



# BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: Uso De Objetos De Aprendizaje Como Recurso Didáctico Para Fortalecer El Pensamiento Matemático Mediante El Modelo Flipped Learning

---

AUTOR: Víctor Arturo López Ortiz

---

FECHA: 07/26/2023

---

PALABRAS CLAVE: Software Educativo, Metacognición, Matemáticas, Autonomía, Actitudes De Los Estudiantes

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO  
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA  
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

**GENERACIÓN**

**2019**



**2023**

**“USO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO MEDIANTE EL MODELO FLIPPED LEARNING”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**PRESENTA:**

**VÍCTOR ARTURO LÓPEZ ORTIZ**

**ASESOR (A):**

**DRA. MA. DEL SOCORRO RAMÍREZ VALLEJO**

**SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., JULIO DE 2023**



Benemérita y Centenaria  
Escuela Normal del Estado  
de San Luis Potosí

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ  
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO  
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA  
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.  
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Víctor Arturo López Ortiz  
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la  
utilización de la obra Titulada:

**"USO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA FORTALECER EL  
PENSAMIENTO MATEMÁTICO MEDIANTE EL MODELO FLIPPED LEARNING"**

en la modalidad de: Tesis

para obtener el

Título en  Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

en la generación 2019-2023 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el  
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines  
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras  
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en  
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE  
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se  
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los  
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos  
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en  
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 12 días del mes de Julio de 2023.

ATENTAMENTE.

Víctor Arturo López Ortiz

Nombre y Firma

**AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES**

Nicolás Zapata No. 200  
Zona Centro, C.P. 78000  
Tel y Fax: 01444 812-11-55  
e-mail: cicyt@beceneslp.edu.mx  
www.beceneslp.edu.mx



San Luis Potosí, S.L.P.; a 27 de Junio del 2023

Los que suscriben, tienen a bien

## DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. LOPEZ ORTIZ VICTOR ARTURO

De la Generación: 2019 - 2023

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Tesis de investigación.

Titulado:

USO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO MEDIANTE EL MODELO DE FLIPPED LEARNING

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

### ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MIRELES  
MEDINA



DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR  
BENEMÉRITA Y CENTENARIA  
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO  
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTRA. LETICIA CAMACHO ZAVALA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

DRA. MA. DEL SOCORRO RAMÍREZ VALLEJO



## **Dedicatoria**

*“No te observes lo que los demás hacen, realiza lo que deseas; aún eres joven, viaja, aprende, fracasa, pero nunca dejes de intentar”*

### **Para mi mamá**

Dedico este trabajo de investigación a mi mamá, gracias a la manera en que me cuidaste, me enseñaste a creer en mí y en mis sueños, el no temer a la vida, al amor y ni al dolor, ya que jamás me detuviste y donde quiera que estés recordaré siempre tus sabios consejos para seguir creciendo. ¡Muchas gracias!

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir grandes experiencias buenas y algunas malas, pero siempre llenas de aprendizaje, gracias por este logro y los que vienen...

A mi papá; por ser siempre un pilar, ser el sustento a la hora de mis prácticas profesionales, por cada uno de los viajes que realizamos y que en todo momento estuviste para mí.

A mis hermanos; Aurora por animarme a seguir superándome, por escucharme y aconsejarme en cada uno de los problemas que se me presentaban y sobre todo por preocuparte por mí, a mis hermanas Tomasita y Sandra por estar siempre conmigo y mis hermanos Javier y Juan por ser grandes compañeros, y porque sé que nunca me dejaran solo. Así mismo a todas las personas que estuvieron detrás de este proyecto especialmente a Sayra Adrid por sus consejos y recomendaciones.

Infinitas gracias a mi asesora Dra. Ma. Del Socorro Ramírez Vallejo, por ser un gran pilar durante el desarrollo de esta investigación, por estar en todo y nunca dejarme solo, especialmente en aquellos problemas y comentarios que recibimos. Gracias por sus consejos, apoyo, paciencia y tiempo que dedico para guiarme, sin ella nada de esto sería posible...

Así mismo agradezco a mi maestra titular María del Rosario Hernández Flores, por formar parte positiva en mi formación, por enseñarme el significado de la docencia y gracias a cada una de sus retroalimentaciones y por el apoyo en aquellos momentos críticos que se

presentaron durante mi jornada. Muchas gracias acompañarme y nunca dejarme solo y alentarme a seguir aprendiendo. Es una excelente persona...

A mis amigos quienes fueron un motor de motivación, quienes me hicieron reír y pasar bonitos momentos. Martín, gracias por formar parte de mi formación y por cada uno de los años de amistad que tenemos. América y Alondra gracias por nunca dejarme solo, por escucharme, aconsejarme y ayudarme a resolver mis problemas, su amistad es muy significativa para mí y eso lo valoro. Julio por ser una fuente de confianza, seguridad y comprensión, formaste una parte muy importante en vida. Aidé por ser una gran amiga y compañera de prácticas docente. Muchas gracias a cada uno de ustedes...

A mi alma mater BECENE y maestros que tuvieron a bien constituir parte de mi formación...

NOTA: El uso del género en esta tesis de investigación (niños, alumnos, padres) siempre va referido a ambos sexos (niños y niñas, alumnos y alumnas, padres y madres) con la intención de facilitar el acceso a la lectura de la tesis de investigación y que está no sea reiterativa, sin que esta decisión pueda suponer causa de discriminación por razones de sexo.

## ÍNDICE

<b>Introducción .....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>17</b>
Descripción del problema .....	17
Justificación de la investigación .....	21
Supuesto de la investigación.....	24
<b>Capítulo 2. Fundamentación Teórica .....</b>	<b>25</b>
Teoría del Socioconstructivismo .....	25
Teoría del Constructivismo Cognitivo.....	27
Teoría del Aprendizaje Significativo.....	28
Teoría del Construccinismo .....	28
Pedagogía Conectivista.....	30
Los Objetos de Aprendizaje (OA) en la enseñanza .....	31
Modelo Flipped Learning 0.3 .....	35
Plataforma interactiva Nearpod .....	39
LiveWorksheets como herramienta digital para favorecer la enseñanza.....	45
La matemática y su enfoque didáctico-pedagógico .....	47
Estado del arte.....	51
<i>Propuestas de intervención con Objetos de Aprendizaje .....</i>	<i>52</i>
<i>Construcción y aplicación de objetos de aprendizaje .....</i>	<i>58</i>
<i>Revisión teórica de la importancia de utilizar los Objetos de Aprendizaje .....</i>	<i>62</i>
<b>Capítulo 3. Descripción del contexto.....</b>	<b>68</b>
Contexto Externo .....	68
<i>Ubicación geográfica y límites .....</i>	<i>68</i>
<i>Servicios de la comunidad .....</i>	<i>68</i>
<i>Establecimientos y servicios de la comunidad .....</i>	<i>69</i>
<i>Desigualdades sociales.....</i>	<i>70</i>
Contexto Interno .....	70
<i>Historia del centro educativo .....</i>	<i>70</i>
<i>Organización escolar.....</i>	<i>71</i>
<i>Infraestructura .....</i>	<i>72</i>



<i>Infraestructura del aula</i> .....	75
<i>Relación con padres de familia</i> .....	75
<i>Ambiente de trabajo</i> .....	76
<i>Nivel socioeconómico de las familias</i> .....	77
<i>Ambiente escolar</i> .....	77
<i>Normas que rigen la convivencia dentro de la institución</i> .....	78
<i>Características de los alumnos</i> .....	79
<b>Capítulo 4. Fundamento metodológico</b> .....	<b>81</b>
Paradigma de investigación .....	81
La investigación acción como metodología de investigación .....	83
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	86
<i>Diario de trabajo</i> .....	86
<i>Entrevistas</i> .....	87
<i>Encuesta</i> .....	87
<i>Observación participante</i> .....	88
<i>Recursos audiovisuales</i> .....	88
<i>Informes de Nearpod</i> .....	89
<i>Mi buzón de correo de Liveworksheets</i> .....	89
Análisis de la información .....	90
Participantes .....	91
Proceso de la investigación .....	92
<i>Diagnóstico de la problemática: Primera fase</i> .....	92
<i>Desarrollo del plan de acción (Intervención). Segunda fase</i> .....	95
Diseño de las entrevistas por parte de los alumnos .....	97
<b>Capítulo 5. Resultados de la investigación</b> .....	<b>99</b>
Resultados del diagnóstico .....	99
<i>Análisis Forma, espacio y medida</i> .....	100
<i>Análisis Manejo de la Información</i> .....	114
Resultados de la encuesta: Uso de los objetos de aprendizaje en clases de matemáticas en un grupo de estudiantes de primero de secundaria. ....	123
Resultados diagnósticos dentro del aula .....	132

<b>Resultados de la intervención para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas .....</b>	<b>135</b>
Primer ciclo de investigación-acción .....	136
<i>Planificación</i> .....	136
<i>Actuar / Observar</i> .....	137
<i>Reflexión del primer ciclo de investigación-acción</i> .....	139
Segundo ciclo de la investigación-acción .....	139
<i>Planificación de lección de prueba (actividad síncrona)</i> .....	139
<i>Actuación / observación</i> .....	141
<i>Reflexión de la actividad de prueba</i> .....	142
<i>Planificación de las lecciones síncrona y asíncrona</i> .....	142
<i>Actuación / observación</i> .....	146
<i>Reflexión del segundo ciclo de investigación</i> .....	164
Tercer ciclo de la investigación-acción .....	165
<i>Planificación de las lecciones síncronas y asíncronas</i> .....	165
<i>Actuación / observación</i> .....	168
<i>Reflexión del tercer ciclo de investigación-acción</i> .....	180
Cuarto ciclo de la investigación.....	181
<i>Planificación de las lecciones asíncronas</i> .....	181
<i>Actuación / observación</i> .....	182
<i>Planificación de las actividades síncronas</i> .....	183
<i>Reflexión del cuarto ciclo de investigación</i> .....	188
Actividad final .....	189
<i>Aplicación de la prueba de manera asíncrona</i> .....	190
<i>Aplicación de la prueba de manera síncrona</i> .....	191
<i>Encuesta de opinión del trabajo realizado durante la investigación</i> .....	193
Reflexión final de la intervención y el uso de Objetos de Aprendizaje.....	198
<b>Capítulo 6. Conclusiones .....</b>	<b>199</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>205</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>212</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios del conectivismo (Siemens, 2004) .....	31
Figura 2. Componentes de un Objeto de Aprendizaje .....	33
Figura 3. Composición básica de un OA .....	34
Figura 4. Del modelo tradicional al modelo Flipped learning propuesto por Fidalgo, Sein-Echaluze y García-Peñalvo (2019) .....	35
Figura 5. Pilares del aprendizaje invertido: FLI™ Flipped learning Network, 2014 .....	38
Figura 6. Ubicación de la Escuela Secundaria General Camilo Arriaga .....	68
Figura 7 Gráfico de la organización escolar de la institución.....	71
Figura 8 Fachada de la Secundaria Camilo Arriaga .....	72
Figura 9 Patio y aulas de clases .....	73
Figura 10 Construcciones a futuro para la Secundaria .....	74
Figura 11 Cancha de usos múltiples y de básquet .....	74
Figura 12 Patio principal de la institución .....	75
Figura 13 Fachada de los salones de clase.....	76
Figura 14 Actividad para la elección de la sociedad de alumnos con el apoyo de INE. ....	78
Figura 15 Aula de clases .....	79
Figura 16 Características de la investigación acción (Zuber- Skerritt, 1992) .....	84
Figura 17 Momentos de la investigación - acción (Kemmis, 1989).....	85
Figura 18 Porcentajes de Aciertos por Unidad de Análisis .....	100
Figura 19 Respuesta al reactivo 19 (Identificar rectas paralelas en una figura). .....	101
Figura 20 Respuesta al reactivo 20 (Características geométricas de un triángulo). .....	102
Figura 21 Respuesta al reactivo 21 (Partes de un cuerpo geométrico).....	103
Figura 22 Respuesta al reactivo 22 (Identificación de un plano geométrico).....	103
Figura 23 Respuesta al reactivo 23 (Características geométricas de un cuadrilátero).....	104
Figura 24 Respuesta al reactivo 24 (Ubicación de coordenadas cartesianas).....	105
Figura 25 Estructura de la pregunta 25 .....	106
Figura 26 Respuesta al reactivo 25 (Ubicación de coordenadas cartesianas).....	107
Figura 27 Respuesta al reactivo 26 (cálculo de perímetros).....	107

Figura 28 Opciones al reactivo número 27 .....	108
Figura 29 Respuesta al reactivo 27 (Conservación del área).....	109
Figura 30 Respuesta al reactivo 28 (Cálculo de área de un cuadrilátero).....	110
Figura 31 Opciones al reactivo número 29.....	110
Figura 32 Respuesta al reactivo 29 (Comparación de volumen) .....	111
Figura 33 Respuestas al reactivo 30 (Conversión de unidades) .....	112
Figura 34 Mapa a considerar para dar respuesta al reactivo 31 .....	113
Figura 35 Respuestas al reactivo 31 (Cálculo de distancias reales de un punto a otro en mapas).....	113
Figura 36 Respuesta al reactivo 32 (cálculo del tanto por ciento).....	114
Figura 37 Respuesta al reactivo 33 (cálculo de valor faltante).....	115
Figura 38 Respuesta al reactivo 34 (Cálculo del valor faltante).....	116
Figura 39 Respuesta al reactivo 35 (Comparación de dos o más razones).....	117
Figura 40 Gráfica de barras del reactivo 36 (Resultados obtenidos de los juguetes favoritos) .....	117
Figura 41 Respuesta al reactivo 36 (Lee información en gráfica de barras) .....	118
Figura 42 Gráfica de circular del reactivo 37 (Resultados obtenidos de géneros de películas) .....	119
Figura 43 Respuesta al reactivo 37 (Lee información en gráficas circulares).....	119
Figura 44 Respuesta al reactivo 38 (Identificar la moda de un conjunto de datos sin agrupar) .....	120
Figura 45 Respuesta al reactivo 39 (Calcular la mediana de un conjunto de datos sin agrupar) .....	121
Figura 46 Gráfica circular del reactivo 40 (Cantidad de paletas vendidas).....	122
Figura 47 Respuesta al reactivo 40 (Calcular la media aritmética de un conjunto de datos sin agrupar).....	122
Figura 48 Promedio obtenido por los alumnos en nivel primario en la asignatura de matemáticas .....	124
Figura 49 Acceso para navegar en internet.....	125
Figura 50 Recursos que suele utilizar el/la profesor/a para la enseñanza de las matemáticas .....	127

Figura 51 Respuestas de alumnos a la pregunta ¿Te consideras que eres bueno en matemáticas? ¿Por qué?.....	128
Figura 52 Respuestas a la pregunta 8, ¿Cómo te gusta trabajar las actividades de matemáticas?.....	128
Figura 53 Eje temático que les resultan más difíciles de comprender.....	129
Figura 54 Contenidos del eje "Forma, espacio y medida" que se les resultan complicados al alumno .....	130
Figura 55 Contenidos del eje "Manejo de la información" que les resultan complicados a los alumnos.....	131
Figura 56 Participación obtenida del Simulador PhET (actividad síncrona) y el trabajo realizado.....	138
Figura 57 Respuestas obtenidas por los estudiantes de 1° E respecto a la actividad síncrona .....	142
Figura 58 Respuestas obtenidas por los estudiantes respecto a la primera actividad trabajada desde casa .....	146
Figura 59 Respuestas obtenidas por los estudiantes de 1° E con relación a la segunda parte de la aplicación .....	147
Figura 60 Productos elaborados de manera síncrona y asíncrona de los alumnos de 1° E	148
Figura 61 Trabajo colaborativo referente a la sesión 2.....	150
Figura 62 Respuestas obtenidas por los alumnos en la lección asincrónica 3.....	152
Figura 63 Respuestas obtenidas por los alumnos de 1° E respecto a la lección 4 trabajada de manera asíncrona .....	154
Figura 64 Actividad asincrónica lección 4 congruencias de triángulos.....	155
Figura 65 Productos elaborados en la sesión cuatro respecto a un trabajo en equipos en 1° E .....	157
Figura 66 Respuestas obtenidas por los alumnos de 1° E respecto a la lección 5 trabajada de manera asíncrona .....	159
Figura 67 Producto elaborado por uno de los estudiantes de 1° E en relación con la clasificación de cuadriláteros.....	160
Figura 68 Respuestas obtenidas respecto a la primera lección del contenido .....	169
Figura 69 Producto elaborado en equipos de trabajo respecto a la sesión 1.....	173

Figura 70 Producto y construcción del tapete circular por equipos respecto a la sesión 2	174
Figura 71 Participación de la lección 3 asíncronas respecto al trabajo con el simulador PhET .....	175
Figura 72 Evidencias de la actividad realizada con el simulador PhET .....	175
Figura 73 Trabajo colaborativo referente a la sesión 3.....	176
Figura 74 Cálculo de áreas y perímetros referente la sesión 3 .....	176
Figura 75 Participación del trabajo asíncrono respecto a la lección 2.....	182
Figura 76 Participación del trabajo asíncrono respecto a la lección 3.....	183
Figura 77 Trabajo realizado por los alumnos de 1° E respecto a la sesión 1 .....	185
Figura 78 Actividad elaborada por los alumnos de 1° E respecto a la sesión 2.....	186
Figura 79 Resultados obtenidos relacionados con la última actividad .....	190
Figura 80 Respuestas obtenidas de acuerdo a la segunda aplicación del Quiz.....	191
Figura 81 Respuestas obtenidas al ítem tres .....	193
Figura 82 Respuestas del ítem 4 Uso de material dentro del aula .....	194

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Preguntas y objetivos de la investigación.....	20
Tabla 2 Herramientas y funciones de Nearpod.....	42
Tabla 3 Planificación de lecciones primer ciclo de investigación .....	136
Tabla 4 Lección de prueba aplicada de manera síncrona .....	140
Tabla 5 Objetos de Aprendizaje desarrollados en el contenido “Existencia y Unicidad” de manera asíncrona siguiendo el método Flipped Learning. ....	143
Tabla 6 Lecciones desarrolladas en la jornada de prácticas de manera síncrona .....	144
Tabla 7 Intentos de uno de los alumnos de 1º E en relación con la lección 4 .....	156
Tabla 8 Lecciones con base en el modelo Flipped Learning con base en el contenido de Áreas y perímetros .....	166
Tabla 9 Lecciones desarrolladas en la jornada de prácticas de manera síncrona .....	167
Tabla 10 Lecciones con base en el modelo Flipped Learning durante el contenido de volumen de prismas rectangulares .....	181
Tabla 11 Lecciones desarrolladas en la jornada de prácticas de manera síncrona .....	184

## **Introducción**

*“La educación no solo son números y letras,  
sino que está complementada por las  
acciones permanentes de la mente, el alma y el cuerpo”*

*Clara Gutiérrez de Palacios*

Las matemáticas son una ciencia muy importante para el desarrollo social, puesto que en ellas se encuentra inmiscuidas un sinnúmero de acciones que permiten un desarrollo tal como el avance de la tecnología, sin embargo, ha sido incomprendida a tal caso de ser una disciplina que no tiene un sentido, no es significativa y sobre todo no es importante para enfrentarse a los retos de la vida, no obstante, todo lo que nos rodea implica un uso de la matemática que va desde contar, calcular y ubicarnos dentro de nuestro entorno es ahí la importancia de que la sociedad cuente con un dominio básico de conocimientos.

A lo largo de la historia esta disciplina se ha visto envuelta en un eje de ser parte de una metodología de enseñanza tradicional, ya que era considerada como un conjunto de pasos a seguir de manera estricta. Al ser una disciplina en la cual se debe de buscar de justificar y dialogar la enseñanza de las matemáticas se debe de considerar como aquella que se puede sentir y pensar, hecho que se ha dejado de lado (Rodríguez, 2010). Con el paso del tiempo el enfoque de la enseñanza tuvo modificaciones a fin de llevar la educación y la evolución de la sociedad a la par. A raíz de esta innovación se desembocaron nuevos planes, enfoques y metodologías de enseñanza que permitían ser el andamiaje en la preparación del estudiante para su vida actual y futura.

Es así que gracias al surgimiento de nuevos enfoques de enseñanza–aprendizaje, tales como llevar al alumno a un aprendizaje significativo, profundo y situado se pudieron mejorar los aspectos cognitivos, sociales y emocionales del alumno; sin embargo, actualmente se ha perdido el interés de los estudiantes hacia la disciplina, un factor importante durante el proceso de aprendizaje, siendo así hoy en día un gran reto para el sistema educativo mexicano y sobre todo un reto para cualquier docente.

Actualmente la educación paso por un momento difícil tras las complicaciones que desembocó la contingencia sanitaria Covid-19, puesto que el aislamiento social que se originó, desencadenó un bajo rendimiento afectando aspectos sociales, personales, emocionales y sobre todo educativos. Al no tener los adolescentes una interacción social



como el compartir ideas desembocó un aprendizaje no significativo, hecho que originó no potenciar el pensamiento matemático del alumno, elemento fundamental para darle significado a lo que aprende y la forma en cómo lo aprende.

En el ámbito educativo el individuo debe de alcanzar su desarrollo de pensamiento sistemático, creativo y crítico, considerando así a la matemática como un conocimiento cotidiano en el cual se construyen relaciones de experiencia es decir el alumno aprende al hacer y experimentar con objetos que los ayuden a tener un interés más profundo hacia lo que hacen. Es por ello que en el presente estudio se busca solventar una problemática identificada a través de la práctica profesional, la cual se centra en el pensamiento lógico-matemático.

La presente investigación surge como parte de un interés personal y motivacional a fin de conocer herramientas didácticas que dirijan al alumno a una adquisición de aprendizajes significativos y el gusto e interés por aprender matemáticas. Ocasionalmente se perciben preconceptos tales como que es una materia aburrida y poco interesante, de modo que al considerar cambiar estas perspectivas se pretende comprender la realidad que se vive y así llegar a una transformación.

En las jornadas de práctica docente realizadas durante mi trayecto formativo, identifiqué que la asignatura de matemáticas era vista con regularidad por los alumnos como aquella que era difícil e incluso había un rechazo dado que las consideran estresante, aburrida y que sólo es para inteligentes, lo cual llevaba a que los estudiantes sintieran una ansiedad y apatía hacia la ciencia. Con frecuencia estas percepciones surgían como resultados que se heredan por parte de familiares, amigos o incluso la propia comunidad estudiantil.

El pensamiento matemático es un aspecto que se ha estado trabajando a lo largo de los años donde se han realizado investigaciones que permiten ver de raíz las complicaciones que orillan al alumno a ver a la materia como aburridas, sin embargo, aún hay muchas brechas que se dejan de lado como los aspectos emocionales de los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como la que suelen ser elementos esenciales para lograr la adquisición de un aprendizaje significativo. Es ahí que para la realización de esta tesis elegí trabajar con el tema de Objetos de Aprendizaje (OA) y la enseñanza matemática, apoyándose en *softwares* educativos tales como Nearpod y Liveworksheets, mediante el cual se pudiera despertar el interés, gusto, motivación y el pensamiento matemático de los alumnos. Las

herramientas permitieron coadyuvar la integración de los OA con actividades novedosas a fin de impulsar su pensamiento y gusto.

La investigación tiene como objetivo principal fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas en un grupo de primer año de secundaria, para lo cual fue necesario entablar un vínculo entre la metodología *Flipped Learning* y las clases presenciales llevadas a cabo en un grupo de primer año de secundaria de la escuela general “Camilo Arriaga”, ubicada en Lomas de Satélite 1ra. Sección, perteneciente al municipio de San Luis Potosí.

Para el cumplimiento del objetivo mencionado también fue necesario establecer objetivos específicos además de seis preguntas subsidiarias que tuvieron a bien ser un referente o guía para direccionar la investigación. Cabe mencionar que para el desarrollo del estudio se consideró estudiantes de primer año de secundaria, mismos que se encontraban en un rango de edad de 12-13 El grupo seleccionado fue debido a que fue uno en los cuales se percibía un alto índice de desinterés además de ser individuos pasivos, ya que no mostraban participación y respuestas hacia las clases de matemáticas.

Es de vital importancia que sean considerados el uso de objetos de aprendizaje para el proceso de enseñanza–aprendizaje, puesto que permiten despertar el interés de los alumnos hacia las actividades a realizar, es decir, la resolución no solo se centra en responder sino a ser protagonista de su propio aprendizaje, en donde el pensamiento matemático tiende a mejorar, además de que invita a crear un vínculo de lo que se aprender y la forma en que se hace.

La presente investigación se encuentra conformada por seis capítulos, el primero se refiere a el planteamiento del problema en el cual se describe la problemática identificada en la práctica profesional, además de integrar el objetivo general, objetivos específicos y preguntas subsidiarias, en este capítulo también se resalta la justificación del estudio donde se habla del impacto social de la investigación.

El segundo capítulo “Marco referencial” integra los sustentos o bases teóricas de la investigación, se describen conceptos generales como; la matemática, los objetos de aprendizaje y el modelo de *Flipped Learning*. En este mismo capítulo se describen algunos enfoques educativos tales como la teoría del socioconstructivismo, constructivismo

cognitivo, el enfoque didáctico – pedagógico de las matemáticas entre otros aspectos que respaldan la presente investigación. Por otra parte, en el mismo apartado se encuentra el “Estado del arte” en el que se describen algunos antecedentes referidos al trabajo con objetos de aprendizaje, el cual se encuentra fragmentado en tres secciones: el primero hace referencia a propuestas de intervención con OA, es decir, se describen las investigaciones realizadas a fin de proponer una estrategia de enseñanza; para el segundo apartado se refiere a la construcción y aplicación con OA mediante el cual se da evidencia del desempeño de los estudiantes al utilizar los OA como recurso didáctico. Finalmente, en el tercer apartado se habla acerca de la revisión teórica y la importancia de utilizar los OA, donde se genera un espacio de reflexión acerca del surgimiento y la importancia del recurso.

Posteriormente, en tercer capítulo se describe el contexto de la investigación en donde se describen aspectos tales como; la ubicación de la escuela, contexto externo e interno, infraestructura, servicios y recursos con los que cuenta la institución, breve reseña de la escuela, las características de la comunidad escolar y su organización, la descripción del contexto áulico, participación de la comunidad con la escuela, entre otros aspectos que permiten a mayor medida conocer la institución donde se llevó a cabo la investigación.

En el cuarto capítulo denominado “Marco metodológico” En éste se plantea teóricamente el paradigma interpretativo y sociocrítico que sustenta la investigación y se abordan los conceptos, características y descripción de la investigación acción, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos tales como: diario de campo, cuestionarios, entrevista, recursos tecnológicos como Nearpod y Liveworksheets, recursos audiovisuales, entre otros.

En el capítulo quinto se plasman los resultados obtenidos de la investigación, mismo que se encuentran fragmentados en dos fases; 1) diagnósticos referentes a la primera jornada de práctica los cuales dieron pauta al análisis y diagnóstico de la problemática. 2) Fase de intervención apartado en donde se muestran los resultados recabados a partir de los ciclos de reflexión de la investigación acción, mismos resultados que fueron obtenidos a través de Nearpod, Liveworksheets, análisis de videos de la práctica y productos realizados por los estudiantes. Finalmente, en el último capítulo se describen las conclusiones del proceso de investigación, así como las betas que se plantean para el estudio.

## Capítulo 1. Planteamiento del problema

### Descripción del problema

Las matemáticas son una ciencia que se encuentra dentro de nuestra vida cotidiana. En ella se engloban varias cuestiones sociales como contar, utilizar nuestro teléfono, en la construcción de obras (edificios, casas, cercas, carpintería, pintura, etc.), de ahí la importancia de esta disciplina. Más allá de las aplicaciones diarias la matemática cuenta con la importancia de mejorar el pensamiento matemático elemento que permite llegar a una argumentación al momento de hacer uso de ellas. Así mismo el proceso mental que se desarrolla permite al individuo enfrentarse al mundo con la búsqueda de respuestas basadas en evidencias. Sin embargo, a pesar de la importancia que tiene para el desarrollo de las actividades diarias, al momento de traspasarlas a un ámbito educativo, los alumnos presentan un bajo rendimiento en la asignatura.

A nivel internacional existe una prueba estandarizada denominada PISA (Programa Internacional para la evaluación de los Estudiantes), la cual busca medir la mejora de la calidad educativa a partir de factores sociales, culturales, económicos y educativos, aplicados en tres áreas de conocimiento como ciencias, lectura y matemáticas. La aplicación es realizada cada tres años en relación al desempeño de los estudiantes de diferentes países.

Los niveles de desempeño que evalúa PISA en matemáticas, incluyen seis categorías que permiten describir las capacidades que los estudiantes deben de desarrollar. La jerarquía de los niveles va desde el nivel 6 que es el más alto hasta el nivel 1 que es el más bajo. También se considera como categoría a aquellos países que se encuentran debajo del nivel 1.

Dentro del nivel 6 se encuentran aquellos países que han obtenido una puntuación mayor o igual a 669, el nivel 5 los que hayan obtenido entre 668 y 607 puntos, en el nivel 4 entre 606 y 545 puntos, nivel 3 entre 544 y 482, nivel 2 entre 481 y 420, nivel 1 entre 419 y 358 y debajo del nivel 1 aquellos países que hayan obtenido una puntuación menor de 358. (MINEDU, 2017, citado en Rioja Lozada, 2017).

Es por ello que de acuerdo a los resultados de PISA (2018, citado en OCDE, 2019), México cuenta con 409 puntos en matemáticas, de los cuales se evaluó a un total de 1 millón 480,904 estudiantes, donde solo el 44% obtuvo un nivel mínimo de competencias en el área, mientras que solo el 1% de los alumnos obtuvo resultados comparados con el nivel de desempeño que se tiene en china y corea. Lo que representó una caída de 10 puntos a

comparación de los resultados obtenidos en PISA, 2009, lo que da pie a que no haya un cambio significativo, donde la problemática por el gusto de la materia sigue siendo el mismo y esto ubica a México en el nivel 1.

Mientras tanto de acuerdo al Plan Nacional de Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA, 2018), el 59.1% de los estudiantes se encuentra en nivel de dominio insuficiente, mientras que sólo el 8.2% de los estudiantes se encuentra en nivel sobresaliente en la asignatura de matemáticas. La situación que se presenta es sumamente alarmante por el hecho de que puede presentar un alto índice de reprobación en las instituciones educativas, lo que puede ocasionar un problema de rezago educativo o desembocar en un problema mayor como el abandono escolar y la ansiedad hacia las matemáticas.

Lo anterior lleva a que se presenten varias situaciones de las cuales puede emerger un bajo rendimiento académico, entre estas se pueden presentar aquellas que están relacionadas al contexto del alumno, como los factores sociales, familiares o económicos que los orilla a tomar decisiones como el abandono de la escuela.

Las características asociadas al plantel educativo inciden de manera significativa en el rendimiento, y lo hacen en mayor medida que las variables socioeconómicas: igualmente, no desconocen que el nivel de educación de los padres juega un papel fundamental en el desempeño. (Gaviria y Barrientos, 2008, citados en Cardeño Espino et al., 2012, p.65)

De acuerdo a lo que mencionan los autores, la mayoría de las veces las características estructurales, materias y administrativas del plantel pueden incidir en que el estudiante tome decisiones de deserción escolar, ya que es importante que el contexto escolar donde se desenvuelve el alumno cuente con un nivel económico bueno, es decir, que cuente con una infraestructura apta, cuente con los servicios básicos y que además cuente con herramientas y espacios idóneos para aprender, con el fin de que pueda ofrecer las herramientas necesarias para tener una enseñanza de calidad. Así mismo es necesario reconocer que el papel que juegan los padres de familia es importante para que el alumno logre mejorar sus resultados de desempeño dentro de las matemáticas.

La perspectiva de los alumnos hacia las matemáticas se debe a comentarios que escucha por su propia familia donde se refieren a que la asignatura que no es para todos, que es demasiado complicada, que son aburridas, que cuál es su objetivo de enseñar si no lo

utilizara en su vida, estos puntos de vista que se tienen van creando un rechazo y abstinencia la cual se heredan de generación en generación ocasionando que la problemática siga en pie.

Es por ello que el rechazo que hay hacia la materia es notorio, ya que a lo largo de mi formación como docente pude observar el comportamiento que los alumnos muestran al momento de comenzar una clase. Los alumnos realizan comentarios de desprecio, enojo o desinterés hacia las clases de matemáticas. A través de la interacción pude percibir que los comentarios estaban principalmente relacionados a la ansiedad que les generaba la resolución de problemas, ya que para los estudiantes era algo difícil de realizar, era aburrido, cansado y tenían idea de que sólo los más inteligentes lo podían hacer.

También hubo alumnos que mostraron actitudes de rebeldía al momento de iniciar las clases e incluso finalizando, realizando comentarios como para qué servirá lo que se vio durante el día, incluso hubo algunos estudiantes que se acercaban y externaron que no entendían la actividad, que eran cosas muy difíciles y como ocasión de lo anterior al momento de realizar la participación para la socialización de los resultados aquellos estudiantes que no mostraban interés solo se limitaban a memorizar el resultado y plasmarlo. Esto ocasionó una serie de problemas, ya que no reflexionaban lo que hacían, causando que no conocieran la forma de resolverlo y por lo tanto creaba una desmotivación durante la resolución de las consignas. La SEP (2017), menciona que:

adquirir actitudes positivas y críticas hacia las matemáticas: desarrollar confianza en sus propias capacidades y perseverancia al enfrentarse a problemas; disposición para el trabajo colaborativo y autónomo; curiosidad e interés por emprender procesos de búsqueda en la resolución de problemas. (p. 161)

Es necesario que el alumno pueda adquirir una actitud positiva y crítica en la resolución de problemas con el fin de que pueda ver a la matemática con interés y curiosidad de tal manera que pueda enfrentarse a los procesos de búsqueda de resolución de problemas y por ende los lleve al alumno al desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo.

Es importante que la enseñanza de la matemática no se limite a ser tradicional (a solo llevar una repetición y no tener una interacción ni participación entre pares), ya que ocasiona que el aprendizaje no sea significativo es decir que no tenga un sentido para el estudiantado, debido a que ocasionaría a que el alumno resuelva problemas de una manera mecanizada y monótona, por lo cual es necesario apoyarnos de “Herramientas que motiven al alumno a

resolver problemas pertinentes, atractivos y creativos utilizar estrategias que involucre más al alumno” (Rioja Lozada, 2017, p. 23). Logrando que el estudiante construya una perspectiva crítica la cual le permita utilizar de manera significativa las matemáticas para la resolución de problemas.

Con base en lo previamente mencionado, las preguntas y objetivos de investigación son los siguientes:

**Tabla 1**

*Preguntas y objetivos de la investigación*

<b>Pregunta principal de Investigación</b>	<b>Objetivo general</b>
¿De qué manera se puede fortalecer el pensamiento matemático utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria?	Fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas.

**Fase diagnóstica**

<b>Preguntas subsidiarias</b>	<b>Objetivos específicos</b>
¿Cuáles son las opiniones que tienen los alumnos sobre la asignatura de matemáticas?	Identificar las opiniones de los alumnos respecto a la asignatura de matemáticas.
¿Qué tipo de materiales o herramientas tecnológicas ha trabajado el alumno en matemáticas?	Conocer qué tipo de materiales y herramientas digitales han trabajado los alumnos en la asignatura de matemáticas.
¿Qué resultados presentan los alumnos de primer año de secundaria en la prueba	Conocer lo que han aprendido los alumnos que inician primer grado de secundaria, en el área de Matemáticas.

diagnóstica de MEJOREDU en matemáticas?	
---	--

**Fase de intervención**

<b>Preguntas subsidiarias</b>	<b>Objetivos específicos</b>
¿De qué manera el modelo <i>Flipped Learning</i> favorece el proceso de enseñanza aprendizaje?	Describir la manera como el modelo <i>Flipped Learning</i> favorece el proceso de enseñanza aprendizaje.
¿Qué actitud presentan los alumnos al trabajar con los objetos de aprendizaje?	Identificar las actitudes que presentan los alumnos al trabajar con los objetos de aprendizaje.
¿Qué mejoras se propician en el proceso de enseñanza aprendizaje al trabajar con objetos de aprendizaje?	Valorar los avances y mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje al trabajar con objeto de aprendizaje.

**Justificación de la investigación**

Las matemáticas son una ciencia indispensable, puesto que en ellas se asocian varios aspectos de la vida cotidiana, ya que son el lenguaje con el cual contamos, leemos, construimos, creamos e interpretamos al mundo; y más que entenderlo también se construye ya que la aplicación de la matemática abarca sectores de la naturaleza, tecnológicos y sobretodo especialmente de investigación, por lo cual es necesario que como sociedad contemos con un aprendizaje básico de la disciplina. Sin embargo, no siempre existe una contextualización positiva o en su defensa la mayoría de las personas no encuentran aquel anclaje que hay entre lo aprendido en la escuela a lo que se aplica para la vida, son concepciones que en varias ocasiones se ven por separado; esto principalmente produce un desinterés y un desabasto por el querer aprender.

Aunado al concepto y el desinterés de la asignatura anteriormente se vivió la pandemia Covid-19, la cual tuvo un fuerte impacto dentro del sistema educativo donde el docente se vio obligado a adaptarse, ya que se rompió el concepto físico del aula y se llevó a



adquirir competencias que dieran paso a una educación virtual, a pesar de que las competencias favorecieron al docente, hubo aspectos que no se lograron desarrollar debido a que el aislamiento orillo al alumno a no tener una interacción entre pares que permitiera al trabajar de manera colaborativa, ocasionando un cierto grado de apatía, desinterés, desmotivación y ansiedad al momento de trabajar las matemáticas.

El cambio en la manera de trabajar y de resolver los problemas matemáticos fue de forma aislada, no hubo una reflexión, retroalimentación y ninguna puesta en práctica de los resultados, lo que ocasionó una fuerte problemática en el desarrollo básico de la matemática, por el hecho de que no lograron los aprendizajes que se esperaban; hubo una deficiencia en los dominios de contenidos y sobretodo que el estudiante no se apropiara de los problemas matemáticos, por lo cual es necesario “exigir de los estudiantes un conocimiento acorde con la identificación de las estructuras matemáticas básicas e igualmente el entendimiento del contexto en el que está inmerso” (Salvador-Giler, Ferrín-Menéndez, y Ferrín-Shett, 2018, p. 189).

De acuerdo a lo que plantean los autores es necesario identificar las estructuras matemáticas que están inmersas en un contexto en el cual el alumno pueda adquirir estrategias de aprendizaje que le permitan desarrollar habilidades de búsqueda, clasificación y organización para la construcción de conocimientos nuevos.

De lo anterior se pudo percibir que la pandemia trajo un fuerte rezago en cada una de las asignaturas, pero la que mayormente se vio afectada fue matemáticas, ya que aportó consigo una fuerte ansiedad y repercusiones emocionales en el estudiantado. A través de mi experiencia como docente se hicieron muy notorias estas problemáticas, ya que los pupilos mostraban dificultades al momento de llevar a cabo la resolución, la socialización y la puesta de los resultados e incluso al momento de resolver una multiplicación o división mostraban un rezago muy notorio.

Así mismo se percibió que los alumnos tenían actitudes negativas hacia el trabajo colaborativo, debido a que no se compartían ideas, preferían trabajar aislados, no pedían ayuda, o incluso preferían salir del aula para no tomar la clase de matemáticas. De manera que con cada una de las observaciones se decidió plantear una estrategia que permitiera despertar el interés del alumno, es decir, expresar un cambio, partiendo desde un proceso en donde verdaderamente se sintieran motivados, potenciara sus habilidades y tuvieran acceso

a sus conceptos. Esto despertó mí el interés de desarrollar la siguiente investigación, ya que no solo contribuirá al perfeccionamiento de mi formación profesional, sino que repercutirá en el campo educativo.

De esta manera, los estudiantes dejarían de ver a la materia como difícil, inatendible y monótona, sino que trascenderían a tener una actitud positiva, activa, participativa y constructiva para formular conocimientos, además de que como docente precisaría experiencias y reflexiones las cuales me permitirán buscar conocimientos nuevos que enriquezcan mi aprendizaje y la posibilidad de innovar mis propias concepciones.

La finalidad de este estudio es crear material de apoyo que permita despertar el interés de los alumnos y obtengan un mejor rendimiento en el estudio de las matemáticas. Para lo cual es necesario promover Objetos de Aprendizaje (OA) durante las sesiones de clase como un recurso didáctico que motive al alumno por medio de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), con el fin de potenciar las capacidades intelectuales de los individuos.

De esta manera, la utilización de Objetos de Aprendizaje, fomentará el interés y se apoyará en las habilidades cognitivas como la atención, la memoria, la concentración, el pensamiento, la habilidad de resolver problemas del entorno inmediato (Pilco Barahona, 2022, p. 18). Cabe resaltar que es sumamente necesario hacer uso de esta herramienta para cubrir el rezago educativo con el fin de superar las limitaciones que hasta el día de hoy son causa de la pandemia, por lo cual es factible que mediante esta aplicación podemos llevar un ritmo diferente de aprendizaje donde se le dé un seguimiento al alumno para mejorar su rendimiento académico.

Además de mejorar el rendimiento de los estudiantes, dará un conocimiento más profundo, por el hecho de reforzar sus habilidades, convirtiendo estudiantes críticos y no solo limitarse a memorizar. Es importante que tanto docentes y alumnos puedan disponer de las estrategias y recursos didácticos para las clases de matemáticas con apoyo de las TIC, con el propósito de reforzar las habilidades cognitivas y enriquecer en el alumno la realidad contextual a la cual pertenece con el fin de crear entornos activos que sirvan de insumo para aumentar el interés por la asignatura y que logren despertar la semilla de la curiosidad para la formulación de nuevos problemas que sean adaptables a las circunstancias educativas.

### **Supuesto de la investigación**

Mediante la construcción y uso de Objetos de Aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza, mediante el modelo pedagógico *Flipped Learning* se puede impulsar y favorecer el pensamiento matemático, así como el interés, participación y gusto por la asignatura, a fin de que los estudiantes adquieran las competencias correspondientes al nivel educativo para continuar su trayectoria académica y resolver problemas de su vida cotidiana.

## **Capítulo 2. Fundamentación Teórica**

El proceso de la enseñanza aprendizaje plantea varias teorías y enfoques que favorecen el significado de la educación. Cada una de ellas permite tener un acercamiento más productivo para el alumnado, ya que en ellas toman en cuenta las experiencias y el desarrollo de un pensamiento complejo. Las teorías en las cuales me basé en la presente investigación son las siguientes.

### **Teoría del Socioconstructivismo**

La educación es en la cual se centran los esfuerzos que se promueven para el desarrollo de las habilidades de autoaprendizaje, con el fin de que en los estudiantes aprendan a aprender para atender las demanda que les plantea de la vida social. Es por ello que con la finalidad de cumplir con los procesos educativos y alcanzar los propósitos que se plantean, se han construido enfoques que favorezcan el significado de educar. Uno de estos es el enfoque constructivista que surge por la necesidad de transformar la enseñanza tradicional que se remitía a solo clases expositivas, donde su premisa consistía en que el sujeto cognitivo era inexistente. Lo que permitió dar un giro, dando prioridad a la construcción del conocimiento basado en las experiencias de los educados, eliminando la mecanización y/o memorización de los contenidos a revisar.

Sale y Coll (1999) señalan lo siguiente.

Se ha dicho varias veces que la concepción constructivista no es en sentido estricto una teoría, sino más bien un marco explicativo que, partiendo de la consideración social y socializadora de la educación escolar, integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a los principios constructivistas. (pág. 04)

Es por ello que el autor enfatiza en las perspectivas sobre cómo aprenderlo, que implica no encerrarse en una única manera de pensar, sino realizar un proceso de enseñanza aprendizaje que asuma elementos que distingan el postulado de que “el alumno es el principal protagonista de su propio aprendizaje” (Castillo, 2008, p. 173). En el proceso de aprendizaje intervienen diversos procesos como: el entorno social, manejo del lenguaje, cultura y el desarrollo personal que hacen ver el andamiaje de cómo aprender.

En este enfoque constructivista el profesor deja de ser el centro principal del proceso educativo y se transforma en una guía capaz de generar un ambiente de aprendizaje óptimo y enriquecedor en un ambiente educativo de búsqueda y reflexión crítica, que propicie un aprender de manera más fácil y profunda para la utilización de los conocimientos dentro de diversas situaciones (Garza y Leventhal, 2000).

Guerra García (2020) plantea las principales premisas del constructivismo conjuntando datos de Carretero, 1996, 2002; Coll, 1992; Delval, 1997; Glasersfeld, 1995; Novak, 1988 y Pozo, 1996:

- El sujeto construye su propio conocimiento a partir de la interacción que realiza con el medio u objeto de conocimiento.
- El sujeto, al ser un activo constructor de conocimiento, utiliza las representaciones internas, para interpretar y explicar lo que sucede a su alrededor
- El sujeto pone en acción el conocimiento previamente adquirido para poder reestructurarlo, lo cual se convierte en una nueva representación interna de la realidad.
- El sujeto al mismo tiempo que construye conocimientos transforma su cognición, haciendo de este cambio un proceso evolutivo.
- El sujeto está en constante transformación a través de la interacción con el objeto de conocimiento o medio que lo rodea (p. 7)

Con cada una de las premisas, se puede deducir que el constructivismo manifiesta una interrogante con relación a cómo hacer que el conocimiento le sirva al alumno, manteniendo una disposición permanente a aprender y de cierta manera el aprendizaje tenga un significado útil a lo largo de su vida que da pauta a preparar al alumno para dar respuesta a las transformaciones, manteniendo un aprendizaje actualizado y permanente.

La formación de significados como un proceso de internalización supone una posición teórica *mediadora* entre las ideas asociacionistas de que los significados se toman desde exterior, de acuerdo con el principio de correspondencia, y la teoría piagetiana la cual el sujeto construye sus significados de forma autónoma (Pozo, 1993, pág. 197)

Es por ello que Vygotsky, a diferencia de Piaget, menciona que no busca construir sus conocimientos, más bien reconstruirlos sobre aquellos saberes con los que el alumno

cuenta. El aprendizaje por reestructuración busca que el sujeto no solo reciba los *inputs*, sino que los organiza de acuerdo a un significado e interpretación de cambios dentro de la realidad. Bajo este concepto se explica la transformación cultural donde los elementos mediadores son básicos para el logro de los aprendizajes.

### **Teoría del Constructivismo Cognitivo**

Para la pregunta general del conocimiento, Jean Piaget realizó un aporte hacia la educación haciendo frente a las diferencias que se observan en los niños en relación con su desempeño cognitivo. Junto con Simón mostró que hay ciertas complicaciones con la resolución de problemas que dependen del desarrollo de estructuras cognitivas. Por lo cual Piaget interpreta una génesis de transformación constructivista en la que incorpora un orden superior, el cual denominó como genética.

La estructura cognitiva es la forma o patrón que determina la cognición de los momentos dados. Piaget menciona que “lo que define a la estructura no es la presencia de unos u otros elementos en un momento dado, sino las relaciones que se establecen entre ellos” (Rosas y Sebastián, 2008, p. 13). En este sentido, las estructuras parten como un todo, que tienen propiedades y elementos, que son resultado de las relaciones y composiciones, entre cada elemento.

En el caso de las estructuras matemáticas, la autorregulación que maneja Piaget es perfecta. Es importante identificar que la perfección sólo puede ser obtenida en una estructura axiomática definida como estructura matemática. Es por esto que se puede afirmar que la cognición tiene tres propiedades básicas: de totalidad, transformación y de autorregulación. Así mismo, Piaget define dos tipos de estructuras cognitivas definidas como esquemas y aquellas que son operaciones.

Al hablar de esquemas dentro de la visión piagetiana estos corresponden a un concepto más restrictivo, con “características propias, las cuales llevan al mismo autor a reconocer que la verdadera estructura cognitiva no aparecen antes del establecimiento de las primeras operaciones, siendo los esquemas más representativos de la etapa sensoriomotriz (Brainerd, 1978; Vuyk, 1984, citados en Rosas y Sebastián, 2008). Por otro lado, las operaciones cognitivas corresponden a la coordinación de acciones, donde el sujeto no necesariamente requiere actuar de manera física. De manera que esta puede ser reconocida como una categoría específica que no incluye todos los funcionamientos del organismo

humano, sino que le dan una naturaleza más amplia a los objetos naturales donde el niño externa el poder hacer.

### **Teoría del Aprendizaje Significativo**

Otra de las teorías en que se basa esta investigación es la del Aprendizaje significativo de Ausubel. Este autor propone defender aquel aprendizaje que provoca un cambio en el sujeto como el “proceso de interacción que produce cambios internos, modificación de los procesos en la configuración psicológica del sujeto de forma activa y continua” (González Serra, 2000, citado en Viera, 2003, p. 37). Para Ausubel, el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa, es decir del conjunto de conceptos, ideas que se tienen sobre un determinado campo de conocimiento, así como su organización.

El concepto es de vital importancia debido a que no se centra solamente en saber la cantidad de información que se posee, sino de cuáles son los conceptos y proporciones que se manejan para conocer la estructura cognitiva del alumno. Los principios de aprendizaje que propone Ausubel ofrecen un diseño de herramientas “metacognitivas” que permiten conocer la estructura del educando y saber cuáles son aquellos conocimientos que afectan el aprendizaje y cuáles pueden ser de beneficio. El autor acota lo anterior en la siguiente frase; "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente"(Ausube, s.f, p. 2).

