$Y = f(X)$

Variable dependiente (Y)

Y = Aprendizaje de la Geometría

Dimensiones

Y1 = Aprendizaje de Perímetros

Y2 = Aprendizaje de Áreas

Y3 = Aprendizaje de Volúmenes

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables.*

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems/ Indicadores	Niveles de logro	Escala de valoración	Instrumento	
Aprendizaje de la Geometría	Medida de capacidades que se manifiestan en forma estimativa a todo en cuanto se aprendió durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Aprendizaje de Perímetros	1. Selecciona y emplea estrategias heurísticas para encontrar las conversiones correctas.	Evidencia el logro de los aprendizajes previstos demostrando un manejo muy satisfactorio en las tareas.	Logro destacado (18 – 20)	Prueba objetiva	
			2. Determina la falsedad o veracidad de proposiciones sobre conversiones de unidades.	Evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.			
		Aprendizaje de Áreas	3. Determina la falsedad o veracidad entre las características y propiedades de perímetros.	Está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere guía durante un tiempo razonable para lograrlo.	Logro esperado (14 – 17)		
			4. Establece relaciones entre las características y propiedades de áreas.	Muestra un progreso mínimo en una competencia			
		Aprendizaje de Volúmenes	5. Comunica su comprensión sobre características y propiedades de perímetros y áreas.				En proceso (11 – 13)
			6. Determina la falsedad				

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems/ Indicadores	Niveles de logro	Escala de valoración	Instrumento
			o veracidad entre las características y propiedades de volúmenes	ncia de acuerdo al nivel esperado		
			7. Selecciona y emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar el perímetro, el área o el volumen empleando unidades convencionales.			

Fuente: Elaboración Propia.

## **Capítulo IV**

### **Metodología del Estudio**

#### **4.1. Método de investigación y alcance**

##### **4.1.1. Método**

(Sanén, 2014) Menciona: “Que el método científico es el camino para producir conocimiento objetivo, es un modo razonado de indagación establecido en forma deliberada y sistemática, que está constituido por una serie de etapas o pasos para producir conocimientos” (p. 10). De acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior, el método de investigación que se está realizando para este estudio es el científico, debido a que se producirá un conocimiento objetivo sobre la Influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de magnitudes proporcionales en los estudiantes del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya – 2019.

##### **4.1.2. Tipo**

Según (Roberto H. S., 2016) “Los estudios explicativos pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian” (p. 95). Según lo mencionado el tipo de investigación que se va utilizar en este trabajo es el explicativo, ya que se va a mencionar los efectos que genera la Influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de magnitudes proporcionales en los estudiantes del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya – 2019.

#### **4.2. Diseño de investigación**

Para el presente estudio el diseño de investigación que se va utilizar es el cuasi experimental con pre test y post test, porque según Petrosko (como se citó en Hernandez, 2016) “este diseño incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el experimento. Los participantes se asignan al azar a los grupos y después se les aplica simultáneamente la preprueba; un grupo recibe el tratamiento experimental y otro no (es el grupo

de control); por último, se les administra, también simultáneamente, una posprueba”.

Dicho diseño nos va ayudar a medir el aprendizaje de geometría plana a través de la aplicación del Flipped Classroom, porque se va aplicar un pre test y post test para el grupo control y experimental.

**GE: O1 ———X ———O2**

**GC: O3 —————O4**

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

O1 y O3 Pre Test

O2 y O4 Post Test

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

La población está compuesta por dos secciones de 27 estudiantes cada una, de la asignatura “Matemática”, del periodo académico 2019 - 2 del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya.

Se seleccionó estos grupos por su homogeneidad, en lo que respecta a las edades y conocimientos previos o requisitos de la asignatura mencionada; además, porque uno de los autores de la presente investigación es docente de la asignatura, pudiéndose realizar un muestreo por accesibilidad.

#### **4.3.2. Muestra**

La muestra está conformada totalmente por la población mencionada en el punto anterior. Asimismo, la muestra fue intencional, no probabilística, ya que los estudiantes fueron seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los mismos, para con el investigador.

#### 4.4. Técnicas e instrumentos

En el presente trabajo, los datos recolectados, consistieron en utilizar directamente las calificaciones obtenidas por los estudiantes, tanto para el grupo control y experimental. Como instrumento, se diseñó una pre evaluación y una post evaluación que rindieron los estudiantes en la semana diez y en la semana quince del periodo 2019-2 respectivamente, que incluyó siete reactivos en donde se plantea preguntas para relacionar, oraciones incompletas, para poner verdadero y falso; y ejercicios para resolver.

##### 4.4.1. Ficha técnica del instrumento

**Tabla 2**

*Ficha técnica de la prueba objetiva.*

Aspectos Clave	Instrumento (Prueba Objetiva)
Nombre	Prueba objetiva para evaluar el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes del SENATI - La Oroya.
Objetivo	Medir el aprendizaje de la Geometría Métrica.
Fuente de procedencia	Elaboración propia.
Contenido	Las variables que mide son: aprendizaje de perímetros, aprendizaje de áreas y aprendizaje de volúmenes.
Tipo de instrumento	Cuantitativo.
Fiabilidad y validez	El coeficiente Alfa de Cronbach hallado en la aplicación de la prueba objetiva fue 0,70. La validación del instrumento fue evaluada con el juicio de dos expertos: Mg. César Fernando Solís Lavado
Criterio de Jueces	Mg. Isabel Sonia Chuquillanqui Galarza.
Muestra de aplicación	La prueba objetiva se aplicó a estudiantes del primer semestre matriculados en el periodo 2019-2 del SENATI - La Oroya.

Fuente: Elaboración propia.

##### 4.4.2. Validez y confiabilidad del instrumento

La validez de la prueba objetiva fue evaluada con el juicio de dos expertos, es decir especialistas o jueces.

**Tabla 3**

*Descripción de los expertos.*

Nombres y Apellidos	Descripción
César Fernando Solís Lavado	Licenciado en Pedagogía y Humanidades, especialidad Matemática y Física y Magister en Didáctica Universitaria.

Nombres y Apellidos	Descripción
Isabel Sonia Chuquillanqui Galarza	Actualmente se desempeña como Docente de Posgrado en la Universidad Continental. Licenciada en educación, Magister en Gestión Educacional y Doctora en Psicología Educacional y tutoría. Actualmente se desempeña como Coordinadora de investigación de la escuela de posgrado de la Universidad Continental y Analista de la Escuela académico profesional de educación.

Fuente: Elaboración propia.

La confiabilidad del instrumento se evaluó con los resultados de la aplicación de una muestra piloto a 25 estudiantes del primer semestre del SENATI - La Oroya.

La expresión del coeficiente Alfa de Cronbach es:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right)$$

Se insertaron los datos en Excel y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 4**

*Resultados del cálculo del coeficiente de confiabilidad del instrumento.*

Instrumentos	Nº ítems (K)	Sumatoria de las varianzas de los ítems ( $\sum s_i^2$ )	Varianza de la suma de ítems ( $S_t^2$ )	Coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ )
Prueba Objetiva para medir el aprendizaje de la Geometría	26	4,18	12,94	0,70

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el coeficiente Alfa de Cronbach hallado en la escala que evalúa la prueba objetiva para medir el Aprendizaje de la Geometría (0,70) se ubica en el intervalo de 0,66 a 0,71 (según la tabla 5) lo que indica que el instrumento es muy confiable.

**Tabla 5**

*Escala de interpretación de la confiabilidad.*

Intervalo	Descripción
0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
1,00	Confiabilidad perfecta

Fuente: Fernández, Cayssials y Pérez, 2009.

#### **4.5. Recolección de datos**

En el presente trabajo se ha utilizado la técnica de visualización de datos, ya que se va hacer uso de tablas y gráficos para que de una manera fácil y rápida se transmita conclusiones. Asimismo, se utilizó el software SPSS que contiene todos los análisis estadísticos que se describen en la evidencia de la parte de resultados y análisis.

## Capítulo V

### Resultados

#### 5.1. Caracterización de la muestra de investigación

A continuación, se muestra los resultados del procesamiento de los datos en relación a la caracterización de la muestra de investigación mediante tablas y gráficos estadísticos:

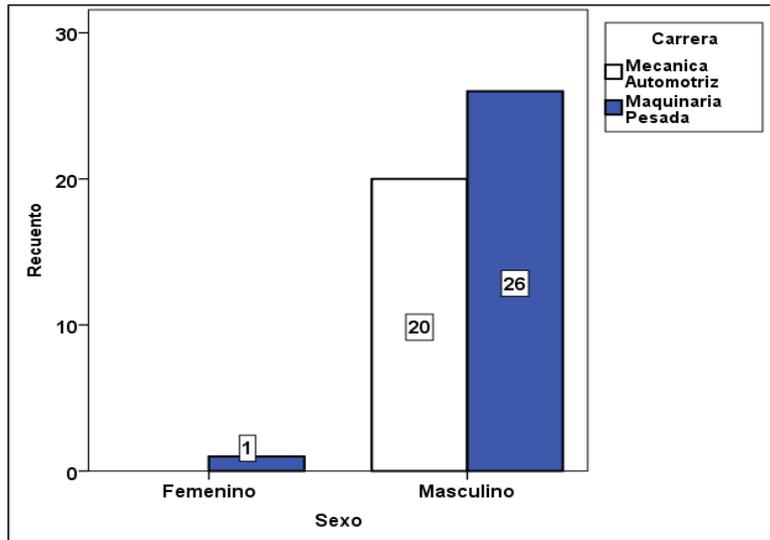
**Tabla 6**

*Distribución de la muestra según sexo y carrera.*

		Carrera		Total
		Mecánica automotriz	Maquinaria pesada	
Sexo	Femenino	0	1	1
	Masculino	20	26	46
	Total	20	27	47

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se muestra el total de la muestra que es de 49 estudiantes del SENATI-Centro de Formación Profesional de La Oroya, donde la mayoría 97,87% (46) de los estudiantes son del sexo masculino y el 2,13% (1) son del sexo femenino. También se observa que el 51,06% (26) estudiantes son varones y corresponden a la carrera de Maquinaria pesada, el 42,55% (20) de los estudiantes son varones y pertenecen a la carrera de Mecánica automotriz y sólo el 2,13% (1) de los estudiantes son mujeres y estudian Maquinaria pesada.