### **Teoría del Construccionismo**

Seymour Papert es considerado uno de los muchos investigadores más importantes del instituto de Massachusetts. Diseñó herramientas tecnológicas para apoyar el aprendizaje; además desarrolló la teoría del Construccionismo en la que plantea que el estudiante es constructor de su propio aprendizaje. Las TIC han cambiado muchos sentidos, ya que nos encontramos en una época donde los alumnos se sienten atraídos por las fuentes de investigación en línea.

La obra de Seymour no es tan extensa, sin embargo, se divide en dos concepciones; el desarrollo del Lenguaje Logo, dirigido especialmente a niños, creado en los años sesenta, y más adelante la propuesta conceptual del Construccionismo. El objetivo que planteó fue “enseñar de manera que se produzca el mayor aprendizaje con el mínimo de enseñanza”

(Papert 1995, citado en Lach Herrera, 2017 p. 4). Despertando así una autonomía en la cual el niño sea el que pesque primero el aprendizaje y posteriormente tratar esa pesca respaldándolo en aspectos significativos, llegando por sí mismo a una respuesta más rica e intelectual.

Construccionismo se basa en el supuesto de que será mejor para los niños encontrar (pescar) por sí mismos los conocimientos específicos que necesitan; la educación, sea organizada o informal, les ayudará más si se saben respaldados moral, psicológica, material e intelectualmente en sus esfuerzos (Papert, 1995 citado en Lach Herrera, 2017, pág. 04)

En su crítica al obstruccionismo, el autor plantea que la educación informal no requiere de una escuela, sin embargo, expone que esta es un eje fundamental, la cual debe de ser transformada, con relación al aprendizaje, por el hecho de que se trata de un modelo natural en el que el alumno aprende, que es contraria a llevar un método escolar.

El construccionismo supone la existencia de una habilidad natural para los seres humanos en donde se aprende a través de la experiencia; crea estructuras mentales, organiza y sintetiza la información de las vivencias cotidianas. Papert (1999, citado en Solórzano y Claudia, 2009) menciona que “el mejor aprendizaje no derivará de encontrar mejores formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades para construir” (p. 47).

Por consiguiente, la teoría involucra un conocimiento antecedente, es decir la concepción de conocimiento sobre saberes previos, haciendo que esta parta hacia la construcción de un saber nuevo, es por ello que, para poder resolver algún problema, el sujeto busca primero asimilarlo y comprenderlo con la finalidad de transformar su propia realidad.

Es debido a que el educador debe ser esencialmente innovador y entenderla como una renovación de ideas para que el estudiante aprenda; emplear una didáctica orientada hacia la epistemología, considerando a los alumnos como constructores de sus propias ideas; busca enfocarse hacia una cultura que parte de un conjunto de materiales y herramientas para manejar. Con dicha teoría se considera el hecho de la transformación del mundo operante primero en la mente del niño para dotarlo de mejores herramientas que faciliten la construcción de aprendizajes significativos en donde el conocimiento se ponga en acción.



## **Pedagogía Conectivista**

De acuerdo con George Siemens (s. f, citado en Gutiérrez, 2012), se trata de una teoría del aprendizaje para la era digital, la cual tomo como base el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo con el fin de explicar el fenómeno de la tecnología sobre la manera en cómo vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Actualmente, nos encontramos altamente influenciados por la tecnología dentro de los ámbitos, educativos, hogar, salud, etc. Es por ello que dentro del área de la educación el alcance que han tenido las herramientas digitales es muy grande con relación a la integración de redes neuronales, complejas y de auto-organización, lo que lleva a la inclusión de la tecnología como parte de una cognición y conocimiento.

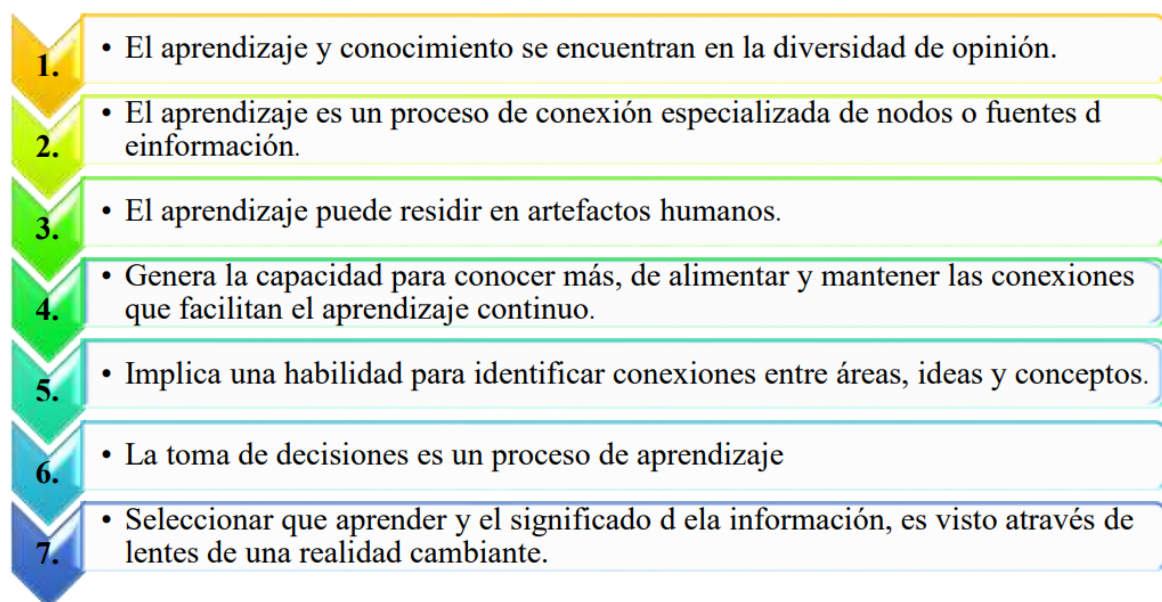
El entender la emergencia de esta teoría en un contexto social a través de redes de inteligencia para la creación del conocimiento contribuye a la adquisición de nuevos escenarios, donde las TIC juegan un rol significativo. “La revolución de la tecnología de la información ha transformado los modos de hacer negocios, la naturaleza de los servicios y productos, el significado del tiempo en el trabajo, y los procesos de aprendizaje” (Fenwick, 2001, citado en Gutiérrez, 2012, p. 112). La tecnología hoy en día se ha posicionado como parte de una era digital en la cual la sociedad se encuentra bajo un rápido y constante cambio que trae consigo una evolución que enmarca diversos ámbitos no sólo el social, sino también el personal y educativo.

Por ello, el docente juega un papel importante, ya que es el encargado de orientar a los estudiantes para la elección de las fuentes confiables de información y a su vez elegir la información más importante. Por otro lado, el papel del estudiante se centra en adquirir la habilidad para seleccionar, es por ello que la aplicación de la teoría como modelo pedagógico ayuda esencialmente en el desarrollo de competencias tecnológicas y a familiarizarse con las redes sociales. (Barón Ramírez, s.f)

Desde la teoría del conectivismo, tanto el docente, así como el estudiante adoptan un rol determinado, de esta manera el enfoque conectivista tiende a impulsar al alumno y a promover una forma de pensamiento que trasciende las experiencias como parte de un aprendizaje que ofrece a quien aprende el control de explorar, esto con el fin de facilitar la interacción con cada una de las herramientas. Es por ello que dentro de los principios del conectivismo según Siemens (2004, citado en Gutiérrez, 2012) se encuentran los siguientes:

**Figura 1**

*Principios del conectivismo (Siemens, 2004)*



Fuente: Padrón (2022, p.50)

Con base en los principios anteriormente señalados, el propio autor menciona que para hacer la conexión de cada uno de ellos es necesario los nodos, los cuales define como la conexión de una red mayor de los cuales al hacer uso de estos se puede construir una red de aprendizaje. “Desde esta perspectiva, el aprendizaje no es una experiencia aislada, sino que, en cambio, es una experiencia que combina y conecta nodos de conocimiento” (Gutiérrez Campos, 2012).

Por ello, el autor indica que el conectivismo no es aislado, sino que presenta una propuesta pedagógica que proporciona la capacidad de conectarse unos a otros a través de redes sociales o herramientas colaborativas, lo que permite tener una forma de pensamiento más activa que indica que el aprendizaje es un proceso y no un producto final (Merriam et al., 2006, citado en Gutiérrez Campos, 2012).

### **Los Objetos de Aprendizaje (OA) en la enseñanza**

La integración de recursos tecnológicos para la educación a distancia se ha fortalecido a lo largo de los últimos años y hoy en día mayormente con la llegada del Covid-19. Sin embargo, las tecnologías no son suficientes, por lo cual el reto es el desarrollo de objetos de

aprendizaje centrados en el estudiante “los cuales fortalezcan los procesos de reflexión y construcción de nuevos conocimientos a partir de su uso” (Pensa, 2000, citado en Salas y Umaña, 2010, p. 1).

Al abordar la definición de Objeto de Aprendizaje es una tarea complicada si tomamos en cuenta las concepciones que han surgido en relación con este término y más aún si contamos que desde sus orígenes este concepto ha tenido una fuerte evolución y adaptación de acuerdo a las necesidades de los aspectos tecnológicos, así como los pedagógicos.

A pesar de que el Objeto de Aprendizaje fue introducido por Wayne Hodgins en 1992, conocido como el Mr. Metadatos o como comúnmente se le conoce *Padre de los objetos de aprendizaje*. Hodgins introdujo el concepto mientras trabajaba en el desarrollo de una nueva estrategia de aprendizaje, por lo cual al estar en casa pudo observar que su hijo jugaba con bloques de plástico LEGO y dedujo que el juego permitía explicar la formación de materiales didácticos. Pero no fue hasta que en 1994 se popularizó el término de Objetos de Aprendizaje.

Los OA o Learning Object Metadata (LOM) son archivos o unidades digitales de información (texto, imágenes, audio, animación, gráfico animado y fijo) que guardan “cierto nivel de interactividad e independencia y que podrían utilizarse o ensamblarse, sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean estas similares o desiguales entre sí y que deberían disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación” (García, 2005, citado en Pulido, Martínez y Vergara, 2015, pág. 55)

Sin embargo, la idea de contenidos digitales que podían ser puestos a disposición por todas las personas interesadas para su utilización es mucho más antigua. En 1971, se encontró con la iniciativa llevada a cabo por el *proyecto Gutenberg*, desarrollado por Michael Hart, en el cual su objetivo era crear una biblioteca de libros electrónicos que ya existiesen físicamente; actualmente el proyecto cuenta con más de 20.000 ejemplares. Una década más tarde se puso en marcha la modalidad de distribución de *software* denominada *Shareware*, la cual había planteado la distribución de materiales para ser evaluados y mejorados, a pesar de que al final si se quería adquirir se tenía que realizar un pago el cual en ocasiones llego a molestar a algunos usuarios. (Gutiérrez Porlán, 2008, p. 2).

El hecho de que sean *objetos*, podemos encontrar la definición propuesta por la NLII (National Learning Infrastructure Initiative, 2003) en Estados Unidos en el que se refieren

a “recursos digitales siempre modulares que son usados para apoyar el aprendizaje”; o la conceptualización realizada por el Comité de Estándares de Tecnologías del Aprendizaje la cual no define como “cualquier entidad, digital o no digital, la cual puede ser usada, re-usada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por tecnología” (Gutiérrez Porlán, 2008).

Cada una de las definiciones descritas da pauta a aspectos relacionados con lo educativo por el hecho de que ambos aportan un sustento por el cual se puede facilitar el aprendizaje apoyado de una tecnología. Con la ayuda de esta herramienta el uso del OA se puede mediar por recursos digitales tales como imágenes, fotos, texto, videos, audios, presentaciones, páginas web, etc.

Wiley (2002, citado en Pulido Ocampo, Martínez Moreno) propone la siguiente definición: “cualquier recurso digital que pueda volver a utilizarse para apoyar el aprendizaje y cumpla con los siguientes atributos: que sea reutilizable, que se constituya como recurso (que facilita el conocimiento) y que promueva al aprendizaje” (p. 55).

Para el uso de los OA se debe de considerar que son piezas individuales autocontenidos y reutilizables de un contenido y que estos a su vez deben estar albergados en Meta-data de tal forma que el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para los propósitos educativos. L’Allier (1997, citado en Gutiérrez Porlán, 2008) entiende los Objetos de aprendizaje como una estructura mínima independiente, la cual cuenta con un objetivo para la creación de una actividad, la cual deberá de tener un mecanismo de evaluación, es decir, para poder llevar a cabo la construcción será necesario considerar la figura 2.

## Figura 2

### *Componentes de un Objeto de Aprendizaje*



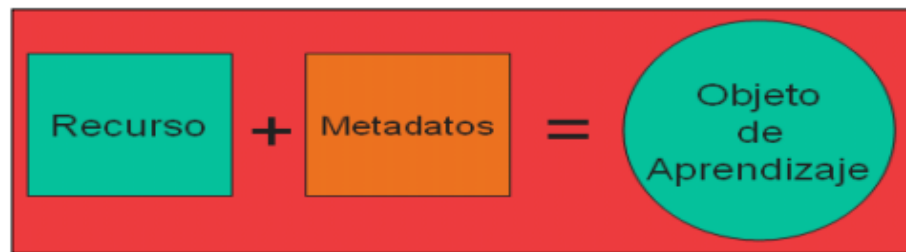
Tal como se puede observar en la Figura 2, hay que considerar que para la construcción de un objeto de aprendizaje es necesario tomar en cuenta estos cuatro aspectos, lo cuales permitirá llevar un orden y puedan matizar en las entidades para facilitar el aprendizaje, como es el caso de la tele-enseñanza. Con base en todo lo anterior, Relan y Gillian (1997, citados en Gutiérrez Porlán, 2008) asocian a que el concepto de Objetos de

aprendizaje es “la aplicación de un repertorio de estrategias instruccionales orientadas cognitivamente y llevadas a cabo en un ambiente de aprendizaje constructivista y colaborativo, utilizando los atributos y recursos de internet” (p. 4)

Con ello podemos asumir que el Objeto de aprendizaje es un material el cual se encuentra disponible en una red; que es concebido como una herramienta de enseñanza aprendizaje que se apoya de un modelo didáctico que incorpora el uso de metadatos que lo conforman. Es por ello que Gutiérrez Porlán (2008) propone el siguiente esquema:

**Figura 3**

*Composición básica de un Objeto de Aprendizaje*



Fuente: Gutiérrez Porlán (2008, p. 4)

La composición básica de un Objeto de Aprendizaje nos permite tener un panorama mucho más amplio de lo que se desea utilizar, dónde utilizarlo y cómo utilizarlo con el fin de que sirva como parte de un proceso educativo, pero, además de ello, Gutiérrez Porlán menciona algunas características importantes que se pueden destacar las siguientes:

1. Breves, haciendo alusión al tamaño del OA, entre más pequeño sea, más fácil será su aplicación.
2. Independientes, deben de por sí solos facilitar el aprendizaje.
3. Combinables, posibilita la agregación de otro tipo de OA.

Como pudimos observar desde los orígenes, el concepto de objeto de aprendizaje ha ido evolucionando y cambiando, dando lugar a otras definiciones e ideas acerca de su significado, uso y aplicación. Cabe recalcar que esta herramienta ha pasado por varios momentos polémicos en relación con la utilidad, validez y necesidad para la educación. Wiley (2006, citado en Gutiérrez Porlán, 2008) principal precursor del concepto de OA, anunció la muerte de éstos, alegando la poca aplicación que tenían para la educación por la cantidad de requerimientos tecnológicos del mismo. Pero superando estas adversidades, en julio del 2002 se adjuntó un nuevo término “Open Educational Resource” (OER) utilizando

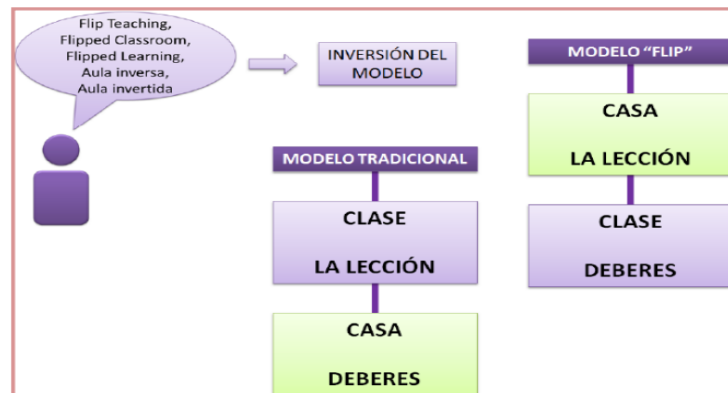
durante un Workshop de la UNESCO que hace alusión a recursos educativos como (lecciones, glosarios, módulos de instrucción, simuladores...) que están disponibles para su uso libre haciendo posible rehusarlos, adaptarlos y compartirlos. Lo cual esto tuvo un fuerte uso dentro de la presente investigación.

### Modelo Flipped Learning 0.3

Actualmente, la sociedad se encuentra en constante cambio, lo cual permite tener un impacto dentro del ámbito educativo y por ende en verse en la necesidad de incorporar nuevas estrategias que permitan solventar a la misma, por esto mismo y en diversas razones se ha visto la necesidad de hacer uso de la tecnología y principalmente con el uso del modelo *Flipped Learning* (también conocido como aprendizaje invertido o aprender al revés), que parte desde un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza desde la dimensión del aprendizaje grupal al individual, transformando el espacio en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el cual el docente (facilitador) guía al estudiante hacia la aplicación de nuevos conceptos (Prats, Simón, y Ojando, 2017).

#### Figura 4

Del modelo tradicional al modelo *Flipped learning*, propuesto por Fidalgo, Sein-Echaluce y García-Peñalvo (2019)



Fuente: UPM (2020, p. 4)

El binomio de la educación y las nuevas tecnologías es siempre significativo para el aprendizaje. Es importante tener en cuenta que estas son generadoras de innovación en escuelas que presentan un cambio en el aula haciendo que sea más serena y discreta, es por ello que al trabajar con esta clase de materiales facilita al profesorado descubrir la

información causando un interés por saber más y la construcción de conocimientos para los alumnos.

Es por ello que en el año 2014 el *Flipped Learning Network* proporcionó a los educadores conocimientos, habilidades y recursos que se implementaron con éxito con esta metodología. Santiago y Bergmann (2018), definen a *Flipped Learning* como un modelo pedagógico que transfiere una instrucción directa en un espacio, ya sea grupal o individual. El modelo permite que los contenidos a trabajar sean estudiados en el hogar con “material aportado por el profesor y el aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el maestro guía a los alumnos mientras estos aplican lo que aprenden y se involucran en el objeto de estudio de forma creativa” (p. 18). “El aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo». Se da mucha importancia a transformar el espacio grupal en un lugar activo de aprendizaje. La forma en que se utilice este tiempo de clase es crucial” (Santiago y Bergman, 2018, p. 18).

Es necesario que con el modelo se produzca un espacio grupal y acogedor en el que los estudiantes interactúen, se involucren y apliquen lo aprendido, es decir, hay que transformar el espacio de clases en un lugar de aprendizaje más activo y significativo para el alumno en donde haya una relación directa entre el espacio del individuo y el grupal, ya que lo que normalmente el estudiante realice en casa tendrá una conexión con lo que se trabajara en clases:

proporciona a los alumnos la posibilidad de desarrollar la competencia de aprender a aprender potenciando su autonomía, capacidad de autorregulación, autoevaluación, participación en las aulas, interacción con el profesor y sus compañeros, construyendo así su propio itinerario de aprendizaje (Prats, Simon y Ojando, 2017, pág. 35)

En el 2016 un grupo de profesionales estudiaron a profundidad el modelo descubrieron 5 características sorprendentes del modelo al cual lo denominaron *Flipped LEarning 3.0*.

1. El *flipped learning* no es estático y su evolución está dada por medio de investigaciones, innovación en el aula y las tecnologías.
2. El *flipped learning* es un movimiento global, su razón es que las escuelas han descubierto su valor.

3. El *flipped learning* ha abierto nuevas oportunidades, por medio del modelo los docentes tienen más oportunidades laborales que ayudan a los alumnos a cambiar un aprendizaje pasivo a uno activo que sea interesante.
4. El *flipped learning* no es solo una táctica educativa, es una metaestrategia que engloba a las demás.
5. Es fácil cometer errores cuando se aplica el *flipped learning*, donde el profesor debe de adaptar el modelo de acuerdo a sus necesidades del docente y las del alumno.

Es por ello que cada una de las características que se describen se puede deducir que cada profesor debe de ser el encargado de adaptar el modelo de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, el centro educativo, el currículo e incluso hacia las preferencias de los alumnos. Por lo cual al momento de aplicar las “clases al revés” hay que considerar que se deja de ser transmisores para convertirnos en orientadores, lo que significa que conduciremos a los estudiantes hacia los contenidos relevantes por medio de una red de información o en otros casos por medio de herramientas que faciliten la conexión de aplicaciones, redes sociales, videos etc. (Santiago y Bergman, 2018)

El objetivo que se tiene como educadores es el “preparar a los alumnos para que piensen críticamente, y entrenarlos para comprender, optimizar, profundizar, conectar y aplicar” (Santiago y Bergman, 2018, p. 32). Como mencionan los mismos autores, la magia del aprendizaje invertido ocurre en el grupo estando cara a cara, es decir el docente-alumno.

El uso de las nuevas tecnologías como herramienta para el desarrollo de procesos favorece el aprendizaje más profundo, creativo y flexible del alumno. De esta perspectiva, *Flipped learning Network* (2014) plantea cuatro pilares del aprendizaje invertido (ver figura 5).

De esta forma, el modelo de *Flipped Learning* pretende mejorar el conocimiento y la actuación de la realidad, ya que este método permite poner al alumno en un estado de reto o desafío de manera individual o cooperativa dentro de una situación activa en la cual aprende asiendo. Es por ello que, a decir de Angelini (citada en Santiago y Bergman, 2018):

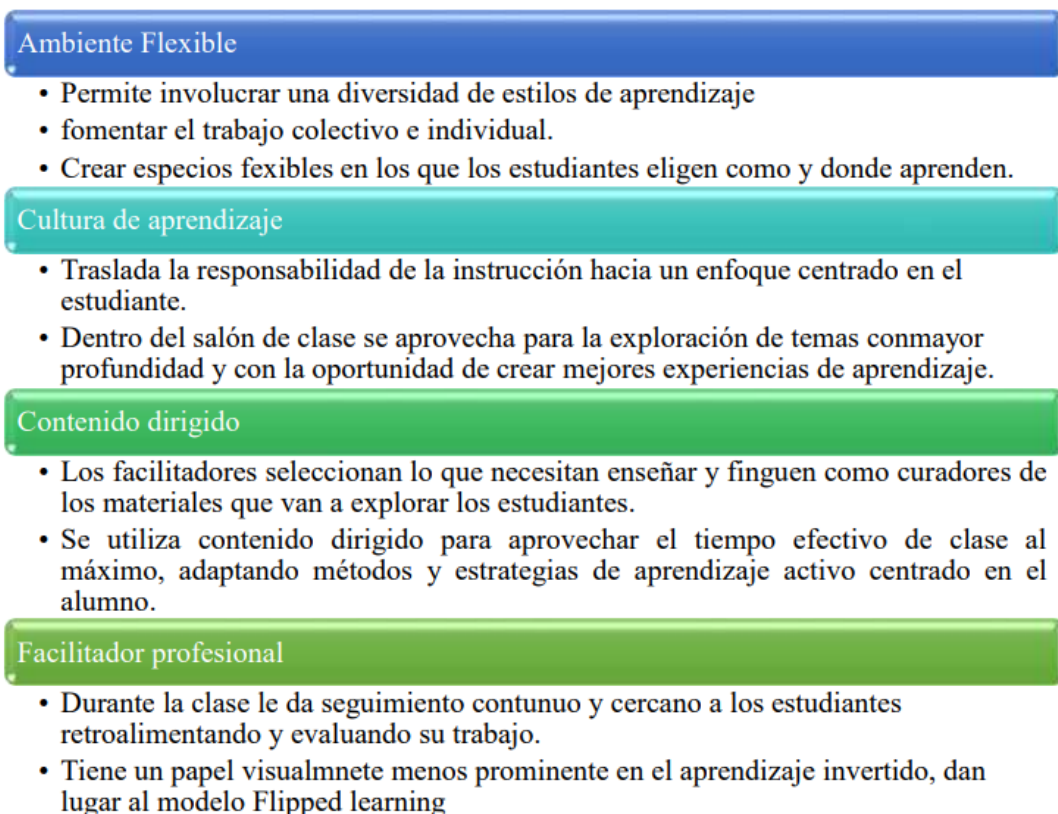
la integración de la clase invertida y el aprendizaje cooperativo contribuye al desarrollo de competencias para el aprendizaje —búsqueda, selección de material, organización, comprensión de conceptos de la materia y adaptación y aplicación de



conocimientos a otras situaciones—; habilidades intelectuales, de comunicación, de interacción, habilidades interpersonales e intrapersonales, organización personal, gestión del tiempo y recursos, habilidades de desarrollo profesional y de compromiso personal y social. (p. 94)

### Figura 5

*Pilares del aprendizaje invertido FLI™ Flipped learning Network, 2014*



Fuente: Padrón (2022, p.50)

El modelo de Aula invertida favorece el desarrollo de competencias tanto a nivel individual, así como grupal, trayendo consigo una serie de ventajas en la cual el alumno puede ejercer una autonomía para la realización de las tareas en un determinado tiempo. Romero Castro et al., (2019), mencionan lo siguiente:

1. El alumno decide su propio ritmo: Basado en sus necesidades, su nivel de destreza y la comprensión que realiza del producto digital de aprendizaje que está visualizando.
2. Generación de mayor autonomía: El alumno es capaz de llevar su propio ritmo de trabajo con autonomía propia.

3. Competencia digital: La competencia digital también sale fortalecida, puesto que, llegado a un punto de autonomía y proactividad, el propio alumnado comienza a generar sus propias estrategias de generación de contenidos. (p. 23)

De esta manera, el docente puede crear una innovación con el fin de potenciar la calidad educativa, en lo que se refiere a un mejor manejo del tiempo y llevar a cabo una atención mucho más personalizada y que esto a su vez pueda compartir información y conocimientos entre el propio alumnado, padres de familia y comunidad.

Finalmente, es importante mencionar que para el trabajo de *Flipped Learning* es fundamental que tanto el docente y el alumno tomen un rol determinado con el fin de potenciar el trabajo que se realice dentro y fuera del aula, creando un aprendizaje mucho más activo, que se generen experiencias basadas en el error como elemento de aprendizaje, para que de esta forma obtenga un significado. Como segundo factor, el estudiante debe ser el centro del aprendizaje, ya que al tener las herramientas digitales este puede disponer de su tiempo y como anteriormente se mencionó potenciara su autonomía.

Desde esta perspectiva se puede progresar a un aprendizaje más centrado en el protagonismo del alumno, su autonomía y autorregulación, al mismo tiempo de que se optimiza y se aprovechan los tiempos en donde el alumno pone en evidencia su aprendizaje, lo cual favorece a la hora de tener las clases presenciales generando un aprendizaje significativo (UPM, 2020).

### **Plataforma interactiva Nearpod**

Actualmente, las tecnologías de la información han tenido un impacto muy considerable para el desarrollo de nuestra vida y en el ámbito educativo no ha sido una excepción, porque hoy en día, debido a los confinamientos sucedidos en el periodo del 2020-2021 y del 2021-2022, las clases con los alumnos fueron de manera híbrida. Es por ello que para la investigación se decidió considerar el uso de plataformas interactivas con la finalidad de que la educación responda a las demandas de la sociedad de mantenernos bajo un constante cambio, evolución y actualización. Una de estas plataformas es el uso de Nearpod, la cual se ha venido implementando desde el 2012, trayendo consigo grandes ventajas para el trabajo escolar y virtual.

Nearpod parte de ser una herramienta dinámica, innovadora y atractiva, la cual despierta la motivación e interés del alumno a través de una participación individual o

colaborativa. Padrón Torres (2022, citando a Kalsum, 2021), mencionan que la integración de las nuevas tecnologías parte desde el intercambio de ideas que ayudan al alumno a involucrarse en lo que se está trabajando. Cabe recalcar que la plataforma se basa en un soporte completamente digital (basado en la nube), que permite a los usuarios la creación de presentaciones que promueven un aprendizaje activo.

Naranjo Moncayo y Medina Chicaiza (2023), en su reciente publicación, mencionan que dentro del ámbito educativo Nearpod es una herramienta que ha traído grandes bondades, ya que mejora la forma de enseñar una temática específica y que gracias a esto se ha logrado crear un aprendizaje agradable con el cual el estudiante puede potenciar su creatividad. Además, el uso de la plataforma proporciona un análisis de la participación de los estudiantes, identifica los tiempos y el número de intentos de cada participante.

En Nearpod: los estudiantes pueden acceder a las presentaciones creadas por los profesores usando un solo código, además de poder cargar presentaciones existentes, la aplicación también ofrece la posibilidad de crear nuevas presentaciones desde cero, agregar funciones interactivas como encuestas de preguntas y respuestas (ÖğretiR y Tuğluk 2018:215, citado en Naranjo Moncayo y Medina Chicaiza, 2023, p. 92-93).

De esta forma, Nearpod ofrece una edición de contenidos sencilla e intuitiva, de tal manera que posibilita la combinación de actividades (cuestionamientos, encuestas, juegos, dibujos, preguntas abiertas o de opción múltiple, etc.) de igual manera se pueden llevar a cabo lecciones de manera síncrona o asíncrona afirmando que la aplicación puede trabajar un modelo de aula invertida (*flipped classroom*) debido a que las herramientas que proporciona la aplicación ayuda a incorporar, lecturas, actividades o fichas interactivas que mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje.

Además de ello, la herramienta ayuda al docente a transformar las clases tradicionales en innovadoras, ya que aumenta lo lúdico, la interactividad, compromiso y motivación de los estudiantes incentivando el trabajo en equipo. De igual manera, la plataforma puede ser adecuada y aplicada a cualquier asignatura de acuerdo a los contenidos que se exponen.

La plataforma Nearpod apoya al trabajo en conjunto, ayuda a la mejora de las habilidades interpersonales y permite que los estudiantes cambien su rol participativo, es decir, dejan de ser individuos pasivos y se convierten en entes activos, de esta

manera el proceso de enseñanza aprendizaje es atractivo y enriquecedor (Naranjo Moncayo y Medina Chicaiza, 2023, pág. 97).

Otra de las bondades de las cuales Nearpod se caracteriza es que la aplicación es gratuita, siempre y cuando se traten de realizar las actividades básicas que ofrece el *software*, pero además de ello ofrece tres niveles que se adaptan a diferentes precios, cada uno de ellos ofrece más almacenamiento, mayor cantidad de alumnos conectados al mismo tiempo y el acceso a diferentes lecciones de la librería entre otras opciones (Pérez 2017, citado en Casado Muñoz, 2019-2020).

El uso del *software* educativo dentro del aula implica tres ámbitos diferenciados (Hernández Adell, s.f.).

- a. La interfaz de la web site o la aplicación para elaborar las presentaciones por parte del docente.
- b. El dispositivo del docente para lanzar la presentación.
- c. Los dispositivos u ordenadores de los alumnos para poder seguir la sesión compartida por el docente y responder las actividades planteadas. (p. 559)

Como anteriormente se hacía mención, Nearpod es una herramienta sencilla, interactiva y fácil de utilizar, tanto para quien crea la lección, así como para el sujeto que la realiza. En el caso de los alumnos la manera de acceder a las lecciones es por medio de un código de acceso o por medio de un *link* directo y solamente el requisito que se pide para entrar es el nombre del alumno para poder identificarlo. De esta forma, el docente lleva un registro personalizado a través de su correo electrónico y el llenado de datos, al cual tiene acceso a las siguientes herramientas:

**Lecciones:** esta herramienta permite al usuario almacenar las actividades o lecciones creadas, mismas que se guardan en la nube con el fin de tener acceso a estas desde cualquier dispositivo siempre y cuando se cuente con internet.

**Biblioteca:** la biblioteca de Nearpod funciona a manera de repositorio en la cual se tiene acceso a presentaciones realizadas por otros usuarios, las cuales son gratuitas, libres de modificación o en casos especiales de pago.

**Reportes:** esta es la herramienta más importante que se ofrece, ya que en esta se tienen acceso hacia los informes, los cuales proporcionan el nivel de desempeño de los alumnos (actividades realizadas, participación y estadística de respuestas). Esta función

permite que el docente lleve un seguimiento más individual y cercano con cada uno de los estudiantes.





**Crear:** esta opción, como su nombre lo dice, permite “crear” nuevas presentaciones, actividades o lecciones. Esto pone en juego todas las opciones disponibles de las herramientas dentro de la plataforma.

Entre las principales herramientas por las cuales se rige Nearpod lo que permite crear formatos diversos, intercalando diapositivas interactivas con actividades, por lo cual para el diseño se encuentran las siguientes:


**Tabla 2**

*Herramientas y funciones de Nearpod*

 <p><b>Video</b></p>	<p><b>Video:</b> esta opción permite incrustar vídeos, ya sean creados por el profesor o pueden ser obtenidos mediante YouTube. Lo interesante es que en ellos puedes agregar preguntas abiertas o en inciso con el fin de ser más interactivos a la vez que se capta la atención del estudiante.</p>
 <p><b>Contenido web</b></p>	<p><b>Contenido web:</b> la herramienta permite agregar contenido de otras plataformas (PDF, actividades, fichas interactivas, etc.) Esto se hace simplemente ingresando una URL, se inserta la web en la presentación para su visualización directa.</p>
 <p><b>Video de la BBC</b></p>	<p><b>Videos de la BBC:</b> ofrece la posibilidad de incluir breves videos de BBC World en inglés sobre temáticas educativamente interesantes (Fernández Estarlich, 2022, pág. 8)</p>
 <p><b>Nearpod 3D</b></p>	<p><b>Nearpod 3D:</b> esta es una de las opciones que más llama la atención, ya que en la presentación el alumno puede rotar, acercar y explorar los objetos de estudio.</p>

 <p><b>Simulación</b></p>	<p><b>Simulación Phet:</b> esta opción permite a los alumnos y al profesorado tener un ambiente de simulación enriquecedor, ya que se puede interactuar de manera cercana con cada uno de los elementos que ofrece (arrastrar, elegir, borrar, corroborar, etc.).</p> <p>La herramienta es de utilidad dentro de las áreas de física, química y matemáticas en los niveles de primaria y secundaria, por el hecho de que crea experiencias favorecedoras para la comprensión del aprendizaje de aquellos procesos que son complejos (Fernández Estarlich, 2022)</p>
 <p><b>Field Trip virtual</b></p>	<p><b>Field Trip Virtual (paseo virtual):</b> es una opción que, al igual que Nearpod 3D, permite al alumno tener una interacción más cercana con aspectos de la vida real.</p>
 <p><b>Quiz</b></p>	<p><b>Quiz:</b> mediante esta opción el docente tiene la posibilidad de diseñar preguntas y agregar posibles respuestas.</p>
 <p><b>Draw It</b></p>	<p><b>Draw it:</b> esta herramienta incluye una pregunta o instrucción acompañada de material visual o audiovisual, el cual tiene que ser respondido con un dibujo. La dinámica que siga el alumno es de acuerdo a lo que solicite el docente.</p>
 <p><b>Rellena los espacio e...</b></p>	<p><b>Rellena los espacios en blanco:</b> la actividad que se propone implica que el docente genere algunos enunciados con espacios faltantes, donde el alumno debe completar arrastrando la respuesta dadas por el profesor. (Padrón Torres, 2022)</p>

 <p><b>Memory Test</b></p>	<p><b>Memory Test:</b> esta herramienta ofrece un juego de memoria en el cual el estudiante debe de encontrar imágenes que correspondan.</p>
 <p><b>Time to Climb</b></p>	<p><b>Time to Climb:</b> esta opción ofrece llevar al alumno hacia una actividad lúdica por medio de un cuestionario, en el cual el estudiante elige un personaje (prediseñado por Nearpod) que ascenderá por una ladera de acuerdo a los aciertos que se obtengan (se puede agregar un lapso de tiempo por pregunta).</p>
 <p><b>Matching Pairs</b></p>	<p><b>Matching Pairs:</b> se trata de un ejercicio donde el alumno debe de juntar las parejas correctas. Estas pueden ser unidas mediante imágenes, texto e imagen o dos textos. (Casado Muñoz, 2019-2020)</p>
 <p><b>Collaborate Board</b></p>	<p><b>Collaborate Board:</b> esta opción permite la visualización de una pizarra o tablero virtual en el cual el estudiante puede escribir sus opiniones referidas a algún tema, lo interesante de esto es que el alumno puede ver e interactuar con las opiniones de sus demás compañeros.</p> <p>Esta herramienta es muy factible al momento de detectar ideas previas o para reflexionar al final de la lección.</p>
 <p><b>Flip</b></p>	<p><b>Flipgrid:</b> la herramienta está más focalizada en la opción del modelo de aula invertida, ya que permite la grabación de un vínculo de página web a la cual los alumnos pueden ingresar (Padrón Torres, 2022, pág. 57)</p>
 <p><b>Poll</b></p>	<p><b>Poll:</b> la herramienta permite la realización de encuestas u opiniones, arrojando una gráfica que permite medir estadísticamente el porcentaje de las opiniones.</p>

 <p><b>Open Ended Question</b></p>	<p><b>Open Ended Question:</b> esta opción permite crear preguntas abiertas donde el estudiante proporcione una respuesta de acuerdo a sus criterios.</p>
---	---

En síntesis, Nearpod es una herramienta no solo dinámica, sino que tractiva e innovadora, con la cual se puede despertar el interés y el gusto por aprender de los estudiantes. Fomenta una metacognición donde el alumno al final de cada lección reflexiona lo aprendido a través de actividades o preguntas, además de ello el modelo de *Flipped classroom* permite que alcance una autonomía y aprenda a través del descubrimiento. Además, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación han sido una herramienta clave para la formación del profesorado para la enseñanza aprendizaje de diversos centros educativos (Casado Muñoz, 2019-2020).

### **LiveWorksheets como herramienta digital para favorecer la enseñanza**

LiveWorksheets es una herramienta digital de uso gratuito, la cual permite al profesor la creación de material educativo a través de la web a fin de ofrecer recursos novedosos, innovadores y dinámicos para el proceso de enseñanza aprendizaje. Desde el punto de vista de Les (2018, citado en rivera, 2022) menciona que la plataforma es un recurso tecnológico de carácter educativo que permite al profesorado hacer uso de plantillas con ejercicios elaborados referentes al tema o contenido que imparta; también permite la creación de ejercicios propios a fin de garantizar un aprendizaje enriquecedor por medio de actividades interactivas online. (Armijos Rivera, 2022).

Guevara (2021, citado en Huamani Yauri 2022) menciona que LiveworKsheets es una Web creado para los profesores y estudiantes, que permite crear fichas interactivas, a partir de fichas tradicionales de formato doc, pdf, jpg entre otras, en donde te permite añadir vídeo imágenes, audio en la ficha interactiva, para que el alumno pueda arrastrar y soltar, unir con flechas, seleccionar preguntas múltiples y resolver problemas hablados por medio de un audio, etc. y estas se pueden agregar a cualquier pizarra digital interactiva (p. 13)



Es por ello que la plataforma fue creada con la finalidad de recoger saberes de manera inmediata, interactiva y divertida, en ella, como anteriormente se mencionó, el docente puede crear fichas interactivas a partir de fichas tradicionales en las cuales se pueden añadir, vídeos o audios en la ficha para que el alumno pueda solo arrastrar y soltar, unir con flechas, seleccionar y resolver problemas. Entre las opciones que ofrece para la creación se encuentran las siguientes:

- Arrastrar opciones de respuesta
- Selección múltiple
- Marcar opciones correctas
- Emparejar elegir de una lista
- Agregar respuestas con texto o números
- Grabar mensajes hablados
- Añadir presentaciones, etc.

Las características de la plataforma la hacen muy atractiva para poder utilizarla en el proceso de enseñanza aprendizaje o en aquellas materias que requieran de un proceso didáctico interactivo para mejorar la comprensión y la motivación de los estudiantes (Patiño Quizhpi, et al, 2020). Además de ello, las actividades realizadas implican un diseño activo con la finalidad de que los estudiantes puedan resolverlas por medio de los dispositivos (computador, celular, tablet), por lo cual el trabajar el modelo de *flipped learning* fue más apropiado para realizar el trabajo.

Dentro de las ventajas que ofrece la herramienta digital, esta se enfoca en llevar un soporte de conocimientos con el cual el alumno comprenda un tema en específico que aprendió en clases de manera autónoma y positiva. Es por ello que (Armijos Rivera, 2022) plantea algunas ventajas que ofrece la plataforma como; ayudar al medio ambiente, ya que no se imprimen actividades; da la oportunidad a los alumnos de corregir errores; es una herramienta flexible y de fácil acceso; califica inmediatamente y por ende el docente puede asignar una calificación de manera rápida y precisa.

Es por ello que Patiño Quizhpi et al, (2020) plantean que el utilizar las TIC para motivar a utilizar las nuevas metodologías de enseñanza originan un proceso más dinámico, flexible, interactivo e integrador, que, si bien esto tiene efectos positivos en las competencias digitales y las matemáticas, permitiendo tener un trabajo manipulable, flexible y dinámico.

## **La matemática y su enfoque didáctico-pedagógico**

Las matemáticas son una de las ciencias más importantes para el desarrollo de la humanidad, debido a que gracias a estas se pueden tener grandes avances dentro de la arquitectura, medicina, tecnología y sobre todo en la educación, entre otras. por lo cual ahí la importancia de esta disciplina para la vida personal y social.

Desde edades tempranas nos hemos incluido en el ámbito educativo, el cual nos permite alcanzar el máximo potencial, nos proporciona aprendizajes y conocimientos significativos, los cuales son relevantes para la vida. Rodríguez, (2010) menciona que el objetivo de la educación es la integración de los niños y que para poder alcanzar lo que se plantea es necesario considerar cuatro aprendizajes fundamentales que se basan en aprender a conocer, aprender hacer, aprender a convivir y aprender a ser. Cada uno de estos pilares se centra en fortalecer no solo el conocimiento del niño, sino en crear lazos entre familiares, estimular su autonomía y el desarrollo de habilidades cognitivas.

Por otro lado, Villarini (citado en Rodríguez, 2010), menciona que el humano deber de alcanzar un desarrollo sistemático, creativo y crítico, con el fin de que exista un desenvolvimiento adecuado en el individuo para que pueda enfrentarse a una sociedad cambiante. Es por ello que las bases pedagógicas sobre las que se fundamenta la Educación Básica es que el niño es el que construye su conocimiento a través de la interacción con otros.

Por lo cual al incluir a la matemática se debe de considerar que parte desde un desarrollo humano, en el cual se tiene que pensar y sentir. Es por ello que para poder comprender el significado de “Matemática” es necesario retomar el origen de la palabra, el cual estaba dado por “el verbo *manthanein* que significa aprender, especialmente por el estudio, aunque también por la práctica y la observación” (Godínez Gabarera, 1997, p. 44).

Sin embargo, la definición dada por el origen no fue suficiente, por lo cual, hasta la segunda mitad del siglo XIX, a la matemática se le definía como una ciencia que estudiaba cantidades o representaciones realizadas por algún signo. Fue hasta el siglo XX en la cual se le apropió una definición la cual proporciono Santiago Valiente: “Las matemáticas es la ciencia que estudia, analiza e interpreta las abstracciones numéricas, espaciales y funcionales de las leyes de la naturaleza, de la sociedad, del pensamiento” (Godínez Gabarera, 1997, p. 49). Con esto varios autores plantearon que encontrar una definición exacta de la disciplina era complicado, por el hecho de que era impredecible.

Sin embargo, Paenza (2012) expone la utilidad de la ciencia, la cual desarrolla en varios casos que van desde ¿para qué sirve la matemática?, situaciones lúdicas, vida cotidiana, mecanismos, etc. Plantea que la matemática es una usina constante y consistente de problemas, que al pensarlos no se educan, sino que se entrenan y prepara para poder demostrar nuestras experiencias. Esto quiere decir que en cuanto más se aprende más se sabe y que al alcanzar esta preposición podemos ver a la matemática disfrazada en varias situaciones que aluden a nuestro día a día.

El hacer matemáticas es una ayuda sumamente esencial para esclarecer situaciones, abordar temas, resolver problemas y por ende ser de utilidad. “la matemática es un conjunto de herramientas lógicas que permiten mejorar la calidad del análisis y elaborar estrategias” (Paenza, 2012, p. 99). Con la definición que nos plantea el autor se puede mencionar que al mejorar la calidad de análisis y estrategias se llega al estímulo del pensamiento para la práctica de resolver problemas con la ayuda de herramientas que se conocen y se sabe cómo se utilizan y que además de ello estos son transitados de generación en generación y que gracias a la disciplina se logra contar con una sociedad mejor capacitada para enfrentar los retos de la vida.

De acuerdo al programa de estudios Aprendizajes Clave para la Educación Integral (SEP, 2017) define a las matemáticas como “un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos; interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa” (p. 299). Así que por medio de esta disciplina se pretende proponer un lenguaje preciso y conciso en el cual se modela, así como se puede analizar, comunicar observaciones e información que se presenta en diversos campos.

Así mismo, la SEP (2017) menciona que el propósito de las matemáticas en la educación básica es que el estudiante logre una construcción social en la cual, formule, identifique, plantee y resuelva problemas argumentando hechos y procedimientos matemáticos; que adquiera una actitud positiva y crítica con la cual desarrolle sus propias capacidades y emprenda la búsqueda para la resolución de problemas, usando herramientas matemáticas como parte de su realidad en relación en el contexto en el que se desenvuelve.

Aunado a ello, dentro de la matemática se pueden encontrar diversas finalidades, como el hecho de que el estudiante desarrolle competencias y habilidades para el

pensamiento crítico y reflexivo como medio para aprender y fomentar el gusto de actitudes positivas, es decir, disfruten haciendo matemáticas. “No se debe olvidar que la aplicación de las matemáticas se da en muchos ámbitos que no necesariamente corresponden a la vida cotidiana de los estudiantes, pero que pueden propiciar la construcción de estrategias y conocimientos matemáticos” (SEP, 2017, p. 303).

En consecuencia, que la finalidad de la enseñanza de las matemáticas es propiciar situaciones donde los alumnos puedan desarrollar otras capacidades cognitivas como clasificar, analizar, inferir, generalizar y abstraer. Es decir, la de transitar información importante que abre camino a un cambio radical dentro de la sociedad en la cual se discute el interés y el aprendizaje de la disciplina.

Además de ello, la matemática no solo se centra en comprender los contextos determinados del sujeto, sino que por medio de este se llega a un pensamiento matemático en el cual se resuelven problemas provenientes de los contextos. Si bien la resolución de problemas matemáticos son tareas para aplicar reglas o actividades que llevan a un reconocimiento o aplicación de las técnicas que se trabajan o se aprenden.

Pero estas acciones son algunas creencias en las cuales se cree que el que es bueno en matemáticas es bueno resolviendo y si tiene dificultades para aprender las matemáticas tendrá problemas resolviendo. Es decir, se tendría una percepción muy mecanizada de la disciplina. (Echenique Urdiain, 2006). Así mismo, Echenique menciona que dentro del proceso “para resolver problemas intervienen algunos aspectos internos como el esfuerzo, concentración, interés, el gusto por afrontar retos, la tranquilidad para afrontarlos, la perseverancia, la creatividad, la autoconfianza, los estados emocionales” (2006, p. 10).

Es por ello que para la resolución de problemas matemáticos es conveniente tener en mente las capacidades generales con las cuales se puedan solventar situaciones matemáticas de la vida cotidiana, es por ello que Echenique Urdiain (2006) propone lo siguiente:

- Comprensión y comunicación: capacidad relacionada con la adquisición y expresión de conceptos.
- Cálculo procedimental: no solo se refiere a conocer los procedimientos matemáticos, sino saber en qué momento usarlos de modo apropiado, correcto.

- Resolución de problemas: pone en manifiesto el desarrollo de destrezas expuestas anteriormente.
- La actitud: tener una actitud positiva hacia las matemáticas que viene determinada por varios factores.

Cada una de las capacidades deben de establecer relaciones y situaciones que influyen dentro del currículo de las matemáticas que a su vez se plantean como objetivos generales, los cuales forman parte del enfoque pedagógico de matemáticas en la educación obligatoria llevando al alumno a la adquisición de un aprendizaje significa que le ayude a comprender cada uno de los temas que serán abordados dentro del aula. De esta manera, el plan y programa de estudios, Aprendizaje clave para la educación integral (2017) plantea una serie de metas a alcanzar para poder adquirir un aprendizaje de calidad, entre las metas a alcanzar SEP (2017) plantea las siguientes:

1. Comprender la situación implicada de un problema: pretende que el alumno comprenda a fondo el enunciado de un problema e identifique información importante para resolverlo.
2. Plantear rutas de solución: se espera que el alumno logre proponer un camino a seguir, comparta ideas, tome acuerdos, se exprese libremente y reflexione sobre el tema a resolver.
3. Trabajo en equipo: es una estrategia que ofrece al alumno la posibilidad de expresar sus ideas y enriquecerlas con opiniones.
4. Manejo adecuado del tiempo: se espera que el alumno resuelva problemas por sus propios medios, discuta y analice sus procedimientos. Es indispensable prever el tiempo para que el estudiante aclare su idea, aporte información o explicaciones con el fin de que avance en sus conclusiones implicadas en el problema.
5. Diversificar el tipo de problemas: pretende la aplicación de diferentes actividades en las cuales se puedan utilizar diferentes herramientas matemáticas, así como el uso de las tecnologías. Así mismo, es favorable planificar actividades adicionales para los alumnos que deseen enfrentar situaciones mucho más complejas o para aquellos que necesiten comprender algunos conceptos.

6. Compartir experiencias con otros profesores: se pretende que se compartan experiencias exitosas o no, las cuales permitan mejorar el trabajo en torno al estudio de las matemáticas.

Desde estas perspectivas se desea alcanzar un mejor fortalecimiento y la oportunidad de aprender, con el fin de tener más elementos para describir los avances de los alumnos y las metas a las cuales pueden aspirar los estudiantes, las cuales se deben de poner en práctica, además de que proporciona información que permite mejorar la labor del docente.

### **Estado del arte**

En este apartado haré mención de las investigaciones que anteceden a este tema. Son varios los autores que han realizado investigaciones que van sobre la misma línea temática de mi investigación sobre la construcción y utilización de objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Es importante mencionar que la búsqueda de información se realizó mediante páginas web de Google, más aún la literatura encontrada fue mediante Google académico. Este buscador permitió tener acceso a gran cantidad de información de diversos autores relacionados con el desarrollo y la construcción de objetos de aprendizaje, accediendo a base de datos como repositorios universitarios, revistas educativas de ciencia, EDUTECH, IJERI, RED, por mencionar algunas.

La búsqueda de información se realizó en artículos escritos en idioma español, en segundo momento a las investigaciones que tuvieran menos de 5 años de ser publicadas, dejando solo las más recientes para situarnos en un panorama actual en el uso y aplicación de objetos de aprendizaje. Un factor importante para la búsqueda fue el uso de palabras clave sobre el tema de interés como, por ejemplo; objetos de aprendizaje, objetos de aprendizaje matemáticos, objetos de aprendizaje matemáticos en secundaria, etc. A partir de esta combinación de términos, la plataforma arrojó diversas investigaciones de las cuales se seleccionaron las más relevantes y que de alguna manera daban un aporte significativo para la investigación.

Mediante la búsqueda y discriminación de información se lograron recabar 12 investigaciones, de las cuales dos fueron a nivel internacional, específicamente de España, una a nivel nacional, una a nivel estatal, una aportación teórica de varios autores de diferentes partes del mundo, y el resto a nivel latinoamericano. Con ellas se construyó una tabla de seis

entradas en las que se consideró: título del artículo, autores, país y año, objetivos de la investigación, metodología trabajada y los resultados finales. Así mismo se agregó una columna final donde se colocó la referencia bibliográfica de los documentos y a la par también se realizó una carpeta donde se guardaron los archivos PDF. Para finalizar se creó un documento de Word en el cual se construyó una lista de las investigaciones con el título y el *link* de acceso para futuras consultas.

De los textos consultados como antecedentes de la investigación y con el apoyo de la tabla realizada, se clasificaron las investigaciones en tres grandes grupos de acuerdo a la línea temática de investigación que pertenecían, como “Propuestas de intervención con OA”, “Construcción y aplicación de OA” y “Revisión teórica de la importancia de utilizar los OA”, claro, todas enfocadas en el desarrollo del pensamiento matemático.

### ***Propuestas de intervención con Objetos de Aprendizaje***

Las matemáticas son una disciplina universal considerada como toda la ciencia que es tomada en cuenta para el desarrollo de nuevas tecnologías. La búsqueda de procedimientos ayuda a la construcción de las identidades y establecer límites críticos que permite una interacción en su entorno. Mario Salvador Giler, Tania Ferrin-Menendez y Homero Ferrin-Schett, en su investigación “Objetos de Aprendizaje para la Enseñanza de las Ecuaciones en Matemáticas Preuniversitarias (primera y segunda parte)” publicada en el 2019, expusieron que es necesario crear y estructurar de manera teórica métodos de enseñanza que sirva de insumo para la generación de OA.

López (2013), menciona que un “Objeto de aprendizaje” es una “entidad digital o no digital”, donde se combinan ejercicios y elementos de evaluación para crear un entorno que le permita al alumno descubrir la solución de problemas con nuevos conceptos matemáticos. El estudio de la investigación se realizó en un grupo de docentes del área de matemáticas; organizados en equipos de trabajo en un periodo de tres semanas, donde discutieron, planificaron y evaluaron OA.

El objetivo de la investigación fue que los alumnos lograran comprender el concepto de ecuación como un conocimiento que agilice y profundice soluciones en problemas que generen una relación para la construcción de un nuevo concepto matemático. La propuesta de intervención se realizó bajo una metodología holística y participativa, que permitió

perfeccionar estrategias de enseñanza a través de metadatos basados en un aprendizaje por el cual puedan transitar a un aprendizaje significativo.

Con la metodología trabajada se crearon actividades que fueron transferidas al “Objeto de aprendizaje” que se construyó por medio de un repositorio de materiales con el nombre de “Laboratorio de materiales educativos”, donde los estudiantes pudieran desempeñar actividades de manera autónoma.

Una segunda investigación fue realizada por Dunia Colomé (2019), quien en su artículo “Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior”, presentó una propuesta enfocada hacia la necesidad de tener recursos educativos reutilizables que contribuyan a tener un mayor acceso de conocimiento. El OA tiene que ser autónomo y que favorezca el propósito de estructurar la organización de contenidos estableciendo secuencias de aprendizaje. El objeto respondió a un paradigma tecnológico, donde hay una relación entre Objeto de Aprendizaje (OA) y los Recursos digital abierto (REA). Colomé (2013) planteaba que los OA se encuentran en un nivel superior de los REA, ya que son más rígidos y más difíciles de crear por la necesidad de que estos tienen que ser reutilizables.

El objetivo central de la investigación consideró evaluar las tendencias de un colectivo de profesores en la creación de recursos educativos. La metodología que se trabajó fue la Investigación Acción, donde se aplicó un diagnóstico para valorar la producción de OA y los REA; las técnicas de recolección de datos fueron por medio de encuestas, análisis documentales, entrevistas y la observación participante.

El análisis fue realizado a un grupo de 26 docentes de diferentes instituciones y de estos se consolidó un grupo focal de nueve maestros de una misma universidad, pero de diferentes asignaturas como: matemáticas, probabilidad y estadística, sistemas operativos y de base de datos, además se seleccionaron dos personas que no tenían una relación directa con la investigación, donde uno participo como moderador y otro que llevará la relatoría de manera imparcial.

Con la aplicación de los instrumentos se llegó a la conclusión de que en el grupo de 26 docentes los OA y los REA arrojaron que un 60% no sabían con exactitud dónde radica la diferencia entre el concepto. Un 30% mencionó que se trataba de algo similar y sólo el 10% externó que conocía las similitudes, pero con la aplicación se mostraron resultados bajos.



En conclusión, ambos recursos surgen como la necesidad de compartir un conocimiento, donde el diseño del OA es complejo, la principal causa es la complejidad que muestran para que sea autónomo y que surjan de contextos educativos donde puedan ser reutilizados. Para la REA propone ser un modelo más viable al tener un acceso abierto para lograr un mayor nivel de apertura.

Otra de las investigaciones fue la “Inducción a las Matemáticas Empleando Objetos de Aprendizaje y Diseño Instruccional” propuesta por Matilde Reyes-Fuentes, Silvia P. Ambrocio-Cruz y Daniel Vélez-Díaz, realizada en el 2021. El artículo pretende que en el sistema educativo se incorporen nuevas herramientas con un enfoque en el uso de las tecnologías. Las autoras mencionan que “el aprendizaje a través de plataformas virtuales permite la innovación entre la teoría-práctica para la formación de los estudiantes y generando un significativo desempeño” (2021, p.15).

Es por ello que con base en las limitaciones de tiempo establecidas se seleccionó un ritmo de enseñanza, donde se dio prioridad a alumnos de nuevo ingreso que presentaron un bajo desempeño en las habilidades matemáticas de la aritmética, el álgebra, entre otras. Es por esto que se buscó crear un curso propedéutico con el cual adquieran habilidades matemáticas básicas por medio de plataformas virtuales y herramientas adicionales.

El objetivo de la investigación fue llevar a cabo la implementación de un curso en la plataforma virtual Moodle del área académica de tecnologías de la información, con sus respectivas plantillas para brindar una mejor usabilidad tanto para el docente y para el alumno. La metodología que se trabajó fue la de ADDIE, que es el acrónimo de 5 fases del sistema instruccional que engloba:

- Análisis, se consideró como la etapa de fijación de objetivos que se enfocan en temas y lecciones que el estudiante tiene que explorar y aprender.
- Diseño, es donde se determinan todos los objetivos, las herramientas (medir el rendimiento), análisis de temas, planificación y los recursos. Durante esta fase los OA, contenidos, análisis de materia, etc., deben de ser sistemáticos con un proceso lógico y ordenado de identificación, desarrollo y evaluación de estrategias planificadas que son insumos para lograr los objetivos específicos que se esperan de la investigación.

- Desarrollo, en ella se comienza la producción y la prueba de la metodología a utilizar, por lo cual la fase incorpora tres tareas a saber, redacción, producción y evaluación.
- Implementación, refleja la modificación para garantizar la máxima eficacia de obtener resultados positivos.
- Evaluación es la fase donde el proyecto se somete a meticulosas pruebas finales sobre; qué, cómo, por qué, con el fin de conocer si se lograron (o no se lograron) las partes del proyecto.

El curso se conformó por apartados donde se le propició al alumno los datos generales del docente y el material de trabajo, distribuido en los apartados de Aritmética y Álgebra, la implementación rondó desde aspectos lúdicos, operaciones, espacios de entrega (actividades), evaluación y revisión de trabajos.

Así mismo, Julio Cabero-Almenara, Carmen Llórente-Cejudo y Juan Jesús Gutiérrez-Castillo hacen un aporte en lo que se refiere al uso de tecnologías en su artículo titulado “Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad aumentada” publicada en el 2017. La investigación incorporó varios tipos de objetos como el uso de imágenes fijas, videoclips, sonidos, texto, modelos 3D, sitios web, etc., para la creación de un nuevo escenario. Los autores citando a Cabero y García (2016) mencionan que:

se trata de una tecnología que permite la combinación de información digital e información física en tiempo real por medio de distintos soportes tecnológicos como por ejemplo las tablets o los smartphones, para crear con ello una nueva realidad enriquecida (pág. 3)

El enriquecer la realidad facilita la comprensión del estudiante, que potencia la creación de entornos multimedia para facilitar el aprendizaje, activar entornos lúdicos y motivantes. La Herramienta de Realidad Aumentada (RA) y la posibilidad educativa a través de la incorporación de la RA; Bower et al. (2014), mencionan que el docente puede usar e incorporar las herramientas para el proceso de enseñanza aprendizaje que da un soporte para los contextos educativos.

Es por ello que los autores se plantearon el siguiente objetivo de investigación; centrado en “Diseñar y producir distintos contenidos en formato RA, para ser aplicados en contextos de formación universitaria en distintas áreas curriculares, y evaluar sus posibilidades del rendimiento de los alumnos”. La investigación se diseñó mediante un

estudio “expost-facto” donde participaron 429 estudiantes que cursan las asignaturas de Tecnologías Educativas y TIC aplicadas a la educación.

Para conocer la valoración del sujeto; se diseñó un cuestionario “as hoc” en escala tipo Likert, conformado por 13 ítems para la recolección de la información, así mismo se conoció que al utilizar los objetos de RA en la formación universitaria muestran un mayor interés y se tienen altos niveles de satisfacción cuando se realizan las actividades de manera tecnológica manifiestan altos niveles de motivación cuando los alumnos se encuentran inmersos en acciones formativas (Cabero-Almenara, Llórente-Cejudo, y Gutiérrez-Castillo, 2017).

Por otro lado, Rioja Lozada y Marquén Castro (2019) realizaron una investigación donde involucraron el *software* educativo “HOT POTATOES” para determinar su influencia en el logro de aprendizaje en el área de matemáticas, en estudiantes del primer año de educación básica. Los objetivos específicos consistían en identificar el nivel de logro de aprendizajes a través del análisis de una evaluación diagnóstica, precisar y caracterizar los recursos didácticos que utilizan los docentes para la enseñanza aprendizaje, diseñar objetos de aprendizaje con *software* educativos y evaluar el nivel de logro de aprendizajes en el área de matemáticas después de la aplicación de los objetos de aprendizaje, a través de procedimientos estadísticos.

Los autores elaboraron un modelo para el uso de objetos de aprendizaje que aplicaron en tres fases que estuvieron sujetas a una metodología cuasiexperimental en un grupo control y otro experimental con pre-test y post-test, las fases de la aplicación son las siguientes:

1. Comprender los diagnósticos para el uso de estrategias de aprendizaje y a lo actitudinal de los estudiantes en el área de matemáticas.
2. Sistematización teórica relacionada con las teorías de los objetos de aprendizaje.
3. Finalmente, las tareas experimentales en relación con las actividades desempeñadas dentro del aula de clases, como exposiciones grupales, prácticas, trabajos y evaluaciones a través del uso de *software* educativos.

Una vez definidas las fases se realizó un análisis que se encontraba dirigido a dos grupos de primer año, en donde se aplicaron dos evaluaciones diagnósticas, una antes y otra después del uso de objetos de aprendizaje, de las cuales se logró recabar el nivel de comprensión que los estudiantes habían adquirido con la aplicación.

Se dio importancia a la aplicación de recursos didácticos en relación con encuestas aplicadas a los docentes con el fin de realizar un contraste de las opiniones acerca de la aplicación y el uso de objetos de aprendizaje por medio de *software* educativos en el aula de clases. Es por ello que el diseño fue mediante el *software* “HOT POTATOES”, donde se realizó una estrategia didáctica utilizando un método de seminario (taller y técnica de interrogación) del cual se obtuvo una buena respuesta, ya que el desarrollo del objeto fue guiado lo que le dio un significado que permitió dar validación a la hipótesis planteada en la investigación, ya que los resultados del post-test y la prueba de hipótesis demuestran que alcanzaron un promedio significativamente bueno donde se dio evidencia del rendimiento de los estudiantes haciendo uso de OA.

Por lo cual las actividades del *software* educativo responden a un estilo de aprendizaje visual y sensorial, lo que motivó a activar los procesos cognitivos de los alumnos, mejorando la comprensión lectora y el nivel de atención, ya que se evidencia que es menos cansado y tedioso al hacer uso de los OA. Teniendo en cuenta que los estudiantes hoy en día nacen en una era de información, donde el uso de celulares, tablets y computadoras en su quehacer diario son indispensables (Rioja Lozada y Maquén Castro, 2019).

Por otro lado, Fuentes (2018, citado en Pilco Barahona, 2020) menciona que los OA facilita a que el estudiante tenga una visión diferente al texto plano, que hace que el alumno se mantenga interesado en el tema que se esté tratando, además es una herramienta instrumental, que permite que se tengan competencias y conocimientos recalcados. Es por ello que autor, en su investigación titulada “*Creación de Objetos de Aprendizaje en el Área de Matemáticas para Estudiantes del Octavo Año de Educación General Básica*” focalizo como objetivo general la creación de objetos de aprendizaje en el área de matemáticas.

Los objetivos específicos consistieron en elaborar el estado de arte sobre OA, definir las habilidades cognitivas determinadas en el OA, seleccionar las actividades de acuerdo a las habilidades cognitivas definidas para el desarrollo de OA y finalmente aplicar la metodología DICREVOA en la creación de OA.

El proyecto se llevó a cabo por medio de una investigación aplicada y documental. Tuvo un diseño de tipo no experimental debido a que no se manipuló deliberadamente variables; sino que se observaron fenómenos dentro de un contexto natural. La metodología propuesta para la creación del OA fue por medio de DICREVOA 2.0, la cual estaba

formulada por 5 pasos distribuidos en análisis, diseño, implementación, evaluación y ubicación, considerados para aquellos docentes que no disponen en sus instituciones de un componente multidisciplinar.

Por medio de la metodología trabajada y con base en las fases se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Fase de análisis, se recabaron las plantillas que se podían utilizar para recabar información acerca de los OA.
2. Fase de diseño, se desarrolló el OA desde una perspectiva tecnológica y educativa en la que se trabajaron aspectos que componen y forman el objeto Maldonado Mahauad et al. (2017).
3. Fase de implementación, se hizo uso de herramientas informáticas con el fin de equipar la estructura del esquema para el OA.
4. Fase de evaluación, se evaluó la calidad tecnológica, así como la didáctica con el fin de obtener buenos resultados académicos.
5. Fase de publicación, considera la evaluación por parte de los docentes y alumnos, para poner en manifiesto la disposición de los alumnos mediante un repositorio en donde se desarrolle el OA, para finalmente ser publicado.

Con cada una de las fases de la metodología, la investigación tomo un rumbo hacia una propuesta en la cual se espera que se pueda fomentar su aplicación para potenciar las habilidades cognitivas empleadas en los OA. Así mismo, el autor recomienda que se indague a profundidad en la biografía de acuerdo al nivel educativo. Trabajar con ejercicios de razonamiento numérico y abstracto con los estudiantes y poner énfasis en la fase del “Análisis”, ya que ayudara a que se recolecte información necesaria con el fin de que el OA cumpla con las necesidades esperadas por parte del usuario.

### ***Construcción y aplicación de objetos de aprendizaje***

El uso de OA en la educación permite tener en el estudiantado una aceptación para poder estudiar el tema presentado, mostrando un mejor desempeño, ya que se captará su atención haciendo uso de los recursos tecnológicos. En este apartado se revisarán aquellas construcciones y aplicaciones que se han realizado con alumnos que estudian matemáticas básicas y en aquellos estudiantes universitarios de educación primaria.

Hay que considerar que el enfoque propuesto para la enseñanza de las matemáticas entre otras áreas de conocimiento es por competencias y gracias a ello los resultados en pruebas estandarizadas tanto nacionales como internacionales muestran la necesidad de plantear un cuestionamiento de la incidencia de la calidad de la educación. “El «modelo» por competencias, se observa en sus resultados, en particular en el área de las matemáticas, que no ha logrado transformar los problemas de escaso rendimiento o desempeño de los estudiantes en dichas pruebas” (Cardeño Espinosa, et al, 2017, pág. 64).

Es por ello Cardeño Espinosa et al., (2017), en su investigación titulada “*La incidencia de los objetos de aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia*”, realizó un análisis para medir el impacto del uso de los Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA) creados en el programa Descartes JS para la adquisición de competencias matemáticas. Los autores plantearon como objetivo evaluar el impacto que tiene el uso de OIA desarrollados en el programa para el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los grados de cuarto y quinto de primaria. En este sentido, la investigación, tomó como referencia un modelo por competencias con el cual se hizo uso de técnicas cualitativas, cuantitativas y comparativas desde métodos etnográficos como el uso de, encuestas de caracterización, la observación participante y estructurada, la entrevista, la prueba estandarizada diagnostica y una prueba final.

Además de ello, para fortalecer la estrategia de los OIA en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; se requiere aplicar un trabajo colaborativo y autónomo para el estudiante con la aplicación de las TIC y programas informáticos como Descartes JS, CABRI, GeoGebra, etc. “Existen estudios donde no se han obtenido evidencias de los beneficios en el promedio académico o rendimiento académico en matemáticas por la introducción de computadores y por ende objetos de aprendizaje en las aulas” (Cardeño Espinosa et al, 2017, p. 66).

De esta manera, el OIA serviría como un medio didáctico que ayudaría en los procesos educativos sin sustituir el proceso de enseñanza, sino que la complementaria. El proceso desarrollará habilidades cognitivas, pero hay que considerar que este no es inmediato, sino que requiere de un tiempo y práctica de ambas partes, es decir, el estudiante y el docente.

El estudio se llevó a cabo en las Instituciones Educativas Débora Aragon Pérez (Medellin) y la Primitivo Leal La Doctora (Sabaneta), donde se aplicaron pruebas estandarizadas, diagnóstica y final, en una muestra de 231 estudiantes en la primera escuela y 237 en la segunda, con dos grupos control y dos de experimentación en cada contexto. El análisis de las instituciones fue por medio de las técnicas empleadas, en ambas se arrojaron resultados similares en relación con el rendimiento académico, esto como base para poder ver las vías en donde se podía incidir y llevar a un mejoramiento de los resultados. Así mismo se resalta que el objeto no debe ser visto como un suplemento de una clase sino como el complemento de la misma. Es por ello que al analizar la prueba final se encontró que al hacer uso de los OIA sirvieron de impulso mejorando su colaboración y su aprendizaje.

Una segunda investigación que se realizó para aplicación de los Objetos de Aprendizaje, pero ahora con realidad aumentada, provocó al igual que en la anterior investigación una aceptación en los alumnos de universidad, dando evidencia de que no sólo en la educación básica se puede hacer uso de este recurso, sino que se puede utilizar en un grado superior. Es por ello que Bárbara Fernández Robles en su artículo *“La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria”* realizado en el 2018 en Sevilla, planteó como objetivo general conocer el grado de aceptación que despierta hacer uso de objetos de aprendizaje de RA en alumnos de grado de educación primaria. Buscó analizar si el género de los alumnos influía positivamente y significativamente en la aceptación y finalmente averiguar los factores que influyen en el uso y la aceptación de los objetos.

La RA es una tecnología con mayor impacto en la educación por combinar información del mundo real con información digital a través de diferentes dispositivos tecnológicos. Barroso y Gallego (2016) exponen que la tecnología se caracteriza principalmente por combinar objetos reales y virtuales en un entorno real y por ejecutarse de forma interactiva en tiempo real. Además de ello, Duh y Klopher (2013) menciona que *“facilita el acercamiento a escenarios simultáneos”* (p. 91)

La investigación se llevó a cabo bajo una metodología activa y constructivista que permitió facilitar el acercamiento a temas abstractos y de difícil acceso. Permitted consolidar escenarios de simulación para combatir las debilidades en la formación online y enriquecer el material, convirtiendo al alumno en un diseñador de tecnologías, por lo cual el objetivo

iba más allá de solo mejorar en el rendimiento del aprendizaje de las matemáticas si no que buscaba que el alumno lograra tener un mejor desarrollo, rendimiento y atención facilitando el entendimiento de la realidad.

En el estudio se destaca que la autoeficiencia y la motivación determinan la percepción de facilidad, apuntando al modelo de TAM que inició Davis (1989) donde menciona que la autoeficiencia actúa como un factor que determina la percepción y que utiliza la tecnología. Venkatesh y Davis (2000) desarrollaron una extensión del modelo al que se denominaron TAM 2, que presencia comprender los determinantes. Por lo cual la autora en su investigación para dar respuesta a los objetivos y los planteamientos decide revisar el TAM una vez más al cual denomina TAM 3 para la selección de la variable de género.

La muestra del estudio estuvo formada por 274 estudiantes del primer curso del grado de educación primaria que cursaban la asignatura “Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación”. Para el análisis se aplicó TAM una versión adaptada del formulario de Davis, que constaba de 15 ítems que recogían información de las dimensiones de la utilidad percibida, facilidad de uso percibida, disfrute percibido, actitud hacia el uso y la intención de la utilidad.

Con la aplicación del objeto y las diversas hipótesis planteadas se llegó a la conclusión de que la utilidad que tuvo el objeto de RA fue positiva y significativa. Finalmente, el análisis de las hipótesis nulas menciona que hay una relación entre el disfrute percibido de las dimensiones utilizadas, lo cual llevo a lo siguiente:

- Aprender a utilizar la realidad aumentada no supone para los alumnos un gran problema.
- Con los OA, el alumno piensa en la incorporación de los recursos, evidenciando un alto grado de aceptación.
- Los estudiantes muestran cierta indiferencia a los temas relacionados con la comprensión y el rendimiento del aprendizaje.
- La percepción de utilidad del OA de RA influye de forma positiva y significativa sobre el disfrute percibido.
- El disfrute percibido influye en la intención de utilizar la tecnología.



Con cada una de las investigaciones que realizaron los autores se pudo dar evidencia de que el uso de OA en la asignatura de matemáticas tenía beneficios significativos, ya que el alumno mostraba un mayor interés por aprender por el hecho de que al utilizar los recursos tecnológicos se tenía un panorama diferente y no solo se remetía a una enseñanza tradicional. Permitiendo tener resultados más favorables en el aprendizaje de los alumnos, además de que se tenía un complemento en las clases de matemáticas.

### ***Revisión teórica de la importancia de utilizar los Objetos de Aprendizaje***

El realizar investigaciones que involucren la revisión teórica del tema de interés posibilita la oportunidad de generar nuevos espacios en los cuales puede incidir, es por ello que al hacer una indagación bibliográfica acerca de los objetos de aprendizaje, se lograron recopilar tres documentos, en los cuales se expone el surgimiento de los objetos, la importancia que tienen los objetos de aprendizaje a lo largo de la historia y una revisión documental de los libros de texto de educación básica y la incidencia de los objetos de aprendizaje.

Comenzaré hablando de la investigación que realizó Elena de los Ángeles Ledezma Rodríguez en su tesis titulada “*El objeto de aprendizaje matemático como apoyo para la enseñanza presencial de matemáticas en secundaria*” llevada a cabo en el estado de San Luis Potosí en un grupo de tercero de secundaria en el 2020. La autora diseñó un modelo teórico que le permitiera tomar en cuenta los Objetos de Aprendizaje (OA) y la Teoría de Representaciones Semióticas (TRS), para apoyar la comprensión de las matemáticas en el nivel secundaria.

La teoría señala a grandes rasgos la comprensión de un concepto matemático, considerando la representación de objetos matemáticos entre representaciones y realización de procesos de conversión. Gracias a la noción de las TRS la autora planteó un nuevo tipo de OA, el cual denomina como Objeto de Aprendizaje Matemático (OAM) que materializa el modelo a través de recursos digitales y al mismo tiempo organiza Recursos Educativos Abiertos (REA) para lograr el aprendizaje de un cierto contenido matemático (Ledezma Rodríguez, 2020).

El objetivo general que presentó la investigación fue caracterizar un modelo teórico tecnológico para la enseñanza del contenido de la proporcionalidad, que incorpore la

organización de OA y una teoría proveniente de la Matemática Educativa, en particular la TRS. El contenido que trabajo para la intervención le permitió describir tres propuestas de enseñanza acerca de la proporcionalidad, que obtuvo de tres libros de texto de matemáticas, diferentes del nivel básico.

El primer libro pertenecía a Ramírez, Castillo, Vergara y Azpeitia (2017), en cual se dividía en tres secciones. Al inicio solo se ve el tema de gráficas con seis problemas de aplicación. Después se muestra la proporcionalidad en forma de tablas donde se busca que el estudiante las llene, al final de la selección se muestran nuevamente gráficas que sirven de recordatorio de lo visto en la primera parte del libro. Finalmente, en la tercera sección se resuelven representaciones de proporcionalidad abordada desde el análisis de tablas que involucran la relación de medidas en un cuadrado y su área, además se manejan varias preguntas exploratorias que trabajan de manera algebraica la proporcionalidad.

En el segundo libro de Escareño y López (2014) inician con un problema de aplicación relacionado a la venta de tacos y jugos, presenta preguntas donde pasa por la representación tabular, algebraica y gráfica. El segundo problema presenta una gráfica y una tabla de datos contextualizados. El tercer problema incide en un ejercicio, donde se realiza la representación algebraica de la proporcionalidad.

El último libro que indagó la autora pertenece a Arriaga, Benítez y Cortes (2008). Comenzó con la identificación de puntos en el plano cartesiano, para continuar con la primera actividad en relación con el contexto de la velocidad de una vela que navega en el mar. De la actividad 2 a la 8 se trabajaron de manera similar, sin embargo, cada una de ellas estuvo desarrollada en diferentes contextos. En la actividad 9 se le propone al alumno el análisis de una recta y encontrar una razón de cambio para finalmente analizar la relación que existe en ambas.

Con la revisión de los libros la autora menciona que los textos no relacionan la forma en la que es presentada la proporcionalidad en diferentes representaciones, ya que en ellos se propone la exploración con preguntas; sin embargo, causan confusión, porque el planteamiento de las mismas ocasionan que el alumnado conteste cualquier cosa y es por ello que se logre hacer un análisis más profundo que dé pie a una asociación entre la gráfica, tabla y la tabulación para resolver los problemas planteados.

La investigación utilizó una metodología cualitativa que dio pie a un estudio de caso que exploró las argumentaciones de un grupo de siete estudiantes, de los cuales se compararon con un grupo control que estuvo conformado por doce estudiantes. Con la aplicación se encontró una diferencia en la forma en las que los alumnos justifican las respuestas, mostraron comentarios sobre alguna idea falsa de acuerdo al contenido trabajado, es por ello que cada una de las preguntas que se realizaron para medir el impacto del OA fue analizada, haciendo un contraste entre respuesta correcta y respuesta incorrecta para darle un significado a la aplicación del OAM. Con el análisis, la autora menciona que es necesario aportar más en la línea de investigación y proponer nuevos modelos con diferentes teorías para mejorar el aprendizaje de las matemáticas con recursos educativos.

Otro artículo científico que se identificó en las bases de datos en la de Borjan Mora, Santos Vázquez y Espinoza Santos (2017) titulado “*Objetos de Aprendizaje en la enseñanza de las Matemáticas*”. La investigación se realizó en Ecuador. El objetivo del estudio fue revisar las posibilidades de utilizar OA en la docencia de las Matemáticas. En el artículo exponen que los OA surgieron por la necesidad de mejorar la enseñanza en línea a través del diseño de estructuras que a su vez precisan los objetos instruccionales.

En el caso de las matemáticas los OA son reconocidos como una competencia clave para los profesores, ya que el “conocimiento y capacidad para identificar y describir las prácticas, objetos y procesos implicados en la resolución de tareas matemáticas escolares” (Brojan Mora, Santos Vázquez y Espinoza Santos, 2017, p.553).

A partir de la revisión literaria sobre los OA los autores lograron recopilar un total de 129 artículos publicados en el periodo 2003-2016; marco la tendencia de que cada uno de los documentos consultados estuvieron orientados al mantenimiento y utilización de repositorios digitales. Esto llevo a que el objetivo se orientó a otra revisión en relación con las competencias del profesor de matemáticas, permitiendo recabar 20 artículos que se relacionaban directamente con la temática.

Con el análisis de cada uno de los artículos se mostró que la utilización de los OA, parte de que el docente sea capaz de reconocer los objetos que están interconectados entre sí y sirven de base para conocer como intervienen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Los resultados que se obtuvieron fue con base a reflexiones acerca de cómo las nuevas formas de utilizar y distribuir el conocimiento es uno de los retos más difíciles de incorporar de OA, ya que el diseño propone; diseño orientado a objetos, uso de estándares abiertos, la utilización de herramientas que hagan factible la producción de los objetos y por último la existencia de repositorios que hagan factible los OA.

Las dificultades al utilizar OA vienen dada por la relación con aspectos culturales relacionados con la docencia que dificultan que se manejen nuevas formas de utilizar y redistribuir el conocimiento en la era de Internet. La investigación sienta las bases para diseñar una capacitación efectiva para el uso de los OA y a su vez tener el desarrollo de investigaciones que intervengan y determinen la efectividad del uso con los mismos docentes.

La última investigación consultada es la de Collazo Martínez, Paez Paredes y Fernández García (2021) en su artículo *“Los objetos de aprendizaje: una revisión bibliográfica con enfoque bibliométrico”*. A diferencia de los anteriores documentos, en éste se consolidó una aportación teórica realizada entre España, Colombia, México, Argentina y Ecuador. Su objetivo consistió en realizar una revisión con enfoque bibliométrico a la literatura especializada sobre los objetos de aprendizaje, teniendo en cuenta la producción científica entre los años 2015 al 2020 por su importancia en el ámbito educativo.

En este contexto, la educación persigue la excelencia en el proceso de enseñanza aprendizaje apoyado en las TIC, como una forma para interactuar con los estudiantes y a su vez preparar a los profesores; una tendencia novedosa que cobro fuerza en la educación superior es el uso de OA que posibilita el desarrollo de los contenidos “Tanto el profesor como el estudiante adquieran nuevas estrategias de aprendizaje y desarrollen habilidades de búsqueda, clasificación, selección y organización de la información y la producción de un nuevo conocimiento” (Collazo Martínez, Paez Paredes y Fernández García, 2021, p. 4).

No existe como tal una definición concreta de OA, ya que éste se relaciona con el modelo de programación de los años 60. La mayoría de los exponentes que hablan del tema mencionan que el fundamento viene dado por Wayne Hodgins (1992), ya que al observar a su hijo interactuar con juguetes Lego, analizó que las piezas podían ser utilizadas como metáforas explicativas denominándolas OA. Es interesante conocer como la colección de objetos físicos pueden ser utilizados como vía de aprendizaje y que estos a su vez pueden ser

transferidos a un espacio digital en donde se ensambla como metadatos agrupando conjuntos grandes y anidados de forma variada.

La investigación se fundamentó en un enfoque metodológico general dialéctico materialista, empleando métodos de investigación de nivel teórico, empírico y estadístico, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. Entre los métodos de nivel teórico utilizaron análisis histórico-lógico, profundizando en la evolución y tendencia de los OA en contextos internacionales y nacionales.

El estudio bibliométrico tuvo un enfoque descriptivo y retrospectivo sobre los OA en base de datos como Microsoft Academic, Scopus y la Web of science; la estrategia de búsqueda que se utilizó fue mediante la palabra clave “Objetos de Aprendizaje” con la cual se obtuvieron resultados muy interesantes en relación con las publicaciones recabadas en los años 2015-2020 evidenciando un incremento gradual en las producciones científicas en lo que se refiere a los OA, ya que en el 2015 se realizaron 84 artículos y 86 artículos en el 2016. En el 2017 se obtuvo un deslizamiento con 61 artículos, pero un aumento ligero en el 2018 con 68. Finalmente, en el año del 2019 decayó a solo 43 y solo 6 en los tres primeros meses del 2020.

De acuerdo al amplio análisis, los autores estimaron que todos tienen como eje una investigación en OA centrados en: diseño, metodologías, evaluación de calidad, desarrollo de habilidades del pensamiento de estudiantes, realidad aumentada, desarrollo de repositorios, en las diferentes disciplinas de la educación entre otras. Este análisis permitió conocer que los OA han alcanzado gran relevancia en los contextos educativos y que estos a su vez pueden ser aplicados en las diferentes ciencias como medicina, matemáticas, informática, agrícola, música y hasta en la enseñanza de los estudiantes con discapacidad visual.

A partir de la búsqueda de información en los artículos científicos pude conocer los antecedentes de mi tema de estudio e identificar que las investigaciones son muy pocos relacionados con la asignatura de matemáticas, y aquellos documentos que se encuentran datan de un periodo ya lejano a lo que se buscaba. De igual forma, los estudios recabados están centrados a nivel universitario y solo tres documentos estuvieron involucrados al nivel básico y en secundaria. Pero hasta el momento no se ha hecho una intervención a nivel nacional que incida en estudiantes de 1ro de secundaria.

Entre los estudios encontrados se puede apreciar que la mayoría tienen como finalidad la creación de propuestas de intervención haciendo uso de repositorios educativos o algún *software* que permita trabajar el OA. Consideran un enfoque metodológico cualitativo, cuantitativo o mixto. Cabe destacar que hasta el momento las investigaciones consultadas buscan la mejora de la práctica educativa tanto para el alumno hacia como para el docente, por lo cual es importante poder indagar y reflexionar del uso de los OA con el fin de crear y aplicar la estrategia para discernir en las problemáticas que los alumnos presentan desde luego haciendo énfasis en la línea sobre la cual va encaminada mi investigación.

Los objetos de aprendizaje juegan un papel muy importante para la educación, puesto que permite el desarrollo de habilidades del pensamiento de los estudiantes haciendo uso, ya sea de repositorios, cursos, realidad aumentada, en las diferentes disciplinas de la educación. Collazo, Paez, y Fernández, (2021) mencionan que posibilitan el aprendizaje, autonomía y el mejoramiento en la construcción del conocimiento.

### Capítulo 3. Descripción del contexto

#### Contexto Externo

##### *Ubicación geográfica y límites*

La escuela secundaria general “Camilo Arriaga”, con C. C. T. 24DES0112D pertenece a la zona 01, Sector I, está ubicada en la Av. Simón Díaz No. 1500, Lomas de Bella Vista, a un costado de la vialidad República de Polonia, de la localidad de San Luis Potosí, en Lomas de Satélite 1ra. Sección, perteneciente al municipio de San Luis Potosí (ver figura 1).

#### Figura 6

##### *Ubicación de la Escuela Secundaria General Camilo Arriaga*



##### *Servicios de la comunidad*

La colonia se ubica a 45 minutos aproximadamente del centro de la ciudad de San Luis Potosí. Cuenta en su mayoría con los servicios básicos como los educativos, de transporte, luz eléctrica, agua, internet, telefonía móvil, alumbrado y pavimentación.

Los tipos de vivienda que se encuentran son principalmente de concreto, de ladrillo y hay algunas que cuentan con techo de lámina, también se pueden encontrar viviendas que son de dos pisos y son pocas las casas que cuentan con pequeños jardines y en su mayoría con porches para resguardar sus automóviles.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la localidad se encuentra a una longitud de 102°17'45.60" W 98°19'33.60" W, y una latitud de 21°09'36.72" N 24°29'29.40" N. Colinda al norte con el municipio de Moctezuma y Villa de Arista; al sur con el municipio de Villa de Reyes; al este con el municipio de Villa Hidalgo, Soledad de Graciano Sánchez, Cerro de San Pedro y Zaragoza; al oeste con el municipio de

Ahualulco, Mexquitic de Carmona y Villa de Arriaga. Ocupa el 2.4% de la superficie del estado, con 211 localidades y una población total de 911 908 habitantes, ocupando el 32.3% de la población del estado.

### ***Establecimientos y servicios de la comunidad***

La organización de interacción que tiene la comunidad entre los habitantes son, con relación a, tiendas de abarrotes, juguetería, estéticas para dama y caballero, fruterías, una papelería y, a un costado de la institución, se encuentra el Domo y la Feria Nacional Potosina (FENAPO). En sus alrededores se pueden encontrar algunos puestos de comida (marisquerías y fondas) y aproximadamente a 10-15 minutos de la misma se puede encontrar una farmacia similar.

Dentro de la colonia se encuentra un nivel educativo que es el Colegio de Bachilleres Plantel 25. Además de ello, se encuentra la Dirección de Criminalística y Medicina Forense, Servicios Periciales. La Unión Democrática Campesina y la Fiscalía General de la República.

Los padres de familia tienen varias ocupaciones, entre ellas se encuentran el trabajo en fábricas, empleadas domésticas, obreros, albañiles, comercio y madres de familia, las cuales son las responsables de los asuntos relacionados con la educación de los hijos. En la mayoría de las familias el padre emigra a los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), para buscar una mejor calidad de vida y ser el proveedor económico. También hay alumnos en donde los padres de familia cuentan con alguna carrera universitaria, como lo son doctores, enfermeros o contadores, entre otros.

El nivel socioeconómico con el que cuenta la colonia es medio bajo, esto con base a los datos proporcionados por el INEGI, donde el trabajo que se les da a las personas es deficiente y debido a ello hay alumnos que tiene que trabajar para solventar los gastos de la familia, además de ello la mayoría de los habitantes pertenecen a familias disfuncionales, de tal forma que los propios alumnos viven con sus padres, abuelos, tíos y hay quienes los padres son separados.

### ***Costumbres y tradiciones***

La mayoría del alumnado de la institución es de religión católica y hay muy pocos que es cristiano. Las tradiciones y costumbres, que predominan en la localidad, son los festejos del día de muertos, semana santa, navidad, año nuevo y la FENAPO, por ejemplo:



La mayor festividad en donde padres y alumnos asisten es en la fiesta de Nuestra Señora de la Luz, la cual se encuentra ubicada sobre la avenida Simón Díaz, en la colonia satélite perteneciente al mismo municipio de San Luis Potosí. S. L. P., de igual manera otra festividad es la tradicional FENAPO, donde se puede disfrutar de conciertos de grandes artistas, juegos, comida, ganadería, dulces, etc.

Cabe destacar que por motivos de seguridad la Secundaria no participa en actividades culturales fuera de la institución, salvo que esta sea invitada por otra institución. El presente hecho se debe a que hay varias problemáticas en cuestión de inseguridad en la localidad, ya que hay cierto pandillerismo, tribus urbanas y drogadicción, debido a que se puede observar en la colonia ciertos grafitis que hacen alusión a problemas de organizaciones delictivas y de violencia.

### ***Desigualdades sociales***

Existen ciertas desigualdades sociales donde sus propios contextos familiares son algo conflictivos, debido a que muchos de los padres de familia son empleadas domésticas, obreros, albañiles, lo que influye en que los alumnos se queden solos en casa y este salga de ella, siendo una presa fácil, para caer en drogas u otro tipo de sustancias que se dan en el contexto, es por ello que algunos de los padres de familia esperan a la hora de la salida a sus hijos.

Así mismo, cabe recalcar que, dentro de la comunidad, aproximadamente un 80% de la población está arraigada hacia el actual partido político que rige al estado, que es el VERDE, debido a los apoyos que reciben por parte del gobernador del estado, Ricardo Gallardo Cardona, y el 30% restante se relaciona con el PRI o PT.

## **Contexto Interno**

### ***Historia del centro educativo***

La secundaria General “Camilo Arriaga” se fundó en el año del 2007 con el nombre de Secundaria General SAN LUIS 14. Fue hasta el ciclo escolar 2008-2009 donde se le asignó el nombre oficial que hasta el día de hoy tiene. Al inicio de su fundación su función fue por medio de 2 grupos de 40 alumnos cada uno en un turno matutino, siendo atendidos por los maestros fundadores; Benjamín Alba Vallecillo, Yadira Altamira Sánchez de la Barquera, Rosa Elizabeth Herrera Bueno, Dulce Vanesa Guzmán Patiño, Yara Nayely Lara

Pozos, Gustavo Alejandro Rodríguez Cardona, Susana González Banda, María Elena González Chipol y Juan Francisco López Guel.

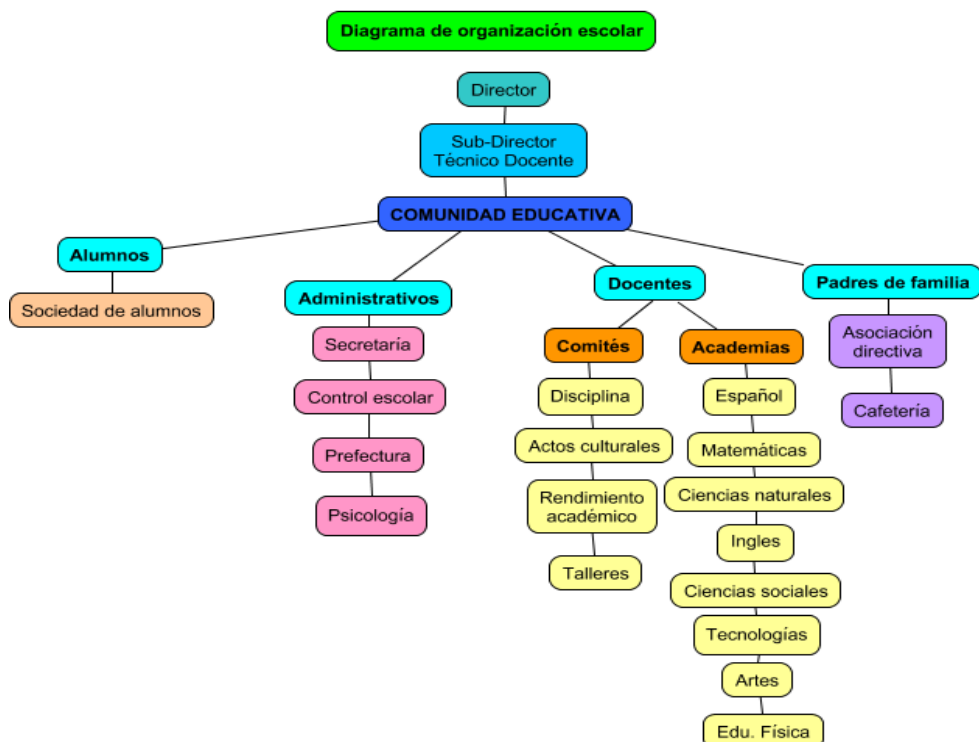
Su primer director a cargo fue el profesor Arturo Uresti Barrón quien hasta el momento continúa con su servicio; hoy en día en complemento en cada una de las personas que forma parte de la institución, docentes, administrativos y de apoyo; la escuela sigue con su labor educativa, de calidad y función social, siempre dando lo mejor de sí en busca de una mejor educación para las siguientes generaciones, teniendo presente el lema que los distingue... *“EDUCAR CON CIMIENTOS ES TRASCENDER”*.

### **Organización escolar**

La escuela Secundaria General Camilo Arriaga es una institución de organización completa turno matutino, donde se atiende a una matrícula aproximada de quinientos veintidós alumnos. Cuenta con una planilla laboral de 45 personas, donde 38 son docentes frente a grupo y el número restante se distribuye en las diferentes áreas de la escuela como la intendencia, prefectura, secretarías, cafetería (ver figura 2 Gráfico de la organización escolar de la institución).

**Figura 7**

*Gráfico de la organización escolar de la institución*



La institución tiene un horario laboral de 7:20 am – 1:40 pm. De acuerdo a la actual norma del regreso a clases se realiza un filtro de sanidad antes de entrar a la escuela donde el director, subdirector y prefectos revisan temperatura, colocan gel antibacterial y cuidan que los estudiantes traigan su cubrebocas; de igual forma, debido a esta disposición, los horarios de entrada, receso y salida están escalonados, los alumnos de primer grado tienen un horario de 7:20 am – 1:20 pm y un receso de 9:50 am – 10:10 am; los alumnos de segundo grado tienen un horario de 7:30 am – 1:30 pm y un receso de 10:10 am – 10:30 am y finalmente, los alumnos de tercero tienen un horario de 7:40 am – 1:40 pm y un receso de 10:30 am – 10:50 am.

### **Figura 8**

*Fachada de la Secundaria Camilo Arriaga*



### ***Infraestructura***

La institución tiene un área perimetral de concreto. Cuenta con 15 aulas, distribuidas en primero, segundo y tercero con cinco grupos de cada grado (A, B, C, D y E). Hay algunos salones donde se filtra demasiado el ruido, debido a que tienen vidrios rotos; hay dos que son techos de lámina y los cuales el personal los denomina (gallineros) y en general la mayoría a las aulas les hace falta mantenimiento.

## **Figura 9**

### *Patio y aulas de clases*



Tiene tres canchas, una de usos múltiples techada, otra para básquet y otra en la parte superior que se utiliza principalmente para impartir clases de arte y de teatro. Se cuenta con una biblioteca, bebederos (fuera de servicio), aula de medios, aula de cómputo (con 24 máquinas), cinco bodegas, cooperativa, comedor, almacén de intendencia, dirección en el segundo piso, tres prefecturas, una para cada grado, contaduría, área de administración, salón de medios, sala de maestros, seis sanitarios (dos de ellos están fuera de funcionamiento) dos para hombres, dos para mujeres y dos para docentes, cooperativa y un área para comedor.

La escuela secundaria tiene tres entradas, una antigua cafetería, la pileta y el área de los periódicos murales, las escaleras para poder acceder a los pisos superiores y un patio, cabe recalcar que durante toda la jornada de clases el propio docente es el que se desplaza hacia los salones para impartir la clase.

La institución cuenta con una pequeña área verde en la parte de enfrente de la entrada principal. Hay varias partes que se encuentran en construcción que se tienen previstas para un laboratorio y la construcción de más áreas para tomar los cinco talleres que ofrece la institución (cocina, dibujo, electrónica, corte y confección y cómputo).

**Figura 10**

*Construcciones a futuro para la Secundaria*



La infraestructura no cuenta con las condiciones necesarias para poder brindar clases y recibir a alumnos con alguna discapacidad. Otro aspecto es que, al momento de subir a los salones de los pisos de arriba, las escaleras no favorecen su desplazamiento con los alumnos, ya que están demasiado reducidas y en la parte de arriba hay una barra de concreto que llega a la altura de la cara, por lo cual, al no tener precaución esta puede ocasionar algún accidente.

Además de ello, la institución no cuenta con suficientes mesa bancos, lo que ocasiona que algunos alumnos tengan que buscar en otros salones alguna silla sobrante. Cabe mencionar que hay aulas que no cuentan con silla para el propio docente. Sin embargo, la institución cuenta con los principales servicios básicos como agua, luz eléctrica e internet (solo en la máquina del director).

**Figura 11**

*Cancha de usos múltiples y de básquet*



### ***Infraestructura del aula***

En relación hacia el equipamiento del aula, está solo cuenta con pizarrón y escritorio. Pero es necesario atender los aspectos del material didáctico, el uso de computadora, proyector e internet en las aulas para tener la integración completa de las TIC y poder lograr un mejor desempeño académico.

### **Figura 12**

*Patio principal de la institución*



Así mismo el espacio con el que cuenta el aula no es bueno, ya que no tiene buena iluminación, ventilación y el área de trabajo es demasiada pequeña, por lo que tener a aproximadamente 40 alumnos por salón es demasiado cansado, por el espacio además de ello en el tiempo de calor se calientan demasiado las aulas ocasionando que no puedan aprender de una forma muy amena.

### ***Relación con padres de familia***

La relación que tienen los padres de familia con la institución aún sigue en un proceso de construcción debido a que la mayoría de los padres no se involucra en las actividades académicas. Hay varios padres que estimulan al alumno y algunos que no lo hacen y no responden a los llamados de los docentes, por lo cual se tiene que dirigir con psicólogas o los tutores de grupo para poder contactarlos e incluso ir a la casa del propio estudiante para aclarar los aspectos que atañen a la educación de sus hijos.