**Figura 1.** Distribución de la muestra de estudio según sexo y carrera.

Fuente: Elaboración Propia.

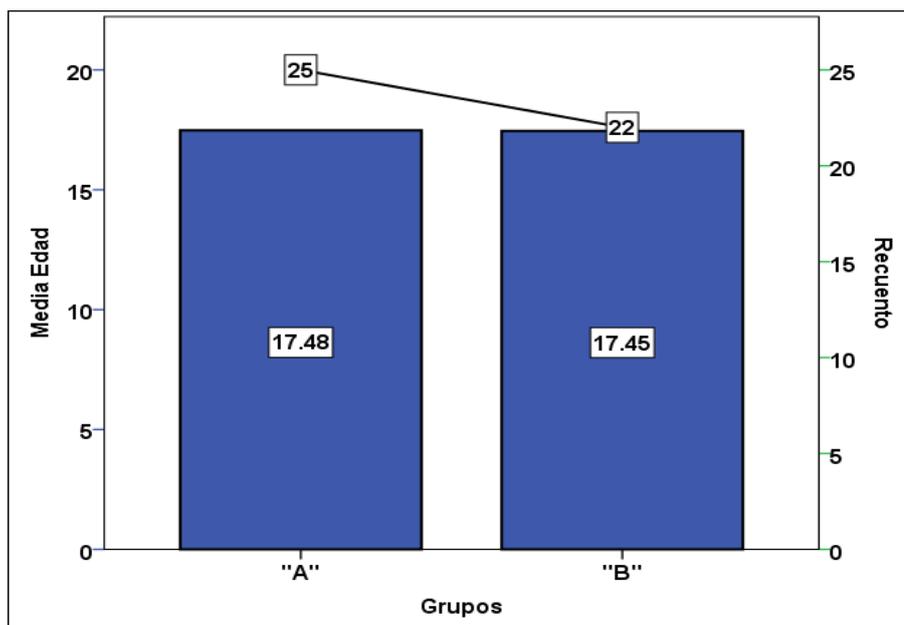
### Tabla 7

*Distribución de edad de los estudiantes según grupos.*

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Grupos "A"	17,48	1,16	16	21
Grupos "B"	17,45	0,96	16	20

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en la tabla 7 que, la edad promedio de los estudiantes del grupo "A" (17,48 años) es similar a la edad promedio de los estudiantes del grupo "B" (17,45 años), con una dispersión menor (0,96 años) en comparación al grupo "A" (1,16 años). También se observa que la edad mínima y máxima en el grupo "A" es de 16 y 21 años respectivamente, mientras que la edad mínima y máxima en el grupo "B" es de 16 y 20 años respectivamente.



**Figura 2.** Distribución de edad de los estudiantes según grupos.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Resultados del Pre-test

Se presentan a continuación, los resultados de la evaluación de los conocimientos previos de los estudiantes (Pre-test) del Centro de formación profesional de la ciudad de La Oroya SENATI que participan en la investigación, a fin de determinar al grupo control y experimental:

**Tabla 8**

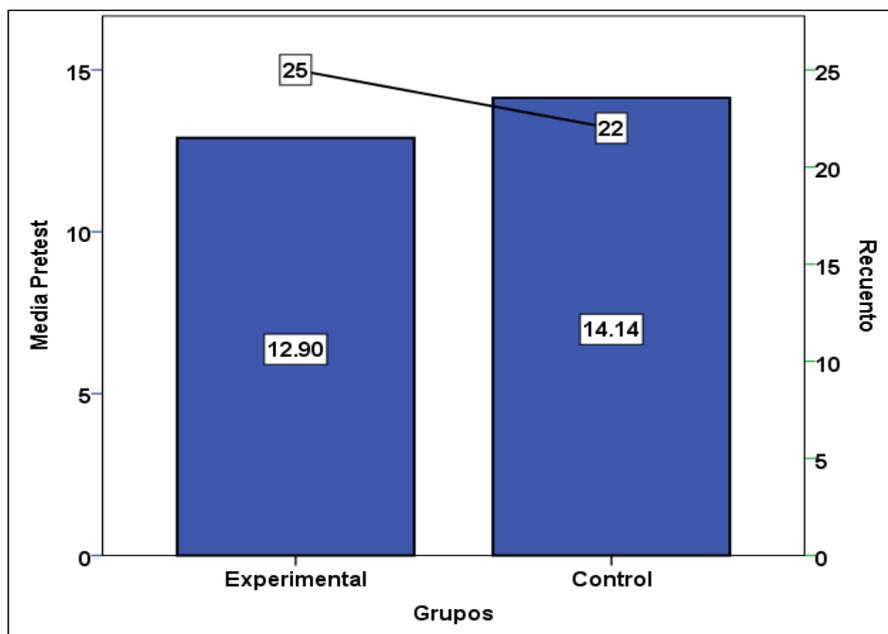
*Estadígrafos de los puntajes del Pre-test.*

Grupos	Pretest			
	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
"A"	12,90	3,60	19,50	7,50
"B"	14,14	3,63	20,00	9,00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8 se puede observar que, en el pre-test los estudiantes del grupo "A" (12,90) tienen un menor rendimiento académico en comparación a los estudiantes del grupo "B" (14,14) en la escala vigesimal, es decir presentan menos dominio de los conocimientos previos en el área de matemática, pero la desviación estándar de los puntajes de los estudiantes del "B" (3,63) indican que son ligeramente más dispersos en comparación a los puntajes de los

estudiantes del grupo “A” (3,60). Estos resultados nos permiten elegir al grupo “A” como grupo experimental, ya que comparativamente presentan resultados menos favorables, en comparación al grupo “B”, que a partir de ahora será denominado como grupo control en la investigación.



**Figura 3.** Comparación de los resultados del Pre test.

Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 9

### *Niveles de aprendizaje de los estudiantes en el Pre-test.*

Niveles de aprendizaje	Baremo	Grupo experimental (“A”)		Grupo control (“B”)	
		fi	%	fi	%
En inicio	0,0 - 10,4	6	24,00	6	27,27
En proceso	10,5 – 13,4	8	32,00	3	13,64
Logro esperado	13,5 – 17,4	8	32,00	9	40,91
Logro destacado	17,5 – 20,0	3	12,00	4	18,18
Total		25	100,00	22	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Se observa, en la tabla 9 que, en el pre-test los estudiantes del grupo “B” al que se determinó como grupo control (“B”) presentan mejores resultados en los niveles de aprendizaje, ya que la mayoría 40,91% (9) se ubican en el nivel Logro esperado y el 18,18% (4) de los estudiantes se ubican en el nivel Logro

destacado, acumulando se aprecia que el 59,09% (13) de los estudiantes presentan buenos resultados, mientras que los estudiantes del grupo "A" al que se determinó como grupo experimental el 32,00% (8) tiene un Logro esperado y el 12,00% (3) tiene un nivel de Logro destacado, y acumulando se llega al 44,00% (11) de estudiantes que presentan buenos resultados en el aprendizaje.

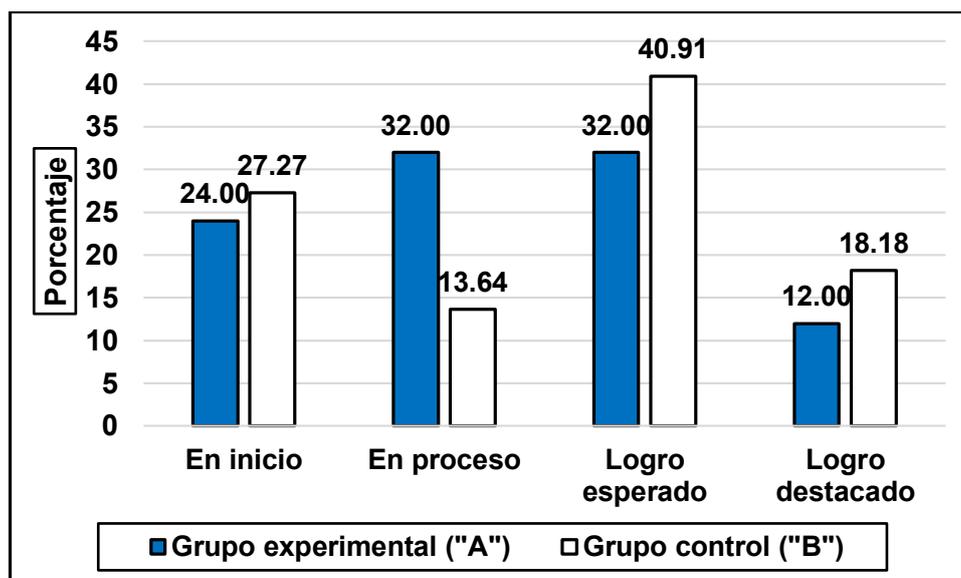


Figura 4. Niveles de aprendizaje en el Pre test.