Las tradiciones y costumbres en donde la escuela participa son: el día de muertos con la elaboración de las calaveritas y la construcción del tradicional altar (por grupo o uno

a nivel escuela); el día 10 de mayo en un festival organizado para cada una de las madres de familia de los diferentes grados; el día del maestro; el 15 de septiembre, donde se organizan los honores a la bandera y se hace el diseño de algunas reseñas históricas que conmemoran cada uno de los días, finalizando con una kermés donde todos los alumnos participan; finalmente, está el festejo de navidad, donde se realiza un convivio, la presentación de villancicos navideños, bailables y obras de teatro donde las encargadas de organizar estos festejos son las maestras de artes.

La tradición de mayor atención es el organizar las clausuras del ciclo escolar con el fin de hacer amena la graduación de los alumnos de tercero de secundaria y de sus familias, ya que se le da la libertad de llevar a cuántos invitados deseen. Después de la ceremonia, en el lugar se hace un banquete donde los alumnos graduados y familias disfrutan de la comida, sin lugar a duda esto es una de las características que distingue a la institución.

### **Figura 13**

*Fachada de los salones de clase*



### ***Ambiente de trabajo***

La organización dentro de la institución ha sido favorable para el desarrollo de diversas actividades. A inicio del ciclo escolar se conforma democráticamente el Comité Escolar de Administración participativa (CEAP), la Asociación de Padres de Familia, Sociedad de alumnos y comisiones de los docentes: Aprovechamiento Escolar, proyectos de mejora hacia la comunidad escolar, talleres, Puntualidad y Asistencia, Biblioteca Escolar, tutores de grupo, festividades, etc. También se lleva a cabo la Primera Asamblea en la que se convoca a la totalidad de padres de familia y se elige a los integrantes de la Asociación de

Padres de Familia (APF) de la institución, esto en pleno ejercicio de legalidad, democracia y transparencia, de igual manera se convoca a padres de familia a la asistencia de tres reuniones grupales por trimestre para dar seguimiento al trabajo escolar y la asistencia de los alumnos, así como la rendición de cuentas de la calificación de sus hijos.

Así mismo, se convoca a una asamblea para la elección de la asociación de alumnos, los cuales tienen la oportunidad de llevar a cabo actividades que involucren la convivencia de los alumnos, pero debido a la presente pandemia, estas acciones ya no se le dieron continuidad, pero poco a poco la escuela está de nuevo apropiándose de estas actividades.

### ***Nivel socioeconómico de las familias***

Según la información proporcionada por el director, el nivel socioeconómico con el que cuentan las familias del alumnado están en un nivel bajo. Hay estudiantes que tienen dificultades para comprar el material, útiles y el pago de inscripción. Es por ello que los propios docentes están en conocimiento de que los padres tienen preocupación al momento de la compra de los materiales debido a que hay familias con varios niños y tienen que solventar los gastos de todos. Hay cuestiones que influyen en el aprendizaje de los alumnos como: nivel académico de los padres, los horarios de trabajo, los dispositivos celulares, las cuestiones económicas y sobre todo las cuestiones familiares por las cuales cada uno de los alumnos pasan, es por ello que se llegó a la conclusión que el nivel socioeconómico en el que ronda cada una de las familias es baja.

### ***Ambiente escolar***

El ambiente de trabajo que hay en la institución es bueno y acogedor, además de ello el director permite que cada una de las actividades fluya de una manera propicia, ya que la comunicación entre directivo y docentes es efectiva, se realizan diversas actividades en colegiado, reuniones de Consejo Técnico Escolar (CTE) en la escuela los cuales permiten determinar las acciones o toma de decisiones y que se produzca un clima de trabajo favorable.

El Consejo Técnico Escolar tiene una duración aproximada de 5 horas, dando inicio a las 8:30 am y termina a las 13:30 pm. El director o subdirector son los encargados de dirigir la agenda, la cual está regida por la guía que se propone a nivel nacional para cada una de las sesiones donde se realizan actividades que permiten reflexionar acerca Finalmente,



abordando los asuntos generales acerca del aprovechamiento de los alumnos y de aquellos que tienen problemas de aprendizaje.

De lo anterior se realiza un análisis estadístico que les permita medir el impacto que arrojaron las evaluaciones en cada uno de los alumnos y que permita buscar vías de mejora para la enseñanza aprendizaje. Una vez definidos los objetivos que se quieren alcanzar se da por concluida la reunión En cada sesión se hace una pequeña relatoría de los dicho y visto durante en la reunión.

### ***Figura 14***

*Actividad para la elección de la sociedad de alumnos con el apoyo de INE.*



Cabe mencionar que la Secundaria cuenta con situaciones en las cuales como docentes tenemos un crecimiento personal, es por ello que la presente institución ha tenido un impacto muy favorecedor, ya que de esta manera se es más empático y muestra el cómo ser un docente. Cada uno de los estudiantes importa, ya que de esta manera podemos crear una díada de alumno-docente y docente-padre de familia. Esto da pie a que el alumno tenga confianza en sí mismo y que pueda soltar todo ese potencial que puede dar y esto a su vez da confianza a que como docentes tengamos un aprendizaje muy significativo.

### ***Normas que rigen la convivencia dentro de la institución***

La institución considera el artículo 3° Constitucional, el cual dice que; la educación de calidad que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional de la independencia la justicia. Además, el artículo establece que todos tenemos

derecho a recibir educación de calidad y en el estado la educación es gratuita y es laica para el respeto de todas las creencias religiosas.

Por lo que considerando lo anterior se estableció un reglamento escolar con el cual los alumnos y padres de familia conozcan los derechos y obligaciones a que están sujetos, con la finalidad de lograr un funcionamiento adecuado en el plantel y una formación integral de los alumnos y alumnas. Dicho reglamento emana con base al acuerdo 98, por el que se establece la organización y funcionamiento de las escuelas de educación secundaria, con el fin de tener un ordenamiento, regule su funcionamiento y la calidad de la educación impartida, sea de lo mejor en lo que se refiere a la enseñanza de los docentes y el aprendizaje de los alumnos.

Así mismo, los docentes tienen una amplia apertura que les permite poder crear nuevas estrategias e implementar trabajos que sean innovadores siempre y cuando estén sustentados bajo el plan y programas de estudios vigentes y que estos estén previstos dentro de la planeación didáctica.

### ***Características de los alumnos.***

La edad de los alumnos que asisten a la secundaria oscila entre 12-16 años de edad; la mayoría son de estatura promedio, son de diversas complejiones y de acuerdo a su edad hay quienes aún están saliendo de la pubertad y entrando a la adolescencia donde presentan varios cambios físicos y emocionales.

### **Figura 15**

*Aula de clases*



A pesar de estar en un contexto social difícil, los alumnos no muestran agresividad o faltas de respeto hacia el personal de la institución, en cambio, son amigables, sociables, reservados, tímidos e imperativos; además, hay quienes tienen algunas dificultades en el núcleo familiar que atañen al desarrollo emocional y físico por el cual atraviesan durante esta etapa, es por ello que se puede mencionar que buscan del cariño y afecto por parte de lo familiar, ovacionando que se refugien con el personal de la institución. Lo anterior trae consigo problemas cognitivos en el aprendizaje y en lo social, por lo cual nuestro principal factor como docentes es apoyar a los alumnos a superar esas cuestiones y de esta manera incentivarlos a salir adelante y superar esos conflictos.

Es importante mencionar que el grupo en el cual se enfocó la investigación estaba conformado por 39 estudiantes de los cuales solo 20 cuentan con celular dentro del aula, pero solo 12 cuentan con internet. Es por ello que esto tuvo un fuerte impacto al momento de hacer uso de los Objetos de Aprendizaje en el aula de clases

## **Capítulo 4. Fundamento metodológico**

En este apartado se menciona el paradigma de investigación y la metodología que rige el estudio de este documento, así como los participantes involucrados y el proceso de la investigación descrito en dos fases, una diagnóstica y otra de intervención. Así mismo se hace mención de las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados durante el desarrollo de esta tesis.

### **Paradigma de investigación**

La presente investigación se centró en el paradigma sociocrítico con un enfoque cualitativo, mediante estos se pretende estudiar y explorar una situación social con la finalidad de mejorarla. Es por esto que el paradigma presenta un énfasis de transformación que se aborda a través del acceso a estrategias o herramientas con la finalidad de mejorar y comprender el aprendizaje.

De acuerdo con Ballestín y Fàbreguez (2018) el paradigma crítico busca indagar en los hechos reales característicos del contexto de donde se desarrolla la investigación. Así mismo, Hernández Sampieri (2018) menciona que el enfoque se centra en comprender los fenómenos que son guiados por aquellos temas que son significativos (ambiente natural), acción que se mueve de manera dinámica entre los hechos, interpretación y los resultados, parte esencial. De esta forma, la investigación cualitativa presente incidir desde un proceso de construcción social, mismo que describe y detalla las acciones significativas adquiridas a través de la experiencia, profundizando en las formas de vida, la manera de sentir y el análisis (Ballestín y Fàbreguez, 2018).

En el desarrollo de esta investigación se busca mejorar el pensamiento, interés y el gusto por las matemáticas de los estudiantes hacia su propio aprendizaje, esto implicó tener un acercamiento mucho más profundo con los alumnos con el fin de conocer, entender y analizar su realidad, es por ello que el paradigma no solo busca comprender el fenómeno de estudio, sino crear un escenario concreto en el que se comprenda detalladamente las perspectivas de cada persona con el fin de transformar la realidad del educando desde la práctica.

Es importante tener clara la idea de que dentro del enfoque cualitativo se hace presente el paradigma socio-crítico, debido a que el propio investigador no puede desconectarse de la realidad que interpreta. Según Frankenberg (2011, citado en Loza Ticona,

et al, 2020). El paradigma parte desde el cimiento de una teoría clásica positivista e interpretativa que tenía influencia en una transformación social, esto direccionó al modelo de las ciencias naturales, donde además de buscar un cambio era necesario primero entender la realidad que enfrentaba de tal manera que pudiera plantear estrategias que le permitiera mejorarla.

Por esto es que el paradigma sociocrítico no solo tiene una relación con el enfoque cualitativo, sino que tiene una estrecha vinculación con la investigación acción, ya que señala la reflexión y una responsabilidad por parte del investigador para transformar las relaciones sociales introduciendo de forma explícita la ideología para comprender la realidad como praxis e implicar al investigador a partir de la acción (autorreflexión).

Maldonado Pinto (2018) menciona que el paradigma socio-crítico parte desde un método de investigación-acción, donde se considera una simbiosis entre práctica y teoría, mismas que van de la mano para generar un juicio de interés en el entorno, para la transformación de la realidad, dando un significado a la reflexión crítica.

Es necesario considerar que la realidad y el significado de las personas toma en cuenta condiciones ideológicas, culturales y económicas, mismas que inciden en el proceso educativo que implica el acopio y comprensión de la información en donde la investigación-acción establece las fases de observación, actuación y reflexión, presentando una solución mediante la implicación de mejoras.

Colunga, García y Blanco (2013), mencionan que el paradigma sociocrítico parte desde de fenómeno de carácter educativo y su fuente principal incluye algunas características relacionadas con formar parte en el estudio, que se incluyen como:

- Conocer y comprender la realidad como praxis
- Articulación de teoría y práctica (conocimiento, acción y valores)
- Debatir la neutralidad de la ciencia con la investigación
- Incluir al investigar a partir de su autorreflexión

En este sentido, la realidad que se maneja con el paradigma sociocrítico tiene un significado importante, ya que como se mencionó, trata de transformar la realidad del entorno de donde se desarrolla la investigación, dando lugar a que el propio investigador comprenda primero la realidad a través de una participación que genere una reflexión y acción para la mejora de un bien en común

## **La investigación acción como metodología de investigación**

Cuando nos referimos a metodología hablamos de un proceso a seguir que parte desde un objetivo dentro de una investigación, donde se tiene que establecer el desarrollo del proceso y la metodología, lo que permite que la investigación sea disciplinada, organizada y sistemática.

Continuando con la misma línea en donde se encuentra el enfoque cualitativo y el paradigma socio-crítico, que como ya se mencionó con anterioridad, estos buscan tener un acercamiento mucho más profundo con el entorno con el fin comprender la realidad y posteriormente llevarla a una transformar, se utilizó la investigación–acción como metodología para el desarrollo de la investigación.

En el ámbito educativo la enseñanza es vista como una actividad totalmente investigadora, ya que en ella se desembocan aspectos de autorreflexión que el propio docente genera para darle un sentido y mejorar la práctica profesional. Por ello la enseñanza deja de ser un fenómeno natural (rígido y aislado) y pasa a formar un fenómeno social y cultural consolidando una práctica social que se construye e interpreta. Latorre (2007) plantea que la idea de obtener una enseñanza, ésta puede ser desarrollada por medio de una práctica en la cual durante el desarrollo se puedan modificar generando nuevas acciones (transformación de la realidad). A lo largo de la historia se han desglosado varias definiciones que atañen a la investigación acción, que consideran como un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategias que ayudan a la mejora continua de la educación.

Elliott (1993, citado en Latorre, 2007) define la investigación-acción como un estudio social que coadyuva a la mejora de la calidad en donde se comprende y se llega a una reflexión de acción humana que se encuentra constituida por situaciones sociales vivenciadas por el profesor (investigador), que pretende comprender e interpretar los problemas de un entorno social.

Por otro lado, Kemmis (1984, citado en Latorre, 2007), menciona que la investigación acción no solo se constituye como parte de una ciencia práctica, sino también de un aspecto crítico, es por ello que el autor menciona que la investigación acción es:

una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas

sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo). (p.24)

Es por esto que la investigación – acción pretende mejorar la práctica educativa y proporcionar un cambio en la enseñanza y el aprendizaje, que parten de la construcción de un discurso que se debe seguir para el desarrollo de acciones sistemáticas en las cuales se introduce una investigación-acción participativa (IAP), la cual involucra un pensamiento crítico, en donde se tienen que analizar, evaluar y razonar los resultados que se obtienen de una determinada acción.

La naturaleza por la que se describe esta participación, Kemmis (1988) describe que la investigación implica fases de tipo colaborativo, que requieren de una comunicación simétrica que permite la comunicación en términos de igualdad. A su vez, Kemmis y McTaggart (1988, citados en Latorre, 2007) describen la amplitud de las características mismas, siguen una síntesis de exposición que se centran en el descubrimiento y la resolución de problemas que enfrenta el profesorado de la educación. Por lo cual, a fin de alcanzar los propósitos que plantea la investigación, se requiere el cumplimiento de características, entre las cuales Zubet – Skerritt (1992, citado en Latorre, 2007), menciona que se deben de conformar por:

### Figura 16

*Características de la investigación acción (Zuber- Skerritt, 1992)*



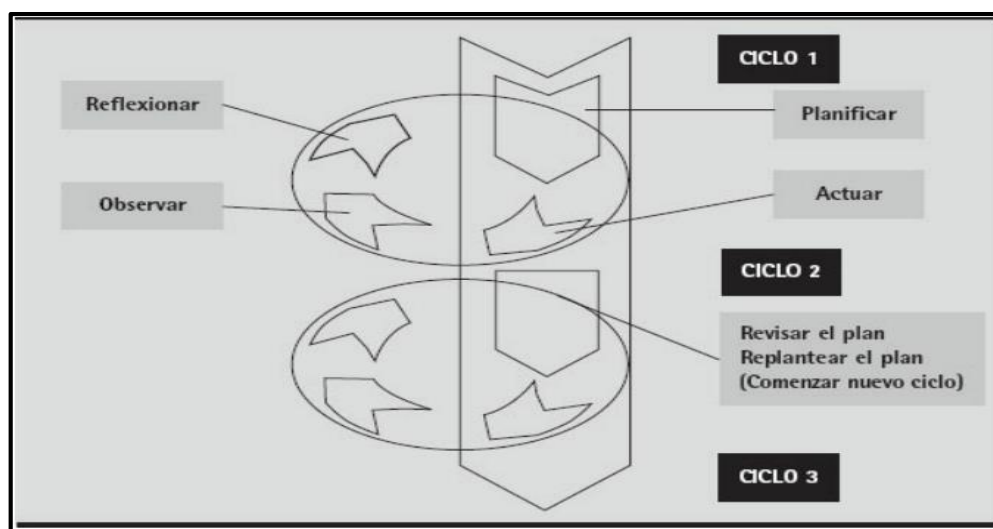
Fuente: Latorre (2007, p. 26-27)

Por esto la investigación–acción, propone características, así como ciclos o estrategias de investigación. Latorre (2007) la entiende como los propósitos de una acción que pretenden el cambio para concebir un conocimiento y comprensión. La metodología permite vincular las necesidades con las que cuenta el investigador (profesor) y el análisis de la práctica para la completa percepción de una problemática, de esta forma se considera que se busca mejorar la realidad a través de una propuesta de intervención, misma que pasa por un ciclo de acción que llega a la reflexión que permite el éxito de la investigación.

Cabe mencionar que existen diferentes ciclos de investigación que permite la reflexión de la acción, para el presente estudio fue considerado el modelo de Kemmis (1986), el cual se describe a continuación.

### Figura 17

*Momentos de la investigación - acción (Kemmis, 1989)*



Fuente: Latorre (2007, p. 37)

Como se puede observar en la figura 17, la investigación implica el ciclo reflexivo, que se utilizó en esta investigación, tras la problemática identificada. Para tal proceso se hizo uso del modelo de investigación planteado por Kemmis (1989), quien se apoyó para su elaboración en el modelo de Lewin (1946). El proceso que se integra se constituye por la planificación y la observación, la que ambas constituyen una práctica que tiene lugar en la vida escolar. También se muestran cuatro fases o momentos, los cuales se describen a continuación:



**Planificación:** la propuesta que se plantea es partir de una idea general con el propósito de mejorar o transformar la práctica profesional de la cual se identifica la problemática con el fin de situar una acción estratégica.

**Acción:** pertenece al momento de la reflexión del plan de acción que fue derivado a partir de una problemática, situación y la acción tomada, es decir, en este punto se pone en práctica todas las decisiones tomadas en la planificación.

**Observación:** recae en la acción, puesto que implica la recolección y el análisis de los datos recabados del problema de investigación, que posteriormente son revisados e interpretados para dar un seguimiento de la realidad de la investigación con el fin de saber si se alcanzó el propósito de la intervención.

**Reflexión:** es la última fase que pretende hacer una reflexión general del ciclo con el fin de replantear el problema o plan de acción con el fin de generar un nuevo ciclo o darlo por concluido.

El modelo de Kemmis (1989, citado en Poy y Ávalos, 2016)) de igual forma se organiza mediante dos ejes: el primero constituye la acción y la reflexión; el segundo se da por la integración de la planificación y observación. Ambas dimensiones se encuentran estrechamente relacionadas en las cuales se contribuye a la solución de problemas de las prácticas cotidianas de la comunidad educativa.

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

Para la recolección de la información se hizo uso de técnicas que permitieran obtener datos que sirvieran de insumo para el desarrollo de la investigación. La recogida de datos constituye un aspecto importante dentro de la fase de observación en el ciclo de la investigación acción, puesto que el investigador recaba información sobre la invención y la acción. Las técnicas de investigación son muy variadas donde se clasifican los criterios de creatividad, tipo de relación y obtención de la información. A continuación, se presentan las principales técnicas utilizadas para la recogida de datos.

#### ***Diario de trabajo***

El diario es una técnica de recogida de información para la investigación-acción de forma narrativa que reúne sentimientos y creencias capturando el momento de lo ocurrido, estas emociones pueden ser tanto de los participantes, así como del propio autor. Latorre

(2007) menciona que según el autor del diario debe de ser estructurado, semiestructurado o abierto. “El diario del investigador recoge observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis y explicaciones de lo que ha ocurrido. Aporta información de gran utilidad para la investigación” (Latorre, 2007, pág. 65).

Es por ello que al final de cada clase se recurría a este instrumento para registrar la intervención de la práctica docente para plasmar las observaciones, reflexiones y explicaciones de lo ocurrido durante la sesión, cabe recalcar que la técnica permitió mejorar la práctica y mejorar el desarrollo conforme se iba transcurriendo cada intervención.

### ***Entrevistas***

Como aspecto de innovación se consideró la entrevista como técnica de recolección de datos desde el punto de vista del alumno, es decir, el estudiante fue el co-investigador encargado de recolectar la información, así como las ideas para plantear el cuestionario para llevarlo a cabo. La entrevista es entendida como una conversación entre dos o más personas, en donde el entrevistador intenta obtener información a través de creencias, actitudes, opiniones, valores o conocimientos de un determinado tema (Latorre, 2007).

De modo que al llevar un trabajo de investigación en donde se guio bajo un enfoque cualitativo era necesario plantear la técnica de entrevista, por el hecho de que se presentaría un registro de la información hablando desde la propia experiencia del participante. Al tratarse de que los propios alumnos fueron co-investigadores, daba pauta a que existiera un clima de confianza de entrevistador y entrevistado con el fin de obtener información mucha más rica para llevarla al análisis.

Así mismo, para el registro de las entrevistas se utilizaron grabaciones de audio, mismas que se llevaron a cabo con los dispositivos celulares y enviadas al chat personal por medio de WhatsApp, esto con el fin de resguardar la calidad de la información y así aumentar el registro de las respuestas.

### ***Encuesta***

Para la primera recolección de datos, se consideró el diagnóstico de MEJOREDU (2022), así como la creación de una encuesta en Google, formularios de la cual se recabaron información acerca del uso de objetos de aprendizaje en el grupo de primero. La encuesta es una estrategia que implica un enfoque de largo alcance para conocer las características del individuo y las relaciones significativas con las que cuenta la población. Ballestín y

Fábregues, (2018) mencionan que se trata de “una estrategia que facilita la comparación sistemática de resultados, puesto que permite estandarizar datos que después se podrán analizar estadísticamente, mediante tablas y gráficos” (p.85).

Hay que tener en cuenta que se trata de una estrategia que responde tiene dos puntos de vista muy nutritivos que avalen la pertinencia de la investigación, ya que desde la perspectiva del docente este se centra en la indagación y la reflexión de la práctica, es decir ve más allá de esta y busca enriquecer el impacto que se tiene a través de las opiniones de los alumnos en donde se genera un intercambio de experiencias.

De igual forma desde el punto de vista del alumno se muestra la iniciativa de enfrentarse a un conflicto y registrar su participación, esto para que se le dé seguimiento a su proceso de aprendizaje, es decir, reflexiona para generar una autoevaluación personal o grupal de las acciones que se generan en el aula.

### ***Observación participante***

La construcción de una “Observación participante” implica la combinación de observación y una participación directa. En ella se pretende a que el investigador se implique y participe para la comprensión de los fenómenos. Latorre, (2007) “La observación participante posibilita al investigador acercarse de una manera más intensa a las personas y comunidades estudiadas y a los problemas que le preocupan, y permite conocer la realidad social que difícilmente se podría alcanzar mediante otras técnicas” (p. 61).

Es por esto que la observación participante resulta propia para alcanzar los objetivos y describir situaciones sociales para generar conocimientos y transformar la realidad social. Para el resto de la información se utilizan registros abiertos de tipo narrativo, en donde se describe detalladamente el fenómeno observado y las conductas que presentan. Es así que para la recolección se utilizaron formatos de observación, tanto propias, así como la observación participante de la maestra titular del grupo.

### ***Recursos audiovisuales***

Se trata de instrumentos relacionados con un conjunto de imágenes y grabaciones audiovisuales que el docente investigador utiliza para registrar información, esta debe de depender del sujeto de acuerdo al tipo que desee registrar. Latorre (2007) menciona los siguientes recursos.

- Fotografía. Técnica de obtención de información, en la cual se consideran documentos, artefactos o pruebas de la conducta humana. Las fotografías se pueden insertar en grabaciones en vídeo o audio.
- Grabaciones en video. Herramienta indispensable para realizar observaciones en diferentes entornos. Esto permite que los docentes investigadores registren y acoplen imágenes auditivas y/o visuales. En la investigación, la cámara de video puede ser utilizada para grabar las clases enteras o en partes. Elliott (1993) señala que es más provechoso revisar primero la cinta, detenerse en los acontecimientos significativos, y luego transcribir los episodios pertinentes (p.87)
- La grabación en audio es una técnica que capta la interacción verbal y registra las emisiones con precisión.

### ***Informes de Nearpod***

Para la recolección de la plataforma, esta cuenta con un soporte denominado “reportes”, en el apartado se muestran los informes de las sesiones trabajadas, agrupando los resultados de la actividad y el nombre de los participantes. “Mediante esta opción el profesor puede dar un seguimiento individual a cada uno de los alumnos” (Padrón Torres, 2022, pág. 56).

Es por ello que en esta herramienta se muestran cada una de las sesiones, en la cual aparece el nombre de los participantes con estadísticas de participación, así como la proporción de respuestas correctas, incorrectas o sin contestar. Así mismo ofrece visualizar cada una de las soluciones que proporciona el alumno. Además, dentro de la plataforma existe la posibilidad de exportar cada uno de los informes a formatos como PDF o CSV. (Casado Muñoz, 2019-2020).

En consecuencia, gracias a este apartado propio de Nearpod se pudo recabar la información, la cual permitió trabajar el modelo de aula invertida, ya que a través de este se visualizaba el número de participaciones y se conocía quienes eran los alumnos que venían preparados para la sesión síncrona y así tener un mejor rendimiento durante la clase.

### ***Mi buzón de correo de Liveworksheets***

Para la recolección de información también se utilizó “Mi buzón de correo”, apartado con el que cuenta Liveworksheets donde puedes ver todas las respuestas enviadas por los

alumnos al email, mismas que se organizan por nombre y asignatura. Con esta herramienta se puede visualizar quiénes son los participantes, hora de envío y la calificación obtenida en la actividad.

Es por ello que la herramienta, permite llevar un control de los alumnos, así como visualizar los posibles errores que pueden presentar con la ficha interactiva, permitiendo así llevar una retroalimentación o dinámica al aula que le permita al alumno comprender lo que realizó.

### **Análisis de la información**

Para el análisis de la información que se recolectó durante la investigación se emplearon diferentes métodos tales como análisis cualitativos y cuantitativos, puesto que en el presente estudio se emplearon instrumentos que permitieron analizar los resultados cuantitativos, estos instrumentos constaron de tablas de frecuencia en donde se registraban los aciertos de cada uno de los alumnos con base al diagnóstico generado de MEJOREDU, así como análisis estadísticos proporcionados por la escuela de práctica, los cuales sirvieron de insumo para generar un segundo análisis y que estos estuvieran apoyados en gráficos.

Además de tratarse de una investigación con un enfoque metodológico cualitativo, también se hizo de un análisis de información de las respuestas obtenidas mediante preguntas abiertas a situaciones o descripciones realizadas por los estudiantes, focalizadas al pensamiento matemático y la opinión del uso y la aplicación de Objetos de Aprendizaje, que se desarrollaron a lo largo de la jornada de prácticas en la clase de matemáticas.

El análisis se llevó a cabo a través de una categorización de respuestas favorables y no favorables, para posteriormente observar a profundidad las situaciones que se presentaban. Estos aspectos daban pauta a reflexionar y buscar las estrategias que se podría utilizar para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, se utilizaron algunas gráficas que sirvieron como apoyo visual para llevar un mejor control de algunas de las respuestas obtenidas.

Así mismo en la primera de las fases de la investigación se utilizaron los insumos generados de MEJOREDU; se refiere a una institución pública que impulsa la mejora continua de la educación básica, media superior, inclusiva y de adultos con un enfoque de inclusión, de equidad y excelencia. La evaluación que se proporciona recopila tres bloques

los cuales son; lectura, matemáticas y formación cívica y ética, con la finalidad optimar sus habilidades y conocimientos (MEJOREDU, 2022).

Así mismo MEJOREDU, también impulsa que los estudiantes lleven a cabo un proceso de autoevaluación y coevaluación entre compañeros, objeto que lleva al estudiantado a propiciar una reflexión individual. Además de centrarse en los jóvenes también desarrolla una propuesta de situaciones de enseñanza aprendizaje, las cuales apoyan al personal docente en la integración de actividades formativas proporcionando evaluaciones, orientaciones, recursos, materiales, herramientas e información sistematizada a fin de impulsar a la valoración diagnóstica y formativa de la práctica docente.

De ahí que el primer análisis de los resultados obtenidos del diagnóstico aplicado de MEJOREDU, para apreciar los aprendizajes esperados con los que contaba el alumno (visualizar el análisis de información de los resultados del diagnóstico), en donde se realizó un análisis descriptivo de los ejes temáticos de “Forma, espacio y medida” y “Análisis de la información”.

Así mismo, durante esta fase se realizó un análisis cualitativo de un cuestionario de opinión acerca de la información recabada acerca de la opinión de las matemáticas, las clases desarrolladas en el aula y el uso de objetos de aprendizaje dentro del aula, donde se obtuvieron respuestas más detalladas de cada uno de los estudiantes. De igual forma, a lo largo de todo el proceso de investigación se empleó un análisis cualitativo a fin de monitorear el avance de los alumnos durante cada sesión de clases desarrolladas de manera síncrona y asíncrona apoyados en análisis descriptivos vinculados a datos cuantitativos.

## **Participantes**

La muestra seleccionada para llevar a cabo la presente investigación, fueron estudiantes de primer grado de educación secundaria. Cabe mencionar que inicialmente se consideró (1 ro “E” y 3 ro “A”). Sin embargo, con base en los resultados de los diagnósticos de MEJOREDU se decidió considerar al grupo de 1º E, esto por el hecho que fue el grupo que presentó más bajos resultados en los ejes temáticos de la asignatura.

De igual manera se consideró este grupo con base en las experiencias personales durante mi primera y segunda jornada de práctica profesional, mediante la cual se identificó que los estudiantes que conformaban el grupo eran los que se encontraban más pasivos

durante las sesiones de clases, no mostraban interés por la asignatura y además la participación era muy poca, ya que solo algunos cuantos lo hacían.

Cabe mencionar que el grupo considerado para el estudio se encontró integrado por 39 estudiantes, de los cuales el 46% fueron mujeres y el 53% restante fueron hombres, así mismo los estudiantes se encontraban en un rango de 11 a 13 años de edad y todos pertenecen al mismo contexto externo cercano a la institución. Como previamente se había mencionado, los alumnos se caracterizaban por ser muy pasivos en clases y no mostrar un interés hacia la asignatura, es decir, mostraban muy poco compromiso y participación durante las sesiones de matemáticas, pero aunado a ello, se les proponía trabajar en equipos, cada alumno trabajaba de manera individual ocasionando que no existiera un diálogo y la convivencia era muy reducida.

## **Proceso de la investigación**

### ***Diagnóstico de la problemática: Primera fase***

Para llevar a cabo esta primera fase de la investigación, en las primeras prácticas profesionales en la escuela secundaria general Camilo Arriaga y mientras se conocían los grupos de estudiantes, se identificó una problemática en 1° E relacionada con la falta de interés y la poca participación de los alumnos, ocasionando que su pensamiento matemático no fuera suficiente para poder expresar alguna idea o reflexión de sus resultados. Aunado a los factores mencionados, los alumnos tenían un concepto de que la matemática era aburrida, difícil y que solo su uso se encontraba en ir a la tienda para realizar compras. Es por ello que tomando la problemática antes descrita se decidió buscar herramientas y estrategias que permitieran mejorar el pensamiento matemático del alumnado.

Siguiendo el proceso de investigación-acción y una vez identificado el problema, se realizó un análisis diagnóstico y partir de este se diseñó un cuestionario en Google forms, el cual sería aplicado a los integrantes del grupo a fin de identificar cuáles eran aquellos factores y/o aspectos que propiciaban el origen de la problemática, además de conocer la posición u opinión que tenían los alumnos sobre las matemáticas y de esta manera contar con un diagnóstico de la situación antes descrita.

El primero de los instrumentos utilizados fue el diagnóstico, en donde el encargado de su aplicación fue la propia institución, por el hecho de que se utilizaron los resultados obtenidos por MEJOREDU misma prueba que contenía 40 reactivos distribuidos a lo largo de los tres ejes temáticos; 18 reactivos para Número, álgebra y variación, 13 para el eje Forma, espacio y medida y 9 para Manejo de la información, del cual se revisaron los resultados obtenidos y con base a ello se decidió realizar el análisis de los ejes temáticos de “Forma, espacio y medida (del reactivo 19-31)” y “Análisis de la información (del reactivo 32-40)”. El propósito que se planteaba en el diagnóstico era que los alumnos de primer grado dieran evidencia de los aprendizajes esperados que desarrollo en 4°, 5° y 6° grado de primaria, los cuales eran necesarios para desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los contenidos abordar en el primer grado de este nivel educativo.

Así mismo, las preguntas que conformaban el cuestionario diagnóstico cumplían con la característica de ser de opción múltiple, es decir, cuatro posibles respuestas, en donde el estudiante realizará los procedimientos necesarios y con base en ellos elegir la respuesta. De igual manera, de cada uno de los ítems del eje Forma, espacio y medida y Manejo de la Información se realizaron gráficas (figuras, imágenes, etc.), las cuales daban evidencia visual de las respuestas de cada una de las preguntas planteadas.

Cabe recalcar que para cada eje temático se retomaron los aprendizajes esperados del programa de estudios de Aprendizajes Clave 2017. En el eje de Forma, espacio y medida. Para el reactivo 19 se consideró el aprendizaje esperado de quinto año en el cual el alumno tenía que identificar las rectas paralelas, secantes y perpendiculares en un plano. En el reactivo 20 y 23 se retomó el aprendizaje de 4to en el cual los estudiantes clasificarían triángulos y cuadriláteros con base en las medidas de sus lados, ángulos, etc.

En los ítems 21 y 22 se consideró el aprendizaje esperado de 6° en donde el alumno realizaría una anticipación y comprobación de configuraciones geométricas para construir un cuerpo geométrico. En los reactivos 24 y 25 igualmente se consideró el aprendizaje esperado de 6° donde el estudiante tenía que representar la ubicación gráfica de dos pares ordenados en un sistema de coordenadas. Para los reactivos 26, 27, 28 y 29 se retomaron aprendizajes de 5° y 6°, en los que tendrían que realizar la construcción, desarmado y comparación del volumen de dos o más cuerpos geométricos aplicando fórmulas. Finalmente, en el ítem 30 y 31 se tenía que hacer una relación entre las unidades de sistema internacional de medida a



través de la medición aproximada de un punto, estos últimos referentes a los aprendizajes de 6° año.

Para el eje temático de Forma, espacio y medida en el ítem 32 y 35 se consideró el aprendizaje esperado de 6° el cual implicaba el cálculo de porcentajes, realizando una comparación del tipo “por cada n, m”, en casos de expresión del valor de la razón. En los reactivos 33 y 34 consideraron el aprendizaje de 5° referente al análisis de procedimientos donde el alumno realizaría problemas de proporcionalidad del tipo valor faltante de término por término. En los reactivos 36 y 37 refería al aprendizaje de 6° año en donde el alumno debía de realizar la lectura de datos, explícitos o implícitos, contenidos en gráficas circulares o de barras y de tablas. Finalmente, para los tres últimos reactivos 38, 39 y 40, el alumno utilizará las medidas de tendencia central para identificar la media aritmética, moda y mediana en la resolución de problemas.

El segundo instrumento utilizado para diagnosticar el problema fue una encuesta referente a la opinión de los estudiantes en relación con las matemáticas. La construcción del instrumento fue mediante preguntas que tuvieran 4 posibles respuestas, así como preguntas abiertas, con la finalidad de obtener una información mucho más rica y detallada por parte de los alumnos, durante el diseño se estuvo bajo un constante monitoreo que involucro el apoyo por parte de la maestra asesora de tesis, maestra titular, maestros de la licenciatura y compañeros que tuvieron a bien abonar para su construcción y de esta manera contar con un buen instrumento.

La encuesta constaba de 20 ítems, la mayoría de ellas abiertas y solo algunas de opción múltiple. El número de preguntas se distribuyó en A) Información personal, B) Acceso a recursos informáticos, C) Enseñanza y aprendizaje y D) contenidos matemáticos.

Por ende, en el cuestionario se abordaron aspectos socioeconómicos referentes al acceso a internet, información personal, las opiniones acerca de las matemáticas, como el gusto, su forma de aprenderlas, en cómo se las enseñaban, la utilidad, etc. y aún más especificado la opinión de cuál era la frecuencia de que utilizaban algún objeto de aprendizaje para apoyar las clases de matemáticas, y finalmente cuáles eran los contenidos en los cuales presentaban mayor dificultad para aprender.

Los instrumentos de evaluación previamente mencionados fueron fundamentales, no solo para el diagnóstico disciplinar y el tema de investigación, sino que fueron un medio para

poder llevar un análisis de mi práctica docente. Con base en ellos se diseñaron estrategias que favorecieran el aprendizaje de los estudiantes a través de la construcción de “Objetos de Aprendizaje” y tener una transformación positiva sobre la práctica educativa. Para la aplicación del cuestionario, previamente se tenía previsto que su aplicación fuera desde el aula de medios de la institución, sin embargo, no fue posible que todos los estudiantes a la vez pudieran hacer uso del espacio, por lo cual se utilizó el aula, además de los dispositivos de los alumnos y de compañeros de práctica para poder concretar la aplicación.

Para la distribución del *link* se le envió el enlace (*link* de acceso) a la jefa de grupo de 1° E, a través de WhatsApp, para que fuera la encargada de enviar el acceso a sus demás compañeros. El instrumento empleado para la recolección de datos fue aplicado en una sesión de clases, misma que se desarrolló el 24 de noviembre del 2022.

### ***Desarrollo del plan de acción (Intervención). Segunda fase***

Al contar con un diagnóstico general del problema identificado se diseñó un primer plan de acción, en el cual se creó una secuencia didáctica que implicaba el uso del *software* de Nearpod durante las sesiones de matemáticas. Esta secuencia, además de contar con actividades de manera digital mediante el uso de tecnología, implicaba una estrategia de enseñanza – aprendizaje basada en la resolución.

Lo anterior se dividió debido a que la secuencia didáctica implicaba una resolución de problemas, la cual el plan y programa de estudio Aprendizajes clave para la educación integral (2017), hacía énfasis en ello, formando parte del enfoque pedagógico de la matemática. Debido a que el enfoque de las matemáticas se centra en la resolución de problemas, se emplearon situaciones que invitaran al alumno a reflexionar, a encontrar diferentes maneras de resolver y formular argumentos para validar sus resultados. Así mismo se consideró a que las actividades sustentaran conocimientos previos y así aprovecharlos para avanzar en la construcción de conocimientos nuevos (SEP, 2017).

Por ello, al considerar lo previamente mencionado en el diseño del plan de acción se tenía planteado a que el alumno fuera el protagonista de su propio conocimiento y se tenía la meta de alcanzar los objetivos establecidos en el primer capítulo de este documento.

Cabe mencionar que en el desarrollo del plan de acción (fase dos), se comenzó a utilizar Nearpod como herramienta para impulsar la enseñanza – aprendizaje de las

matemáticas y estos serían trabajados de manera presencial, pero con base a las condiciones dentro de la escuela, los resultados no fueron los esperados, ya que se presentaron complicaciones relacionadas con la conectividad, el espacio y la posibilidad de que los alumnos llevaran su dispositivo celular. A pesar de que a un inicio se había realizado un diagnóstico del contexto, entre los comentarios que realizaban los maestros es que la sala de cómputo era apta para trabajar con los alumnos, pero al momento de utilizarla se presentaron complicaciones para llevar a cabo como se esperaba la sesión de clases.

Es por ello que, al analizar la fase de intervención y las problemáticas presentadas, se llegó a reflexionar la práctica de manera personal y con la ayuda de mi asesora de tesis, se decidió utilizar un modelo de *Flipped learning* (aula invertida). Teniendo definido el modelo se revisaron documentos para conocerlo a profundidad y así mejorar la próxima intervención. Para poder trabajarlo junto con Nearpod era necesario contar con un grupo en línea, mismo que me apoyó la maestra titular de práctica en su creación por medio de WhatsApp.

Así mismo era necesario que tener un conocimiento mucho más profundo acerca de Nearpod para la creación de los Objetos de Aprendizaje, es por ello que para poner en marcha el recurso se vieron videos por medio de YouTube y mi asesora de tesis me dio los conceptos básicos para poder crear una lección, las herramientas, el manejo interfaz, la visualización de los informes de la actividad, entre otros aspectos importantes.

Una vez realizado lo anterior se dio pauta a la exploración personal e individual con la Nearpod, con el fin de diseñar lecciones que posteriormente se llevarían al aula. Por ello, en una segunda aplicación previo a utilizar la aplicación de manera sincrónica era necesario indicar a los estudiantes cómo acceder a la herramienta y trabajar en ella, por lo cual era necesario hacer una sesión de prueba a fin de que el estudiante viera su funcionamiento y la manipulación de los recursos utilizados en ella, así mismo si había alguna duda se trató en el momento. Es importante mencionar que el educando no logró comprender del todo la plataforma, pero de igual manera las dudas fueron tratadas en clases o mediante chats de WhatsApp ante el trabajo desempeñado en el *Software*.

Cabe mencionar que el trabajar con una metodología de investigación – acción se contó con un proceso de reflexión de cada ciclo de investigación aplicado, los cuales se desarrollaban de la siguiente manera. Al final de cada sesión de clases se hacía una reflexión

personal introspectiva, es decir, un análisis de la propia práctica, pero además esta reflexión se hacía más a profundidad con el apoyo de la asesora de tesis.

Fue así como tras las reflexiones de cada una de las sesiones, tanto del primer ciclo y del segundo momento, el trabajar con *flipped learning* (aula invertida), resultó sumamente atractivo y significativo para el trabajo educativo, ya que el modelo implicó la combinación del trabajo desde casa y en el aula es decir un trabajo síncrono y asíncrono. Esta decisión fue considerada, ya que mediante *flipped learning* se podían utilizar los objetos de aprendizaje (tareas o lecciones) mismas que implican el uso de la tecnología principalmente de Nearpod, que posteriormente se retomaban dentro del aula de clases.

Considerando este modelo se consideraron cuatro ciclos de investigación-acción, mismos que se describen en el siguiente capítulo (Resultados de la Investigación), los cuales se implementan a fin de tener un cambio para alcanzar los propósitos planteados de la educación.

Cabe mencionar que durante la fase dos, se implementaron técnicas e instrumentos de recolección de datos, tales insumos fueron el diario de campo; observación participante, artefactos (fotografías, audios, videograbaciones), trabajos de los alumnos, reportes arrojados por Nearpod y Liworksheets, con el fin de analizar la evolución del alumno respecto a su pensamiento matemático. Además de ello se recolectaron entrevistas, las cuales se realizaron por los mismos alumnos en donde se conformó un equipo de estudiantes que formaron parte de la investigación de una manera más acerca, ya que fueron los encargados de observar, construir y aplicar entrevistas a algunos de sus compañeros. En el siguiente capítulo se hace una descripción a profundidad sobre las actividades realizadas, procesos y resultados obtenidos. Además de abordar con mayor detalle el modelo de enseñanza *Flipped learning*.

### **Diseño de las entrevistas por parte de los alumnos**

Para el diseño de las entrevistas se les planteo la idea de realizar tres etapas una dirigida a cada contenido trabajado, sin embargo, esta idea no se logró llevar al pie de la letra por motivos de tiempo debido a que había ocasiones en donde no había actividades extracurriculares que obstaculizaban el proceso.

La elección de los entrevistadores fue de manera voluntaria, de los cuales 4 alumnas fueron las que tomaron la iniciativa, cada una de ellas tenían la encomienda de participar en

el aula de clases, con el pase de lista, entrega de materiales y en observar todo lo que acontecía dentro del aula con la finalidad de que con base en sus observaciones pudieran formular alrededor de 8 a 10 preguntas. Este proceso tal vez se pudo ver un tanto informal, ya que los estudiantes las formularían de acuerdo a sus experiencias y posteriormente pasarían la revisión con el DF el cual tomaría la propuesta y esta modificaría con el objetivo de que se formalizara el cuestionario.

En esta parte tuve buenas respuestas, ya que las alumnas tenían la iniciativa y el interés de aplicar el instrumento, por lo cual una vez formulada la estructura de las entrevistas las estudiantes realizarían la aplicación y ellas serían las encargadas de grabar en audio el dialogo y de escoger a los compañeros que querían.

El que escogieran ellas mismas a sus compañeros permitió que tuvieran un desempeño mucho más significativo y que se expresaran libremente acerca del trabajo desempeñado. Aproximadamente cada alumna realizó un total de 5 a 6 entrevistas las cuales pasaron por un proceso de análisis del cual se consideraron su aprendizaje, la pertinencia del objeto y la utilidad que les había causado.

## **Capítulo 5. Resultados de la investigación**

Las matemáticas juegan un papel sumamente importante en nuestra vida, especialmente para el desarrollo social (procesos mentales, argumentativos, comunicativos y constructivos) y la comprensión del entorno que nos rodea estos especialmente dados en actividades en donde la mayoría de las personas utilizan como insumo para desempeñar sus jornadas de trabajo, ejemplos claros se dan en carpinterías, pintura, venta, albañilería e incluso para los gastos del hogar. Guzmán (1993) y Hernández (2001), (citados en Martínez Padrón, 2008) expresan en diversas investigaciones relacionadas con la educación matemática que hay quienes piensan que es difícil de aprender matemática, tiende a ser aburrida, compleja y resulta aborrecida por los estudiantes, lo cual lleva a generar frustración y angustia.

Aunque la necesidad es demasiado la materia de matemáticas se ha posicionado en un concepto de ser aborrecida y odiada tanto por los niños, jóvenes y adultos, lo anterior ocasionando un desinterés, miedo e inseguridad dentro de los centros educativos. Por lo tanto, este aspecto se ha decidido contrarrestar en la presente investigación.

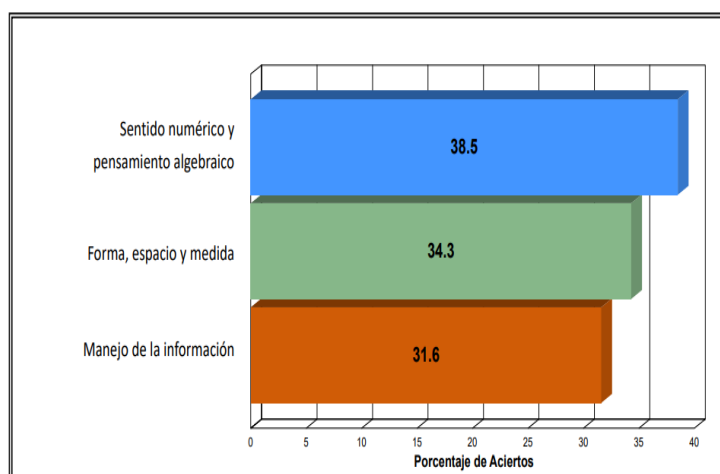
### **Resultados del diagnóstico**

El uso del diagnóstico es un instrumento que permite medir el nivel de conocimientos en los alumnos, pero más que presentar una calificación tiene la finalidad de crear estrategias para dar una mejor intervención en el aula. Es por ello que para la aplicación se tomó como referencia el diagnóstico generado por MEJOREDU para la medición de conocimientos y habilidades en los alumnos de 1 °E, que cuenta con un total de 39 estudiantes.

El cuestionario estuvo conformado por 40 preguntas de opción múltiple, divididas en los ejes temáticos del campo de formación matemática. Se dedicaron 18 preguntas al eje Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico (1); para el eje de Forma, espacio y medida (2) se plantearon 13 preguntas y finalmente 9 se le dedicaron al eje de Manejo de la información (3). Los resultados obtenidos arrojaron que el 38.5% pertenecía al eje temático 1, el 34.3% perteneció al eje número 2 y el 31.6% al eje 3.

**Figura 18**

*Porcentajes de Aciertos por Unidad de Análisis*



Cada uno de los porcentajes obtenidos que se mostraron tienen un mismo nivel. Sin embargo, solo los ejes temáticos de Forma, espacio y medida y Manejo de la información presentaron un nivel más bajo, por lo cual el presente análisis lo enfoqué solamente en ellos. Para el análisis se consideró a MEJOREDU (2022), que proporcionó una ruta de análisis, hacia aquellos contenidos que requieren una atención prioritaria, desglosando un reporte de resultados (relación de las preguntas con el currículo), tablas descriptivas (relación a los aciertos o equivocaciones del estudiante) y las tablas de argumentación (como se refuerza el aprendizaje).

La descripción de los criterios fue analizada por medio de errores de razonamiento, gráficos, lenguaje (aritmético, geométrico, estadísticos), transferencia, tecnológicos y de lectura de datos. También se tomaron en cuenta la conservación del área, invención en el procedimiento, el uso de los algoritmos, técnicas aditivas y la interpretación de los gráficos. Estos fueron los principales aspectos a considerar para realizar el presente análisis, por lo cual se dará inicio con el primer eje temático a analizar.

### ***Análisis Forma, espacio y medida***

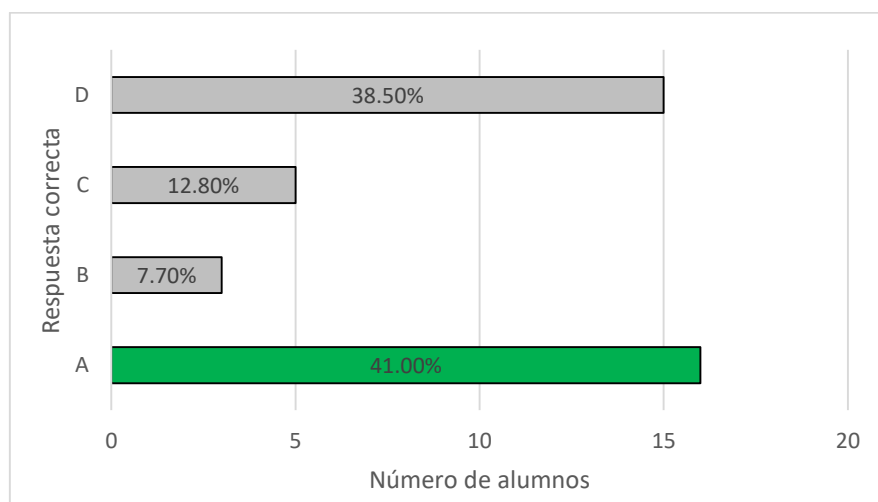
El análisis del eje temático, Forma, espacio y medida, compuesto por los reactivos 19 al 31 de la prueba de MEJOREDU, arrojaron los siguientes resultados. La pregunta 19 hizo énfasis en identificar rectas paralelas en una figura. Mediante el ítem se esperaba que el

alumno cumpliera con el aprendizaje esperado de 5° grado de primaria con relación a identificar rectas paralelas, perpendiculares y secantes, así como ángulos, por lo cual era necesario que el estudiante identificará aquella figura que tuviera al menos un par de lados que son segmentos de rectas paralelas.