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3. Resultados del Pos-test

Posterior al pre-test se aplicó en el grupo experimental ("A") la variable independiente: Flipped classroom, a fin de observar su influencia en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes, mientras que en el grupo control ("B") se desarrolló las clases de manera tradicional. Los resultados se muestran a continuación:

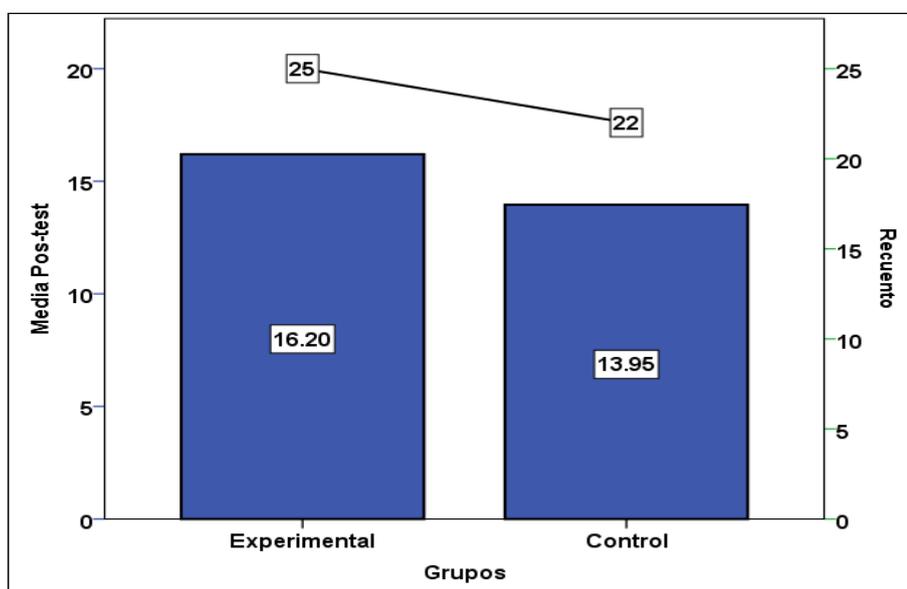
Tabla 10

*Estadígrafos de los puntajes del Pos-test.*

Grupos		Postest			
		Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Grupos	Experimental	16,20	2,74	20	9
	Control	13,95	3,84	20	6

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10 se observa que, en el pos-test los estudiantes del Experimental (16,20) tienen un mayor rendimiento académico en comparación a los estudiantes del grupo Control (13,95) en la escala vigesimal, es decir presentan más dominio de los conocimientos relacionados a la geometría. Con respecto a la desviación estándar de los puntajes, se aprecia que los estudiantes del grupo Experimental (2,74) presentan menor dispersión en comparación a los puntajes de los estudiantes del Control (3,84). Estos resultados nos permiten afirmar que los estudiantes del grupo Experimental presentan mejores resultados, debido a la intervención de la variable independiente: Flipped classroom.



**Figura 5.** Comparación de los estudiantes del Pos-test.

Fuente: Elaboración propia.

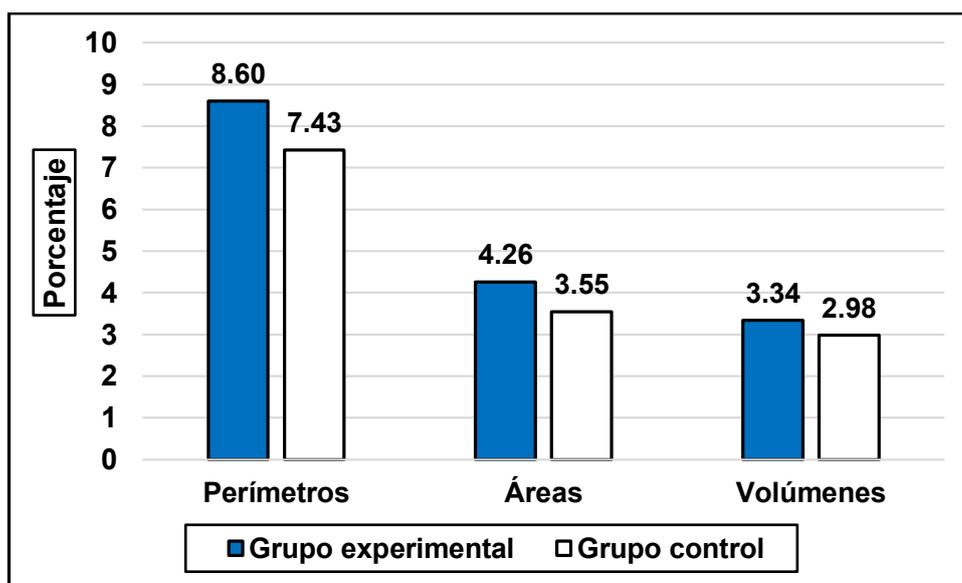
### Tabla 11

*Estadígrafos de los puntajes del Pos-test por dimensiones.*

Dimensiones	Grupo experimental		Grupo control	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Perímetros	8,60	1,74	7,43	2,14
Áreas	4,26	0,99	3,55	1,31
Volúmenes	3,34	0,70	2,98	1,13

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia, en la tabla 11 que, en el pos-test los estudiantes del Experimental han obtenido mejores resultados en el aprendizaje de perímetros (8,60); Áreas (4,26) y Perímetros (3,34), ya que presentan mayor puntaje promedio en comparación a los estudiantes del grupo Control en las dimensiones Perímetros (7,43); Áreas (3,55) y Perímetros (2,98), como consecuencia de la aplicación de la variable independiente: Flipped classroom. Con respecto a la desviación estándar de los puntajes, se afirma que los puntajes de los estudiantes del grupo control presentan mayor dispersión en las tres dimensiones: Perímetros (2,14); Áreas (1,31) y Volúmenes (1,13), en comparación a la dispersión de los puntajes obtenido por los estudiantes del grupo experimental respectivamente: Perímetros (1,74); Áreas (0,99) y Volúmenes (0,70),



**Figura 6.** Comparación de los resultados del Pos-test por dimensiones.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 12**

*Niveles de aprendizaje de los estudiantes en el Pos-test.*

Niveles de aprendizaje	Baremo	Grupo experimental		Grupo control	
		fi	%	fi	%
En inicio	0,0 - 10,4	1	4,00	5	22,73
En proceso	10,5 - 13,4	4	16,00	3	13,64
Logro esperado	13,5 - 17,4	12	48,00	10	45,45
Logro destacado	17,5 - 20,0	8	32,00	4	18,18

Niveles de aprendizaje	Baremo	Grupo experimental		Grupo control	
		fi	%	fi	%
Total		25	100,00	22	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Se observa, en la tabla 12 que, en el pos-test los estudiantes del grupo experimental presentan mejores resultados en los niveles de aprendizaje, ya que la mayoría 48,00% (12) se ubican en el nivel Logro esperado y el 32,00% (8) de los estudiantes se ubican en el nivel Logro destacado, acumulando se aprecia que el 80,00% (20) de los estudiantes presentan buenos resultados, mientras que los estudiantes del grupo control el 45,45% (10) tiene un Logro esperado y el 18,18% (4) tienen un nivel de Logro destacado, y acumulando se llega al 63,63% (14) de estudiantes que presentan buenos resultados en el aprendizaje.

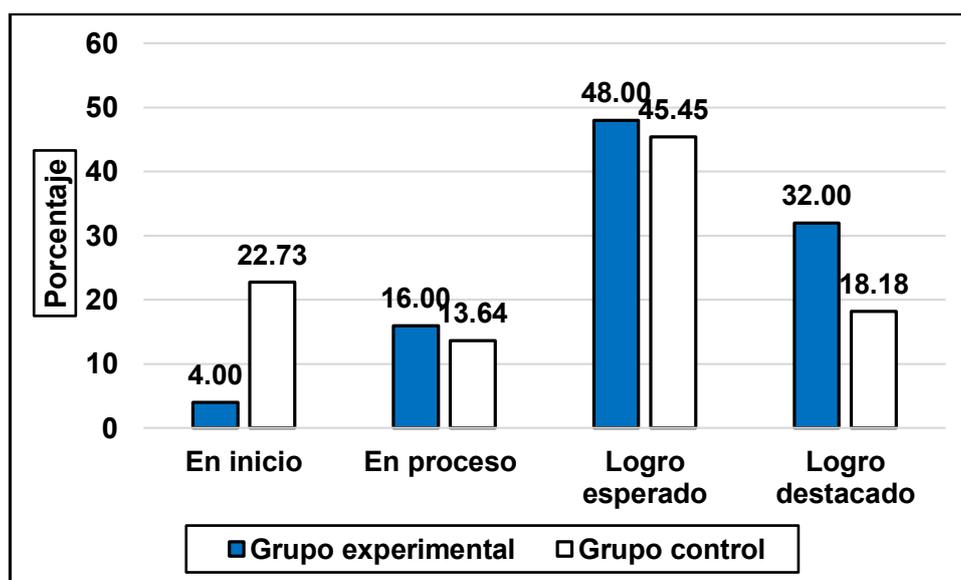


Figura 7. Niveles de aprendizaje en el Pos-test.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4. Prueba de normalidad de las puntuaciones del pre-test y pos-test

Formulación de las hipótesis Nula ( $H_0$ ) y Alternativa ( $H_1$ )

$H_0$ : La distribución de la variable no difiere de la distribución normal.