Como se puede apreciar en la Figura 19 solo el 41% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta y, por lo tanto, el 59% restante seleccionaron otra respuesta, ya que hizo un mal uso de implicaciones y equivalencias lógicas, lo que llevó a un mal manejo de axiomas, teoremas, corolarios y definiciones geométricas. El error se hizo evidente al momento en que el estudiante no se refiere a las rectas paralelas como perpendiculares o secantes, ocasionando la elección de los incisos B, C, D. A partir de ello se puede deducir que menos de la mitad del grupo tiene un dominio suficiente para la asociación de la habilidad de imaginar, trazar e interpretar rectas y figuras geométricas.

### Figura 19

*Respuesta al reactivo 19 (Identificar rectas paralelas en una figura).*



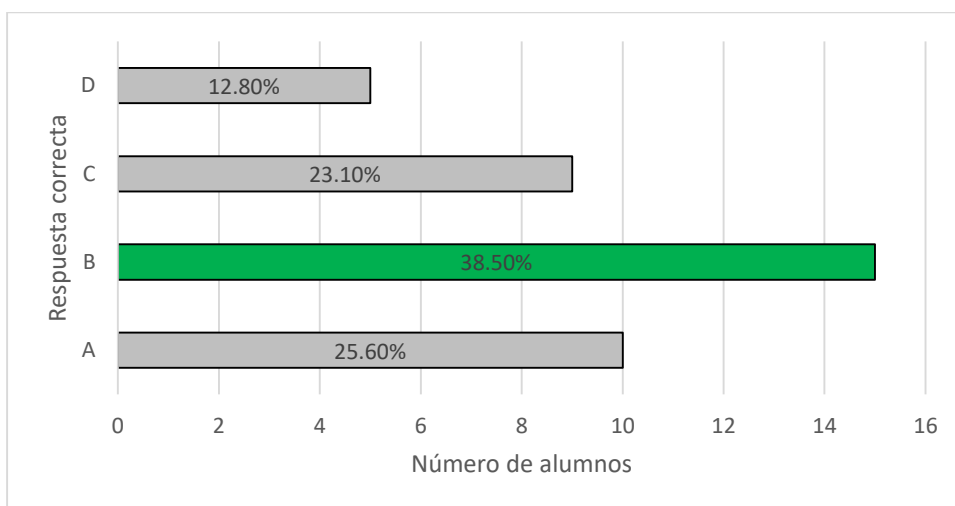
En el reactivo 20 del diagnóstico se pidió a los alumnos identificar un triángulo que cumpliera con características geométricas. Para la creación de la pregunta se tomó como referencia el aprendizaje esperado de 4° grado para la clasificación de triángulos con base en la medida de sus lados y ángulos y el de 5° grado para resolver problemas que implican el uso de las características y propiedades de triángulos y cuadriláteros.



Con base en la respuesta obtenida, sólo el 38.5% de los estudiantes respondió correctamente, mientras que el 61.5% presentaron errores del lenguaje geométrico, razonamiento y gráficos. Esto ocasionó que los alumnos hicieran una mala asociación de una expresión oral y escrita de la terminología y las notaciones propias de la geometría y la interpretación. Para el razonamiento se hizo un mal uso de las implicaciones y equivalencias lógicas para el manejo de axiomas, teoremas, corolarios y definiciones. Así mismo, los errores gráficos presentaron una falta de habilidad para imaginar, trazar e interpretar rectas y figuras geométricas. Es por ello que menos de la mitad del grupo logró identificar el triángulo que cumple con las características, respecto a sus lados y ángulos.

**Figura 20**

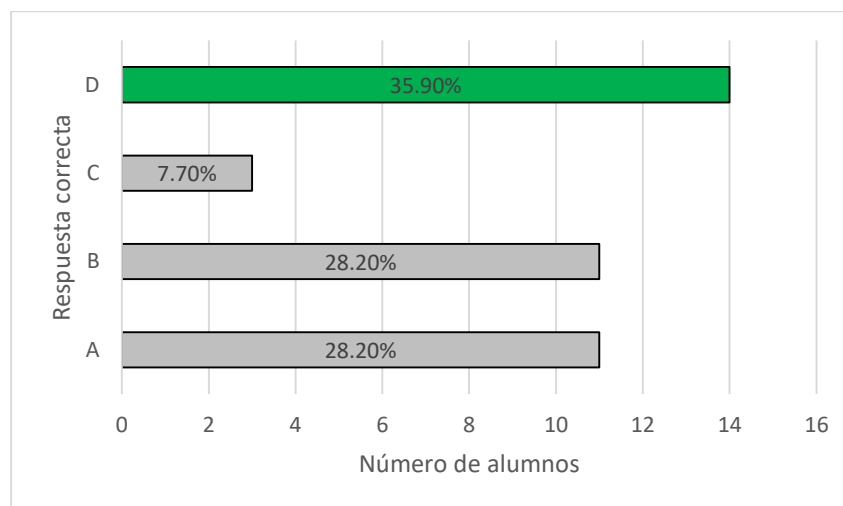
*Respuesta al reactivo 20 (Características geométricas de un triángulo).*



La pregunta 21 del diagnóstico, se planteó al alumnado identificar un prisma por el número de caras, aristas y vértices, para lo cual se retomó el aprendizaje de 6º para explicar las características y comprobación de diversos cuerpos geométricos (número de caras, aristas, etc.) el ítem arrojó que el 35.9% de los alumnos contestó correctamente mientras que el 64.9% contestaron otras respuestas. Igual que la pregunta anterior, solo menos de la mitad del grupo logró identificar el cuerpo geométrico que correspondía con su número de vértices, aristas y caras solicitadas.

**Figura 21**

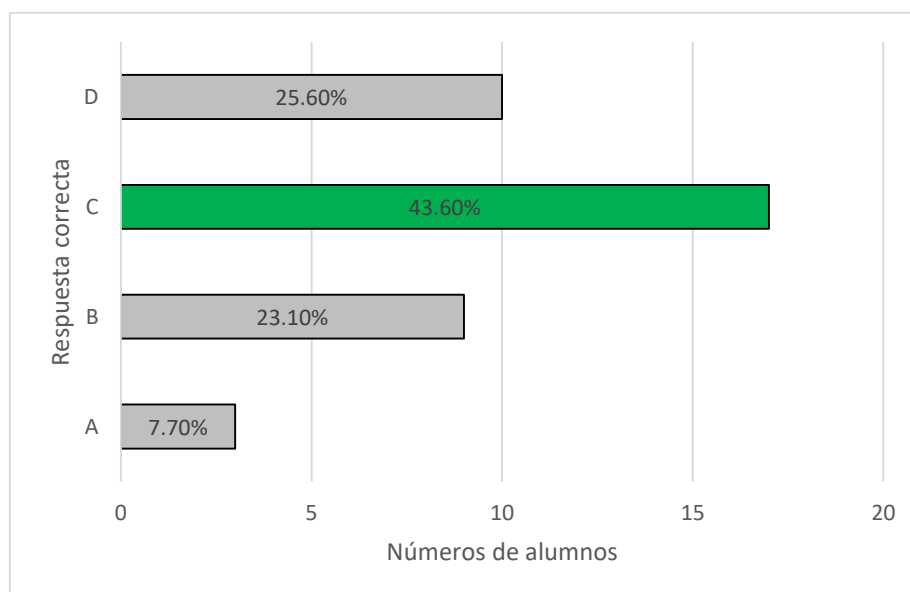
*Respuesta al reactivo 21 (Partes de un cuerpo geométrico)*



La pregunta 22 del eje temático consideró el desarrollo plano de un cuerpo geométrico. Para poder responder correctamente, el estudiante debía identificar el desarrollo plano de un prisma de base pentagonal y reconocer caras, aristas y la base de construcción. Los resultados muestran que solo el 43.6% logró responder de manera correcta la pregunta. Los errores más frecuentes fueron gráficos, los cuales estaban asociados a la falta de habilidad para imaginar, trazar e interpretar rectas, figuras y cuerpos geométricos.

**Figura 22**

*Respuesta al reactivo 22 (Identificación de un plano geométrico)*

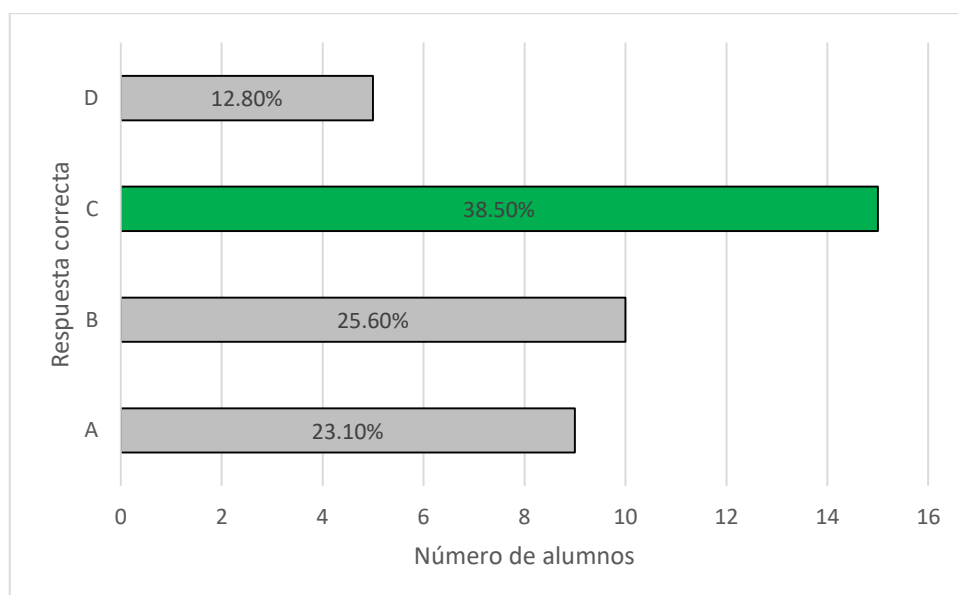


Así mismo, otro de los errores presentados fueron los de transferencia que hacían énfasis a una falta de habilidad para usar conocimientos y resolver situaciones problemáticas reales, esto se presentó cuando el alumno no reconoció la forma de las caras de la caja y las formas del desarrollo de planos y la posibilidad para construirlas. Por esto el 56.4% de los alumnos presentaron conflictos a lo mencionado anteriormente. Es necesario poder identificar el desarrollo plano que permite construir un prisma o pirámide, con el fin de poder calcular el volumen de prismas rectos cuya base sea un triángulo o un cuadrilátero para la aplicación de fórmulas.

Para el reactivo 23 se le presentó al alumno una figura de la cual tenían que describir las características con las que cumplía, para la construcción del ítem se tomó en cuenta el aprendizaje de 4° año para la clasificación de cuadriláteros con base en sus características y el de 5° año en la resolución de problemas que implicaban el uso de las características y las propiedades de los triángulos. Es importante considerar que para responder acertadamente el alumno debía de conocer las características geométricas de los lados y ángulos del cuadrilátero. Por lo cual solo el 38.5% de los alumnos respondieron correctamente.

**Figura 23**

*Respuesta al reactivo 23 (Características geométricas de un cuadrilátero)*



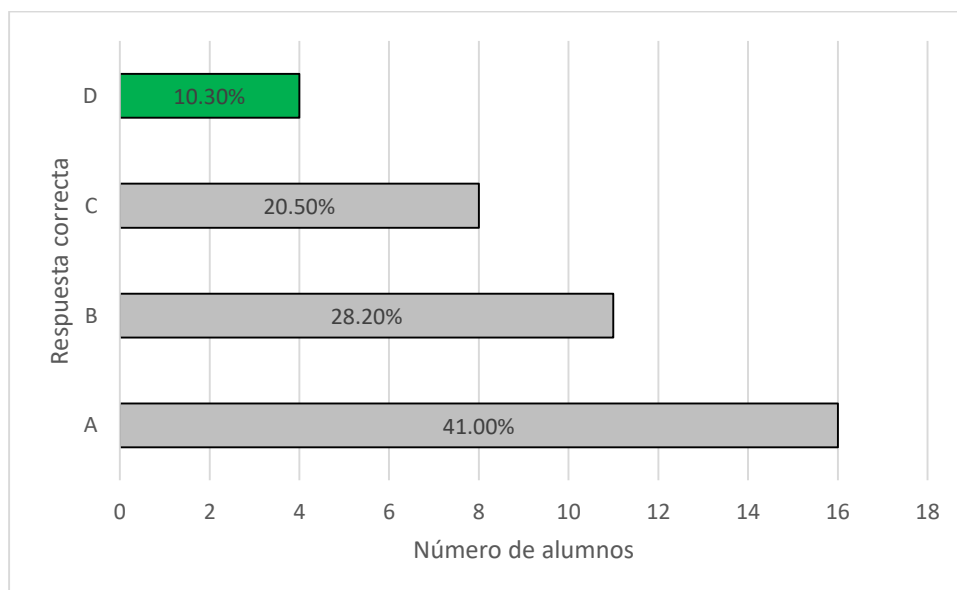
Como se puede observar (Figura 23), la mayoría de los alumnos respondió correctamente, sin embargo, el 61.5% de los estudiantes tuvieron una respuesta incorrecta. Entre los errores comúnmente identificados se encontraron los del lenguaje geométrico asociados a la expresión oral y escrita de la terminología y notaciones propias. Este error se hace evidente cuando el estudiante interpreta inadecuadamente las características de la figura mostrada.

Además, se mostraron errores de razonamiento que llevó al alumno a un mal manejo de axiomas, teoremas, corolarios y definiciones geométricas. Finalmente, el error gráfico se relacionó con la descripción de las características de forma, tamaño de lados y el ángulo, por ello que menos de la mitad del grupo logro responder de manera correcta, lo que significa que solo 15 de los alumnos logro identificar dos o tres características geométricas del cuadrilátero dado.

Para el reactivo 24 que se planteó, pertenece al mismo eje temático del tema de ubicación espacial, donde se consideró el aprendizaje esperado de 6° año para el uso de un sistema de coordenadas cartesianas para ubicar puntos o trazar figuras. En ella se planteó que el alumno ubicará la coordenada (7, 3) de la esquina de un centro deportivo. Las respuestas obtenidas se muestran en la figura siguiente:

**Figura 24**

*Respuesta al reactivo 24 (Ubicación de coordenadas cartesianas)*



Como se puede apreciar en la figura 24 la mayoría de los alumnos con un 89.7% respondieron de manera incorrecta, mientras que solo el 10.3% seleccionaron la respuesta correcta. En este ítem se presentaron errores gráficos que se asociaron a una falta de habilidad para imaginar, trazar e interpretar elementos mostrados en el plano cartesiano. El error se hizo evidente cuando el alumno identificó al “objeto” una posición arriba o una posición debajo de la coordenada correcta, por lo cual el 48.7% de los estudiantes eligió los incisos B y C.

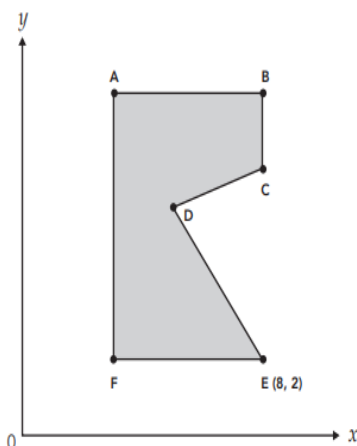
Por otro lado, en los errores de razonamiento se hizo un mal uso de las implicaciones, lo que llevó a un mal manejo de los teoremas, ya que el estudiante ubicó la coordenada a un par ordenado invertido al proporcionado, es decir  $(3, 7)$ , lo cual llevó al 41% de los alumnos a seleccionar el inciso A. Esto da evidencia a que menos de la cuarta parte del grupo tiene dificultades para determinar en el plano, la ubicación de coordenadas cartesianas dadas.

En el reactivo 25 se consideró el mismo tema y aprendizaje esperado de la pregunta anterior, donde se suponía que el alumno observaría el punto E que se encuentra en la coordenada  $(8, 2)$ , para conocer la coordenada en que se encuentra el punto F (véase figura 8).

### Figura 25

#### Estructura de la pregunta 25

25. Observa que el punto E de la figura se encuentra en las coordenadas  $(8, 2)$ . ¿En qué coordenadas se encuentra el punto F?

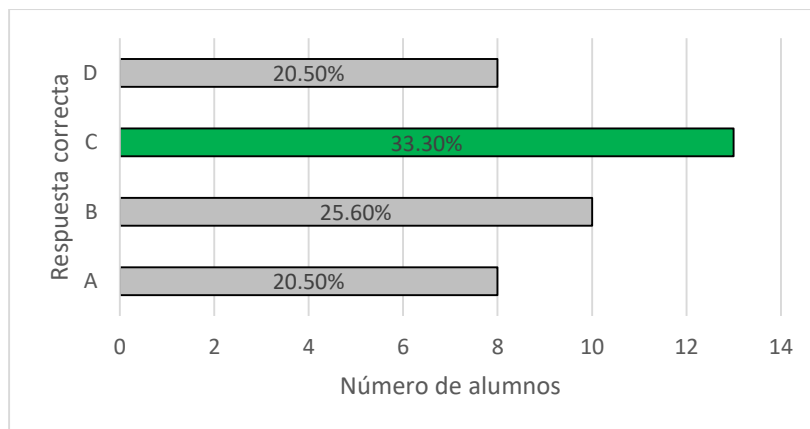


Respecto a lo que plantea la pregunta 25, se encontró que solo el 33.3% de los alumnos logro responder de manera acertada, ya que el estudiante estableció una relación

espacial entre los puntos dados E (8, 2) y el solicitado F (x, y), lo que le permitió identificar las coordenadas que varía (x) y la que se mantiene constante (y). Por otro lado, el 66.7% de los estudiantes respondió de manera incorrecta, ya que construyó inadecuadamente las coordenadas (x, y), debido a que no consideró la escala del gráfico.

**Figura 26**

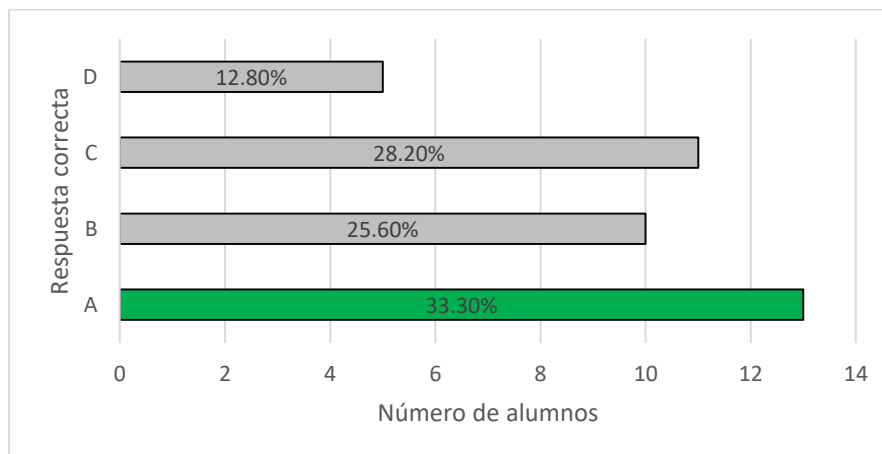
*Respuesta al reactivo 25 (Ubicación de coordenadas cartesianas)*



Para el ítem 26 del mismo eje temático, pero ahora enfocado en el tema de medida, la pregunta consideró el aprendizaje esperado de 5° de primaria; construcción y uso de una fórmula para calcular el perímetro de polígonos, ya sea como resultado de la suma de lados o como producto. Aquí se esperaba que el alumno calculara el perímetro de una figura irregular que tiene como medidas 2.7 m, 1.3 m, 3 m y 2.5 m. Los resultados de la pregunta se presentan a continuación.

**Figura 27**

*Respuesta al reactivo 26 (cálculo de perímetros)*

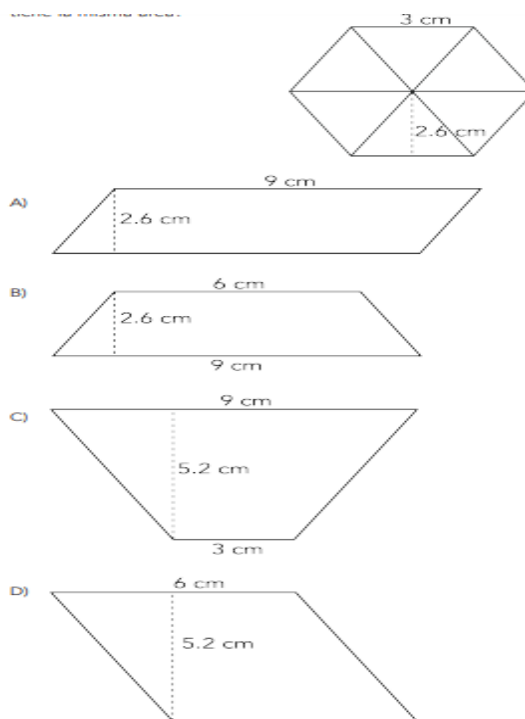


Al analizar la Figura 27 podemos observar que solo el 33.3% de los estudiantes respondió acertadamente a la pregunta, por lo tanto, al igual que en la pregunta anterior, el 66.7% de los estudiantes seleccionaron otra respuesta. Entre los errores que se presentaron se encontró que el estudiante interpreta inadecuadamente el problema confundiendo “perímetro” con “área”, así mismo otro error evidente es que los estudiantes consideraron solo algunas de las dimensiones de los lados del cuadrilátero para determinar su perímetro.

Por su parte, en el ítem 27 se planteó la siguiente pregunta: *Observa la siguiente figura formada por triángulos. De las opciones que se muestran, ¿qué figura tiene la misma área?*, por lo cual para poder responder de manera correcta el alumno debía de descomponer la figura dada y transformar, otra que sea equivalente en área, al ser una relación era necesario establecerlas en las dimensiones que señalaba la figura.

### Figura 28

Opciones al reactivo número 27

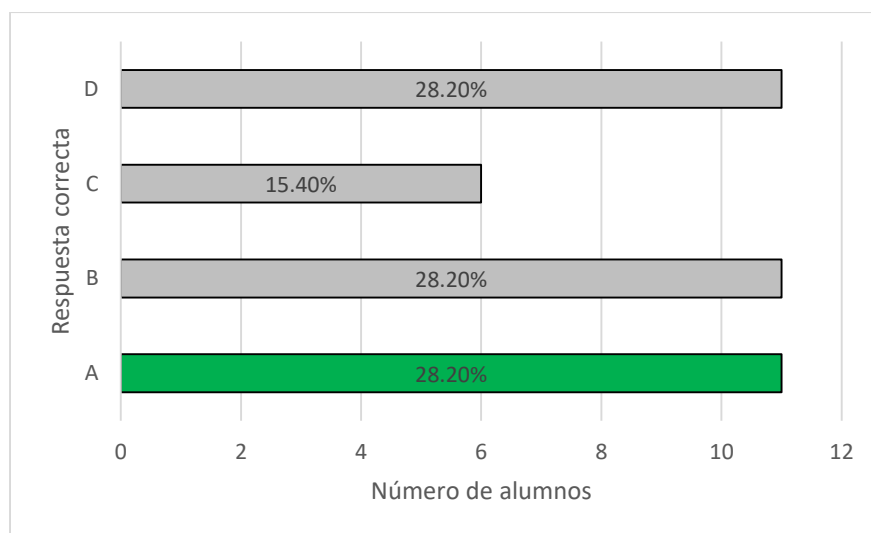


Respecto a las respuestas obtenidas se encontró que el 28.2% de los alumnos pueden establecer la relación para identificar la equivalencia en las dimensiones señaladas en la

figura dada, por lo tanto, el 71.8% de los estudiantes presentó dificultades para interpretar los elementos, como altura, base, apotema, entre otros. Además, presentó errores para mantener la conservación del área, ya que los estudiantes no hacen una transformación adecuada de una figura a otra, por lo tanto, no identifican que se conserva el área.

### Figura 29

*Respuesta al reactivo 27 (Conservación del área)*



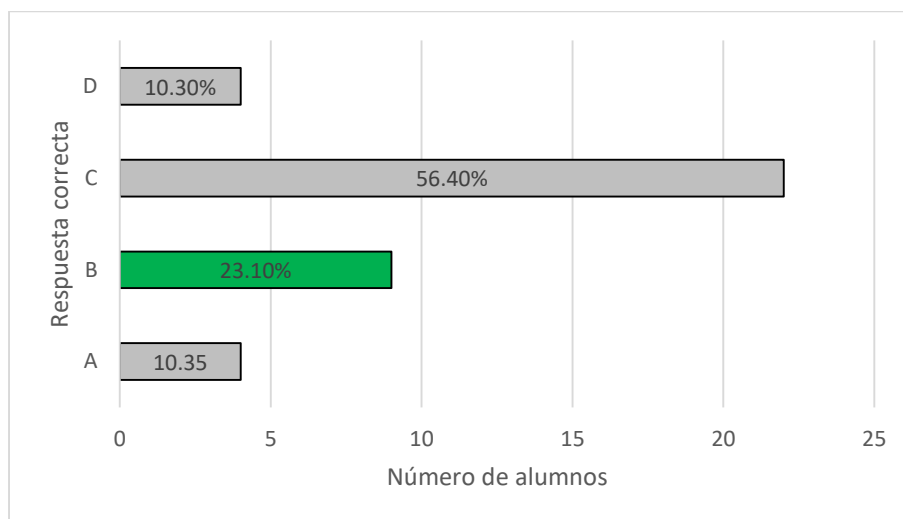
En la pregunta 28 del mismo tema de medida se consideró el aprendizaje esperado de 5° grado de primaria referente a la construcción y uso de fórmulas para calcular el área de paralelogramos (rombo y romboide). En el ítem se esperaba que el alumno calculara el área de un cuadrilátero, identificando elementos geométricos que se relacionan con su fórmula,  $[(B + b) \times h] + 2 = [(10 + 4) \times 8] + 2 = 56m^2$  por lo cual solo el 23.1% de los alumnos logró identificar los elementos geométricos para llegar a la aplicación de fórmula del área.

Así mismo, el 76.9% de los estudiantes eligió una respuesta errónea debido a que se presentaron errores de tecnología y de lenguaje geométricos. Fueron asociados a un algoritmo inadecuado o estrategia para resolver el problema, lo que llevó al alumno a utilizar una medida que no corresponde con la altura del cuadrilátero. Para el lenguaje geométrico fue mediante la notación y la interpretación, ya que el estudiante confunde el término de “área” con el de “perímetro”.



**Figura 30**

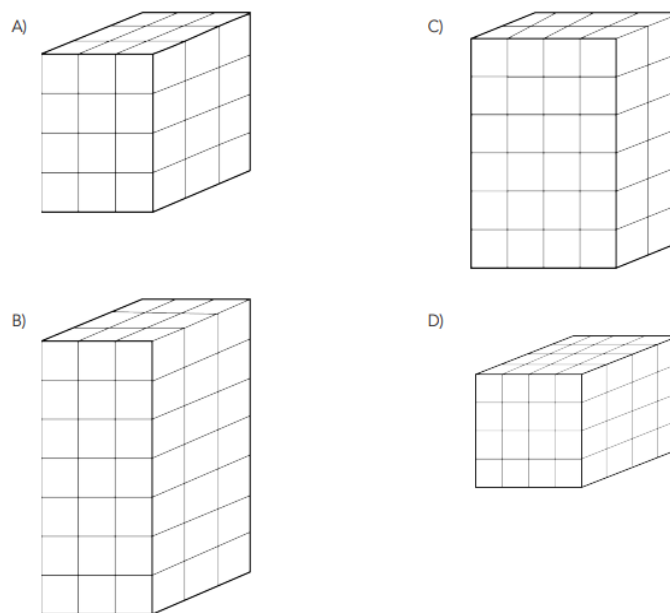
*Respuesta al reactivo 28 (Cálculo de área de un cuadrilátero)*



La pregunta número 29 del diagnóstico se basó en la comparación del volumen de cuerpos geométricos, ya sea de forma directa o mediante una unidad intermediaria, por lo cual se tomó como referencia el aprendizaje esperado de 6° de primaria. En el ítem se esperaba que el alumno identificara la caja que tenía mayor volumen. (véase Figura 14)

**Figura 31**

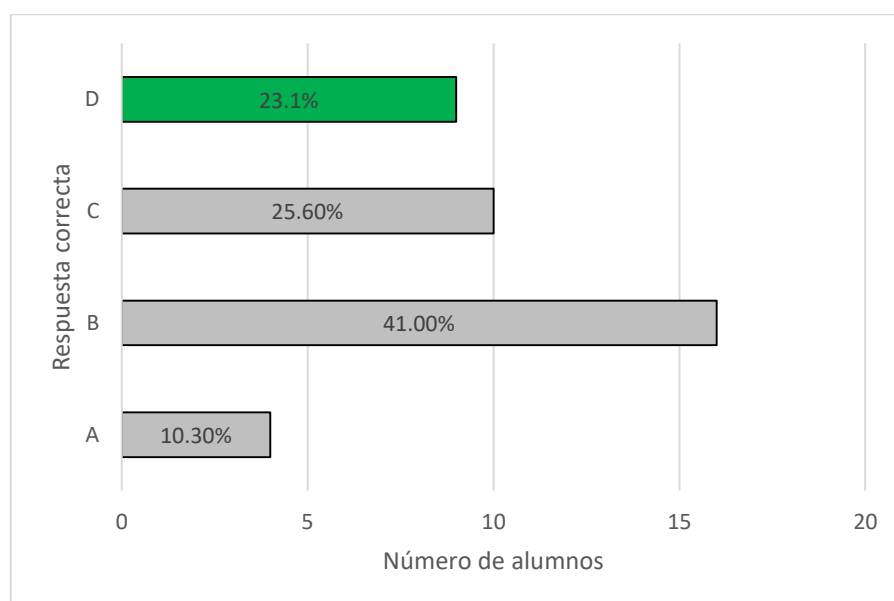
*Opciones al reactivo número 29*



De acuerdo a las opciones del reactivo, los alumnos determinarían el volumen a partir de unidades cúbicas, señalando aquellas que cumplieran con las condiciones esperadas. Para ello, igual que con la pregunta 28, solo el 23.1% de los estudiantes lograron responder de manera correcta, mientras que el 76.9% respondió de manera incorrecta. Entre los errores más frecuentes se mostraron aquellos gráficos donde el estudiante realiza una comparación subjetiva basada en la interpretación visual de las figuras sin establecer una relación cuantitativa de los volúmenes, así mismo entre los errores de razonamiento se encontró un mal uso de implicaciones y equivalencias lógicas, que lleva a un manejo errado de los axiomas, teoremas, corolarios y definiciones geométricas.

### Figura 32

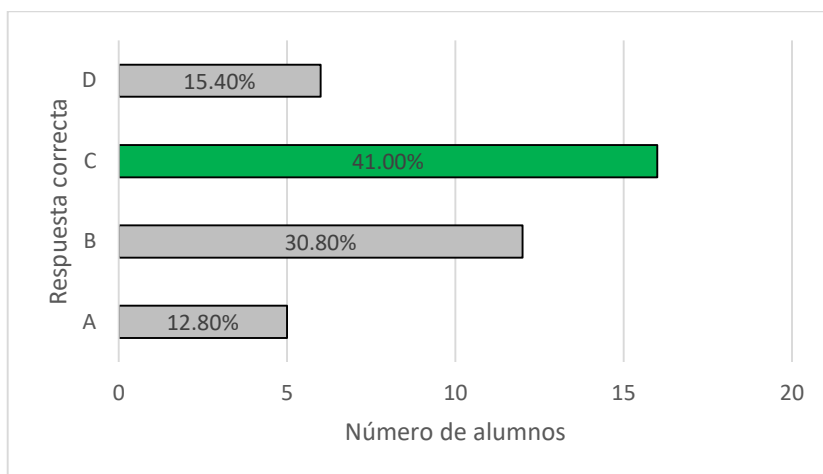
*Respuesta al reactivo 29 (Comparación de volumen)*



El ítem 30 se consideró el aprendizaje esperado de 6° grado de primaria; resuelve problemas que implican conversiones del Sistema Internacional (SI) y el Sistema Inglés de Medidas. En ella se planteó que el alumno establezca la relación entre datos dados que le permitan determinar una conversión de unidades. Los resultados obtenidos por los alumnos se muestran en la siguiente figura.

**Figura 33**

*Respuestas al reactivo 30 (Conversión de unidades)*



Como se observa en la figura 33, el reactivo tuvo una buena respuesta, ya que el 41% de los alumnos respondió de manera acertada a lo que se pedía, sin embargo, aun así, es menos de la mitad del grupo que lo hizo bien. El 59% de los estudiantes presentó complicaciones para responder correctamente. Los errores más frecuentes fueron en que se utilizó un algoritmo correcto para dar solución al problema, se presentó un adecuado manejo de los datos, sin embargo, tienen errores al colocar el punto decimal del producto.

Así mismo, otra complicación fue mediante el uso de un algoritmo inadecuado. Se hizo presente al establecer una relación errónea entre los datos del problema, debido a que no se consideraron el factor de conversión, lo que conduce a que divida la equivalencia de las onzas en gramos entre el total de onzas; aunado a ello puede cometer también el error de colocar el punto decimal del producto. Es de suma importancia que en los algoritmos apliquen un sistema de numeración decimal con el fin de que el alumno comprenda que la alineación del punto decimal es parte de una razón matemática, para generar un sentido y significado en lo realizado por el estudiante (Ávila y García Peña, 2008).

Para el último ítem (reactivo 31) del eje temático de “Forma, espacio y medida” se consideró el cálculo de distancias reales de un punto a otro en mapas, se tomó en cuenta el aprendizaje esperado de 6° de primaria para describir rutas y calcular distancias. En ella el alumno debía de dar respuesta a lo siguiente: “En el mapa se indica la distancia que hay entre la ciudad de Xalapa y la de Veracruz, en línea recta. ¿Cuál es la distancia real en metros?”.

**Figura 34**

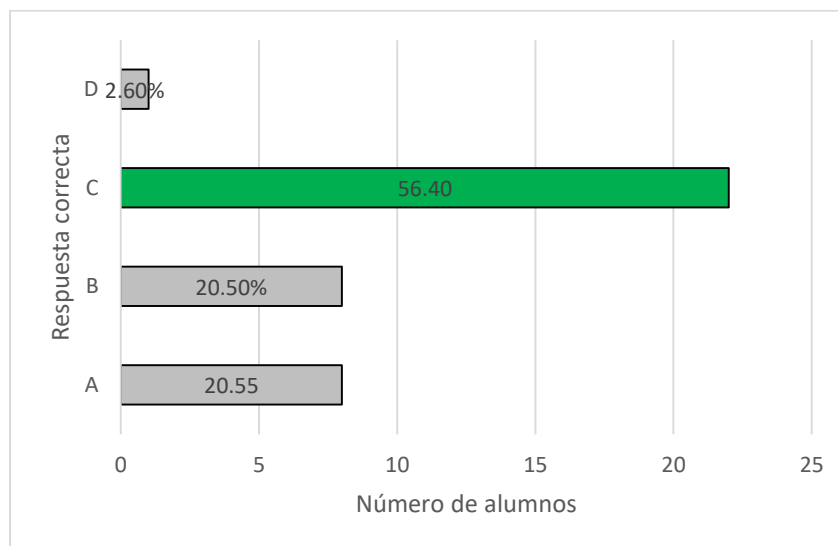
*Mapa a considerar para dar respuesta al reactivo 31*



En el ítem se esperaba que el alumno interpretara correctamente los elementos gráficos presentes en la imagen y lograra calcular la distancia de acuerdo a la escala dada, para ello debía de realizar el siguiente algoritmo:  $1 \text{ cm} = 10\,000 \text{ m}$   $9 \text{ cm} = x$ ,  $x = 9 \times 10\,000 = 90\,000 \text{ m}$ . La pregunta tuvo muy buenas repuestas por parte de los estudiantes, ya que fue el 56.4% de los alumnos que respondió de manera acertada, mientras que el 43.6% de los estudiantes eligió otras respuestas.

**Figura 35**

*Respuestas al reactivo 31 (Cálculo de distancias reales de un punto a otro en mapas)*



Entre los errores encontrados en este cuestionamiento fueron de invención de procedimientos, ocasionando que algunos estudiantes buscaran establecer relaciones entre

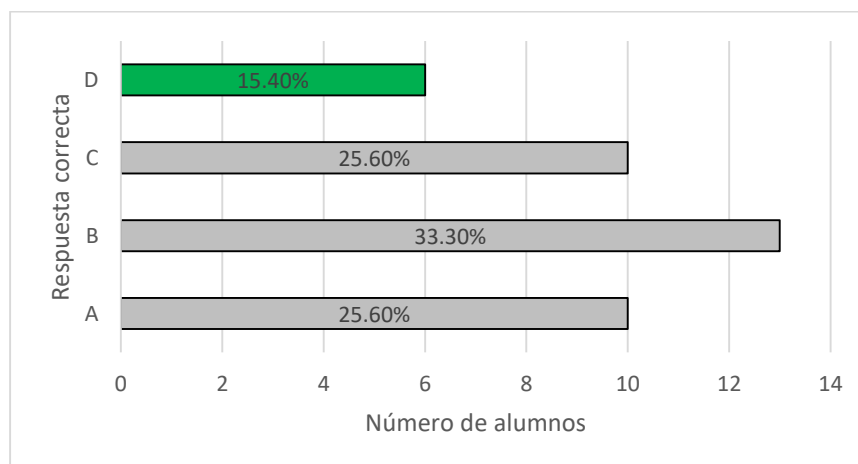
los conjuntos de datos, ya sea en filas o columnas, definiendo operaciones combinadas para dar respuesta a la situación, ocasionando a que establezca una forma incorrecta de realizar el cálculo. Por otro lado, se encontraron los errores tecnológicos producidos cuando se selecciona un algoritmo inadecuado para resolver el problema, por lo cual el alumno aplicó una división en lugar de una multiplicación. Se puede deducir que en este ítem fue el único del eje temático donde arriba de la mitad del grupo logro responder de manera acertada, mostrando que por lo menos los alumnos interpretan en su mayoría correctamente un gráfico para calcular distancias.

### ***Análisis Manejo de la Información***

El análisis del eje temático de “Manejo de la información”, conformado por los reactivos 32 al 40 del diagnóstico, arrojaron los siguientes resultados: El reactivo 32 del eje perteneciente al tema proporcionalidad y funciones, se consideró el aprendizaje esperado de 6° grado de primaria para calcular el porcentaje de distintas formas de representación (fracción común, decimal, %). Tomó en cuenta la siguiente pregunta, *Laura tiene un recipiente que contiene 20 litros de agua y usó el 65% del contenido. ¿Cuántos litros de agua usó?* Para dar respuesta al reactivo, el alumno debía de transformar el porcentaje en decimal y realizar el producto de un natural por un decimal, por lo cual los resultados son los siguientes:

### **Figura 36**

*Respuesta al reactivo 32 (cálculo del tanto por ciento)*



Los resultados mostraron que solo el 15.4% de los alumnos respondió acertadamente al cuestionamiento, mientras que el 84.6% restantes eligieron otra respuesta. Los errores que

presentaron fueron en el uso del algoritmo aritmético, ya que existe el error al momento de transformar el tanto por ciento o su equivalencia en decimales. Hubo errores en la invención de los procedimientos de los estudiantes y de igual forma en el lenguaje aritmético por el hecho que presentaron conflictos al pasar a un lenguaje matemático. Por ello que menos de la cuarta parte de los alumnos respondieron de manera acertada a la pregunta planteada.

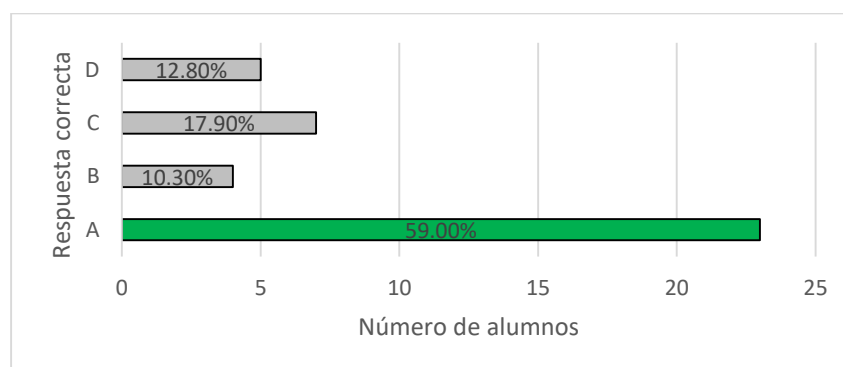
Para el ítem 33 del mismo eje temático se consideró el aprendizaje esperado de 5° de primaria en relación a la resolución de problemas de valor faltante en los que la razón interna o externa es un número natural. La pregunta del diagnóstico se enfocó en una situación problemática referida a la caminata de una persona, por lo cual era necesario que el alumno calculara el valor faltante dado en una tabla de datos sobre un número de vueltas y el tiempo en minutos.

La respuesta de los alumnos en el ítem fue muy buena, ya que el 59% de los estudiantes respondió de manera acertada al cuestionamiento, dando pie a que más de la mitad del grupo logro calcular el valor faltante de la tabla de datos. Sin embargo, el 41% de los estudiantes respondió a otro inciso, entre los errores encontrados fueron de procedimientos que se presentó cuando los estudiantes establecen una relación entre los conjuntos de datos y duplica la cifra anterior al valor faltante o se obtienen el valor estableciendo una división entre los términos inmediatos.

Así mismo se presentaron errores de transferencia dando pie a que los alumnos no logren analizar e interpretar las características de los datos dados. Es importante considerar que solo este ítem fue uno de los del eje temático que obtuvo una respuesta favorable que y más de la mitad del grupo logro obtener el valor faltante utilizando un valor unitario.

### **Figura 37**

*Respuesta al reactivo 33 (cálculo de valor faltante)*

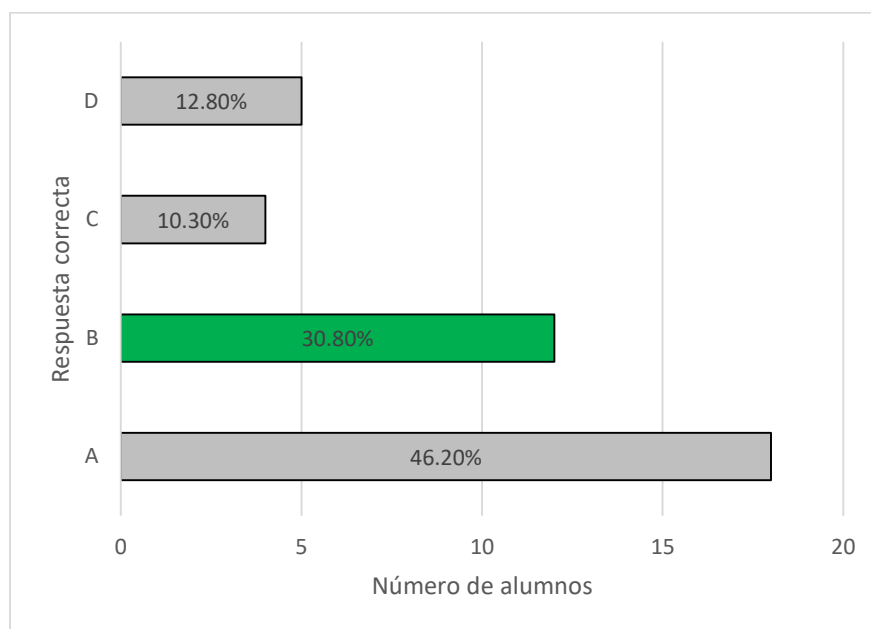


Para la pregunta 34 se consideró el mismo aprendizaje esperado y la misma estructura que se llevó a cabo en el ítem anterior, con relación al cálculo de un valor faltante dentro de una tabla de datos. A pesar de que en el anterior cuestionamiento se obtuvo buenos resultados, en este solo el 30.8% de los alumnos lograron responder de manera correcta, mientras que el 69.2% respondió de manera errónea. Entre los errores que se manifestaron fueron de técnicas aditivas, que es cuando el alumno se basa en su razonamiento intuitivo sobre las razones y proporciones, poniendo en manifiesto a que los estudiantes sumen una cantidad en lugar de multiplicar por un factor de escala.

Lo que nos quiere decir que menos de la mitad del grupo conoce la relación adecuada entre un valor faltante y logra comparar dos razones aplicando un algoritmo adecuado, como la regla de tres o la propiedad aditiva, para calcular el valor.

### Figura 38

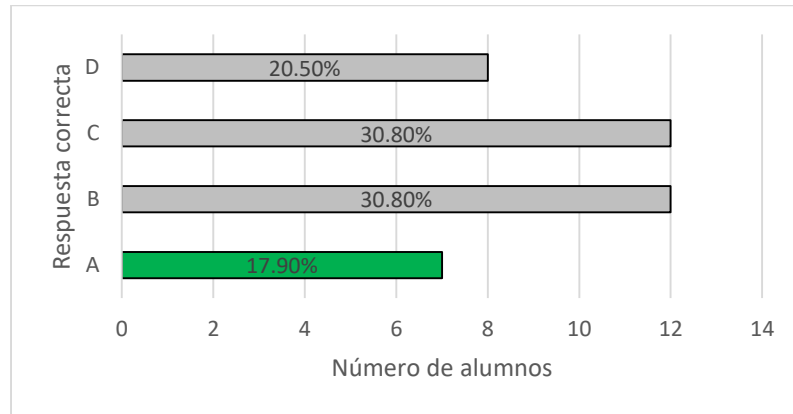
*Respuesta al reactivo 34 (Cálculo del valor faltante)*



La pregunta número 35 consideró resolver problemas que implicaran la comparación de dos o más razones en la cual el estudiante debía de interpretar y comparar una razón que fuera mayor a la inicial. Los resultados obtenidos del ítem se muestran en la siguiente figura.

**Figura 39**

*Respuesta al reactivo 35 (Comparación de dos o más razones)*



Como se puede observar en la figura, solo el 17.9% logró realizar la comparación de las razones, mientras que el 82.1% de los alumnos presento problemas para realizar la interpretación. Entre los errores presentados en el ítem fueron principalmente de transferencia debido a la falta de habilidad de leer y de interpretar adecuadamente la situación dada, lo que da pie a que no establezca una razón inicial para la comparación. Así mismo se presentaron errores en el lenguaje aritmético y el razonamiento donde se hizo un mal uso de las implicaciones y equivalencias lógicas.

La pregunta número 36 del mismo eje temático, pero ahora enfocado en el tema de análisis y representación de datos, se consideró el aprendizaje esperado de 6° de primaria para la lectura de datos, explícitos o implícitos contenida en gráficas de barras. Por lo cual se consideró el siguiente cuestionamiento: *A un grupo de niños se les preguntó cuál era su juguete favorito, la gráfica muestra los resultados obtenidos. ¿A cuántos niños les preguntaron?*

**Figura 40**

*Gráfica de barras del reactivo 36 (Resultados obtenidos de los juguetes favoritos)*



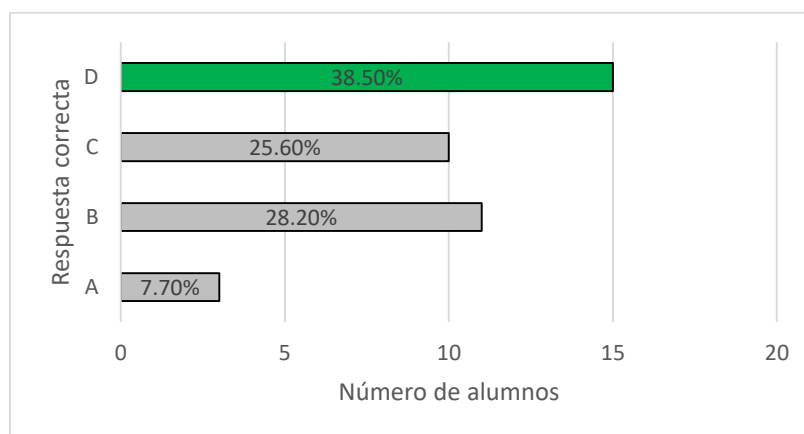


En el reactivo se tomó en cuenta la interpretación de la información presentada en un gráfico de barras, identificando las categorías y las frecuencias que presentaban. Fue un punto clave para que el estudiante aplicará una suma de frecuencias para saber el total de las encuestas. Solo el 38.5% de los alumnos logro identificar la respuesta correcta, a pesar de que en la figura 24 presenta que es la barra con mayor respuesta en el inciso D, sigue siendo menos de la mitad del grupo los que respondieron acertadamente, mientras que el 61.5% de los alumnos restantes respondieron a otra respuesta.

Entre los errores se mostraron aquellos relacionados con la interpretación del gráfico donde el estudiante no procesa la información contenida, el error se hace presente cuando solo se considera la información visible, así mismo se presentó un error en la lectura de los datos cuando el alumno no se centra en los datos lo que lleva a comprender los aspectos claves del gráfico: categorías de la variable, distribución de frecuencias, relaciones entre la variable y la frecuencia

#### **Figura 41**

*Respuesta al reactivo 36 (Lee información en gráfica de barras)*

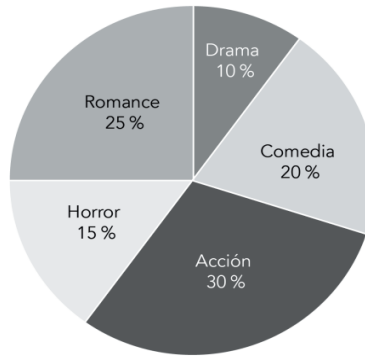


En el siguiente ítem (reactivo 37) se presentó la misma estructura de la pregunta anterior sobre la lectura de datos contenidos en tablas y gráficas, pero en este caso a resolver problemas de interpretación de información presentado en gráficas circulares. Por lo cual el cuestionamiento a considerar fue el siguiente: *A un grupo de 40 estudiantes de 1° de secundaria se les preguntó sobre el género de películas que prefieren. La gráfica siguiente muestra los resultados. ¿Cuántos estudiantes prefieren las películas de romance?*

**Figura 42**

*Gráfica de circular del reactivo 37 (Resultados obtenidos de géneros de películas)*

**Género de películas que prefieren los estudiantes de 1° de secundaria**

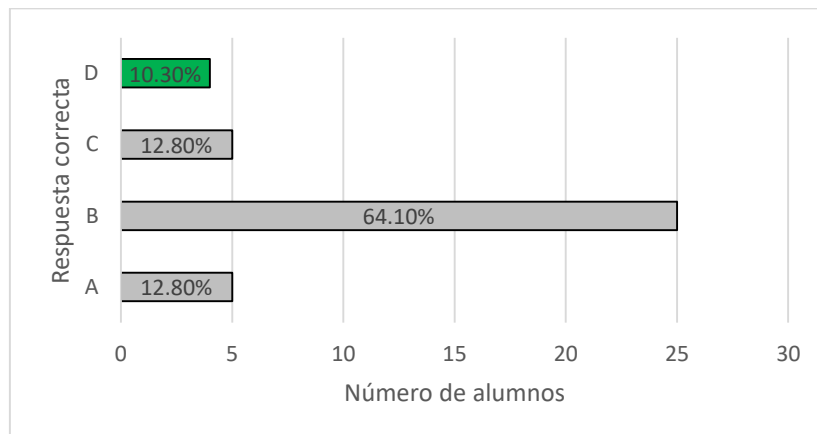


Entre los resultados obtenidos se encontró que solo el 10.3% de los alumnos habían logrado interpretar la información presentada en la gráfica donde se identificó la categoría señalada en el reactivo y calcular el porcentaje de los estudiantes que pertenecían a dicha categoría. Es interesante ver como en el ítem anterior más de los alumnos habían respondido correctamente, mientras que en esta pregunta menos de la cuarta parte del grupo había podido relacionar la información presentada.

El 89.7% de los alumnos restantes respondieron a otra de las respuestas y entre los errores encontrados se identificaron los de interpretación del gráfico y los errores de tecnología donde el estudiante seleccionaba, logra identificar correctamente la categoría, sin embargo, realiza algoritmos inadecuados para obtener el porcentaje.

**Figura 43**

*Respuesta al reactivo 37 (Lee información en gráficas circulares)*



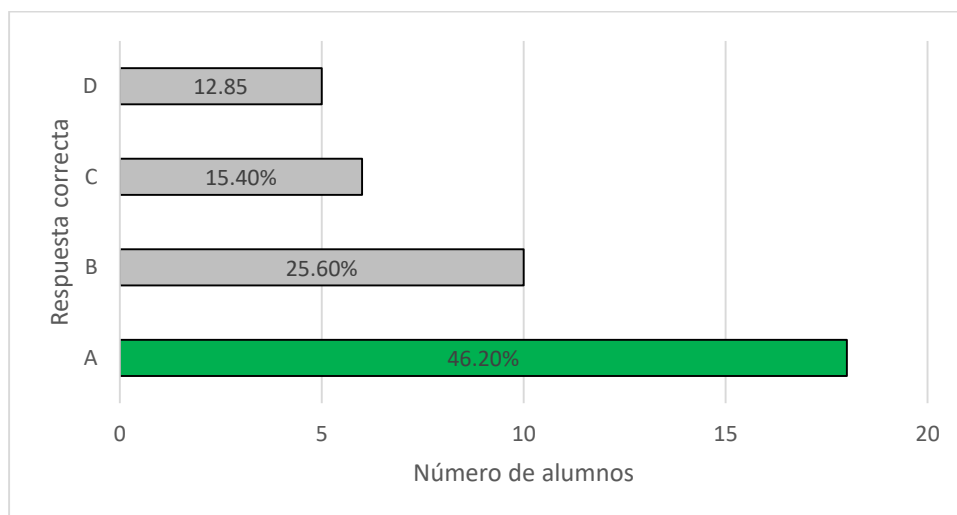
Para la pregunta número 38 del eje temático se tomó en cuenta resolver problemas que involucraron el uso de medidas de tendencia central (media, mediana y moda). La pregunta a considerar fue la siguiente: *Un pediatra les preguntó a 50 de sus pacientes sobre la edad en la cual se les cayó el primer diente de leche. A continuación, se presentan los resultados que obtuvo. ¿Cuál es la edad que representa la moda?*

Para dar respuesta, el alumno debía de identificar las categorías y frecuencias en una tabla de datos: “Edad en años” 4, 5, 6, 7, 8 y la “Cantidad de niños” 2, 18, 15, 12, 3. Con base en ello, identificar la moda como el valor con mayor frecuencia absoluta de un conjunto de datos. Los resultados obtenidos fueron buenos, ya que el 46.2% siendo casi la mitad del grupo respondió de manera correcta, mientras que 53.8% de los alumnos restantes dio otra respuesta.

Los errores detectados para este ítem fueron de razonamiento donde el alumno hizo un mal uso de las interpretaciones de las medidas de tendencia central, eligiendo la moda como el dato que se encuentra en la posición central sin considerar la frecuencia de los datos. Así mismo hubo errores de lenguaje estadístico donde el estudiante interpreto inadecuadamente el término “moda” y lo confunde con términos de “frecuencia mayor, frecuencia menor, dato mayor o menor, dato central”.

#### **Figura 44**

*Respuesta al reactivo 38 (Identificar la moda de un conjunto de datos sin agrupar)*



Para el ítem número 39 se continuó con la resolución de problemas de medidas de tendencia central, pero en este caso enfocado al cálculo de la mediana en un conjunto de

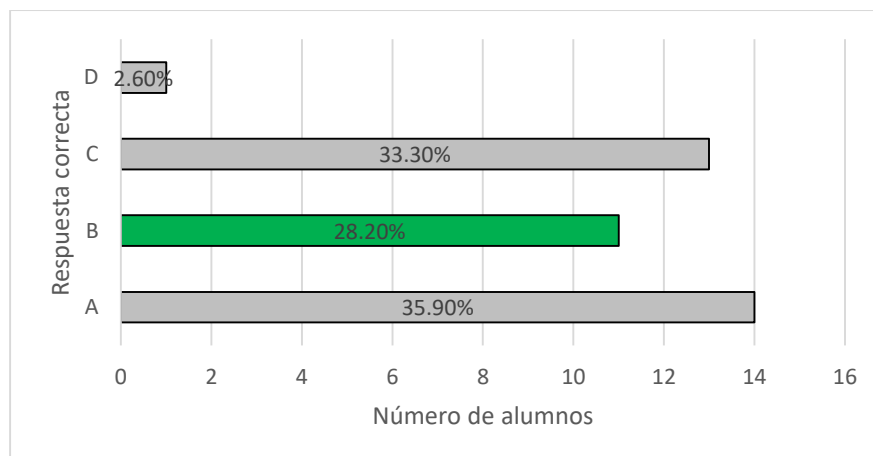
datos sin agrupar. Por lo cual los alumnos tenían que calcular el siguiente conjunto de datos 35, 40, 16, 28, 22, 30, 35, 18, 29. Los resultados arrojados mostraron que el 28.2% de los alumnos había respondido de manera acertada, mientras que el 71.8% de los estudiantes restantes había respondido otra respuesta.

Entre los errores presentados se encontró que los alumnos hacen un mal razonamiento, porque interpretan inadecuadamente el significado e interpretación de las medidas de tendencia central, ya que considera a la mediana como el dato que se encuentra en la posición central sin antes haber ordenado la sucesión. Así mismo confunden la mediana con el dato que se repite más veces (moda) o el dato mayor o menor del conjunto de datos.

Por lo cual se puede deducir que más de la mitad del grupo presenta problemas para asociar cada una de las medidas de tendencia central y tienen conflictos con el manejo de su lenguaje estadístico, mientras que menos de la mitad del grupo conoce como calcular la mediana de un conjunto de datos sin agrupar identificando aquellos que se encuentran la posición central.

**Figura 45**

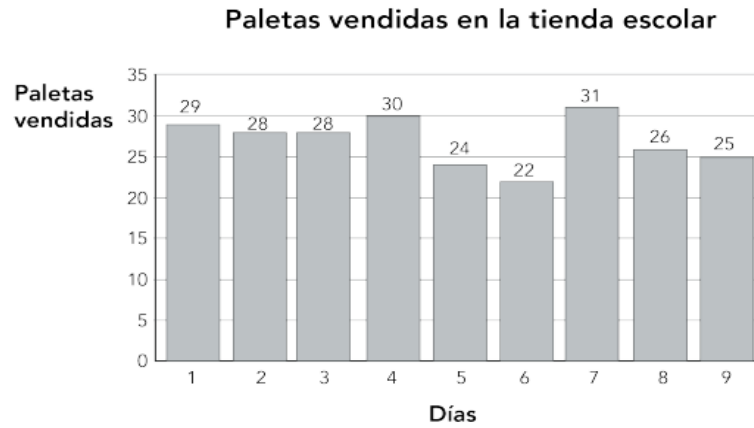
*Respuesta al reactivo 39 (Calcular la mediana de un conjunto de datos sin agrupar)*



Finalmente, para concluir con el cuestionario del campo de pensamiento matemático, en el reactivo 40 se continuo con la resolución de problemas que implicará el uso de la media, mediana y moda. En el ítem se consideró calcular la media aritmética, por lo que se tomó en cuenta la siguiente situación; *La gráfica muestra la cantidad de paletas que se vendieron durante nueve días en la tienda de la escuela. ¿Cuántas paletas se vendieron en promedio por día?*

**Figura 46**

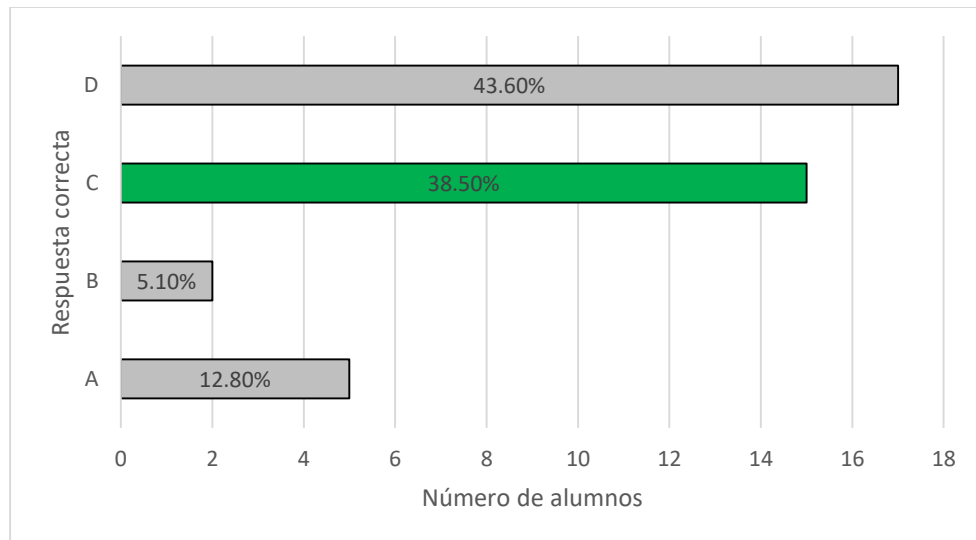
*Gráfica circular del reactivo 40 (Cantidad de paletas vendidas)*



En la figura 46 se puede apreciar que solo el 38.5% de los alumnos sabe identificar en el gráfico las categorías y frecuencias y aplica el algoritmo adecuado para el cálculo de la media aritmética, mientras que el 61.5% de los alumnos restantes variaron sus respuestas. Como se puede observar el inciso D obtuvo mayor respuesta, sin embargo, los alumnos consideraron que el promedio es el dato que se encuentra en la posición central, es decir, la mediana, o el dato que se repite más veces, o el dato mayor o menor del conjunto de datos.

**Figura 47**

*Respuesta al reactivo 40 (Calcular la media aritmética de un conjunto de datos sin agrupar)*



A partir del análisis e interpretación de los resultados obtenidos a partir del diagnóstico de MEJOREDU referido al campo de pensamiento matemático, se puede inferir que los alumnos cuentan con un bajo dominio de los aprendizajes esperados de quinto y sexto grado de primaria; además, durante el periodo del 26 de septiembre al 14 de octubre del 2022, tuve la oportunidad de impartir algunos contenidos de matemáticas, donde percibí dificultades en los alumnos para el uso de la adición y la sustracción de números enteros.

Uno de los aspectos que se lograron identificar mediante el diagnóstico es que los alumnos presentaban dificultades para relacionar o analizar situaciones gráficas, imaginativas, el manejo de axiomas o corolarios, etc. Estos errores se hicieron muy evidentes cuando al momento de las intervenciones los alumnos no lograban relacionar algún concepto o recordar una implicación matemática dada en situaciones de la vida diaria. Otro aspecto referente a la resolución de problemas es que los alumnos no se encontraban tan familiarizados con la identificación de los datos y la forma de clasificar la información.

### **Resultados de la encuesta: Uso de los objetos de aprendizaje en clases de matemáticas en un grupo de estudiantes de primero de secundaria.**

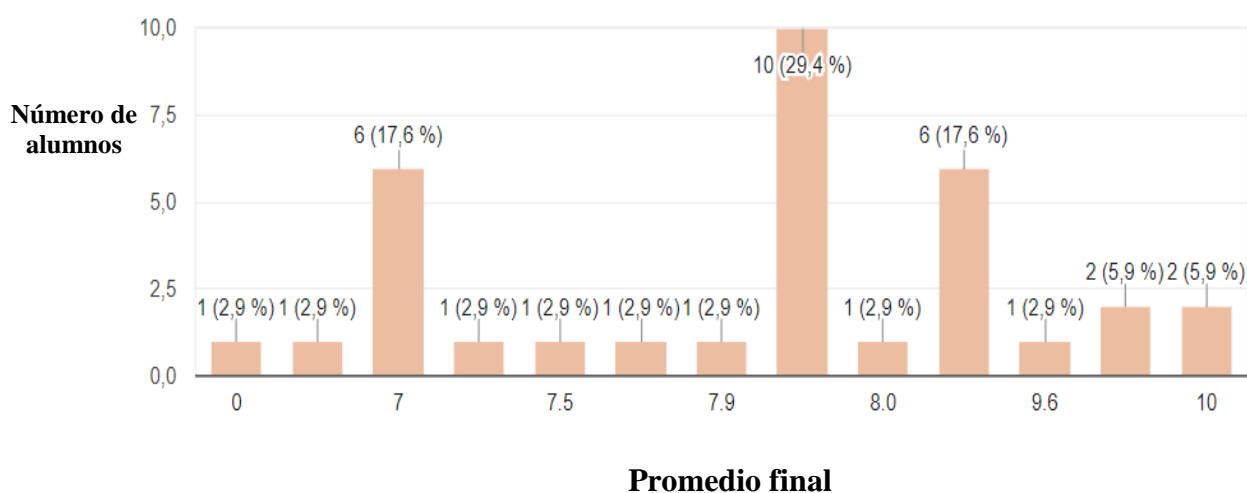
El segundo instrumento diagnóstico que se aplicó a los alumnos fue una encuesta sobre el uso de los objetos de aprendizaje en clases de matemáticas. A diferencia del instrumento anterior se obtuvo un decremento del 12.9%, ya que el 87.1% de los estudiantes de 1<sup>o</sup>E dio respuesta al cuestionario solicitado. El porcentaje correspondía a 34 de los estudiantes, de los cuales el 55% eran varones y el 44% mujeres.

La encuesta que se aplicó fue la que se diseñó la cual constó de 20 ítems que se distribuyeron en; A) Información personal, B) Acceso a recursos informáticos, C) Enseñanza y aprendizaje y D) contenidos matemáticos que les resultaban complicados. Para el inciso A) En la primera pregunta hacía referencia al rango de edad de los alumnos abarcando las opciones 10, 11, 12 y 13 años de edad. Se encontró que el 85.3% de los alumnos cuentan con 12 años, el 8.8% con 11 años y solo el 5.9% con 13 años. Posterior a ello se les cuestionó si después de clases realizaban alguna ocupación, por lo cual el 88.2% respondió “No” y solo el 11.8% de los alumnos respondió de manera afirmativa. Entre los estudiantes que dieron esta respuesta mencionaron que limpiaban baños, lavaban ropa, limpiaban casas y en obras de carpintería.

Para finalizar el primer inciso se les preguntó *¿Qué promedio general obtuviste en matemáticas en el nivel de primaria?* En este ítem algunos de los alumnos no recordaban cuál había sido su promedio, por lo cual colocaron aproximaciones y hubo quien decidió poner 0 la mayor frecuencia perteneció al promedio de 8. La información se presenta en la siguiente figura.

**Figura 48**

*Promedio obtenido por los alumnos en nivel primario en la asignatura de matemáticas*

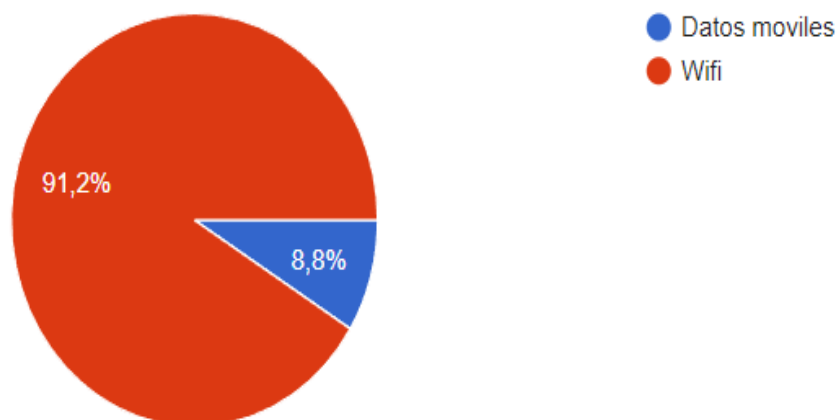


En el apartado B) Acceso a recursos informáticos, la primera pregunta hacía referencia a si en su familia disponían con algún celular, la respuesta de los alumnos fue que el 91.2% “Sí” mientras que el 8.8% restante respondió que “No”. Así mismo para el siguiente cuestionamiento se les preguntó si en su familia disponían con algún dispositivo de cómputo con internet, en este ítem las respuestas variaron un poco, ya que hubo un incremento hacia la respuesta de “No” siendo un 14.7% mientras que el 85.3% respondió “Sí”.

Para la última pregunta del mismo apartado se indagó qué recurso utilizaban generalmente para navegar por internet y en las opciones se consideraron el uso de datos móviles y el de Wifi. Dentro del ítem se obtuvo una muy buena respuesta, ya que el 91.2% de los alumnos respondió que contaba con una red de Wifi, mientras que el 8.8% de los alumnos hacía uso de datos móviles.

**Figura 49**

*Acceso para navegar en internet*



En el apartado C) Enseñanza y aprendizaje, se indagó si consideraban importantes las matemáticas, el gusto por la asignatura y las cosas a considerar por parte del docente para su enseñanza. Es por ello que en el primer ítem se realizó la siguiente pregunta, *¿Consideras que las matemáticas son útiles en tu vida diaria? ¿Por qué?* Entre las respuestas obtenidas, los alumnos externaron que sí eran útiles, ya que en la mayoría de los trabajos se necesitaban; además reconocieron que es una herramienta muy importante en nuestra vida diaria y que estaba presente en la tierra como en las compras y en las operaciones a realizar. Finalmente, externaron que era importante para la vida adulta.

En el ítem dos se consideró lo siguiente, *¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué?*, las respuestas de los alumnos tuvieron variaciones, ya que se centraron principalmente en, *No porque se hacían aburridas, por qué no les entendían y son complicadas*, las principales percepciones ocasionan que el alumno entre en una frustración y por ende en una ansiedad matemática, ya que hubo un estudiante que expresó lo siguiente: *“No porque antes me dijo una maestra que yo era un burro”*, esto es sumamente preocupante, ya que no solo el desempeño del alumno se debe a una frustración sino a una “Matefobia” dando así un rechazo hacia las matemáticas, ya que las consideran como difíciles a este aspecto Ángel Ruiz expone lo siguiente:

A veces se considera que son “solo para genios”: algo para lo que genéticamente se está determinado, ser bueno o malo ya estaría en los genes, que vendría en el ADN de la persona. En otras ocasiones se piensa que son algo que no tiene nada que ver



con la vida normal. La mayoría de las veces que las Matemáticas son inaccesibles, duras, insatisfactorias (Ruiz, 2018)

Pero, así como se obtuvieron respuestas poco favorables, se obtuvieron otras positivas, en las cuales externaban que les agradaban las matemáticas porque les gusta sumar, restar y multiplicar; son divertidas, fáciles de aprender y porque les despertaba un interés al momento de estudiarlas. Y aunado a lo anterior, un estudiante expuso lo siguiente: *“Si por qué es necesario para la mente y así puedes realizar operaciones mentales más rápido, por qué tu cerebro está más mentalizado”* lo cual es importante, ya que hay alumnos que comprenden y ven la importancia que tiene en los procesos mentales donde las matemáticas se hacen presentes.

La siguiente pregunta consideró la opinión que tenían los alumnos de acuerdo si les gustaba la manera en como enseñaban las matemáticas en la escuela y el por qué. Dentro del ítem se obtuvieron respuestas positivas, ya que hubo alumnos que dijeron que “Sí”, porque eran fáciles, divertidas, había actividades de juegos, explicaban paso por paso y el trabajo era en equipo. Solo cuestionaron que la forma de explicarlas era muy rápida, por lo que existían algunas dudas y confusiones al momento de que ellos mismos resolvían.

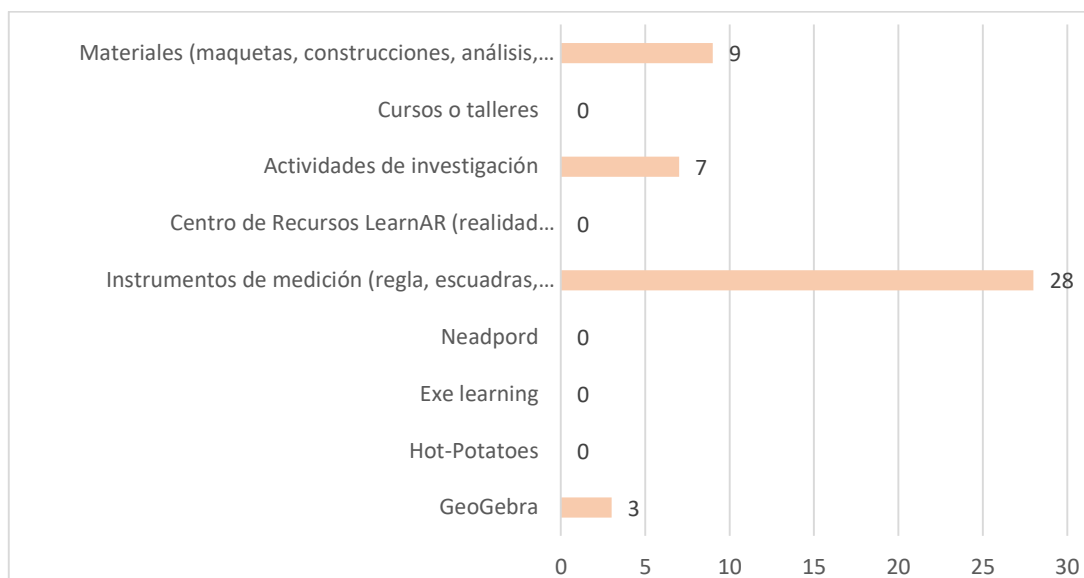
El ítem cuatro pretendía conocer si alguna vez los alumnos habían trabajado algún Objeto de Aprendizaje, entre las opciones se encontraba el trabajo por medio de GeoGebra, Hot-Potatoes, Exe-learning, Neadpord, Instrumentos de medición (regla, escuadras, trasportadores, compases), Centro de Recursos LearnAR (realidad aumentada), Actividades de investigación, Cursos o talleres e incluso Materiales (maquetas, construcciones, análisis, etc). Las respuestas obtenidas por parte de los alumnos fueron sumamente interesantes, ya que mostraron que los estudiantes no habían trabajado un Objeto de Aprendizaje de manera digital ni física y solo el 82.4% había trabajado con algunos instrumentos de medición como reglas, escuadras, compases, siendo este el que mayor respuesta había obtenido por parte de los estudiantados

Seguido se mostró que solo el 26.5% de los alumnos habían trabajado alguna construcción como maquetas, lo que daba pie a que no trabajaban algún material concreto. El 20.6% de los alumnos había trabajado algunas actividades que involucraran la investigación por ellos mismos ya fuese en libros de texto o digitalmente y con el 8.8% solo

había trabajado una plataforma digital de GeoGebra, los resultados del ítem se presentan a continuación.

**Figura 50**

*Recursos que suele utilizar el/la profesor/a para la enseñanza de las matemáticas*



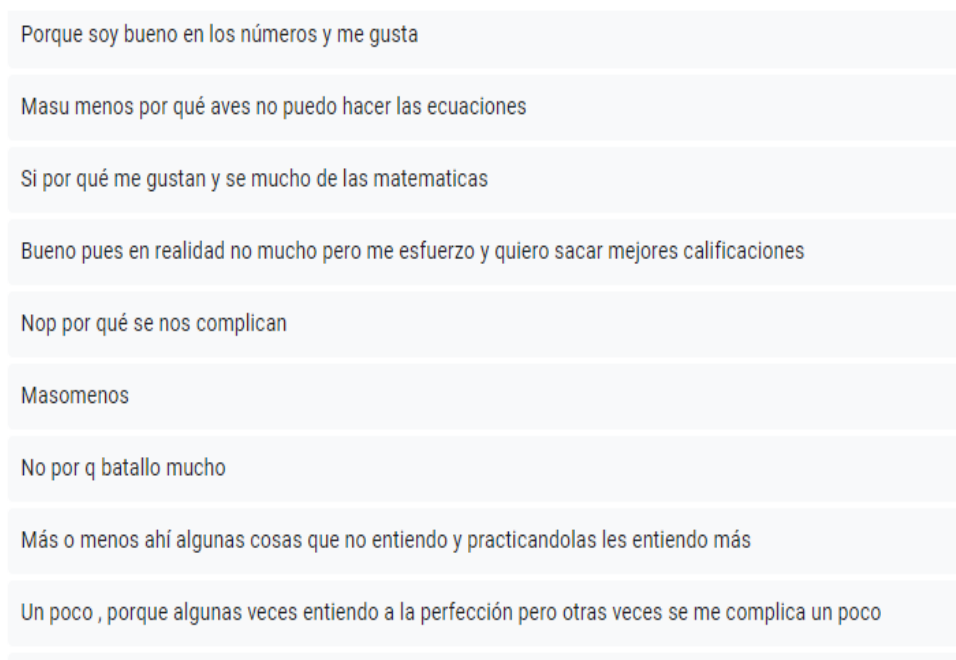
El ítem cinco y seis consideraron la evaluación del aprendizaje que realizaba el/la profesor/a en matemáticas y las tareas que normalmente encargaba el maestro después de clase. Las respuestas obtenidas mostraron que normalmente el profesor consideraba en la evaluación del aprendizaje los trabajos, exámenes, asistencia, ejercicios, tareas, participaciones, maquetas y los sellos en el cuaderno. En las tareas que encargaba la mayoría de los alumnos coincidieron en que eran las actividades que no terminaban y los problemas (ejercicios, operaciones o problemas de cálculo).

El ítem siete hizo referencia a la siguiente pregunta, *¿Te consideras que eres bueno en matemáticas? ¿Por qué?* Las respuestas que se obtuvieron fueron presentadas bajo el parámetro de “Sí”, “No” y “Más o menos”. El 32.3% de los alumnos respondieron que “No” por qué no eran buenos en divisiones, no las entendían, eran demasiado complicadas y hubo quienes externaron que era debido a que se distraían. El 20.5% respondió que “Sí” debido a que les gustaban, entendían a las explicaciones, porque ya tenían práctica y hubo un comentario que era por qué su papá era bueno en matemáticas. El 47.2% siendo la mayoría del grupo respondió que “Más o menos”, ya que no las comprendían al 100%, se esforzaban

porque querían obtener buenas calificaciones y finalmente porque no tenía buena participación en clases.

### Figura 51

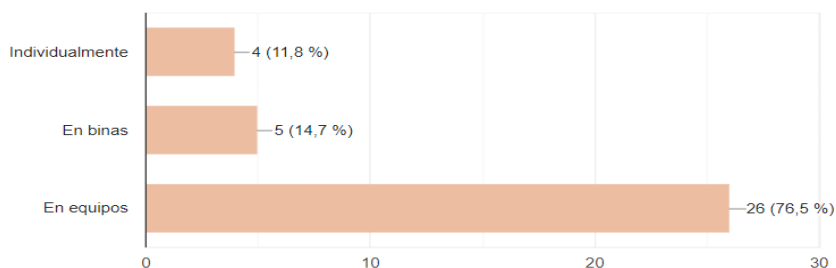
Respuestas de alumnos a la pregunta *¿Te consideras que eres bueno en matemáticas? ¿Por qué?*



En el ítem número ocho se consideró la forma de *¿Cómo les gustaría trabajar las actividades de matemáticas?* Entre las opciones se encontraba trabajo individual, en binas y en equipo. La opción que obtuvo un mayor número de respuestas fue el trabajo de equipo con un 76.5% de los alumnos, mientras que el 14.7% prefirieron el trabajo en binas y el 11.8% el trabajo individual.

### Figura 52

Respuestas a la pregunta 8, *¿Cómo te gusta trabajar las actividades de matemáticas?*

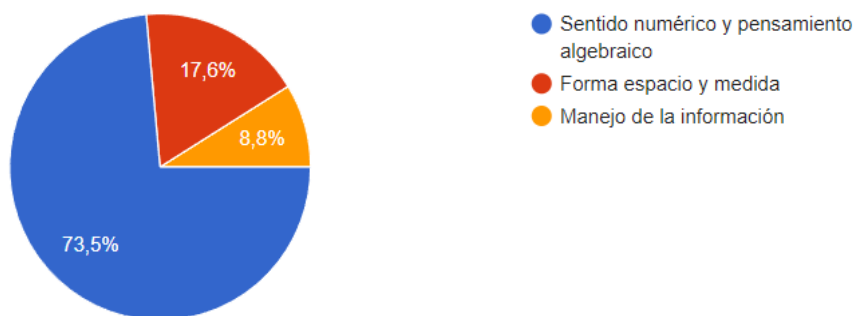


En la última pregunta del inciso C, se consideró la opinión de los alumnos sobre *¿Cómo te gustaría que te enseñaran las matemáticas?* En el ítem se obtuvieron diversas respuestas como; “tema al día”, “como niño lento, pero con buen aprendizaje”, “con juegos”, “con un poco de videos para reforzar la información que nos dio en clases”, “con videos o actividades divertidas o juegos”, “por ejemplo, trabajos, explicaciones, resúmenes”, estos fueron algunos de los comentarios que realizaron los alumnos al ítem.

En el último apartado D) Contenidos de matemáticas, se consideraron los tres ejes temáticos para conocer desde la perspectiva del alumno con cuál se les dificultaba trabajar. Anteriormente en el diagnóstico MEJOREDUE, los alumnos mostraron mayor complicación con los ejes de “Forma, espacio y medida” y con “Manejo de la información”. Los estudiantes consideraron que con el que mayor complicación presentaban era con Sentido numérico y pensamiento algebraico con un 73.5%, mientras que con un 17.6% externo que presentaban conflictos con el eje de Forma, espacio y medida y finalmente con el 8.8% presentaba problemas con el manejo de la información.

**Figura 53**

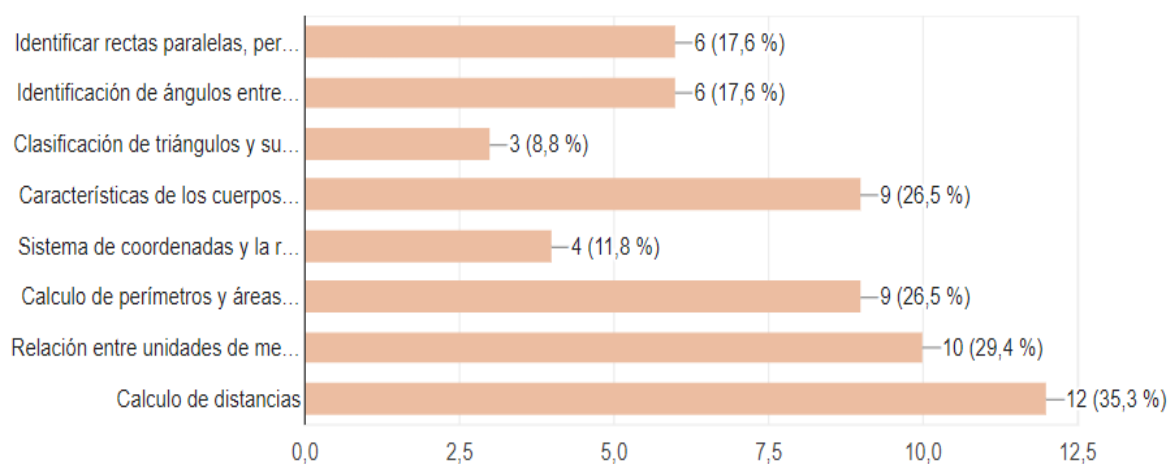
*Eje temático que les resultan más difíciles de comprender*



El ítem dos hacía referencia a conocer aquellos temas que se les complicaban a los alumnos en relación con el eje de Forma, espacio y medida. Las opciones que se consideraron fueron ocho, entre las cuales se encontraban; identificar rectas paralelas, perpendiculares y secantes, identificación de ángulos entre dos rectas, clasificación de triángulos y sus propiedades, características de los cuerpos geométricos (número de caras, aristas, etc.), sistema de coordenadas y la representación gráfica de pares ordenados, cálculo de perímetros y áreas, relación entre unidades de medida del sistema internacional al sistema inglés y el cálculo de distancias. Las respuestas obtenidas en el ítem se muestran en la figura 37.

**Figura 54**

*Contenidos del eje "Forma, espacio y medida" que se les resultan complicados al alumno*



Las respuestas obtenidas por parte de los estudiantes mostraron que tienen mayor complicación con las actividades que involucren el cálculo de distancias, siendo el 35.3% de los alumnos que opinaron de esta manera. Como segundo punto, con un 29.4% problemas con la relación entre unidades de medida del sistema internacional al sistema inglés. En el tercer punto, con un 26.5%, los alumnos opinaron que tenían complicaciones para identificar las características de los cuerpos geométricos (número de caras, aristas, etc.) y realizar cálculos de perímetros y áreas. El cuarto punto se mostró que tenían problemas para identificar rectas paralelas, perpendiculares y secantes e identificación de ángulos entre dos rectas, siendo un 17.56% los que opinaron de esta forma.

En cambio, los contenidos en los cuales se tiene un mejor porcentaje de los alumnos son los sistemas de coordenadas y la representación gráfica de pares ordenados con un 11.8%, mientras que con un 8.8% de los estudiantes externo que tenía complicaciones con la clasificación de triángulos y sus propiedades, siendo estos dos contenidos de los cuales se tienen menos problemas por parte de la opinión de los alumnos.

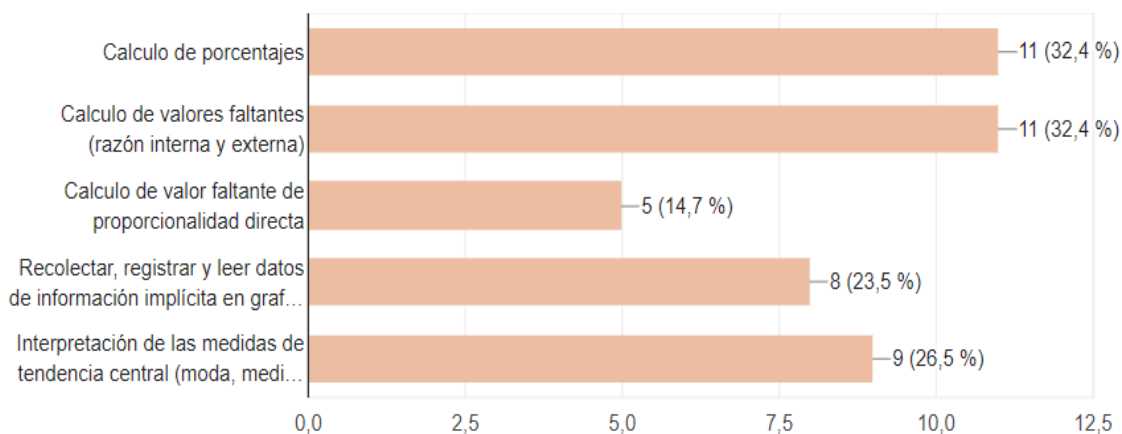
Para el eje temático de "Manejo de la información" al igual que con el anterior eje se consideró conocer los contenidos de los cuales al alumno se les complicaban más, las opciones a considerar fueron cinco las cuales fueron cálculo de porcentajes, cálculo de valores faltantes (razón interna y externa), cálculo de valores faltantes de proporcionalidad

directa, recolectar, registrar y leer datos de información implícita en gráficas e interpretación de las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana).

En las respuestas obtenidas, los contenidos de los cuales se presentó un mayor porcentaje por parte de los estudiantes fueron cálculo de porcentajes, cálculo de valores faltantes (razón interna y externa) con un 32.4% de los alumnos. En segundo contenido, que mostró mayor complicación fueron la interpretación de las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana) con un 26.5%. Los contenidos que mostraron un menor porcentaje fueron el de recolectar, registrar y leer datos de información implícita en gráficas con un 23.5%, mientras que con un 14.7% de los estudiantes opinaron que cálculo de valores faltantes de proporcionalidad directa (ver figura 55).

**Figura 55**

*Contenidos del eje "Manejo de la información" que les resultan complicados a los alumnos*



A pesar de que con el eje “Forma, espacio y medida” se obtuvo un mayor porcentaje hacia el contenido que mayores complicaciones les presentan, es interesante poder observar que en ambos los contenidos que presentan un mayor número de alumnos son aquellos donde se involucra un cálculo, ya sea de distancias, porcentajes o de valores faltantes.

El último ítem del formulario se consideró la siguiente pregunta *¿Qué esperas de la clase de matemáticas?* Los comentarios recabados fueron muy interesantes, ya que los alumnos expresaron de cierta manera la forma en como querían ver las matemáticas y las expectativas que tenían para la clase de matemáticas, algunos de los comentarios fueron los siguientes; *“Juegos con números y trabajar en la computadora y si no se puede q no pongan*

*cosas muy complicadas”, “Que sea buena y que expliquen los temas que no recordemos”, “Que sea muy buena y que juguemos un juego”, “Aprender más sobre las ecuaciones”, “Aprender con videos”,* estos fueron algunas de las opiniones por parte de los estudiantes.

A partir de la encuesta y el diagnóstico realizado a los estudiantes, pude percibir las áreas de oportunidad y las dificultades que presentan los alumnos de 1 °E de secundaria en la asignatura de matemáticas, además pude notar alguna falta de gusto hacia la asignatura. De igual manera, a partir de las respuestas obtenidas logré identificar que los alumnos tienen la curiosidad de aprender matemáticas de una forma divertida y diferente, es por ello que tomando en cuenta las propuestas de los alumnos se decidió utilizar videos y actividades que fueron del gusto del alumno y que además fueran dinámicas, esto se planteó ya que muchas de las veces son limitadas dentro de la asignatura, lo que limita a tener una construcción del aprendizaje lo cual se busca solventar con la presente investigación en el uso de “Objetos de Aprendizaje” para generar un impacto positivo y que tenga incidencia en el rendimiento académico del alumnado y que a su vez tenga un fuerte interés y gusto.

Hacia lo anterior no significaba que solamente era facilitar un video, sino darle un sentido a lo que se envidaba, por ello también se consideró tanto el tema, propósito, video (recurso principal) y la actividad de evaluación, con la finalidad de que el alumno también demostrara lo que aprendió con ello y se además reflexionara acerca de su aprendizaje. Para que posteriormente lo que había aprendido de manera autónoma fuera enriquecido con sus demás compañeros dentro del aula.

### **Resultados diagnósticos dentro del aula**

Aunque la importancia de la matemática es demasiada, existe un fuerte rechazo en general por la sociedad. Con frecuencia los alumnos la perciben como una materia aburrida, difícil y que solo los más inteligentes pueden llevarla. Derivado de esta situación, los estudiantes muestran una resistencia para el aprendizaje, lo cual incide en factores conceptuales, cognitivos y emocionales sobre la matemática.

Estas situaciones son las que regularmente se hacen presentes dentro del aula de clases. Por ejemplo, en dicha situación puedo mencionar que en la primera jornada de prácticas profesionales tuve la oportunidad de impartir algunos contenidos con los

estudiantes de 1 ° E. Durante las sesiones de clase pude percibir una resistencia hacia la asignatura y una dependencia hacia el profesor, generando además muy poca participación por parte de los estudiantes. Cada sesión se desarrolló en un tiempo de 45 minutos, tiempo suficiente para identificar los aspectos que repercuten en los alumnos. Al momento de solicitar la resolución de una actividad y al término de la sesión se les preguntaba si ya habían terminado, y las respuestas de los estudiantes se encontraban en “es que aún no término”, “no le entendí”, “no pude resolverla”.

La situación creaba un ambiente donde se perdía el interés del grupo y por ende lo llevaba a generar una ansiedad matemática, puesto que tras la pérdida de interés y la poca participación del alumno, se retomaba la palabra para resolver la actividad o los ejercicios solicitados. Cabe mencionar que esto llevaba a aplicar una metodología tradicionalista donde el alumno tomaba un papel pasivo y por ende tuvieron poca participación y una dependencia hacia el profesor.

El tener una dependencia hacia el profesor se caía a que se dieran clases personalizadas, problema que ocasionaba no llevar un monitoreo constante de cada uno de los alumnos, hecho que se suscitaba al momento de llevar a cabo la verbalización, mismo espacio donde se preguntaba si había alguna duda teniendo como respuesta que todo había quedado claro, pero al momento de pasar a la resolución la mayoría de los estudiantes pedía una explicación personalizada para poder resolver o en algunos casos, los alumnos preferían no hacer nada.

Esta actitud ocasionaba que el alumno no desarrollara un pensamiento crítico y no tuviera un rol más activo en las sesiones de clase. Tal situación se puede apreciar en el siguiente diálogo desarrollado en una de las sesiones:

*DF: ya tenemos los equipos...*

*Alumnos: (haciendo ruido)*

*DF: (en silencio) ...*

*DF: guardemos silen...*

*Alumno: cio...*

*DF: vista al fren...*

*Alumnos: te...*

*DF: ponemos atenci...*



*Alumnos: on...*

*DF: "listo, ya puedo continuar"*

*Alumnos: si ya...*

*DF: tenemos aquí una imagen*

*Alumnos: (riendo y haciendo ruido)*

*Uriel: ¡oh que guarden silencio! (grita)*

*Alumnos: (se callan)*

*DF: dentro de ésta ¿cuál creen que sería la x?*

*Uriel: la de los cartones*

*DF: Bien, donde tenemos los cartones, no sabemos ¿Cuántos huevos son? Entonces ¿ahí cómo quedaría la expresión...?*

*Alumnos: (alumnos haciendo ruido)*

*DF: x menos que...*

*Uriel: 5 (sigue haciendo ruido)*

*Docente:  $5x-5=40$  ¿Quién quiere pasar a resolverla?*

*Alumnos: (haciendo ruido)*

*Uriel: yo*

*DF: a ver pásele*

Otro aspecto es que, al no obtener la atención necesaria, además de caer en tener clases tradicionalistas, también me orillaba a tomar un rol conductista donde buscaba que la conducta del alumno fuera más estricta, es decir, tener una completa atención en donde mucha de las veces podría no considerar el pensamiento y sentir de los estudiantes esta era la principal necesidad de hacer que el alumno se mostrara interesado en la clase. Un aspecto preocupante es que al no captar el interés de los alumnos trae consigo barreras para la enseñanza-aprendizaje, ya que no solo el alumno tiene un rechazo hacia la asignatura, sino que presenta problemas para hacer uso de su lenguaje matemático y conocer los conceptos matemáticos básicos.

Aunado a lo anterior, los alumnos mostraron dificultades para identificar y representar problemas, esto debido a la falta de atención que se recibe por parte de ellos. En la sesión donde se trabajó la actividad titulada "Adivinanzas" para pasar del lenguaje aritmético a uno algebraico, los alumnos siguieron mostrando las actitudes de indisciplina. El alumno presentó

complicaciones para identificar lo que era una  $X$  (incógnita), así como la representación dentro de un enunciado. La situación se describe en los siguientes fragmentos:

*Leslei participó en la puesta en común; sin embargo, muestra complicaciones para transmitir sus ideas y explicar lo que realizó. La mayor complicación fue dada por el enunciado de números consecutivos, por lo cual tuve que intervenir y ayudar con preguntas para que de esa forma pudiera expresar el resultado final como  $x + (x+1) + (x+2) + (x+3)$ .*

*Alondra, es una alumna que no le gustan las matemáticas, en varias ocasiones me dice que son aburridas y que las actividades le estresan. En clases no participa, prefiere no realizar la actividad y platicar.*

Aunado a la falta de participación de los alumnos se encontró una falta de comprensión hacia las actividades relacionadas con su pensamiento matemático, ya que no analizan las situaciones e incluso les cuesta compartir ideas. Tras las situaciones antes descritas se platicó con la maestra titular de grupo y se le preguntó sobre el tipo de actividad que les lograba favorecer a los alumnos. La maestra comentó que las actividades eran correctas, sin embargo, era necesario incluir algunas que involucraran hacer uso de otras herramientas, tales como el uso de material, actividades lúdicas, etc. con el fin de que el alumno se interesara más, ya que como venían de primaria aún estaban en un proceso donde les gustaba trabajar con materiales.

Otro aspecto el cual comentó era que se debía de incluir a todos los alumnos para participar, ya que al mostrarse una aportación muy escasa esto podría entorpecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y era necesario despertar la curiosidad y el interés por querer participar. Con cada uno de los comentarios y los consejos de la maestra titular se optó por hacer uso de la tecnología y llevar la clase de matemática a la sala de cómputo, esto dio pauta a hacer la creación de un Objeto de Aprendizaje por medio de la plataforma de Nearpod.

### **Resultados de la intervención para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**

El proceso de investigación es un aspecto meticuloso en el cual se deben de dar evidencias de los resultados obtenidos, además de presentar hallazgos, referidos a cada uno de los ciclos de reflexión, mismos que dan pauta de las evidencias recabadas. Es por ello que

durante el desarrollo de esta investigación se recabaron resultados, comentarios y sugerencias acerca del uso de objetos de aprendizaje como recurso didáctico, en donde se da evidencia de lo trabajado en la jornada de práctica, mismas que se llevaron en dos momentos, es decir de manera síncrona y asíncrona. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la innovación.

## Primer ciclo de investigación-acción

### Planificación

Inicialmente y durante la jornada de intervención del 21 de noviembre al 09 de diciembre del 2022, se tuvo la oportunidad de diseñar algunas sesiones enfocadas a utilizar las herramientas tecnológicas como Nearpod así como el trabajo dentro del aula de clase, el propósito de las actividades era mejorar el pensamiento y el gusto por las matemáticas haciendo uso de preguntas, simuladores PhET y material didáctico dentro de la asignatura. La organización de cada sesión fue en equipos, a continuación, se describe cada una de ellas.