$H_0$ :  $p \geq 0,05$

$H_1$ : La distribución de la variable difiere de la distribución normal.

$H_1$ :  $p < 0,05$

Como la muestra es menor a 50, se utiliza la prueba Shapiro-Wilk mediante el SPSS versión 25 y se obtiene la siguiente tabla:

**Tabla 13**

*Prueba de normalidad Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ) de las variables.*

Test	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test grupo experimental	0,935	25	0,111
Pre-test grupo control	0,894	22	0,023
Pos-test grupo experimental	0,927	25	0,074
Pos-test grupo control	0,952	22	0,348

Fuente: Elaboración propia.

Como el nivel de significancia asintótica bilateral obtenido en el pos-test del grupo experimental (0,074) es mayor al nivel de significación ( $\alpha=0,050$ ) entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ) de la prueba de normalidad, es decir se acepta que la distribución de la variable no difiere de la distribución normal. Asimismo, el nivel de significancia asintótica bilateral obtenido en el pre-test del grupo experimental (0,111) y en el pos-test del grupo control (0,348) también es mayor al nivel de significación ( $\alpha=0,050$ ) entonces se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), es decir se acepta que la distribución de la variable no difiere de la distribución normal. Estos resultados indican que en la prueba de hipótesis se deben hacer uso de pruebas paramétricas.

## 5.5. Prueba de hipótesis

### 5.5.1. Prueba de homocedasticidad

En la prueba de homocedasticidad permite comprobar si las varianzas de los puntajes del grupo experimental y del grupo control en el pos-test son iguales o no, en tal sentido se formulan la hipótesis nula ( $H_0$ ) y alterna ( $H_1$ ):

$H_0$ : Las varianzas poblacionales de los puntajes de los grupos experimental y control en el pos-test son iguales ( $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ )

$H_1$ : Las varianzas poblacionales de los puntajes de los grupos experimental y control en el pos-test difieren ( $H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ )

Como el p-valor (0,101) obtenido en la tabla 9 es mayor al nivel de significancia ( $\alpha=0,050$ ), entonces se acepta la hipótesis nula y se asevera para un 95% de nivel de confianza que las varianzas poblacionales de los puntajes de los grupos experimental y control en el pos-test son iguales ( $H_0:\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ )

**Tabla 14**

*Prueba de Levene de la igualdad de varianzas.*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Pos-test	Se asumen varianzas iguales	2,809	0,101
	No se asumen varianzas iguales		

Fuente: Elaboración propia.

### 5.5.2. Hipótesis general

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

$H_0$ : El puntaje promedio del aprendizaje de geometría de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es menor o igual al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

$H_1$ : El puntaje promedio del aprendizaje de geometría de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia o riesgo del 5% ( $\alpha=0,050$ ). Se utilizó la prueba paramétrica t de Student para muestras independientes, ya que los puntajes del pos-test del grupo experimental corresponden a una

distribución normal. La tabla 15 muestra los resultados de los grupos experimental y control en el pos-test.

**Tabla 15**

*Resultados del Pos-test.*

	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos-test	Experimental	25	16,2000	2,73861	0,54772
	Control	22	13,9545	3,83564	0,81776

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15, se presenta el valor de la t de Student (2,330) calculada y el p-valor (0,024), siendo este valor menor a la significancia asintótica ( $\alpha=0,050$ ), por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

**Tabla 16**

*Prueba de hipótesis general mediante la T de Student.*

prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Pos-test	2,330	45	0,024	2,24545	0,96360	0,30467	4,18624

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión estadística:**

Con un nivel de significancia de  $\alpha=0,050$  se asevera que: El puntaje promedio del aprendizaje de geometría de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el modelo pedagógico Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Al demostrarse la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis general de investigación: La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de geometría de los

estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.

### 5.5.3. Hipótesis específicas

#### A. Hipótesis específica 1

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

$H_0$ : El puntaje promedio del aprendizaje de perímetros de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es menor o igual al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

$H_1$ : El puntaje promedio del aprendizaje de perímetros de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia o riesgo del 5% ( $\alpha=0,050$ ).

Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, ya que los puntajes del pos-test de ambos grupos corresponden a una distribución normal. La tabla 17 muestra los resultados del aprendizaje de perímetros de los grupos experimental y control en el pos-test.

**Tabla 17**

*Resultados del Pos-test en la dimensión perímetros.*

	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Perímetros	Experimental	25	8,6000	1,73805	0,34761
	Control	22	7,4318	2,13973	0,45619

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18, se presenta el valor de la t de Student (2,064) calculada y el p-valor (0,045), siendo este valor menor a la significancia asintótica ( $\alpha=0,050$ ), por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ).

**Tabla 18**

*Prueba de la hipótesis específica 1 mediante la T de Student.*

prueba t para la igualdad de medias							
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
					Inferior	Superior	
Pos-test	2,064	45	0,045	1,16818	0,56592	0,02837	2,30799

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión estadística:**

Con un nivel de significancia de  $\alpha=0,050$  se asevera que: El puntaje promedio del aprendizaje de perímetros de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el modelo pedagógico Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Al demostrarse la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis específica 1 de investigación: La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de perímetros de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.

**B. Hipótesis específica 2**

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

H<sub>0</sub>: El puntaje promedio del aprendizaje de áreas de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es menor o igual al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

H<sub>1</sub>: El puntaje promedio del aprendizaje de áreas de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia o riesgo del 5% ( $\alpha=0,050$ ).

Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, ya que los puntajes del pos-test de ambos grupos corresponden a una distribución normal. La tabla 19 muestra los resultados del aprendizaje de áreas de los grupos experimental y control en el pos-test.

**Tabla 19**

*Resultados del Pos-test en la dimensión áreas.*

	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Áreas	Experimental	25	4,2600	0,99079	0,19816
	Control	22	3,5455	1,30848	0,27897

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20, se presenta el valor de la t de Student (2,125) calculada y el p-valor (0,039), siendo este valor menor a la significancia asintótica ( $\alpha=0,050$ ), por lo que se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y acepta la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).

**Tabla 20***Prueba de la hipótesis específica 2 mediante la T de Student.*

prueba t para la igualdad de medias							
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Pos- test	2,125	45	0,039	0,71455	0,33618	0,03744	1,39165

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión estadística:**

Con un nivel de significancia de  $\alpha=0,050$  se asevera que: El puntaje promedio del aprendizaje de áreas de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el modelo pedagógico Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Al demostrarse la hipótesis alterna, se comprueba la hipótesis específica 2 de investigación: La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de áreas de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.

**C. Hipótesis específica 3**

La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.

Formulación de la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alterna ( $H_1$ )

$H_0$ : El puntaje promedio del aprendizaje de volúmenes de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es menor o igual al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

H<sub>1</sub>: El puntaje promedio del aprendizaje de volúmenes de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el Flipped Classroom es mayor al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia o riesgo del 5% ( $\alpha=0,050$ ).

Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, ya que los puntajes del pos-test de ambos grupos corresponden a una distribución normal. La tabla 21 muestra los resultados del aprendizaje de volúmenes de los grupos experimental y control en el pos-test.

**Tabla 21**

*Resultados el Pos-test en la dimensión volúmenes.*

	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Volúmenes	Experimental	25	3,3400	0,70297	0,14059
	Control	22	2,9773	1,12839	0,24057

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 22, se presenta el valor de la t de Student (1,340) calculada y el p-valor (0,187), siendo este valor mayor a la significancia asintótica ( $\alpha=0,050$ ), por lo que no se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>), es decir se acepta H<sub>0</sub> y se rechaza la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>).

**Tabla 22**

*Prueba de la hipótesis específica 3 mediante la T de Student.*

prueba t para la igualdad de medias							
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
					Inferior	Superior	
Pos-test	1,340	45	<b>0,187</b>	0,36273	0,27074	-0,18256	0,90802

Fuente: Elaboración propia.

### **Conclusión estadística:**

Con un nivel de significancia de  $\alpha=0,050$  se asevera que: El puntaje promedio del aprendizaje de volúmenes de los estudiantes del grupo experimental donde se aplicó el modelo pedagógico Flipped Classroom es menor o igual al puntaje promedio obtenido por los estudiantes del grupo control.

Al demostrarse la hipótesis nula, no se comprueba la hipótesis específica 3 de investigación, por lo que se concluye que: La aplicación del Flipped Classroom no influye mejorando significativamente el aprendizaje de volúmenes de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.

### **5.6. Discusión de resultados**

A partir de los resultados en la prueba de hipótesis, aceptamos la hipótesis general que establece que la aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Aliaga (2018), Santos (2018) y Silva (2017), quienes señalan que la aplicación del Flipped Classroom mejora el aprendizaje y rendimiento académico de los y las estudiantes en las diferentes áreas académicas. Estos autores expresan que los y las estudiantes que hacen uso de los recursos didácticos (videos, audios, presentaciones en ppt, módulos de aprendizaje) preparados por los docentes para la aplicación del modelo pedagógico Flipped Classroom tienen mejor resultado en sus aprendizajes. Ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

Luego del experimento, los resultados de las calificaciones obtenidas tanto por el grupo control, como por el grupo experimental, fueron expuestas,

evidenciando la percepción positiva del modelo pedagógico Flipped Classroom en los estudiantes del grupo experimental con una media de 16,20 posttest. Tal resultado cuantitativo es similar al obtenido por Silva (2017) con una media de 16,85 posttest.

Con respecto al nivel de significancia que se utilizó en la prueba de hipótesis general en este estudio existe una diferencia con Aliaga (2018), ya que nosotros utilizamos el valor de  $\alpha = 0,050$ , mientras que Aliaga utilizó  $\alpha = 0,10$ , lo cual indica que el nivel de confianza en nuestro estudio es más confiable en comparación con Aliaga (2018).

El diseño de investigación utilizada para el estudio fue la cuasi experimental haciendo uso de un grupo control y experimental, la cual concuerda con Aliaga (2018) y Silva (2017), a diferencia de Velasquez (2018) que utilizó el diseño pre experimental en donde utiliza solo un grupo.

En lo que respecta a la aplicación del Flipped Classroom en la influencia significativa del aprendizaje de perímetros y áreas en este estudio no se encuentra relación alguna.

Y en lo que respecta a la aplicación del Flipped Classroom en la no influencia significativa del aprendizaje de volúmenes, tampoco se encuentra relación alguna.

## Conclusiones

- La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, aseveración que se hace mediante la prueba t de Student ( $t_c=2,330$ ), para 45 grado de libertad y un 95% de nivel de confianza.
- Mediante la prueba t de Student ( $t_c=2,064$ ), para 45 grados de libertad se comprueba estadísticamente que la aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de perímetros de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.
- La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de áreas de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, aseveración que se hace mediante la prueba t de Student ( $t_c=2,125$ ), para 45 grado de libertad y un 95% de nivel de confianza.
- Mediante la prueba t de Student ( $t_c=1,340$ ), para 45 grados de libertad se comprueba estadísticamente que la aplicación del Flipped Classroom no influye mejorando significativamente el aprendizaje de volúmenes de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, para un 95% de nivel de confianza.
- Los estudiantes del grupo experimental presentan mejores resultados en el aprendizaje de la geometría, luego de la aplicación del Flipped classroom, ya que la mayoría 48,00% (12) de los estudiantes se ubican en el nivel Logro esperado y el 32,00% (8) de los estudiantes se ubican en el nivel Logro destacado, haciendo un acumulado del 80,00% (20) de estudiantes que presentan buenos niveles de aprendizaje.

## Recomendaciones

- Ya que el modelo pedagógico Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, se recomienda al SENATI, que adopte dicho modelo pedagógico, en las diversas asignaturas de estudios generales.
- Debido a que el del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de perímetros de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, se recomienda a los docentes de estudios generales y que enseñan el área de Matemática utilicen este modelo pedagógico en todas las Zonales del SENATI.
- Debido a que el del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de áreas de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, se recomienda a los docentes de estudios generales y que enseñan el área de Matemática utilicen este modelo pedagógico en todas las Zonales del SENATI.
- Debido a que el Flipped Classroom no influye mejorando significativamente el aprendizaje de volúmenes de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, se recomienda a los docentes de estudios generales y que enseñan el área de Matemática verifiquen y sugieran que recursos educativos se pueden utilizar para mejorar el aprendizaje de volúmenes.
- Debido a que el Flipped Classroom presenta mejores resultados en el aprendizaje de la geometría en el grupo experimental de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de la Oroya, se recomienda a los docentes de estudios generales de otras áreas utilicen este modelo pedagógico en todas las Zonales del SENATI.

## Referencias Bibliográficas

- Aliaga Cavero, F. O. (2018). Influencia del Flipped Classroom en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura Análisis y Requerimientos de Software, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Continental. Tesis de Maestría, Universidad Continental, Huancayo.
- Asens Munté, M. (2015). El modelo de aprednizaje invertido como herramienta innovadora de la asignatura de Empresa e Iniciativa Emprendedora de Formación Porfesional. El Pont de Suert.
- Astorga, N. C. (seis de Junio de 2011). Ecured. Obtenido de Ecured: <https://bit.ly/2TRKHwD>
- Campion, R. S. (tres de Setiembre de 2018). EDUforics. Obtenido de EDUforics: <https://bit.ly/2TSqXPW>
- Castaño, J. V. (1970). Lecciones de geometría intuitiva. Cali: Norma.
- Espitia, C (doce de Febrero de 2018). Nanopdf. Obtenido de Nanopdf: [https://nanopdf.com/download/el-aprendizaje--5\\_pdf](https://nanopdf.com/download/el-aprendizaje--5_pdf)
- Fernandez, M., Cayssials, A., Pérez, M. (2009). La validez y los instrumentos psicométricos. Curso básico de Psicometria, Cap. 2.
- Gestion. (11 de Julio de 2017). Gestion. Obtenido de Gestion: <https://bit.ly/3d11Hbl>
- Gutierrez, C. B. (05 de Abril de 2017). Andina. Obtenido de Andina: <https://bit.ly/3d11Hbl>
- Helena. (septiembre de 2020). etimologias.dechile.net. Obtenido de <http://etimologias.dechile.net/?a.rea>
- Hernández Sampieri, R. (2016). Metodología de la Investigación. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- Hugo Barrantes Campos, J. A. (2010). Competencias Matemáticas en la enseñanza media. Costa Rica.
- Limas, V. S. (2004). La didactica, el constructivismo y su implicacion en el aula. Revista Cutura, 1-12. Obtenido de <https://bit.ly/2xHwbPv>

- Luque, A. (31 de Julio de 2017). Webconsultas. Obtenido de webconsultas: <https://bit.ly/2xFJYWH>
- Manrique, C. R. (1999). El Constructivismo y sus implicancias en educación. Educación, 217-244.
- Mary, G. (2003). COMPETENCIAS BÁSICAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. España. Obtenido de <https://bit.ly/38Ulups>
- Mazariegos, D. A. (2010). Metodología del Aprendizaje. Guatemala. Obtenido de <https://bit.ly/3d1EpSs>
- Naquiche, M. C. (2009). Matemax4. Perú: Bruño.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE]. (2004). Informe PISA 2003 Aprender para el mundo del mañana. España: Santillana.
- Peña, M. (2000). Obtenido de <http://www.euclides.org/menu/articulos/article3.htm>.
- Perímetro. (16 de Marzo de 2020). significados.pe. Obtenido de <https://www.significados.com/perimetro/>
- Pinilla, M. I. (2009). Area y Perímetro Aspectos conceptuales y didácticos. Bogota: Magisterio.
- Porlan, R. (2002). Constructivismo y Escuela. España: Diada Editorial S.L.
- Raffino, M. E. (24 de Mayo de 2019). Concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/volumen/>
- Roberto, H. S. (2016). Metodología de la Investigación. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- Roberto, R. d. (13 de diciembre de 2018). Universidad Complutense Madrid. Obtenido de <http://www.mec.es>
- Rodriguez, E. Q. (1996). Geometria. Lima: RACSO.
- Saldarriaga, P. J. -Zambrano, G. d.-C.-R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía. Ecuador: Revista Científica Dominio de las ciencias. Obtenido de <https://bit.ly/2vjgqx4>
- Sánchez, A. (5 de agosto de 2020). Conceptodefinición. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/volumen/>
- Sanén, N. E. (Agosto de 2014). www.economia.unam.mx. Obtenido de <https://bit.ly/3d2XG4O>
- Santos Marcelo, J. B. (2018). El Flipped Classroom en el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado en la institución educativa Juan Ucayali Matias

de Redención en Puerto Bermudez, Oxapampa - 2018. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco.

Shuttleworth, M. (2 de Febrero de 2016). Explorable. (D. d. Cualitativa, Productor)

Obtenido de Explorable: <https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cualitativa>

Silva Abanto, R. S. (2017). Metodología del aula invertida y rendimiento académico de la investigación e innovación en estudiantes del V ciclo de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca 2016. Tesis de Maestría, Universidad San Pedro, Cajamarca.

Velásquez Flores, C. H. (2018). Efecto del método Flipped Learning en la habilidad lectora en el idioma inglés en los alumnos del quinto secundaria de la I.E.P. Eiffel Schools, Trujillo 2018. Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo, Trujillo.