**Tabla 3**

### Planificación de lecciones primer ciclo de investigación

Sesión	Tiempo	Descripción de la sesión
Sesión 1. ¿Los objetos son ecuaciones?	50 Minutos	<p>Previo a esta sesión los alumnos formularon ecuaciones a través de enunciados, sin embargo, para esta clase el estudiante lo haría a través de una serie de imágenes en donde identificada la variable y la literal, y por medio de esta resolver la ecuación.</p> <p>La clase dio inicio con la presentación de imágenes y a través de ellas el alumno identificaría los elementos y formularía la ecuación descrita, misma que resolvería para encontrar el valor de X.</p> <p>En la puesta en común el alumno pasaría al pizarrón a resolver la ecuación y compartir resultados. Posteriormente, para el cierre de la actividad el alumno reflexionaría acerca de cómo lo resolvió y la represento esto con el fin de dar indicios al método de la igualación.</p>
Sesión 2. La igualdad en una forma	50 Minutos	<p>Se dio inicio a la actividad formulando una lluvia de ideas con el fin de rescatar lo visto en la sesión pasada.</p> <p>Reunidos en equipos de trabajo, se les entregaron algeblock 40 piezas por equipos, las cuales se distribuían en x (positivos y negativos) y unidades (negativas y positivas), se le daría al alumno una ecuación, misma que resolvería con las piezas y posteriormente plasmar la resolución en su cuaderno.</p>

		Para el cierre de la sesión los alumnos compartieron sus resultados y se llegó a la regla de la igualdad distributiva.
Sesión 3. El método de la balanza	50 Minutos	<p>Con el antecedente de las dos sesiones previas, los alumnos ingresaron a la sala de cómputo en donde se trabajaría Nearpod haciendo uso de PhET (simulador) para trabajar con una balanza.</p> <p>Los alumnos resolvieron ecuaciones, mismas que corroboraron en el simulador para conocer si era correcta o no sus resultados.</p> <p>Como cierre de la sesión, los alumnos formularon una reflexión, así como opiniones respecto a la sesión del día.</p>

### ***Actuar / Observar***

Con la planificación de las actividades tanto digitales, así como en el aula, se dio paso al segundo momento del ciclo de investigación donde se implementaría las actividades y el material diseñado; sin embargo, no fue posible desarrollarlo dentro del aula de clases. En primer momento lo tecnológico no se desempeñó como se esperaba debido a la cobertura de internet que tiene la institución, puesto que sólo es utilizado por el director, subdirector, secretarías y en la sala de cómputo donde sólo puede acceder el profesor.

Cabe mencionar que previo a iniciar las primeras prácticas docentes se exploró el contexto en donde se pudo preguntar a los propios maestros el uso del internet, los cuales mencionaban que sí contaban con dicha herramienta y era utilizada por algunos docentes en sesiones, pero que regularmente este espacio lo ocupaba el maestro encargado de la sala. Hubo un momento donde se pidió la sala de cómputo para aplicar la encuesta diagnóstica por medio del Google Forms, en donde me puede percatar que la cobertura de internet no era apta para trabajar el Objeto de Aprendizaje de manera presencial. Una vez previsto lo anterior se planteó la idea de trabar el objeto por medio del dispositivo celular del alumno y hacer la proyección de Nearpod con el fin de realizar las actividades a la par.

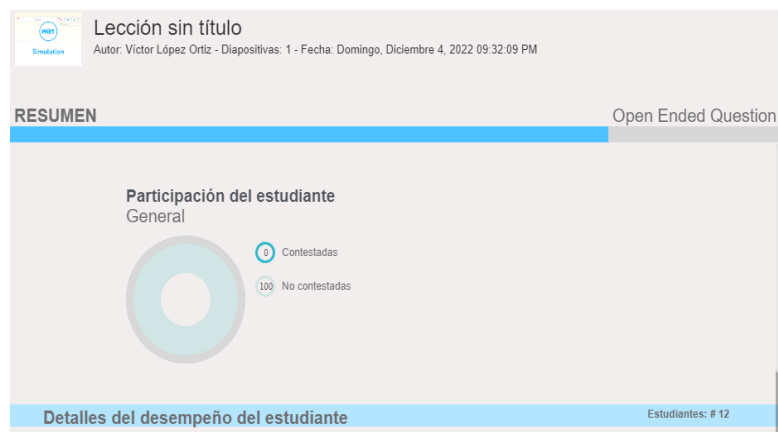
Por lo cual de nueva cuenta se le comentó al encargado de la sala de cómputo de su uso, el día y la hora para contar con el acceso a la computadora del maestro. Cabe recalcar que donde se realizó la primera aplicación fue con el contenido de ecuaciones de primer grado. La clase dio inicio con la resolución de ecuaciones lineales de la forma  $ax + b = cx + d$ , utilizando la plataforma de Nearpod con la herramienta de simuladores PhET (simulación de balanza). Con el fin de que todos los alumnos estuvieran incluidos, se dividió al grupo en dos partes, donde se agrupó a aquellos que contaban con celular y a los que no, con el fin de

que los alumnos trabajaran en parejas y de esta forma todos visualizaran el trabajo que se realizaba utilizando la tecnología.

Debido a que las computadoras no podían ser utilizadas, se planteó la idea de llevar hojas de trabajo con el fin de que se registraran los aspectos vistos con el simulador PhET, lo que permitió tener una evidencia de lo realizado durante la sesión. Sin embargo, la parte de la tecnología no se pudo utilizar de manera correcta, ya que de nueva cuenta se mostraron inconvenientes. En primer momento, no todos los alumnos podían llevar sus celulares a clases, por lo que sólo la cuarta parte lo llevó y no todos contaban con datos móviles para ingresar a la plataforma de Nearpod. Esto fue un inconveniente para llevar a cabo el trabajo sincrónico de manera favorable. Estos incidentes me llevaron a la tercera fase del ciclo reflexivo: la observación, donde se pudo dar cuenta de las limitantes y las condiciones de la escuela.

## Figura 56

*Participación obtenida del Simulador PhET (actividad sincrónica) y el trabajo realizado.*



A pesar de que fueron pocos (9 alumnos) que ingresaron a la plataforma Nearpod pude observar que durante la sesión se mostraron interesados con lo tecnológico, esto se pudo evidenciar al momento de realizar una observación donde pude notar interés al emplear el simulador es decir por primera vez noté que el alumno quería participar, se interesó por la sesión y sobretodo e mostro motivado. Estos aspectos me permitieron centrar mejor la idea

de cómo llevar al alumno a un proceso de aprendizaje en el cual hiciera uso de OA, además de invitar al alumno a trabajar el modelo de *flipped learning*.

Por otro lado, en la sesión 1 y 2, me puede percatar de que el uso de material tenía al alumno interesado, siempre y cuando este les llamará la atención debido a que había momentos en donde el alumno perdía el interés en su uso o el uso que se le daba era muy complicado para ellos. Es por ello que, al momento de llevar las aplicaciones dentro del aula, no fueron las mejores debido a los contratiempos que surgieron.

### ***Reflexión del primer ciclo de investigación-acción***

El uso de Objetos de Aprendizaje trabajados desde la plataforma de Nearpod dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje durante el primer periodo fue parcialmente funcional, ya que pude observar que los alumnos mostraron un mayor interés hacia la actividad desempeñada. Esto provocó un cambio que no fue del todo el esperado, debido a que sólo 12 alumnos de 39 pudieron ingresar a la plataforma debido a que no todos los estudiantes contaban con un dispositivo, o en algunos casos no contaban con datos móviles para desempeñar la actividad.

La herramienta además les permitió tener una interacción más cercana con el problema y el objeto con el que se trabajó. Más aún mediante esta primera etapa de investigación pude visualizar que era necesario introducir de mejor forma la herramienta de Nearpod para desarrollar los Objetos de Aprendizaje con el fin de que los alumnos tuvieran un acercamiento mucho más profundo con lo que se realizó; es así que se decidió incluir la herramienta de Liveworksheets para trabajar fichas interactivas.

De igual forma se decidió trabajar con la metodología de *Flipped Learning* y llevar un trabajo síncrono y asíncrono. La forma de hacer llegar las actividades sería por medio de un *link* de acceso que se enviaría por “WhatsApp” mismo que fue compartido por la maestra titular del grupo. Es por esto que se decidió trabajar con estos aspectos con el fin de cubrir las limitantes con las que se contaban en el aula y así mejorar el interés y el pensamiento matemático de los alumnos de 1 ° E.

### **Segundo ciclo de la investigación-acción**

#### ***Planificación de lección de prueba (actividad síncrona)***

Tras las situaciones que se presentaron en la jornada antes descrita, se analizó la posibilidad de incluir el *software* educativo en el salón de clases, por lo cual se optó por

utilizar Nearpod como un medio para favorecer el desarrollo de Objetos de Aprendizaje a través de un trabajo asíncrono, por lo cual fue necesario crear un grupo de WhatsApp mediante el cual se le proporcionaría al alumno un *link* de acceso de la actividad.

Es por ello que, para la jornada de prácticas del 13 de febrero al 24 de marzo de 2023, se implementó la metodología *Flipped Learning* (Aula invertida) el cual implica la incorporación de tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje virtual. Este modelo también ayuda a enriquecer la educación presencial donde se puede ver un proceso de traslación de un aprendizaje informal a uno formal. La aplicación de los Objetos de Aprendizaje a través del *software* se estuvo trabajando a lo largo de tres contenidos pertenecientes al eje temático de Forma, espacio y medida, tomados en consideración al diagnóstico que se analizó de MEJOREDU.




Cabe recalcar que, para tener un mejor desempeño por parte de los alumnos en relación con el uso de la plataforma, se planteó realizar una lección síncrona en la cual se le presentó al alumno la información necesaria; el objetivo era que el estudiante conociera acerca de la investigación, los *softwares* educativos a utilizar, sus herramientas y su uso dentro del proceso de enseñanza –aprendizaje. Así mismo se les expuso la idea de formar parte de la investigación, por lo cual se dio el asentimiento informado, como medio para visualizar que el alumno aceptaba formar parte del estudio.

Como parte extra se les expuso la idea a los alumnos de que la investigación diera lugar a que pudieran participar como investigadores, ya que hubo quienes fueron los encargados de formular, construir y aplicar entrevistas con sus compañeros con la finalidad de recabar sus opiniones acerca del trabajo que se realizaría. En la tabla 4 se muestra el trabajo síncrono que se realizó en la primera sesión.

**Tabla 4**

*Lección de prueba aplicada de manera síncrona*

Actividades / Lección síncrona							
Actividad / Presentación	Diapositiva 1 y 2	Diapositiva 3	Diapositiva 4 y 5	Diapositiva 6	Diapositiva 7	Diapositiva 8 y 9	Diapositiva 10
Presentación Conocimiento de la investigación	- Dar a conocer la plataforma Nearpod - Propósito de la investigación	- Dar a conocer qué investigación se realizará.	- Dar a conocer que herramienta se utilizara. - Dar a conocer las	- Dar a conocer mediante que se enviará el <i>link</i> de acceso para las lecciones	- Dar a conocer otra herramienta para trabajar.	- Dar a conocer el asentimiento informado.	- Envío de la primera lección a trabajar.

			funciones de la herramienta				
Presentación lección de prueba	- Dar a conocer el tema. - Plasmas el propósito.	- Contenido y aprendizaje esperado	- Draw it Actividad de dibujo 	Collaborate Board Atracción de conocimientos 	-Collaborate Board Atracción de conocimientos 	Agradecimiento por la participación.	

Nota: Organización de la lección de prueba de manera sincrónica. Collaborate Board (tablero colaborativo) y Draw it (dibujo).

### ***Actuación / observación***

Con base en las primeras actividades planteadas de forma síncrona en la plataforma Nearpod, se utilizaron herramientas como: actividad de dibujo (Draw it) y Collaborate Board. Considerando el modelo de enseñanza se diseñaron actividades flexibles y adaptadas a la necesidad y situación del alumno, con el fin de despertar el interés y potenciar su pensamiento matemático, ya que por lo regular las actividades planteadas implicaban tener un conocimiento contextual del entorno, es decir, fuera del aula. Además, éstas podrían ser realizadas en cualquier momento y al propio ritmo del estudiante.

La aplicación tuvo un mejor desempeño e interés de los estudiantes, ya que durante el conocimiento de la investigación hubo alumnos que se mostraron motivados por utilizar las herramientas, de ser parte de un estudio y además tener una intervención en el mismo. En la lección de prueba en Nearpod hubo muy buena participación por parte de los estudiantes, sin embargo, es necesario mencionar que en cada una de los objetos trabajados se establecería una combinación de trabajo entre la metodología de estudio *Flipped learning* (asíncrono y síncrono), la primera utilizando la tecnología y la segunda con clases presenciales. Cada una de las actividades realizadas desde casa (de forma asíncrona) serían retomadas dentro del aula para solventar dudas, exponer ideas o lo visto durante la lección y así tomarla como base el modelo de aula invertida.

El diseño de actividades donde se involucró el uso de Nearpod para la creación de Objetos de Aprendizaje (lecciones), permitió una mejor participación en el aula de clases, despertando su interés y curiosidad, y presentó un reto para potenciar su pensamiento



matemático. En la primera lección se obtuvo una buena participación por parte de los alumnos, ya que hubo 33 estudiantes de 39 que realizaron las actividades:

### **Figura 57**

*Respuestas obtenidas por los estudiantes de 1º E respecto a la actividad síncrona*



En la figura anterior se registró que en la lección se obtuvo una participación total de 33 estudiantes, de los cuales sólo 29 (87%) respondieron la actividad, mientras que 4 alumnos (13%) no la realizaron. Cabe mencionar que la participación se incrementó comparándola con la primera actividad donde sólo 12 alumnos utilizaron la herramienta.

### ***Reflexión de la actividad de prueba***

Con base en la lección de prueba la participación de los alumnos fue buena, hecho que se dio debido a que el alumno hacía uso de su celular, aunque hubo algunos estudiantes que no llevaron su dispositivo, entre compañeros se apoyaron, ya que hubo personas que trabajaron la lección en parejas.

El hecho de trabajar con esto desde el aula fue bueno, sin embargo, no del todo, ya que hubo un momento en donde la lección dejó de funcionar ocasionando un retraso en la actividad, ya que no se cerró como se esperaba, pero debido a que los alumnos se mostraron motivados esta primera parte se pudo solventar, ya que desde sus casas lo pudieron continuar dando como evidencia los resultados antes mencionados.

### ***Planificación de las lecciones síncrona y asíncrona***














Como se mencionó anteriormente, el trabajo que se llevó a cabo se realizó mediante dos momentos, uno trabajado desde casa y otro en el aula. Por ello era demasiado importante

que cada una de las planificaciones debían de estar conectadas, es decir, el éxito de la práctica dependía del trabajo realizado en casa, con el fin de que al momento de llegar al aula se pudiera aplicar lo visto en la lección en una actividad que lograra integrar todos los conocimientos adquiridos con anterioridad.

Dentro del trabajo realizado desde casa (de manera asíncrona), se propusieron sesiones, donde el estudiante fuera el principal protagonista de su aprendizaje, es decir, que no fuera solamente un actor pasivo durante el contenido que se impartía, esto con el fin de que poco a poco, el alumno transitara de una enseñanza tradicional a una centrada en el individuo. En la siguiente tabla se muestra la organización de cada lección de trabajo (OA), que se implementó en el eje temático de Forma, espacio y medida. Dentro del tema de figuras y cuerpos geométricos, se trabajó con el aprendizaje esperado “Analiza la existencia y la unicidad en la construcción de triángulos y cuadriláteros, y determina y usa criterios de congruencia de triángulos “

**Tabla 5**

*Objetos de Aprendizaje desarrollados en el contenido “Existencia y Unicidad” de manera asíncrona siguiendo el método Flipped Learning.*

Actividades / Lecciones asíncronas								
Contenido trabajado Existencia y Unicidad								
Actividad / Presentación	Diapositiva	Presentación 2	Presentación 3	Presentación 4	Presentación 5	Presentación 6	Presentación 7	Presentación 8
Lección 1	- Dar a conocer el tema. - Plasmar el propósito	Collaborate Board 	Video (interactivo) 	Draw It (identificar) 	Open Ended Question 	Open Ended Question 		
Lección 2	-Dar a conocer el tema. - Plasmar el propósito	Collaborate Board 	- Collaborate Board Instrucciones 	Video 	Draw It 	Manth pars 	Open Ended Question 	Open Ended Question 
Lección 3	-Dar a conocer el tema.	- Quiz Instrucciones	Simulation PhET 	Video Interactivo Instrucción	Open Ended Question	Open Ended Question	Open Ended Question	

	- Plasmar el propósito							
Lección 4	-Dar a conocer el tema. - Plasmar el propósito	Collaborate Board 	Video 	Video 	Manching Pars 	Web Content 		
Lección 5	-Dar a conocer el tema. - Plasmar el propósito	Collaborate Board 	Video 	Quiz 	Web Content 			

Nota: traducción de cada herramienta utilizada de Nearpod. Collaborate Board (tablero colaborativo), video, Draw it (dibujo), Manth pars (buscando pares), Quiz (cuestionario), PheT (simulador), Web content (contenido web) y open ended question (pregunta abierta).

Tal como se puede apreciar en la Tabla 5, se trabajaron cinco lecciones de manera asíncrona, mismas que se desarrollaron en la plataforma de Nearpod. Entre las herramientas que mayormente se utilizaron fueron Collaborate Board, Draw It, Open Ended, video, manching pars, PhET (simulador) y web content este último que se realizó mediante la plataforma Liveworksheets.

Debido a que el alumno estaría trabajando bajo el modelo de *flipped learning* fue necesario crear sesiones para trabajar dentro del aula, estas debían de cumplir las características de ser atractivas, que implicaron un reto, que le permitiera al alumno ser el protagonista y además ser significativas. Lo anterior con el fin de que existiera la vinculación entre la sesión sincrónica y asincrónica. La organización de las sesiones de clases (de manera sincrónica) se presenta a continuación.

**Tabla 6**

*Lecciones desarrolladas en la jornada de prácticas de manera sincrónica*

Actividades / Lecciones Síncronas			
Contenido Trabajado: Existencia y Unicidad			
Sesiones de clase	Tiempo de clase	Organización	Descripción de la sesión y Actividad
Sesión 1 Juguemos con los	45 minutos	Trabajo en equipo	Se retomaron los aspectos trabajados en la lección asíncrona, con el fin de detectar conocimientos previos de la misma y conocer de qué

ángulos ¿Cuál es su relación?			<p>manera reacciona el alumno al momento de desempeñar la actividad.</p> <p>Se le solicitó identificar ángulos opuestos por el vértice y analizar cuál era la relación de estos, para ello tuvieron la ayuda de un filtro, listón, hoja iris y una tabla para vaciar los datos de cada ángulo indicado.</p> <p>Al final compartir los resultados de manera grupal y reflexionar acerca del porqué se les conoce como ángulos opuestos por el vértice.</p>
<b>Sesión 2</b> Pero de qué hablas, ¿ángulos entre paralelas?	45 minutos	Trabajo en equipo	<p>Leer las instrucciones de la actividad de manera grupal y de forma individual recordar lo visto en la sesión asíncrona.</p> <p>Organizados en equipos de trabajo construir un modelo geométrico que representa a dos rectas paralelas cortadas por una transversal y posteriormente identificar cada uno de los ángulos que se hacían presentes (ángulos opuestos, congruentes, alternos y externos). Para la construcción se utilizaron palillos de madera, plastilina y papel cascaron.</p> <p>De manera grupal compartir cómo identificaron cada elemento y su resultado final.</p>
<b>Sesión 3</b> ¿se puede o no se puede?	45 minutos	Trabajo en equipo	<p>Retomar la actividad asíncrona para compartir opiniones y atender dudas.</p> <p>Organizados en equipos de trabajo y con la ayuda de tiras de papel, construir una serie de triángulos e identificar si se puede o no construir y el porqué de la situación (cada respuesta sería registrada en una tabla de datos).</p> <p>Compartir resultados obtenidos y reflexionar acerca de lo aprendido tanto en la sesión síncrona, así como en la asíncrona.</p>
<b>Sesión 4</b> El colibrí y la Flor	45 minutos	Trabajo en equipo	<p>Retomar la actividad asíncrona y mencionar los aspectos más importantes vistos en el video con el fin de generar una lluvia de ideas sobre la diferencia de congruencia y semejanza, al final enunciar cada uno de los tres criterios de congruencia.</p> <p>Reunidos en equipos de trabajo, hacer la construcción de un colibrí por medio de la papiroflexia e identificar aquellas figuras que fueran semejantes, ángulos y mencionar a qué tipo de criterio podría pertenecer. Al final completar una hoja con cada uno de los enunciados antes descritos.</p> <p>Al final de manera grupal se compartieron resultados, así como los enunciados formales de cada criterio.</p>
<b>Sesión 5</b> La estrella Ninja	45 minutos	Trabajo en equipo	<p>Retomar lo visto en la actividad asíncrona, generar una lluvia de ideas para identificar los conocimientos previos relacionados con ¿qué es un cuadrilátero?, ¿tipos de cuadriláteros?, ¿Cuál es la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero? Y la ¿clasificación de los cuadriláteros?</p> <p>Reunidos en equipos realizarán la construcción de un modelo geométrico por medio de la papiroflexia e identificarán en ella algunos cuadriláteros en relación con la cantidad, para ello tendrán que llenar un cuestionario.</p> <p>De manera grupal compartir cada uno de los resultados obtenidos después del análisis</p>

Tal como se puede observar en la organización de cada una de las actividades trabajadas de forma sincrónica y asincrónica, existe una amplia vinculación una con otra. Es por ello que en cada una de las consignas que se le aplicaba al alumno se esperaba que poco a poco fuera cambiando la actitud y la percepción que se tenían de las matemáticas, además de potenciar su pensamiento matemático.

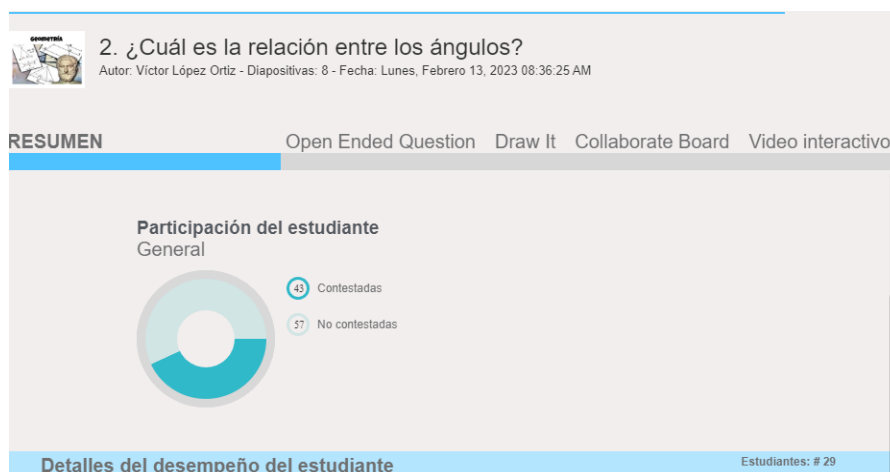
Además, dentro de ello, en las clases presenciales los estudiantes tuvieron un mayor protagonismo en comparación con las lecciones que se habían estado trabajando en jornadas pasadas, esto con el fin de que no solo fueran receptores de conocimiento dentro del aula, sino que poco a poco se fueran involucrando en la construcción del conocimiento transitando a un enfoque de enseñanza centrado en el estudiante.

### ***Actuación / observación***

Debido a que los alumnos trabajarían con un modelo diferente al que estaban acostumbrados, las actividades se les hicieron un tanto complicadas con relación a cómo entrar en la plataforma, cómo moverse a lo largo de la lección y el hacer uso de las herramientas. Es por ello que en las tres primeras actividades trabajadas se obtuvieron muy pocas respuestas, debido a la poca familiaridad de los alumnos con la herramienta y no estaban acostumbrados a trabajar desde casa por medio del *software* interactivo Nearpod. Los resultados de la primera lección uno se presenta a continuación.

### **Figura 58**

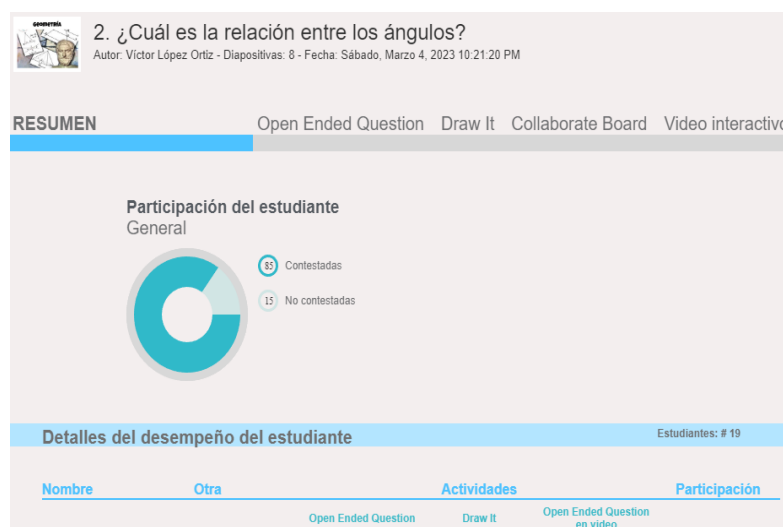
*Respuestas obtenidas por los estudiantes respecto a la primera actividad trabajada desde casa*



Como se puede observar en la figura, se obtuvo una participación de 29 estudiantes, de los cuales sólo 15 (51.7%) dieron respuesta a la actividad, pero algunas de las preguntas las dejaron en blanco, lo que ocasionó tener una participación en la plataforma del 43% de respuestas recibidas. Debido a la baja participación de los alumnos se les dio la oportunidad de responder tiempo después, ya que hubo alumnos que se acercaron y expusieron que tenían problemas en cómo utilizarlo. Éstas dudas se fueron respondiendo en el aula de clases (síncrona) o por WhatsApp (asíncrona). Las respuestas que se obtuvieron fueron las siguientes.

### Figura 59

*Respuestas obtenidas por los estudiantes de 1º E con relación a la segunda parte de la aplicación*



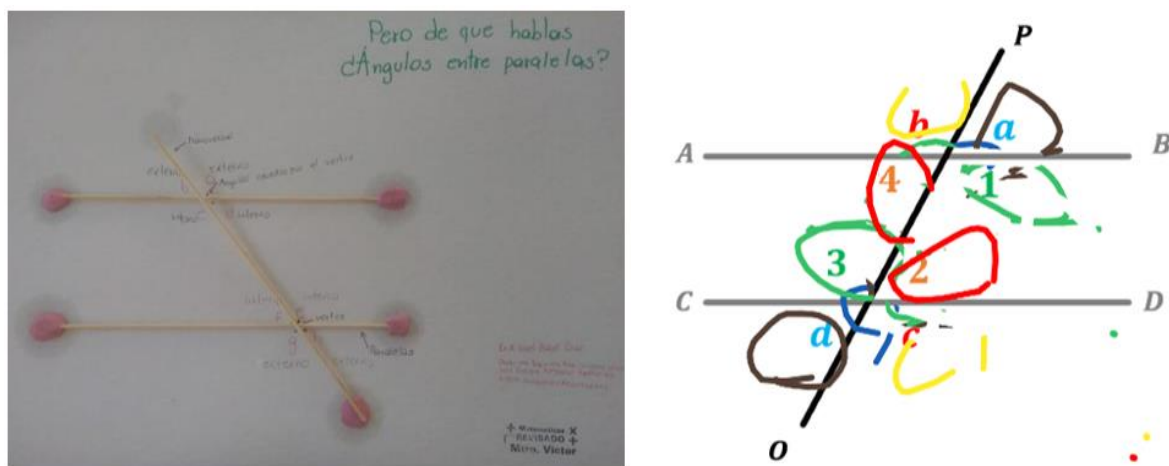
En lo que se refiere a la figura 59 se muestra que la participación de los estudiantes obtuvo un incremento considerable, ya que el 85% obtuvo mejores resultados, mayor participación, tanto en el aula como en casa. A pesar de que al inicio hubo muy poca participación al pasar los días, esta fue mejorando, además de que el pensamiento del alumno se fue fortaleciendo de manera considerable al momento de intervenir en el aula de clases y se observó una mayor motivación.

El aspecto de utilizar los OA cobijados bajo el modelo de *flipped learning* fue sumamente positivo, ya que en ellas no solo se limitaría a resolver un problema, sino a poner en práctica lo realizado durante los objetos de aprendizaje trabajados de manera asincrónica,

esto les permitiría poder expresar dudas, comentarios o aportaciones durante el desarrollo de la sesión de clases. A continuación, se muestran algunas de las actividades realizadas por los jóvenes dentro del aula.

### Figura 60

*Productos elaborados de manera síncrona y asíncrona de los alumnos de 1º E*



La actividad de la figura, se realizó en la sesión 2 (ver tabla 3). En ella se esperaba que el alumno pusiera en práctica los conocimientos adquiridos de la lección asíncrona, sin embargo, en ella no se obtuvo una participación favorable, por el hecho de que el alumno no mostraba la iniciativa de querer emprender un nuevo reto el cual influía en ser partícipe activo de su aprendizaje, ya que sólo 10 alumnos de los 39 tuvieron a bien desarrollar la sesión de casa.

Para poder contrarrestar estos conflictos que se estaban presentando fue necesario entablar un diálogo con el grupo y conocer las razones que hacían que no respondieron las actividades, entre estos se encontró que no estaban familiarizados, les era difícil entrar a la sesión, sus dispositivos fallaban, etc. Es así como se realizó un contrato pedagógico en el cual el alumno realizara las actividades, con la finalidad de mejorar su pensamiento y gusto por las matemáticas, además de que estas mismas servirían como antecedente para poder realizar las actividades dentro del aula de clases.

A un inicio ya se le había comunicado al alumno la manera de trabajar, los criterios de evaluación y los *softwares* digitales que se utilizarían durante su aprendizaje, sin embargo, no se mostraba una iniciativa; esto llevo a general el contrato pedagógico en el cual se les

menciono acerca de la planificación de las actividades las cuales constituían un aspecto un aspecto importante por el hecho de que estaban vinculadas con las actividades asincrónicas. Esta importancia los mismos estudiantes la pudieron experimentar con la construcción del modelo (ver figura 60), donde hubo la necesidad de rescatar conceptos y palabras clave de la lección de Nearpod. Por lo tanto, este parte también sumo para motivar a los alumnos, además de ello en el contrato se les menciono acerca de su autonomía para investigar y resolver la lección y sobre la colaboración que estaría trabajada en los equipos.

Dado lo anterior los alumnos aceptaron ya que sumaría a mejorar su pensamiento crítico, autonomía y su propia transformación personal y no solo sería como evaluación sumativa sino formativa.

Es por ello que con base en lo anteriormente mencionado al grupo se le dio un acompañamiento y con la ayuda de material realizaron la construcción de un modelo geométrico para conocer e identificar los ángulos que se formaban al tener dos líneas paralelas que eran cortadas por una transversal.

Durante la construcción me pude percatar de que los alumnos que no habían realizado la actividad de Nearpod mostraron complicaciones para identificar y formar su modelo, pero esto se pudo resolver con la ayuda de los pocos estudiantes que habían realizado la actividad asíncrona, ya que ayudaban a sus demás compañeros y guiaban su proceso para que saliera como se esperaba la actividad. Esto llevó a tener un ambiente de aprendizaje ameno y productivo en donde el alumno apoyaba y trabajaba de manera colaborativa.

Los aspectos antes mencionados daban evidencia del trabajo colaborativo, es decir los alumnos que respondieron la lección asíncrona eran el andamio para que sus compañeros pudieran llevar a cabo lo que se realizaba, este aspecto abonó mucho para tener un fructífero resultado. El aprender de forma colaborativa permite una retroalimentación acerca de sus conocimientos y el ritmo del aprendizaje que habían llevado, sino que sumó a la metacognición donde el alumno se concientizo de su aprendizaje e identifico sus habilidades, limitaciones, herramientas y los conocimientos previos con los que contaba logrando así plantearse una meta que le permitiera enfrentar la situación y consolidar conocimientos nuevos (Calzadilla, s.f).



## Figura 61

*Trabajo colaborativo referente a la sesión 2*



Para la realización de las actividades se destinaba un tiempo de 50 minutos de los cuales se tomaban 5 para compartir ideas, dudas o portaciones de lo trabajado desde casa, 5 para conformar equipos y repartir el material, 20 para la creación o la resolución de la actividad, 15 para compartir resultados y 5 minutos para llevar a cabo la institucionalización, que sería la parte fructífera de la sesión es decir el momento en donde el alumno llega por fin a la formalización del aprendizaje después de un proceso en el cual trabajo de manera autónoma, colaborativa y argumento sus ideas y procedimientos para llegar a la meta del enseñanza que se pretendía tener en la sesión. Pero hubo ocasiones donde esta distribución no se llevaba al pie de la letra, ya que se presentaban algunas actividades que hacía que la planeación didáctica sufriera modificaciones.

Para el cierre de la sesión de clase, una vez que todos los equipos de trabajo terminaban la actividad, se compartían los resultados y procedimientos. La implementación de las actividades que los alumnos desempeñaron dentro de la clase fue un aspecto sumamente positivo, puesto que los alumnos aclaraban sus dudas, aportaban ideas, compartían resultados y daban evidencia de su aprendizaje, ocasionando que los alumnos mostraran y adquirieran una confianza a lo largo de la sesión. Con respecto a la actividad presentada (figura 60), los alumnos expusieron y dieron evidencia de lo aprendido durante el siguiente diálogo:

DF: haber ponemos atención (pasa el equipo a exponer) ¿a ver qué fue lo que hicieron?

Ximena: identificamos primero las paralelas, que son estas dos (indica en su modelo) y después pusimos la transversal, que es la que cruza.

DF: aja, es la que corta

Ximena: si es la que atraviesa, después pusimos los dos vértices, y después indicamos los ángulos opuestos por el vértice,

DF: los ángulos opuestos, ¿Cuáles serían los ángulos opuestos?

Ximena: (indica cada uno de los ángulos).

DF: ándele esos, cuál otro ángulo seguía

Ximena: correspondientes

DF: los ángulos correspondientes ¿Cuáles serían esos?

Ximena: (indica cuáles)

DF: por ejemplo, él a con cuál sería

Ximena: él a... (se queda pensando)

DF: ¿el ángulo a con cuál otro sería correspondiente?

Ximena y Osmar: (se ayudan) con él e

DF: ¿Por qué?

Ximena y Osmar: porque miden lo mismo...

DF: miden lo mismo bien, a ver entonces ¿Cuál es la relación que existe entre las medidas del ángulo 1 al ángulo 5? Que son que, en este caso, el ángulo a con él e.

Ximena: ¡ah son iguales!

DF: entonces ¿Cuál es el ángulo que es igual al ángulo 2? En este caso el b

Ximena: el ángulo f

DF: el ángulo f bien y del ángulo 3 y 4

Ximena y Osmar: g y h (indica en el modelo)

DF: bien, entonces hay otra pareja de ángulos ¿Cuáles son esas parejas?

Erik: internos y externos

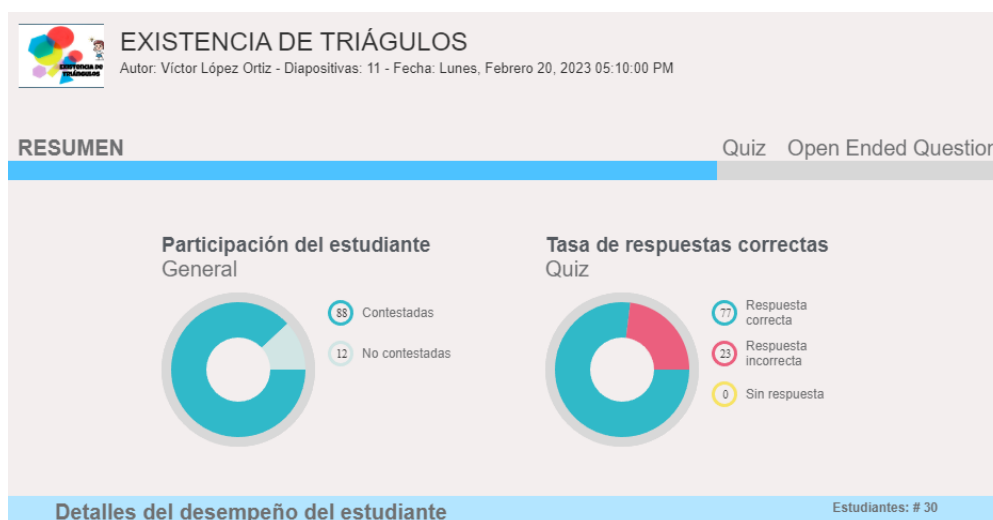
DF: internos y los externos, esos ¿Dónde estarían ubicados?

Leslei: están afuera y adentro (indica) y también son opuestos por el vértice.

Como se puede apreciar en la figura 60 y figura 62, las actividades que se proponían estaban dirigidas a mejorar el pensamiento y gusto por las matemáticas, por lo cual era necesario que éstas abarcaran toda la sesión e incluso más de una. Cabe mencionar que en estas primeras actividades hubo algunas complicaciones; sin embargo, en las 3 últimas que correspondían a la sesión 3, 4 y 5 se obtuvieron mejores resultados, ya que la mayoría de los alumnos realizaba los Objetos de Aprendizaje que se mandaban para realizar en casa, y a su vez mostraban mayor interés hacia lo que se pedía como producto en las sesiones de clases en el aula.

## Figura 62

*Respuestas obtenidas por los alumnos en la lección asincrónica 3*



En la figura 62 se muestra que la participación en las lecciones (OA), tuvo un incremento considerable, ya que de los 30 estudiantes que participaron el 88% respondió a la actividad, lo que denota el interés del alumnado, así como el fortalecimiento de su pensamiento matemático. Esto se puede ver claramente en algunos de los comentarios de la lección asíncrona de los alumnos.

*Menciona qué te ha parecido trabajar con esta herramienta, así como las clases que se han trabajado en el aula. (puedes escribir tu respuesta o bien adjuntar un audio con tu respuesta).*

*Alumno 1: Pues a mí me parece muy bien, todo está muy bien, las clases y la aplicación*

*Alumno 2: Me han parecido muy interesantes de igual manera informativas explican bien, solo que al leer o ver un vídeo puede ser algo confuso con todo lo relacionado e intentar hacer rápido las actividades*

*Alumno 3: Muy buenas las clases, las dinámicas y las actividades son divertidas y entretenidas*

*Alumno 4: Este padre aprender y repasar lo que ya sabíamos, pero estamos repasando en el aula los ángulos y los grados y con la actividad repasamos lo que vimos en el salón*

*Alumno 6: Me ha parecido muy fácil y divertido trabajar con esta herramienta y a las clases me parecen fáciles*

*Alumno 7: Pues me gusta trabajar de esta manera sobre todo porque es diferente a otras y me gusta porque en el salón después ya entiendo más las cosas detalladas te las dice y ya es más fácil y me gusta mucho*

*Alumno 8: Me ha parecido bien por qué está herramienta podemos ver videos y le entendemos más aparte de que el maestro nos explica y dice*

Con base en los comentarios de los alumnos, la aplicación trajo consigo un mejoramiento para el aprendizaje de las matemáticas, por el hecho de que ahora ya no las consideran aburridas, sino que las ven fáciles, entretenidas y dinámicas. Aspectos que le permiten al alumno tener un mejor desempeño a la hora de realizar un proceso donde incluya un pensamiento matemático. Aunado a los comentarios anteriores, hubo algunos alumnos que realizaron algunas observaciones, tal es el caso del alumno 2, donde menciona que las actividades son informativas y se hacen ver interesantes, sin embargo, al momento de pasar a responder algo, este se puede tornar algo confuso, además de querer que se hagan rápido.

El comentario, además de aportar un punto hacia la investigación, permite centrar y mejorar el objeto con el fin de que cada uno de los alumnos se sienta cómodo y contento con lo que está realizando. Así mismo, los estudiantes tratan de expresar mejor sus ideas y pensamientos a la hora de participar en las clases en el aula. A continuación, se presentan algunos de los comentarios al final de la sesión tres, después de trabajar lo asincrónico.

*DF: A ver una conclusión o comentario de lo que vimos el día de hoy*

*Uriel: que no debemos de sumar todas las medidas, sino que como vimos en el video que era  $2\text{ cm} + 3\text{ cm}$  y nos daba su se podía o no construir.*

DF: ¡bien! Otra respuesta, a ver allá Alondra, una última conclusión ¿Qué es lo que aprendimos el día de hoy Alondra?

Alondra: (en silencio)

Jessica: Saber si se pueden formar los triángulos con las medidas

DF: bien, ¿para saber si se puede o no formar un triángulo?

Jessica: Así es...

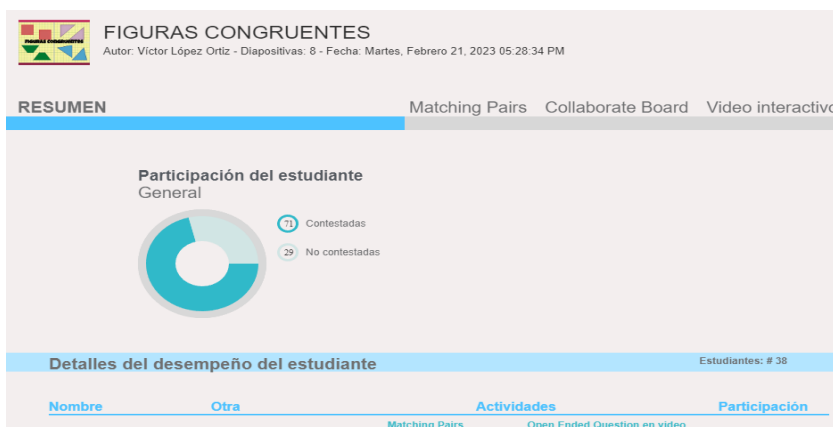
En estos últimos comentarios que se realizaron al final de la sesión 3 como cierre de clase, se evidencia el impacto del Objeto de Aprendizaje, así como el trabajo realizado dentro del aula, ya que en ella el alumno aplica lo aprendido y hace la relación de las medidas que cumplen o no para la construcción de un triángulo cualquiera.

En el caso de la lección 4, tanto de manera asincrónica y sincrónica, se esperaba que el alumno conociera los criterios de congruencia haciendo uso de triángulos; para ello era necesario que el alumno realizara la lección que se les envió por WhatsApp, la cual consistía en visualizar un video y realizar algunas actividades para comprender de mejor manera la lección (ver tabla 2). Cabe señalar que cada una de las sesiones iban a la par con lo realizado en casa, es por ello que en el último apartado del objeto enviaba al alumno a una página de contenido web, misma que se desarrolló en Liveworksheets.

En la página de Liveworksheets el estudiante daba respuesta a la actividad, como se puede apreciar en la figura 63 donde el 71% de los alumnos ingresó a la plataforma para posteriormente trabajar la actividad de la página web, que se puede apreciar en la figura 9.

### Figura 63

Respuestas obtenidas por los alumnos de 1º E respecto a la lección 4 trabajada de manera asíncrona



**Figura 64**

Actividad asincrónica lección 4 congruencias de triángulos

*Figuras con la misma forma*

<i>Criterio</i>	<i>Concepto</i>	<i>Ilustración</i>
Lado, Lado, Lado (LLL)		
Lado, Ángulo, Lado (LAL)		
Ángulo, Lado, Ángulo (ALA)		

Si dos lados de un triángulo y el ángulo comprendido entre esos lados son iguales a sus correspondientes lados y ángulos.

Si los tres lados de un triángulo son iguales a sus correspondientes tres lados de otro triángulo.

Si dos ángulos y el lado común entre ellos es igual a sus partes correspondientes de otro triángulo.



**Nota.** Actividad disponible en: <https://es.liveworksheets.com/7-qh228624jp>

En la ficha interactiva de Liveworksheets no se obtuvo la participación que se esperaba, ya que del 71% que entró a Nearpod sólo 18 (54.5%) respondió el contenido web. Por otro lado, los alumnos solamente enviaban la actividad sin responder o sólo la respondían por hacerla. Esto fue otro inconveniente que se presentó durante la investigación, ya que no se detenían a leer, pensar y reflexionar sus propios resultados; sin embargo, hubo alumnos que tomaron la iniciativa de realizar más intentos y obtener una mejor nota de la actividad.

Seguir intentando la actividad orillaba al alumno a pensar críticamente y darse cuenta de sus propios errores; además de que alcanzaba una metacognición dentro de su proceso de enseñanza aprendizaje aspecto que le permitía al alumno tomar conciencia y control de sus acciones de las cuales se autocriticaría y autocorregiría abonando aún más a

mejorar sus procesos cognitivos. Por ello que al tener esta base en los alumnos de alcanzar una meta los llevó a un proceso cognitivo donde planean una estrategia, analiza la información, plantea la estrategia para la resolución y al final evaluar sus resultados alcanzados (Garza y Leventhal, 2000). A continuación, se muestra los intentos de uno de los alumnos de 1° E, en relación con la actividad 4 (ver tabla 7).

**Tabla 7**

*Intentos de uno de los alumnos de 1° E en relación con la lección 4*

Intento 1	Intento 2
 <p data-bbox="412 1184 711 1346"> <input type="checkbox"/> Congruencia de triángulos            por Victor [redacted]            21 Feb 2023 - 21:17            Tiempo empleado: 00:00:00            1-E - Matemáticas            Nota: 5/10         </p>	 <p data-bbox="997 1184 1321 1346"> <input type="checkbox"/> Congruencia de triángulos            por Victor [redacted]            21 Feb 2023 - 21:18            Tiempo empleado: 00:00:00            1-E - Matemáticas            Nota: 8.3/10         </p>

A pesar de que los alumnos realizaron algunos intentos, la calificación máxima fue siempre 8.3, esto debido a que direccionaban mal algunos de los recuadros. Es por ello que era necesario arreglar este aspecto en la sesión síncrona, con el fin de que los alumnos conocieran tanto la representación ilustrativa, como el concepto de cada uno de los criterios. Es por ello que para que el alumno lo lograra comprender se decidió utilizar la papiroflexia para la construcción de un modelo matemático a través de un animal (colibrí). Con la construcción, el alumno pudo manipular, medir y observar que era congruente y a su vez que era semejanza.

**Figura 65**

*Productos elaborados en la sesión cuatro respecto a un trabajo en equipos en 1° E*



Para lograr el producto esperado fue necesario utilizar dos sesiones de trabajo, una en donde se realizara la papiroflexia y otro en donde se analizara y registrarán los datos encontrados mediante la construcción. En estas sesiones los alumnos cambiaron completamente su actitud, ya que se mostraban atentos, animados e interesados por realizar las actividades planteadas, además de que ya se encontraban más participativos (activos en clases). Los estudiantes ya tenían mayor protagonismo en las sesiones y el docente pasó a ser sólo un apoyo para aquellas dudas que se presentaran. Tales aspectos se hacían presentes normalmente al inicio de las sesiones, a continuación, se presenta un diálogo que da evidencia de lo antes mencionado.

*DF: para comenzar quién me quiere platicar lo que vimos en la lección, la que trabajamos el día... (se queda pensando)*

*Uriel: de antier*

*DF: si de antier (asiente) ¿de qué trataba?*

*Alfredo: de los triángulos*



*Víctor: de congruencia y semejanza*

*DF: bien de congruencia y semejanza ¿Qué es que sean congruentes?*

*Alumnos: (todos) que tienen la misma forma y el mismo tamaño*

*DF: ¿la semejanza qué es?*

*Alumnos: (todos) que sean la misma figura, pero de diferente tamaño*

*DF: ¡Ajá! Que sean la misma figura, pero de diferente tamaño. Además, se hablaba de tres criterios de semejanza, perdón mejor dicho tres criterios de congruencia que había en los triángulos...*

*Alumnos: silencio*

*DF: que eran qué... criterios de congruencia lado...*

*Carlos: ¡lado, lado, lado!*

*DF: ¡bien! Lado, lado, lado ¿Cuál otro?*

*Teresa: (en silencio) LAL*

*DF: como LAL*

*Sophia: ¡Ahhh! Ya me acordé LAL*

*DF: ¿Cuál otro? El último*

*Alumnos: (todos) LAL*

*Cesar: LAL, ¡a no! ALA (emocionado)*

*DF: ALA, estos estaban acotados por el nombre de sus lados, es decir, se colocaba L si se refería a un lado, por eso las tres L significan ¿Qué?*

*Carlos: ¡lado, lado, lado!*

*DF: LAL*

*Teresa: (en voz baja) lado, ángulo, lado*

*DF: y ALA*

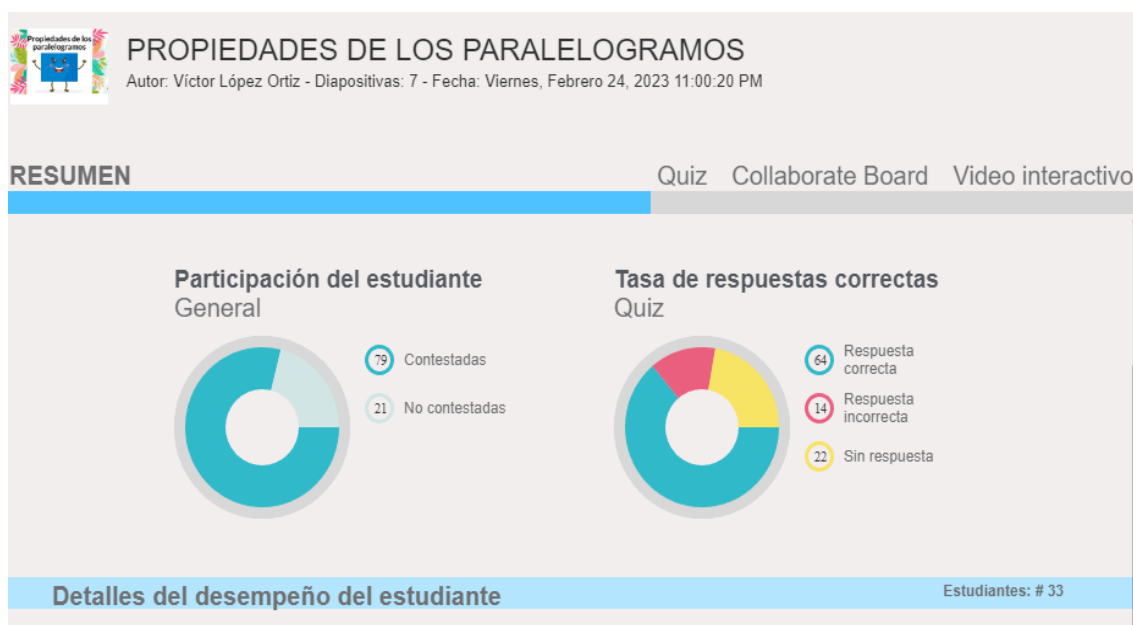
*Alumnos: (todos) “ángulo, lado, ángulo”*

Tal como se puede observar en el registro, la participación de los alumnos aumentó considerablemente: los estudiantes que no querían tomar palabra lo estaban haciendo, hubo más interesados en las clases y, sobre todo, más críticos en lo que hacían o realizaban como producto.