## Anexos

### Anexo A: Matriz de Consistencia

**Título:** FLIPPED CLASSROOM EN EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE UN CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA OROYA - 2019.

**Investigadores:** Cárdenas Flores César Augusto y Sosa León Paúl Pablo

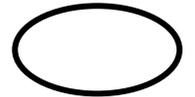
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya - 2019?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019? ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019? ¿Cuál es la influencia del Flipped Classroom en el</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de geometría de los estudiantes del SENATI - Centro de Formación Profesional La Oroya - 2019</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019. Determinar la influencia del Flipped Classroom en el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019. Determinar la influencia del Flipped Classroom en el</p>	<p><b>Hipótesis general</b> La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de la geometría de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019.</p> <p><b>Hipótesis específicos</b> La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Perímetros de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya. La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Áreas de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya. La aplicación del Flipped Classroom influye mejorando significativamente el aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI - Centro de formación profesional de La Oroya.</p>	<p><b>Variable Independiente (x):</b> X= Flipped Classroom</p> <p><b>Variable Dependiente (y):</b> Y = aprendizaje de la geometría</p> <p><b>Dimensiones:</b> Y<sub>1</sub> = aprendizaje de perímetros Y<sub>2</sub> = aprendizaje de áreas Y<sub>3</sub> = aprendizaje de volúmenes</p> <p>Inicio (0 – 10,4)</p>	<p><b>Método de investigación</b> Científico</p> <p><b>Tipo de investigación</b> Explicativo</p> <p><b>Población</b> 47 estudiantes del SENATI CFP LA OROYA</p> <p><b>Muestra:</b> No probabilístico 25 estudiantes seleccionados de manera intencional</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> Cuasi experimental</p> <p><b>GE: O1 — X —</b> <b>O2</b> <b>GC: O3 —</b> <b>O4</b></p>

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019?	aprendizaje de Volúmenes de los estudiantes del SENATI – Centro de Formación Profesional La Oroya 2019		Proceso (10,5 – 13,4) Esperado (13,5 – 17,4) Destacado (17,5 - 20)	<b>Instrumentos de recolección de información</b> Prueba objetiva <b>Técnicas de análisis de datos</b> Visualización de datos.

Anexo B: Prueba Objetiva (Pre-test)



**EVALUACIÓN SOBRE MAGNITUDES PROPORCIONALES Y  
GEOMETRÍA  
(Pre-test)**



Apellidos y Nombres: .....

Género: Femenino ( ) Masculino ( ) Edad: ..... años Fecha:  
.../.../2019

I. Determine si cada par de magnitudes son directamente proporcionales (DP) o inversamente proporcionales (IP) escribiendo en los espacios en blanco lo que corresponde **(2 puntos)**

1.1. La velocidad de un auto es .....a la distancia.

1.2. El número de obreros es ..... a la obra

1.3. Una obra es .....al tiempo

1.4. La longitud (L) de una circunferencia es..... a su diámetro

II. Determine la Verdad (V) o Falsedad (F) de las proposiciones: **(2 puntos)**

• Cuando al mayor le toca más y al menor menos, se trata ..... ( )  
de un reparto inverso. ....( )

• Si un reparto de ganancias se hace a los capitales  
impuestos, se hace en forma I.P.

III. Relacione las expresiones de la izquierda con las respuestas de la derecha, escribiendo en el paréntesis la letra que corresponde **(2 puntos)**

a) Hallar el 15% de 200 ( ) 300

b) ¿Qué porcentaje de 300 es 21? ( ) 288

c) El 20% de qué número es 60 ( ) 30

d) El 30% del 40% del 20% de 12 000 ( ) 7%

**IV. Complete los espacios en blanco de manera que la expresión encuentre sentido: (2 puntos)**

- En un trabajo si el número de obreros aumenta, el tiempo \_\_\_\_\_.
- Si aumenta la cantidad de obra, el número de obreros debe: \_\_\_\_\_.
- Si una persona aumenta su rendimiento, el tiempo que demorará en hacer su trabajo \_\_\_\_\_.
- Si una persona aumenta su eficiencia, la cantidad de tiempo \_\_\_\_\_.

**V. Determine la Verdad (V) o Falsedad (F) de las proposiciones: (2 puntos)**

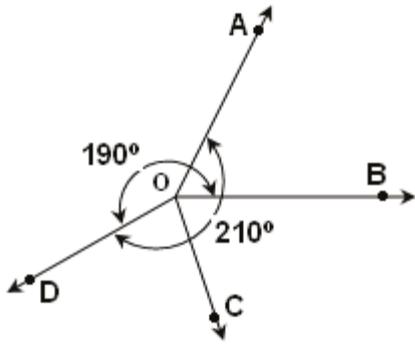
- La medida de un ángulo llano es el doble de la medida de un ángulo recto ( )
- La bisectriz de un ángulo es un rayo que divide en medidas iguales a dicho ángulo ( )
- El ángulo de una vuelta mide  $360^\circ$  ( )
- El ángulo llano mide  $90^\circ$  ( )

**VI. Determine el valor de Verdad (V) o Falsedad (F) de las proposiciones: (2 puntos)**

- El rombo es el paralelogramo que tiene todos sus ángulos internos de igual medida ( )
- El cuadrado presenta todos sus ángulos internos de igual medida ( )
- En todo paralelogramo, sus ángulos opuestos son de igual medida ( )
- El romboide es un paralelogramo equilátero ( )

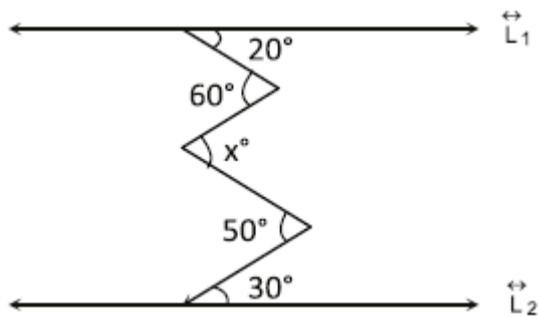
**VII. Resuelve los siguientes problemas:**

**7.1. En la figura, halle la medida del ángulo AOB (2 puntos)**



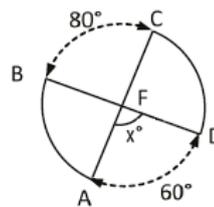
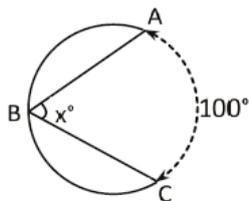
7.2. Halle el valor de "x", si se sabe que:  $L_1 \parallel L_2$

(2 puntos)



7.3. Halle el valor de "x" en los siguientes gráficos

(2 puntos)



7.4. Resuelve:

(2

**puntos)**

a) Si vendiera mi libro de razonamiento matemático en un 40% menos; costaría 6 soles. ¿Cuál es el precio original del libro?

b) ¿En qué tiempo 2 albañiles pueden hacer un muro, si un albañil trabajando solo, lo hace en 8 horas?

## Anexo C: Prueba Objetiva (Pos-test)



### EVALUACIÓN SOBRE GEOMETRÍA (Pos-test)



Apellidos y Nombres: .....

Género: Femenino ( ) Masculino ( ) Edad: ..... años Fecha:  
.../.../2019

I. Realice las conversiones que se indican y subraye en la derecha la respuesta correcta:

(2

puntos)

- |   |                       |                     |
|---|-----------------------|---------------------|
| 1.1. 2,35 m a hm                          | 0, 0235 hm            | 0,235 hm            |
| 1.2. 0,025 km a m                         | 2,5 m                 | 25 m                |
| 1.3. 3,6 m <sup>2</sup> a cm <sup>2</sup> | 36000 cm <sup>2</sup> | 360 cm <sup>2</sup> |
| 1.4. 127 mm a pulgadas                    | 5"                    | 3"                  |

II. Determine el valor de Verdad (V) o Falsedad (F) de las proposiciones: (2

puntos)

- 2.1. Las unidades de longitud tienen múltiplos y submúltiplos. ( )
- 2.2. Para transformar pulgadas a milímetros se multiplica por 25,4 mm. ( )

III. Determine el valor de Verdad (V) o Falsedad (F) de las proposiciones: (2

puntos)

- 3.1. El perímetro es la suma de las longitudes de todos los lados de un polígono ( )
- 3.2. Un polígono regular es aquel que tiene todos sus lados de igual medida ( )
- 3.3. El diámetro de una circunferencia es dos veces el radio ( )
- 3.4. El perímetro de cualquier polígono se mide en unidades cuadradas. ( )

IV. Relacione las expresiones de la izquierda con las fórmulas de la derecha mediante una línea:

(2

puntos)

4.1. Área de un cuadrado

•  $\frac{a \cdot b}{2}$

4.2. Área de un trapecio

•  $a^2$

4.3. Área de un romboide

•  $a \cdot b$

4.4. Área de un triángulo

•  $\frac{(a+b) \cdot h}{2}$

V. Complete los espacios en blanco de cada enunciado.

(2

puntos)

5.1. El área de un rectángulo es igual a su ..... por altura.

5.2. El perímetro de un polígono es la ..... de todos sus lados.

5.3. La longitud de una circunferencia es igual a .....

5.4. Un triángulo equilátero tiene ..... y ángulos iguales.

VI. Determine el valor de Verdad (V) o Falsedad (F) de las proposiciones:

(2

puntos)

6.1. Los elementos del poliedro son: los vértices, aristas y las caras

(

)

6.2. En un poliedro, el punto de concurrencia de las aristas se denomina vértice

(

)

6.3. El cubo es el poliedro cuyas caras son todos cuadrados diferentes

(

)

6.4. Un paralelepípedo presenta doce aristas y seis vértices

(

)

VII. Resuelve:

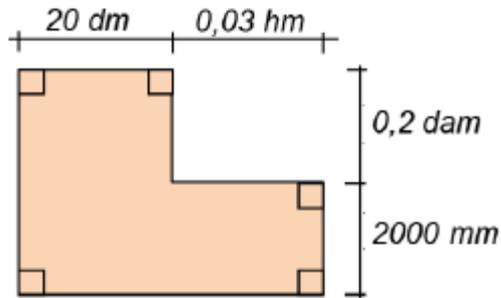
(2 puntos

c/u)

7.1. Una persona compró 123,45 dam de cable eléctrico, de los cuales vende 0,004 km, utiliza 1246 cm y dona 340 dm. ¿Cuánto le queda?

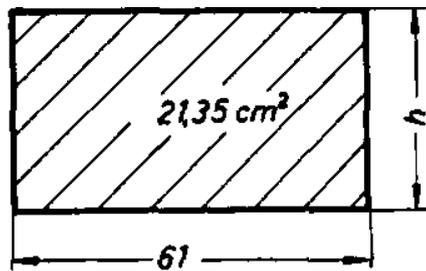
- A) 116,5 dam    B) 1184,04 m
- C) 11,84 dm    D) 1184 cm
- E) 116,52 m

7.2. Halle el perímetro de la figura mostrada y dé su respuesta en metros.



- A) 14 m            B) 15 m
- C) 16 m            D) 17 m
- E) 18 m

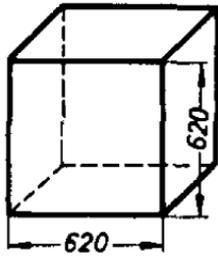
7.3. Halle la altura "h" del rectángulo que se muestra, si su base mide 61 mm:



- A) 31 mm            B) 32 mm
- C) 33 mm            D) 34 mm

E) 35 mm

7.4. Halle el volumen del cubo que se muestra en  $\text{dm}^3$ , las medidas se dan en mm:



- A.  $232,25 \text{ dm}^3$     B.  $234,80 \text{ dm}^3$   
C.  $236,55 \text{ dm}^3$     D.  $238,33 \text{ dm}^3$   
E.  $240,30 \text{ dm}^3$

## Anexo D: Sesión de Clase

### SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### “Perímetros”

#### 1. Datos Informativos.

- a. Área Curricular : Matemática
- b. Semestre : Primero
- c. Fecha : 07 de octubre del 2019
- d. Profesor : Lic. Sosa León Paúl

#### 2. Objetivo de Aprendizaje:

Los participantes serán capaces de resolver problemas y conversiones de medidas de longitud y calcular el perímetro de figuras planas al presentarle un conjunto de problemas.

CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selecciona y emplea estrategias heurísticas para encontrar las conversiones correctas.</li><li>• Selecciona y emplea estrategias heurísticas para encontrar perímetros.</li><li>• Determina la falsedad o veracidad de proposiciones sobre conversiones de unidades.</li><li>• Determina las características y propiedades de perímetros.</li><li>• Establece relaciones entre las características y propiedades de perímetros.</li></ul>

#### 3. Secuencia Didáctica.

Actividades/Estrategias, Procesos Pedagógicos y Didácticos.	Campo Temático	Materiales/ Recursos	Tiempo
<p>➤ <b>Antes de la clase: (10 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se les envía a los estudiantes que observen los siguientes videos sobre perímetros: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OTT8SKMdBD8">https://www.youtube.com/watch?v=OTT8SKMdBD8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FNN4PCIM7i0">https://www.youtube.com/watch?v=FNN4PCIM7i0</a></li><li>• A los estudiantes se les entrega una práctica sobre perímetros para que puedan desarrollar, después de haber observado los videos.</li></ul> <p>➤ <b>Durante la clase: (100 min)</b></p> <p><b>Inicio (25 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A los estudiantes se les presenta un problema contextualizado sobre perímetros. Y se les realiza las siguientes preguntas: ¿qué nos pide el problema? ¿Qué forma tiene el terreno? ¿Qué estrategia vamos a utilizar para hallar el perímetro? ¿según los videos observados que se les dejo que formula puedo utilizar?</li></ul>	Perímetros de figuras geométricas.	Videos Cuaderno. Libro de trabajo. Libro de autoestudio.	120 minutos

<p>¿Qué se entiende por perímetro?</p> <p><b>Desarrollo (60 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de las respuestas dadas por los estudiantes, el docente presenta mediante un power point la parte teórica sobre perímetros.</li> <li>• Realizada la explicación teórica el docente pide a los estudiantes que en parejas resuelvan los ejercicios pares del libro de trabajo.</li> </ul> <p><b>Cierre (15 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes realizan un fast test de 5 preguntas.</li> </ul> <p>➤ <b>Después de la clase: (10 min)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se les deja a los estudiantes como actividad desarrollar los ejercicios de libro de autoestudio.</li> <li>• Los estudiantes deben de realizar un organizador de conocimientos sobre perímetros.</li> </ul>			
---	--	--	--




---

Paúl Sosa León

**Docente Responsable**




---

Cesar Cárdenas Flores

**Docente Responsable**

**Anexo E: Matriz de Datos (Grupo Experimental – Pre test)**

N o	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	3. 3	3. 4	4. 1	4. 2	4. 3	4. 4	5. 1	5. 2	5. 3	5. 4	6. 1.	6. 2	6. 3	6. 4	7. 1	7. 2	7. 3	7. 4	Tot al	D1	D 2	D 3	Niv el	
1	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	1. 0	1. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	2. 0	1. 0	1. 0	13	7.5	4. 0	1. 5	2									
2	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	2. 0	0. 0	0. 0	1. 0	11	6.0	3. 0	1. 5	2									
3	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	1. 0	0. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	1. 0	1. 0	9	4.0	3. 0	2. 0	1	
4	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	1. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	2. 0	2. 0	14	5.0	5. 0	4. 0	3													
5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	1. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	1. 0	0. 0	9	4.5	4. 0	0. 5	1									
6	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	1. 0	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0	13	6.5	4. 5	2. 0	2
7	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	2. 0	2. 0	1. 0	9	4.0	3. 5	1. 5	1
8	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0	19	10. 5	4. 5	4. 0	4
9	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	2. 0	2. 0	2. 0	2. 0	20	11. 0	4. 5	4. 0	4	
10	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	1. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	2. 0	2. 0	2. 0	1. 0	18	9.5	5. 0	3. 0	4													
11	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	2. 0	1. 0	11	4.5	4. 5	1. 5	2												
12	0. 0	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	1. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	2. 0	2. 0	1. 0	2. 0	17	9.0	4. 0	3. 5	3												
13	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	1. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	1. 0	2. 0	9	2.0	4. 0	2. 5	1	
14	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	1. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	2. 0	1. 0	11	4.5	4. 5	2. 0	2								

15	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	0.0	2.0	2	16	7.5	4.0	4.0	3
16	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	1	12	6.0	3.5	2.0	2
17	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0	11	6.5	4.0	0.0	2
18	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	2.0	2.0	1	16	9.0	4.5	2.5	3
19	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	1	9	3.0	3.0	2.5	1
20	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	0.0	2.0	1	17	9.0	4.5	3.0	3
21	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	1	16	9.0	5.0	2.0	3
22	0.0	0.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0	8	5.0	1.5	1.0	1
23	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	0.0	0.0	1	14	9.0	1.5	3.0	3
24	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	1	11	4.0	4.0	2.5	2
25	0.5	0.5	0.5	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	2.0	2.0	2	17	7.5	5.0	4.0	3

### Anexo F: Matriz de Datos (Grupo Experimental – Pos test)

No	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	Total	D1	D2	D3	Nivel	
1	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	2.0	13.0	5.5	3.5	4.0	2
2	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	1.0	0.0	2.0	15.0	8.5	3.0	3.5	3	
3	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	2.0	11.0	5.5	3.0	2.5	2	
4	0.5	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	1.0	2.0	2.0	18.0	9.0	5.0	4.0	4	
5	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	0.0	1.0	1.0	15.0	8.5	4.0	2.5	3	
6	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	17.0	10.5	4.5	2.0	3	
7	0.5	0.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	0.0	2.0	1.0	16.0	8.5	4.5	3.0	3	
8	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	20.0	11.0	5.0	4.0	4	
9	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	20.0	11.0	5.0	4.0	4	
10	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	19.0	10.0	5.0	4.0	4	
11	0.5	0.5	0.5	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	2.0	1.0	2.0	1.0	16.0	8.5	5.0	2.5	3	
12	0.0	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	1.0	2.0	17.0	9.5	4.0	3.5	3	
13	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0	19.0	10.0	5.0	4.0	4	
14	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	2.0	1.0	2.0	2.0	17.0	9.0	5.0	3.0	3	
15	0.5	0.5	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0	1.0	2.0	2.0	18.0	10.0	4.0	4.0	4	

1 6	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	1. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	1. 0	2	13. 0	5.5	3. 5	4. 0	2								
1 7	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	2. 0	1. 0	2. 0	1	18. 0	10. 0	5. 0	3. 0	4															
1 8	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	0. 0	2. 0	2. 0	1	16. 0	9.0	4. 5	2. 5	3															
1 9	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	0. 0	2. 0	2. 0	2	17. 0	8.0	5. 0	4. 0	3															
2 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	2. 0	0. 0	2. 0	1	17. 0	9.0	5. 0	3. 0	3															
2 1	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 5	2. 0	2. 0	2. 0	2	17. 0	8.0	5. 0	4. 0	3													
2 2	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 5	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	2. 0	0. 0	1	9.0	6.0	1. 0	2. 0	1	
2 3	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	2. 0	0. 0	0. 0	1	15. 0	9.0	3. 0	3. 0	3															
2 4	0. 5	0. 0	0. 5	0. 0	0. 0	1. 0	0. 5	0. 0	0. 0	0. 0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 0	2. 0	0. 0	1. 0	2	13. 0	5.5	4. 0	3. 5	2							
2 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1. 0	1. 0	0. 5	1. 0	2. 0	2. 0	2	19. 0	10. 0	5. 0	4. 0	4															

**Anexo G: Matriz de Datos (Grupo Control – Pre test)**

N o	1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2. 1	2. 2	3. 1	3. 2	3. 3	3. 4	4. 1	4. 2	4. 3	4. 4	5. 1	5. 2	5. 3	5. 4	6. 1.	6. 2	6. 3	6. 4	7. 1	7. 2	7. 3	7. 4	Tot al	D1	D 2	D 3	Niv el
1	0. 5	0	0. 5	0	0	0	0. 5	0	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0. 5	0. 5	2	0	2	1	12.5 0	5.5	4. 5	2. 5	2							
2	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1	0	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	2	2	2	2	18.0 0	10. 0	5. 0	3. 0	4											
3	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0	1	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0	2	2	2	1	16.5 0	10. 0	4. 0	2. 5	3						
4	0	0. 5	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	1	0	0	1	9.00	4.5	3. 0	1. 5	1							
5	0. 5	0	0. 5	0. 5	1	0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	2	2	1	2	16.0 0	9.5	3. 0	3. 5	3
6	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	1	0	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	0	2	2	2	1	17.0 0	10. 0	4. 5	2. 5	3
7	0. 5	0	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	2	2	1	1	14.0 0	7.5	3. 5	3. 0	3							
8	0. 5	0	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0. 5	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	2	2	1	1	13.0 0	6.5	3. 5	3. 0	2	
9	0. 5	0	0. 5	0	0	0	0. 5	0. 5	0	0	0. 5	0. 5	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	0	0	2	0	8.50	3.0	5. 0	0. 5	1	
1 0	0	0	0	0. 5	0	1	0. 5	0.	0	0. 5	0. 5	0.	0. 5	0. 5	0. 5	0	0	0	1	9.00	5.0	2. 0	2. 0	1							

11	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	1	17.0	10.0	4.5	2.5	3	
12	0	0	0.5	0.5	0	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	1	10.0	5.0	3.0	2.0	1		
13	0	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	2	1	10.5	4.0	5.0	1.5	2		
14	0	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	1	1	17.0	10.5	4.0	2.5	3	
15	0.5	0.5	0.5	0	0	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	9.50	5.5	2.0	2.0	1	
16	0	0.5	0	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	2	18.0	9.5	4.5	4.0	4	
17	0	0	0	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	2	18.0	9.5	4.5	4.0	4	
18	0.5	0	0.5	0	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	1	15.0	8.5	4.5	2.0	3	
19	0.5	0	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	1	1	8.50	2.5	4.0	2.0	1	
20	0.5	0.5	0	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	1	1	16.5	10.5	3.5	2.5	3	
21	0.5	0	0	0	0	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	2	2	1	1	13.5	8.5	3.5	1.5	3

2	0.	0.	0.	0.	1	1	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2	2	2	2	20.0	11.	5.	4.	4
2	5	5	5	5			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	0	0	0	0	

Anexo H: Matriz de Datos (Grupo Control – Pos test)

No	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	Total	D1	D2	D3	Nivel
1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	2	0	0	10.00	7.0	2.0	1.0	1
2	0.5	0.5	0.5	0.5	0	1	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	2	2	2	14.00	7.0	4.5	2.5	3
3	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	2	2	16.00	7.0	5.0	4.0	3
4	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	2	11.00	5.5	2.0	3.5	2
5	0	0.5	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	2	2	0	2	15.00	9.0	2.5	3.5	3
6	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	2	2	2	2	19.00	11.0	5.0	3.0	4
7	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	2	2	2	16.00	7.5	4.5	4.0	3
8	0.5	0.5	0	0.5	1	0	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	2	0	0	10.00	6.5	1.5	2.0	1
9	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	2	2	2	16.00	8.5	4.0	3.5	3
10	0	0.5	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	7.00	3.5	1.5	2.0	1
11	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	2	0	2	2	16.00	9.0	4.0	3.0	3
12	0.5	0.5	0	0.5	1	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0	0	2	13.00	7.0	2.0	4.0	2	
13	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	2	0	2	15.00	8.5	2.5	4.0	3
14	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	2	19.00	10.5	4.5	4.0	4	
15	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0	2	0	9.00	4.0	3.5	1.5	1

16	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	2	2	2	20.00	11.00	5.00	4.00	4
17	0	0.5	0.5	0	0	1	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	2	0	2	2	12.00	5.5	3.5	3.0	2	
18	0.5	0	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.00	4.0	2.0	0.0	1	
19	0	0.5	0	0.5	1	1	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	1	2	2	2	16.00	9.0	3.5	3.5	3	
20	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	2	0	14.00	7.0	5.0	2.0	3	
21	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0	0	2	2	15.00	6.5	5.0	3.5	3	
22	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0	2	2	18.00	9.0	5.0	4.0	4	



Universidad  
Continental

## Anexo I: Juicio de Expertos

Escuela de Posgrado Universidad Continental

### REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

(VALIDEZ DE  
CONTENIDO)

#### I. DATOS GENERALES

1. **Título de la investigación:** FLIPPED CLASSROOM EN EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE UN CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA OROYA - 2019.
2. **Autores de la investigación:** Bach. CÁRDENAS FLORES, César Augusto  
Bach. SOSA LEÓN, Paúl Pablo
3. **Nombre del Instrumento:** Pre test y Post test de la evaluación de Geometría
4. **Nombre del experto:** Mg. César Fernando Solis  
Lavado
5. **Área de desempeño laboral:** Docente de  
Posgrado

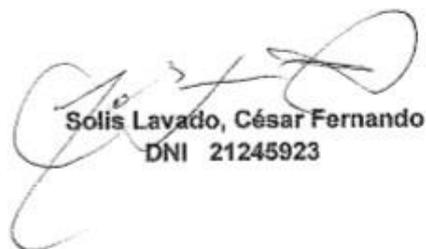
Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	X		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	X		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	X		

4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	X		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	X		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	X		
8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	X		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	X		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	X		

**6. Criterio de validación del experto:** Procede su aplicación: **Si ( X )**      **No ( )**

Nombres y apellidos	Mg. César Fernando Solís Lavado	N° DNI	21245923
Dirección	Calle Alhelí 116, El Tambo, Huancayo	Teléfono	964448750
Título profesional/ Especialidad	Licenciado en Pedagogía y Humanidades, especialidad Matemática y Física		
Grado académico	Magister		
Mención	Didáctica universitaria		



Solís Lavado, César Fernando  
DNI 21245923



Universidad  
Continental

## Anexo J: Juicio de Expertos

Escuela de Posgrado Universidad Continental

### REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (VALIDEZ DE CONTENIDO)

#### I. DATOS GENERALES

1. **Título de la investigación:** FLIPPED CLASSROOM EN EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DE UN CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA OROYA - 2019.
2. **Autores de la investigación:** Bach. CÁRDENAS FLORES, César Augusto  
Bach. SOSA LEÓN, Paúl Pablo
3. **Nombre del Instrumento:** Pre test y Post test de la evaluación de Geometría
4. **Nombre del experto:** Isabel Sonia Chuquillanqui Galarza
5. **Área de desempeño laboral:** Coordinadora de investigación EPG

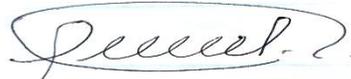
Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	X		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	X		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	X		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	X		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	X		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	X		

8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	X		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	X		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	X		

**6. Criterio de validación del experto:** Procede su aplicación: **Si (X)**      **No( )**

Nombres y apellidos	Isabel Sonia CHUQUILLANQUI GALARZA	Nº DNI	19841554
Dirección	Jr. Don Bosco N° 482	Teléfono	950509963
Título profesional/ Especialidad	Licenciada en Educación		
Grado académico	Magíster en Educación		
Mención	Gestión Educacional		



-----  
 -----  
 Firma (sello) del validador (DNI: 19841554)