Por otro lado, en la lección asincrónica 5 se trabajó con la clasificación de los cuadriláteros. En ella, al igual que con la lección 4, se trabajó con la herramienta de Liveworksheets, en la cual se obtuvo la participación de 33 alumnos (79%), de los cuales respondieron la actividad. En esta misma lección se realizó un pequeño *Quiz* del cual se obtuvo un 64% de respuestas correctas, un 14% de errores y finalmente un 22% dejó preguntas sin responder.

### Figura 66

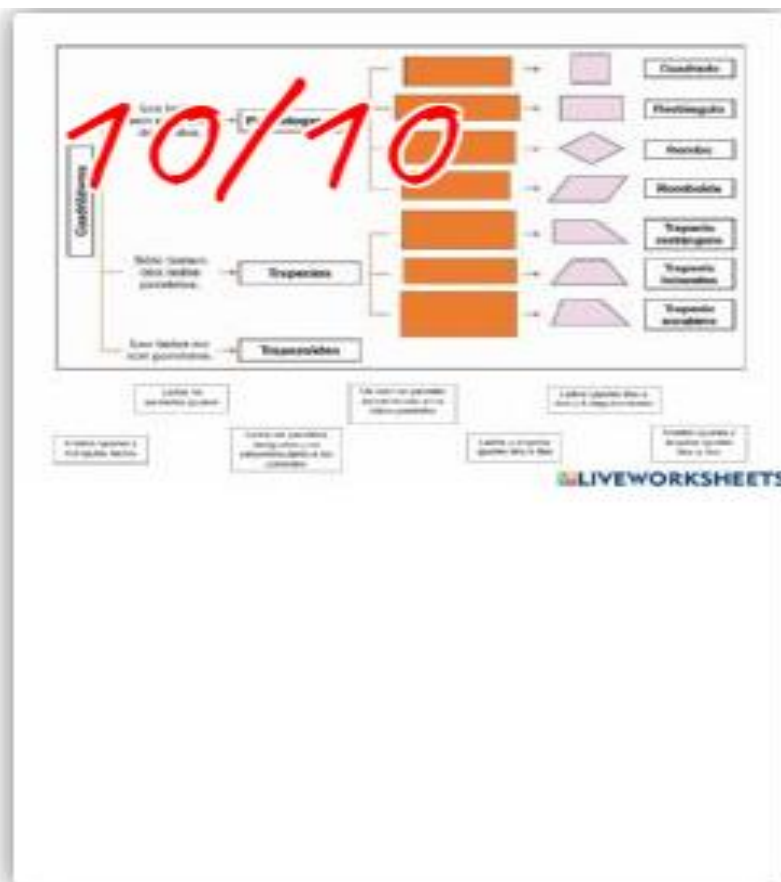
*Respuestas obtenidas por los alumnos de 1º E respecto a la lección 5 trabajada de manera asíncrona*



Respecto a la actividad de Liveworksheets se obtuvo más participación por parte de los alumnos dando como porcentaje un 61.5%; además, ya no hubo la necesidad de realizar más intentos como en la anterior ficha interactiva, sino que hubo alumnos que a la primera acertaron en todas las respuestas, dando evidencia de que su compromiso con lo trabajado desde casa y lo trabajado en el aula daba como producto una mejor comprensión de las matemáticas. A continuación, se presenta uno de los productos elaborados por los estudiantes.

**Figura 67**

Producto elaborado por uno de los estudiantes de 1º E en relación con la clasificación de cuadriláteros



**Clasificación de Cuadriláteros**

por ximena [REDACTED]

24 Feb 2023 - 23:28

Tiempo empleado: 00:03:22

1ºE - matematicas

Nota: 10/10

Editar Eliminar

19 días restantes

Nota. Actividad disponible en: <https://es.liveworksheets.com/7-1x228673qo>

Cabe recalcar que el objetivo principal de la investigación era favorecer el pensamiento matemático haciendo uso de objetos de aprendizaje, sin embargo, durante el proceso se presentaron otros aspectos como el interés, la confianza y el gusto por las matemáticas. Es por ello que con las lecciones trabajadas desde casa se pudieron favorecer todos los aspectos antes mencionados. Por otro lado, con el fin de propiciar el gusto a través de las actividades, al término de cada una de las lecciones se les planteaban algunas preguntas como: ¿Qué fue lo que más te gusto? ¿Cómo llamarías a cierta parte de la geometría? ¿Por qué se podría o no utilizar algún procedimiento? Y ¿Qué les parecía trabajar con los objetos de aprendizaje?

Para cerrar el contenido de Existencia y Unicidad, se recabaron las siguientes aportaciones de los alumnos a lo largo de las 5 lecciones que se trabajaron de forma asincrónica. Entre las respuestas obtenidas en Nearpod se encuentran las siguientes:

*Alumno 1: Lo que más me gustó fue identificar los ángulos, me pareció muy fácil de realizar los ejercicios trabajando de esta forma.*

*Alumno 2: Me pareció bien, por qué la juventud (contándome a mí) de ahora están acostumbrad@s a estar en el celular y creo que trabajando de esta forma harían los trabajos fácilmente y de manera entretenida.*

*Alumno 3: Lo que más me gustó fue cuando tuvimos que relacionar las imágenes con el texto, me equivoqué muchas veces, pero pronto a pronto lograré entender mejor*

*Alumno 4: Me gustó que estamos viendo paso a paso el proceso de los ángulos como pudimos ver este ya vimos lo que es el transversal como están opuestos por el vértice, esto nos ayuda a conocer un poco mejor*

*Alumno 5: me encantó la parte donde tuvimos que dibujar los ángulos agudos y obtusos, etc.*

*Alumno 6: Me gustó mucho qué gracias al video ya entendemos más el tema*

A partir de estas respuestas pude notar un cambio significativo en la actitud, forma de pensar, comunicarse y participar en el aula de clases, ya que en un inicio los alumnos mostraban actitudes muy contrarias a las que se presentaban anteriormente por el hecho de que consideraban a la matemática aburrida y que sólo era para inteligentes.

Además de ello, para dar evidencia de las opiniones de los alumnos se realizaron entrevistas, mismas que estuvieron dirigidas por los estudiantes co-investigadores los cuales propusieron ideas de preguntas. Este trabajo, además de formar parte de la investigación, se esperaba que el alumno tuviera un acercamiento mucho más profundo con lo que se realizaba. La entrevista realizada fue la siguiente:

*Ximena: Buenos días, somos alumnos investigadores y con la ayuda del maestro Víctor Arturo López Ortiz estamos recabando opciones acerca del trabajo realizado en casa, así como lo que se trabaja en clase.*

*Xóchil: Nuestro principal propósito es recabar información que nos ayude a mejorar estas actividades, así como el pensamiento y el gusto por las matemáticas.*

*Ximena: A continuación, se realizarán algunas preguntas acerca de lo trabajado en casa y aula. ¿Cuál es tu nombre y tu edad?*

*Erick: Me llamo Erik, tengo 12 años*

*Ximena: ¿Qué te ha parecido trabajar con las actividades hechas en casa en la plataforma Nearpod?*

*Erick: Este... entretenidas y divertidas, ya que puedo hacer las actividades sin ayuda de los maestros y la verdad es más entretenido en hacer las actividades en esa plataforma, ya que puedo entretener más y es como si jugar al momento de estudiar.*

*Ximena: ¿Has tenido algunas complicaciones para realizarlas? De ser así ¿Cuál es el motivo?*

*Erick: No la verdad, no he tenido ningún inconveniente con las actividades, ya que son fáciles de realizar y entretenidas.*

*Ximena; ¿Qué es lo que más te ha gustado trabajar de esta forma?*

*Erick: Lo que más me ha gustado trabajar de esta forma es la modalidad de la plataforma, ya que nosotros podemos desarrollarnos más cuando hacemos las actividades ahí porque al momento de hacerlas es como si fuera un juego para nosotros.*

*Ximena: ¿El material que utilizas en clase como fueron las hojas, tiras para formar triángulos, las hojas de colores, te han servido?*

*Erick: Sí, me han servido.*

*Ximena: ¿Cuál es la actividad que más te gustó? Y ¿Por qué?*

*Erick: Ehhh... la actividad que más me gustó fue la de colibrí, porque me gusta hacer mucho la papiroflexia, me gusta hacer cosas con el papel y me gustan las matemáticas.*

*Ximena: Gustas agregar algún comentario más...*

*Erick: No sería todo*

*Ximena: Okay me despido de ti, gracias...*

Tal como se puede observar en la entrevista, en ella el alumno da un punto muy importante para la investigación, en la donde la actitud que presenta es de un individuo que trabaja su autonomía y que gracias a los objetos de aprendizaje puede aprender y repasar los aspectos que se ven en clases y así como los conocimientos nuevos. En su diálogo la actividad la relaciona con el juego, algo divertido y fácil para el individuo, además de que el material trabajado lo lleva a un conocimiento basado en una estrategia tecnológica en donde desarrolla un rol activo y nuevas actitudes en donde puede por sí mismo realizarse preguntas, resolver ejercicios y a su vez dar respuesta a sus propios cuestionamientos.

Otro de los aspectos que tuvo gran relevancia es que el educando trabajo de una forma en donde el aprendizaje lo adquirió a través de una creación, es decir a través de un objeto de aprendizaje físico, si bien el uso de la tecnología le dio las pautas para trabajar el uso de crear, manipular y observar el objeto, le permitió consolidar un aprendizaje mucho más rico, es decir, darle un significado a la matemática. Además de las entrevistas, la maestra titular realizó un análisis de la práctica en donde se rescató lo siguiente:

*Emplea la metodología propia de la asignatura, considerando el enfoque de la misma, lo que favorece el logro de los aprendizajes esperados en los alumnos.  
Diversifica actividades para promover el análisis, la colaboración y suscitar la construcción del conocimiento.*

Con base a lo que menciona la maestra titular, la metodología que se lleva a cabo ha sido oportuna, además de que se considera el enfoque de las matemáticas. Además de que gracias a cada una de las actividades se ha logrado consolidar el aprendizaje esperado del alumno, suscitando a la colaboración y la construcción de los conocimientos. Con ello

significa que se ha logrado producir un proceso de integración progresiva entre el enfoque y la metodología, dando elementos que permiten la socioconstrucción del proceso y la construcción del sujeto en el cual toma un papel protagónico (Castellaro y Peralta, 2019).

### ***Reflexión del segundo ciclo de investigación***

Con cada uno de los comentarios recabados y las experiencias que se pudieron obtener es fundamental conocer que para tener resultados progresivamente mejores es necesario considerar que todo proyecto educativo debe de estar constituido por una serie de etapas que se consideran para la enseñanza-aprendizaje. Entre estas la esencial es la planificación de la enseñanza, ya que es la parte en donde el docente manifiesta las intenciones educativas que convierte en objetivos a alcanzar (Garza y Leventhal, 2000).

De manera que, con base en lo anterior, un aspecto que se apreciaba en las clases presenciales era que los alumnos se mostraron más atentos, participativos e interesados por aprender. Si bien al inicio de que se trabajó con la metodología de *Flipped learning*, las plataformas de Nearpod y Liveworksheets y el trabajo en equipos fue difícil por el hecho de que el alumno no tenía esa costumbre de trabajar con un modelo muy alejado a lo que estaban acostumbrados en donde se mostraban como sujetos pasivos de su aprendizaje.

A lo largo de las cinco lecciones trabajadas de manera sincrónica y asincrónico se pudo visualizar un mejor desempeño, ya que comenzaron a tomar protagonismo de lo que realizaban, por el hecho de que el compartir ideas y socializar resultados los alumnos llegaban a fortalecer por sí solos su propio proceso de aprendizaje.

Lograr un aprendizaje autónomo implica que el alumno sea capaz de tomar decisiones en el aprendizaje, asumir compromiso en sus tareas escolares, desarrollar un nivel de tolerancia a la frustración y una necesidad de logro que le motive a plantearse retos en el aprendizaje, así como también a fijarse horarios de estudio accesibles y límites cuando sea necesario (Bautista Lozada, 2005, pág. 47)

Lo anterior implica a que el alumno ejerza una actitud autónoma y que como se venía planteando a lo largo de las cinco sesiones sea el protagonista de su propio aprendizaje, pero esto no significa que el docente no tenga voz, sino que es el que explora y respalda las ideas del estudiante a través del diseño, selección y adaptación de los OA, sin la necesidad de dar

una conferencia, sino que daría apoyo para facilitar las ideas de los alumnos. En este caso, como docentes debemos de ser conscientes de que no tendremos el control de todo dentro del aula, ya que el actor principal es el alumno (Garza y Leventhal, 2000).

De igual manera, el trabajo realizado tanto dentro y fuera del aula se pudo percibir un fuerte impacto no solo con el uso de la tecnología sino con el trabajo realizado en clases, debido a que desde casa los propios estudiantes realizaban búsquedas de información llevándolos a desempeñar un trabajo autónomo, además de que, dentro del aula, esto lo compartían con sus compañeros y lo ponían en práctica en las diferentes actividades desempeñadas. Es decir, a través del *software* se logró estimular la comunicación interpersonal en donde la tecnología facilitaba llevar un trabajo colaborativo, facilitando la toma de decisiones, la solución de problemas y comparten información (Calzadilla, 2002).

Cabe recalcar que durante el desarrollo de las actividades asincrónicas no todos los alumnos tuvieron una participación activa, ya que había por sesión de 10 a 6 alumnos que no ingresaban a responder la actividad, por lo cual era necesario entablar una conversación con los mismos para conocer las razones del porqué no ingresaban, entre sus comentarios se encontraron que no habían tenido tiempo, que no tenían celular porque sus papás se lo habían quitado a modo de castigo o que no tenían conexión para hacerlo. Esto era necesario conocerlo debido a que era importante para llevar un control dentro de su proceso de enseñanza aprendizaje, por el hecho de que el objetivo era no dejar a nadie fuera.

Aunado a lo anterior y con cada uno de los comentarios realizados por los alumnos a través de Nearpod también fue necesario mejorar aún más las intervenciones asincrónicas y sincrónicas, para favorecer en mayor medida la metodología de enseñanza de *flipped learning* y así invitar a los demás a aquellos alumnos que aún no utilizaban la herramienta de trabajo de Nearpod desde la cual se desarrollaron los Objetos de Aprendizaje.

### **Tercer ciclo de la investigación-acción**

#### ***Planificación de las lecciones sincrónicas y asincrónicas***

Como mencioné anteriormente, cada uno de los contenidos que se trabajaron para la investigación formaban parte del eje temático de Forma, espacio y medida, en el tema de Magnitudes y medidas y el contenido de Áreas y perímetros con el aprendizaje esperado:












“Calcula el perímetro de polígonos y del círculo, y áreas de triángulos y cuadriláteros desarrollando y aplicando fórmulas”







Por ello, para este ciclo de investigación pude obtener mejores resultados por parte de los alumnos, así como un compromiso mucho más significativo con la asignatura. De igual forma, en este tiempo pude diseñar secuencias con mayor interacción entre el alumno y el docente. Esto se pudo lograr gracias a que ya traían el antecedente de haber trabajado con la plataforma Nearpod, además de que la organización de trabajo de cada una de las lecciones síncronas fue en equipo, es decir, se estuvo potenciando el desarrollo de trabajo colaborativo y grupal.

Por otro lado, cada una de las estrategias que se tomaron resultaron efectivas, ya que permitían el intercambio de ideas y la complementación de habilidades y saberes con los que cada uno de los estudiantes contaba. Esta combinación de personalidades mejoró la productividad y la calidad de las actividades que se realizaron. A continuación, se presenta la organización de las actividades trabajadas de forma asincrónica.

**Tabla 8**

*Lecciones con base en el modelo Flipped Learning con base en el contenido de Áreas y perímetros*

Actividades / Lecciones asíncronas							
Áreas y Perímetros							
Contenido Trabajado							
Actividad / Presentación	Diapositiva	Presentación 2	Presentación 3	Presentación 4	Presentación 5	Presentación 6	Presentación 7
Lección 1	-Dar a conocer el tema. - Plasmar el propósito	Quiz 	Collaborate Board 	Video 	Open Ended Question 	Open Ended Question 	
Lección 2	-Dar a conocer el tema. - Plasmar el propósito	Collaborate Board 	Video 	Open Ended Question 	Open Ended Question 		

Lección 3	-Dar a conocer el tema.  - Plasmar el propósito	Video  Instrucciones 	Simulación PhET 	Open Ended Question 	Open Ended Question 	Open Ended Question 	Open Ended Question 
-----------	---	---	---	--	--	--	--

Nota: traducción de cada herramienta utilizada de Nearpod. Collaborate Board (tablero colaborativo), video, Quiz (cuestionario), PhET (simulador), y open ended question (pregunta abierta).

En estas lecciones asincrónicas se hizo uso principal de las herramientas de Quiz, Collaborate Board, Video, Open Ended Question y simuladores PhET. Previo al trabajo realizado desde casa, en el aula de clases, hice la introducción al contenido a desarrollar, es por ello que la primera de las actividades se trabajó al día siguiente. Esta actividad se conformó por un cuestionario que hacía referencia a una prueba de lo visto en el aula, para posteriormente ver sus opiniones relacionadas con el contenido que se estaba por comenzar.

Así mismo se estuvo mejorando las lecciones que se trabajarían de manera sincrónica, ya que como menciona la SEP (2017) “Este proceso está en corazón de la práctica docente, pues permite al profesor anticipar como llevará a cabo el proceso de la enseñanza” (p. 121). De esta manera con la brújula de la planeación se pudo llevar al alumno a través de caminos diversos para la adquisición de los aprendizajes esperados, además de que venía trabajando en la metodología de Aula invertida, era necesario diversificar estas acciones es así que realicé una correlación entre actividad síncrona y asíncrona. En la tabla siguiente se muestra la descripción de las sesiones trabajadas dentro del aula, las cuales fueron propuestas para el tercer ciclo de investigación.

**Tabla 9**

*Lecciones desarrolladas en la jornada de prácticas de manera sincrónica*

Actividades / Lecciones Síncronas			
Contenido Trabajado: Áreas y Perímetros			
Sesiones de clase	Tiempo de clase	Organización	Descripción de la sesión y Actividad

<p><b>Sesión 1</b> La longitud del contorno</p>	<p>45 minutos</p>	<p>Trabajo en binas/ trabajo en equipo</p>	<p>Retomar lo visto en la actividad asíncrona (la elección recopiló aspectos históricos relacionados con el cálculo del perímetro en la antigüedad), en ella se realizó una lluvia de ideas recopilando aspectos sociales que llevaron a la construcción de perímetro. Reunidos en binas formaron figuras irregulares con la ayuda de ligas y Geoplano. En este calcularon el número de lados y el contorno de la figura (se les proporcionó la unidad de medida), posteriormente reunidos en equipos hicieron el llenado de los datos en su consigna. Puesta en común de los resultados de manera grupal para finalizar con la construcción de la definición de perímetro.</p>
<p><b>Sesión 2</b> Los tapetes coloridos</p>	<p>45 minutos</p>	<p>Trabajo en equipo</p>	<p>Retomar la lección asíncrona y generar una lluvia de ideas, en esta parte los alumnos compartieron lo trabajado en casa, dándole un significado especial a PI. Reunidos en equipos de trabajo y con la ayuda de hojas iris, el alumno construyó un tapete circular, del cual calcularán el perímetro de cada uno de los círculos que lo conforman. Como datos conocían el valor de PI, y la medida del radio de cada círculo, el registro de los datos lo hicieron mediante una tabla de datos, De manera grupal compartir los resultados de la actividad.</p>
<p><b>Sesión 3</b> El Rompecabezas</p>	<p>45 minutos</p>	<p>Trabajo en equipo</p>	<p>Dar lectura a la consigna de la actividad y en equipos recordar lo visto en la lección asíncrona. Reunidos en equipos de trabajo construir figuras geométricas con la ayuda de un rompecabezas (simulación del juego de Tetris). Identificar de cada construcción el perímetro y el área de la figura y registrar sus resultados en una tabla de datos. Compartir de manera grupal sus reflexiones de la actividad síncrona y asíncrona y formular la definición de área.</p>

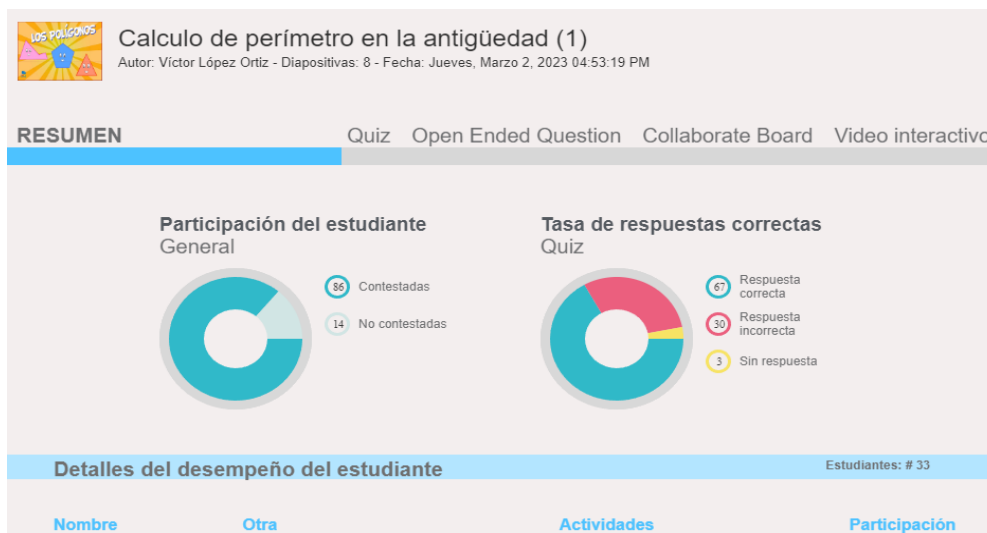
### ***Actuación / observación***

Dentro de la planificación del contenido Áreas y perímetros se diseñaron actividades que estuvieran entrelazadas con el trabajo que se realizaba desde casa (asincrónico), y aunado a ello, se desarrollaron sesiones de clase presencial que estuvieran entrelazadas con la clase de un día anterior, esto con la finalidad de que el alumno pusiera más en práctica lo aprendido en el Objeto de Aprendizaje. Es por ello que el número de sesiones, de manera asíncrona, disminuyó. En la tabla 9 se muestra la organización de las actividades trabajadas desde casa.

Cabe señalar que cada una de las lecciones contenía un video, mismo que permitía al alumno visualizar e interactuar con el mismo. Las respuestas obtenidas en esta primera lección del contenido se muestran a continuación:

**Figura 68**

*Respuestas obtenidas respecto a la primera lección del contenido*



Tal como se puede apreciar en la figura 68, la participación de los alumnos fue buena, ya que se obtuvieron 33 participaciones, de las cuales sólo el 86% dio respuesta a la actividad; sin embargo, en el cuestionario realizado para mejorar la comprensión del alumno a la lección se obtuvo un 67% de respuestas acertadas. Entre los errores que mayormente presentaron fue el desconocimiento de lo que era un polígono y su clasificación, mismos errores que se hicieron presentes en el diagnóstico en relación con el reconocimiento dibimencial, error que se puede atribuir a un uso erróneo de los sentidos y a la carencia de estrategias para medir objetos de una superficie.

El error que presentó el alumno permitió realizar los ajustes necesarios a las lecciones trabajadas desde casa y las del aula de clases, con la finalidad de contrarrestar las dificultades que se pudieron derivar más adelante. De manera que en las sesiones de clases se buscó la participación del alumno, ya que de esta manera se daría un aprendizaje efectivo en el estudiante en donde “El alumno participa en una interacción verbal con el maestro y sus compañeros, construyendo o reconstruyendo el conocimiento” (Garza y Leventhal, 2000, p. 45).

En la primera lección asincrónica trabajé con la actividad: “La longitud del contorno”. En ella se analizó lo visto en la lección asincrónica, en donde se obtuvo una participación muy buena por parte de los estudiantes, ya que la participación activa dio significados que enriquecieron el aprendizaje del grupo mediante la cual se generaron nuevas ideas e insumos que se pueden utilizar para la resolución de la actividad. A continuación, se muestra cómo se dio la participación en la primera lección.

*DF: (toman una participación) A ver Miranda, ¿Qué fue lo que vimos en el video de ayer?*

*Miranda: vimos las medidas que utilizaban antes*

*DF: si las medidas que utilizaban antes y ¿Cómo se realizaban esas medidas?*

*Alumnos: (Todos los alumnos tenían su mano levantada) las manos, los codos, los dedos.*

*DF: Sí, las manos, los codos y cómo se llamaba esta media (hace referencia a la cuarta)*

*Alumnos: de chill (risas)*

*DF: chill no (ríe) ¿Cómo se llamaba?*

*Ximena: la cuarta y la palma algo así...*

*DF: bien la cuarta y la palma y ¿Cuánto valía un chií?*

*Alumnos: (todos) 3.33*

*DF: y a cuánto equivalía una milla que...*

*Alumnos: milla romana a 1000 pasos*

*DF: todo esto era para poder hacer las mediciones en los tiempos antiguos, que no había como el día de hoy algún elemento para medir como las reglas, los metros, sino que utilizaban su cuerpo y esas eran sus mediciones. ¿Y cómo fueron estos tipos de mediciones? ¿Por qué creen surgieran? ¿Cuál era la principal problemática que había en la antigüedad para hacer este tipo de cálculos con nuestro cuerpo?*

*Alumnos: no había reglas*

*DF: no había regla, pero principalmente. Que nos ponía el ejemplo de una civilización.*

*Genaro: era lo de una estatua*

*DF: Ajá era una estatua, era una pirámide acuérdense, era la pirámide de Giza, esta fue la primera invención.*

*Genaro: ah que se trazaba una cuerda para medir y la rodeaba*

*DF: Con esa cuerda qué median*

*Genaro: La base, la altura*

*DF: qué más*

*Genaro: los campos*

*DF; exacto principalmente para medir los campos, para las agriculturas, por los desbordamientos de los ríos. Este día vamos a hacer una actividad en la cual midamos contornos y vamos a utilizar esto (muestra el material)*

*Alumnos: (todos muy emocionados)*

*DF: Alguien los conoce*

*Alumnos: (todos levantando la mano) yo profe*

*DF: ¿Cómo se llama?*

*Alumnos: (en silencio)*

*DF: se llaman Geoplanos.*

Si bien el registro anterior da cuenta de la participación de los alumnos, no se llevó a cabo como lo tenía planeado, ya que se había previsto asignar las participaciones; sin embargo, los alumnos participaban expresando sus ideas de manera libre en la clase. Otro aspecto que pude apreciar es que, en la misma sesión, al momento de la socialización los alumnos se expresaban con mayor libertad, revisaban sus resultados y formulaban sus propias definiciones, lo anterior se puede apreciar en el siguiente diálogo.

*DF: ¡a ver ponemos atención!, a ver allá atrás Kevin, dígame su respuesta.*

*Kevin: (en silencio)*

*DF: A ver dígame la pregunta y la respuesta.*

*Kevin: ¿se trata de un polígono regular o irregular? Es irregular... la respuesta es irregular.*

*DF: bien, irregular ¿Por qué?*

*Kevin: ¡porque no tiene lados iguales!*

DF: porque no tiene todos sus lados iguales, bien, la siguiente

Kevin: ¿Cuántos lados tiene la figura? (responde) 14

DF: ¿tendrá 14 lados?

Alumnos: ¡No! (responden todos a la vez), 11, 9, 14, 15

DF: A ver votamos y hacemos otra cuenta de los lados (los alumnos se disponen de nuevo a contar los lados de la figura construida en el Geoplano).

Kevin: ¡son 15 profe!

Alumnos: si son 15

DF: así es 15 lados tiene la figura. A ver la última Kevin

Kevin: ¿Cuánto mide la longitud de su contorno?

DF: ¿Cuánto mide?

Kevin: 18

Alumnos: (todos a la vez) 18, 22, 23

DF: A ver dicen 18, 22, 23. A ver haya Leslei ¿Cuánto mide?

Leslei: 22

DF: A ver porqué dicen que 23 o 22. A ver hagamos de nuevo la cuenta. (los alumnos cuentan) ¿siempre cuánto dio?

Alumnos: 22

DF: bien 22, recuerden es la longitud de toda la figura, es decir toda la orilla, todo el contorno que la compone.

Marlene: ¡exacto! (asienta con la cabeza)

DF: bien, si hablamos de matemáticas el contorno de la figura qué sería

Axel: (en voz baja) el perímetro

DF: bien el perímetro ¿Por qué?

Alfredo: porque... (se queda pensando)

Ximena: porque es todo lo que está afuera de la figura

Teresa: porque es todo el contorno de la figura y se obtiene sumando la medida

DF: bien, es el contorno de toda la figura y se obtiene sumando todos los lados de la figura. A ver lo apuntamos. Entonces, ¿Cómo quedaría una definición de perímetro?

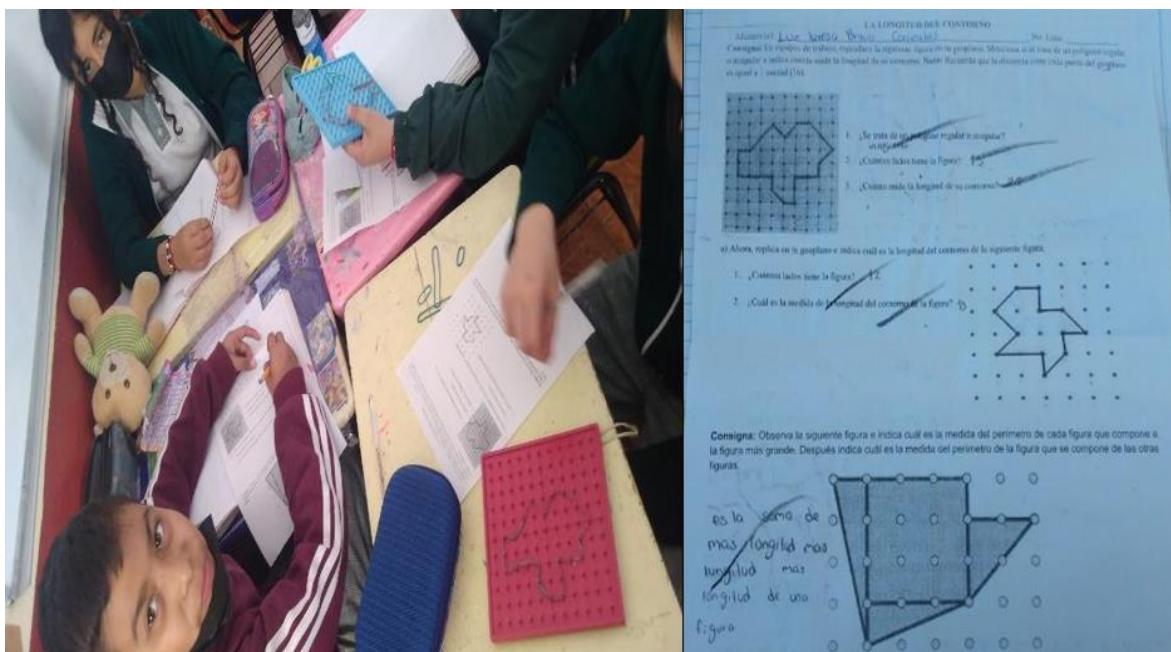
Alfredo: que es la suma de lado más lado más lado...

*DF: bien esa será una definición...*

Tal como se puede apreciar en los diálogos referentes a la sesión 1, gracias a las participaciones que se retomaron en un inicio el alumno pudo reflexionar acerca de lo visto en la lección trabajada de manera asíncrona además de que gracias a ellas se pudo llegar a un metacognoscimiento que llevó a la reflexión y organización de la información, el proceso generó un aprendizaje significativo en donde se relacionó un conocimiento previo con un concepto nuevo, siendo capaz de asignar o reconstruir un significado (Romero Trenas, 2009). De esta forma el alumno profundizó y amplió su acervo mediante la participación y la actividad de aprendizaje desempeñada.

### Figura 69

*Producto elaborado en equipos de trabajo respecto a la sesión 1*



Respecto a la sesión 2, se desarrolló la construcción de un tapete circular con la finalidad de calcular el perímetro de círculos, conociendo sólo la medida de su radio y la del signo Pi. La sesión presentó gran avance en las inferencias que realizaba el alumno, además de que no tenía ya una intervención tan a profundidad, ya que solo se realizaba una



verbalización y el alumno después de, era el encargado de mostrar y formalizar sus conocimientos. A continuación, se presenta el producto que se realizó en la sesión 2.

### Figura 70

*Producto y construcción del tapete circular por equipos respecto a la sesión 2*



Como se puede observar en la figura 70, el trabajo mejoró considerablemente, así como el trabajo en equipos. Esto debido a que en estas alturas el alumno ya es capaz de utilizar un pensamiento lógico para identificar y resolver el problema mediante la aplicación de procesos matemáticos (SEP, 2017). Dado a que la actividad involucraba identificar los elementos necesarios para calcular el perímetro de un círculo, mismos que el alumno podría pensar que había datos inconclusos para resolver la actividad, ya que solo se le proporcionó la medida del diámetro del círculo. Aunado a esta mejora la maestra titular mencionó lo siguiente:

*La estrategia de utilizar recursos fuera del aula ha sido beneficiosa para que los alumnos construyan su propio conocimiento a partir de las ideas presentadas previamente, lo cual permite al DF tomar el rol de facilitador de medios y de ofrecer la retroalimentación oportuna en el proceso de enseñanza – aprendizaje, favorecer también la motivación para que los alumnos indaguen conceptos y procedimientos, y puedan intercambiar ideas colaborativamente.*

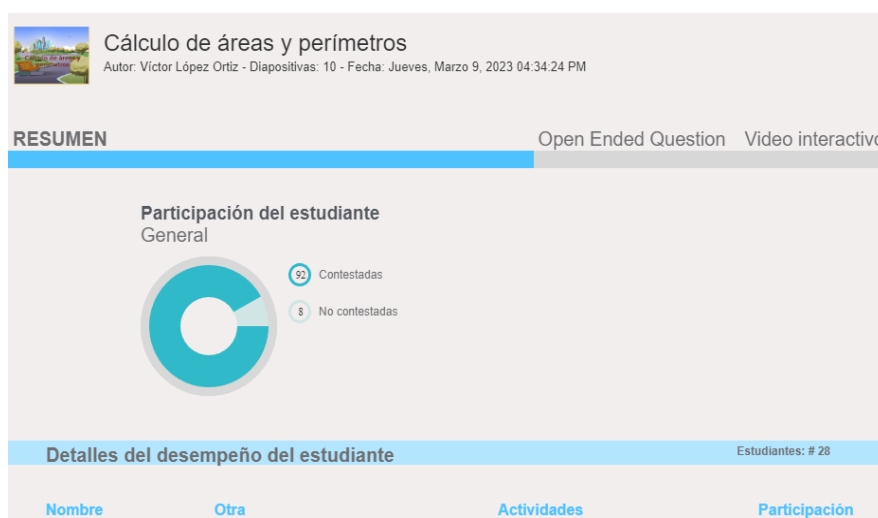
De modo que lo que menciona la maestra titular como observadora de mi práctica docente, se ha favorecido la motivación del alumno para indagar, fomentando así el gusto

con actitudes positivas para la asignatura, ya que como menciona el enfoque pedagógico de matemáticas, se ha brindado oportunidades para la resolución y el trabajo colaborativo en donde se desarrollan sus capacidades comunicativas, además de que “Los estudiantes usan de manera flexible, conceptos, técnicas, métodos o contenidos en general, aprendiendo previamente y en el segundo, los estudiantes desarrollan procedimientos de resolución” (SEP 2017. pág. 301)

Es por esto que para la sesión tres del contenido se desarrolló como en las anteriores el trabajo síncrono y asíncrono. En ésta se trabajó con el simulador PhET para la construcción de figuras e identificar su área y su perímetro. Dentro de esta lección se obtuvo la participación de 28 estudiantes, de los cuales se respondió el 92%. A pesar de que fue un porcentaje alto de participación, no todos los alumnos entraron a la plataforma Nearpod.

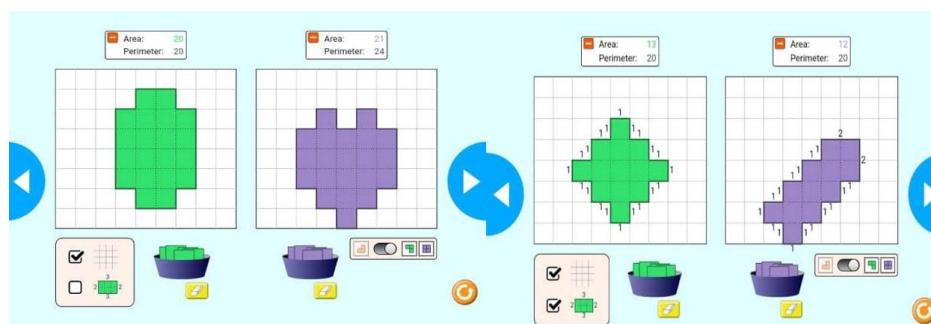
**Figura 71**

*Participación de la lección 3 asíncronas respecto al trabajo con el simulador PhET*



**Figura 72**

*Evidencias de la actividad realizada con el simulador PhET*



Los alumnos en la lección asincrónica trabajaron con simuladores PhET, en los cuales podían manipular algunas losas de colores y con ellas crear figuras geométricas y ver la presentación de su área y perímetro (ver figura 72). Es por ello que para la sesión síncrona se decidió trabajar con un rompecabezas, mismo que hacía la simulación de un videojuego. El alumno debía formar figuras y clasificarlas en regular o irregular, así como calcular su perímetro y área, los cuales registraría en una tabla de datos (ver figura 73 y 74). Cabe recalcar que cada uno de los resultados iban a ser diferentes, debido a que el alumno decidiría qué pieza del juego utilizar y la manera de acomodarla.

**Figura 73**

*Trabajo colaborativo referente a la sesión 3*



**Figura 74**

*Cálculo de áreas y perímetros referente la sesión 3*

**EL ROMPECABEZAS**

*Consigna: Reunidos en equipos de trabajo realiza lo que se te pide. Las losas son un tipo de figuras que al juntarlas se pueden construir diferentes figuras es por ello que con la ayuda de tu equipo construirás 5 figuras con los juegos de rompecabezas de estas figuras calcularas su perímetro y área los cuales registraras en la siguiente tabla de datos.*

Figura número de piezas	Número de lados de la figura	Perímetro de la figura	Área de la figura	Tipo de figura que construyas
Realiza una figura con dos piezas	5	9	10	irregular
Realiza una figura con 4 piezas	4	14	20	regular
Realiza una figura con 5 piezas	6	15	25	irregular
Realiza una figura con 7 piezas	5	19	30	irregular
Realiza una figura con 10 piezas	4	25	44	irregular
Realiza una figura que involucre todas las piezas	4	29	65	irregular

Como se mencionó con anterioridad, el alumno era el encargado de crear sus propias figuras, por lo tanto, en las evidencias habría resultados diferentes. En la figura 74 el alumno además de utilizar su pensamiento lógico matemático hace uso de sus habilidades imaginativas para mejorar su conocimiento y experiencia en relación con las artes, ya que en la actividad era necesario aplicar su creatividad para mejorar su conocimiento a partir de sus conocimientos no sólo matemáticos sino también éticos (SEP, 2017). Así mismo la maestra titular de grupo mencionó lo siguiente:

*En los diferentes temas ha utilizado material didáctico oportuno para el desarrollo de la clase, se ha realizado observación sobre la inversión a materiales concretos que tengan mayor durabilidad.*

*Se ha promovido un buen ambiente de trabajo dentro del aula, manteniendo presente los valores necesarios para lograr una sana convivencia entre los alumnos y la relación docente – alumno*

Es decir, el aplicar el material didáctico el alumno debía de aplicar sus habilidades imaginativas y creativas para llevarlas a un proceso matemático y esto lo lograría trabajando de manera colaborativa, mismo factor que llevó a tener una convivencia sana entre alumnos y el propio docente. Como cierre de la actividad se reflexionó lo que se trabajó de manera síncrona y asíncrona, con el fin de llegar a la formulación de la definición de ambos términos. Así mismo, entre los comentarios recibidos a través de la lección de Nearpod en relación con el simulador fueron los siguientes:

*¿Qué te pareció trabajar con el simulador de áreas y perímetros?*

*Alumno 1: Estuvo bien que nosotros pudiéramos formar las figuras*

*Alumno 2: Está divertido, ya que puedes hacer algo con esta tecnología y en el pasado no se podía hacer, al contrario, tenías que usar tu libreta y tu lápiz, ahora es más práctico.*

*¿Qué relación encuentras entre las figuras construidas al momento de representar el área y el perímetro?*

*Alumno 1: Que el perímetro es la distancia alrededor de una figura o forma el área mide el espacio dentro de una figura*

*Alumno 2: Que el área se puede calcular con el perímetro, y el perímetro se calcula sumando los lados de las figuras, y el perímetro nos ayuda a calcular el área de la figura o las figuras.*

Durante el desarrollo de cada una de los objetos trabajados tanto de manera síncrona, como asíncrona, se favoreció el pensamiento matemático de los alumnos; además, el gusto e interés por la asignatura fue aumentando. Es por ello que al abordar el contenido de Áreas y perímetros se le preguntó al alumno algunos comentarios acerca del trabajo que se realizó. Algunas de sus respuestas son las siguientes.

*Alumno 1: Que te explican muy bien las cosas y te lo explican de forma precisa y breve y no te deja ninguna duda, además que es animado y te hace pensar más cosas sobre las matemáticas*

*Alumno 2: Que con el video te ayudan a reforzar la el tema visto en clase y si todavía no comprendes bien vuelves a ver el tema y como que te va reforzando más la memoria y además no te quedas con dudas porque los maestros se pueden aclarar las dudas en el salón*

*Alumno 3: Lo que más me gustó es que en clases puedo convivir con mis compañeros y en mi casa puedo seguirme divirtiendo viendo los videos con preguntas*

*Alumno 4: En el salón de clases podemos explicar de lo que has aprendido, de los vídeos o actividades que haces desde casa y eso lo relacionamos en clase y en casa podemos ver más cosas nuevas por ejemplo viendo los videos, las preguntas, etc.*

Los comentarios anteriores dan cuenta de que los alumnos comprendieron el objetivo de trabajar los Objetos de Aprendizaje en relación con la modalidad de trabajo que se llevó. *Flipped learning* fue dando frutos principalmente al adoptar un papel activo en su proceso de aprendizaje, al expresar sus ideas y trabajar colaborativamente. Los comentarios de los alumnos coinciden con la opinión que realizó la maestra titular en el cuadernillo de observaciones, donde expone que con el trabajo en equipo se crea un ambiente propicio y ameno para poder llevar a cabo la sesión de clases.

Además, como se mencionó en el ciclo dos, al final de cada contenido se realizarían entrevistas, mismas que estarían dirigidas por los estudiantes, en esta ocasión se realizó la entrevista que a continuación se presenta en la cual se recabó la siguiente información:

*Sophia: Hola buenos días, somos alumnos investigadores y con la ayuda del maestro Víctor Arturo López Ortiz estamos recabando opciones acerca del trabajo realizado en casa, así como lo que se trabaja en clase. Nuestro principal propósito es recabar información que nos ayude a mejorar estas actividades, así como el pensamiento y el gusto por las matemáticas. A continuación, se realizarán algunas preguntas acerca de lo trabajado en casa y aula.*

*¿Cuál es tu nombre y tu edad?*

*Luz: Luz Teresa y tengo 13 años.*

*Sophia: ¿Qué te pareció trabajar en las actividades de Nearpod?*

*Luz: Que estaban sencillas y que se les entendía mejor a las actividades del salón.*

*Sophia: ¿Consideras que el uso de la tecnología en tu clase de matemáticas te ayudó a mejorar en algunas cuestiones y de ser así de qué manera?*

*Luz: Sí, porque le entendía más a las actividades que dejaba y encargaba el profe y así como las del salón.*

*Sophia: ¿Trabajar con las actividades, fue un reto para ti?*

*Luz: No*

*Sophia: ¿Qué recomendación realizarías para que tus compañeros se animen a realizar las actividades que se dejaron en casa?*

*Luz: Yo creo que duramos más tiempo en el celular y no podemos responder las actividades que están al menos en 6 minutos...*

*Sophia: ¿Qué recomendación realizarías para mejorar las lecciones que se trabajaron?*

*Luz: poner más videos para así entender y hacer preguntas*

*Sophia: Algún comentario que desees agregar...*

*Luz: Que mis compañeros se pongan las pilas para que... para que... para no reprobar y así es que le entiendan mejor a la lección*

*Luz: Okay eso es todo gracias.*

Tal como se puede observar en la entrevista, la alumna da evidencia de que el trabajar con los objetos de aprendizaje le ha traído buenos resultados, ya que comprende más fácilmente los temas trabajados en el aula. Así mismo hace una invitación a sus compañeros

para utilizar Nearpod, ya que mencionan que son actividades sencillas, las cuales se pueden contestar en 6 minutos aproximadamente.

### ***Reflexión del tercer ciclo de investigación-acción***

El uso de objetos de aprendizaje trajo consigo grandes cambios relacionados con la actitud de los alumnos, el desarrollo de su pensamiento matemático y el gusto por la asignatura. Estos aspectos se pudieron observar al momento de realizar las actividades sincrónicas. Por eso el aprendizaje adquirido por los estudiantes se mostró a través de su propia construcción, es decir, el aprendizaje se asume dando un propio significado del OA que da como producto el aprendizaje del estudiante. “El estudiante es visto como un participante activo en la construcción del conocimiento, siendo él quien lleva a cabo su propia construcción y la aporta a la comunidad de aprendizaje” (Amorós, 2003, p. 6).

En relación con las actividades asíncronas no todos los alumnos se hacían presentes, había ocasiones en las cuales sólo faltaban 6 de responder y otras en donde 10 estudiantes no habían ingresado a la plataforma, ocasionando que no se llevara un registro de las actividades realizadas fuera del aula.

Con el fin de tener una mayor participación de los estudiantes se habló de nueva cuenta con estos alumnos con la finalidad de incluir a todos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, teniendo una mejor respuesta. Por consiguiente, se les dio la oportunidad de responder las actividades que no habían realizado y ponerse al corriente. De igual forma tuve la oportunidad de llevar este proceso de aprendizaje a la mano de algunos padres de familia, los cuales se comunicaron y preguntaban del proceso y las actividades que se realizaban, Esto fue un gran apoyo para el alumno, ya que no estaba solo mediante este proceso lo cual lo llevaba a mostrar un interés mayor hacia la disciplina y que el aprendizaje de las matemáticas no solo se quedara en el estudiante, sino que trascendiera a la familia.

De ahí que al tener una cercanía con los objetos de aprendizaje, tomando como base los comentarios, entrevistas y hechos que se presentaron durante este ciclo de investigación tales como tener la cercanía del aprendizaje de los estudiantes y el apoyo de los padres de familia, la doctora Frida Díaz-Barriga y el maestro Gerardo Hernández Rojas (citados en Tunnermann Bernheim, 2011), los asocian a una concepción constructivista hecho en el cual el aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con otros; conduce al estudiante

una construcción de un aprendizaje en la cual crea un puente cognitivo en el que se le da un sentido a lo que se aprende y de la forma en que lo aprende.

Esto ya como se venía mencionado generaba una metacognición, es decir un cambio en su cognición en donde se agruparon las acciones que desarrollaron los alumnos tales como (la reflexión, aumentaron su dialogo, indagación y a ser autocríticos), de igual forma las variables que involucraban a la tarea (existía un interés) y a la de estrategia donde el propio estudiante veía las diversas formas por las cuales podría resolver un problema, el trabajo de equipo y sobre todo el papel que cada uno de los integrantes tomaba para desempeñar cada una de las actividades planteadas.

#### **Cuarto ciclo de la investigación**







##### ***Planificación de las lecciones asíncronas***

La última intervención se llevó a cabo con el contenido de volumen de prismas rectangulares con el aprendizaje esperado “Calcula el volumen de prismas rectos cuya base sea un triángulo o un cuadrilátero, desarrollando y aplicando fórmulas”. Al igual que en los anteriores ciclos de investigación, se retomaron las estrategias de conformación de equipos, la actividad y los comentarios de los alumnos.










Sin embargo, durante el desarrollo del contenido surgieron actividades extraescolares, en las cuales se suspendieron las tres últimas sesiones de la jornada de práctica profesional, esto ocasionó que los objetos de aprendizaje sufrieran modificaciones y la mecánica de trabajarlos. A continuación, se muestra la distribución de las lecciones asíncronas.

**Tabla 10**

*Lecciones con base en el modelo Flipped Learning durante el contenido de volumen de prismas rectangulares*

Actividades / Lecciones asíncronas							
Volumen de Prismas Rectangulares Contenido Trabajado							
Actividad / Presentación	Diapositiva	Presentación 2	Presentación 3	Presentación 4	Presentación 5	Presentación 6	Presentación 7
Lección 1	-Dar a conocer el tema.  - Plasmar el propósito	Collaborate Board 	Open Ended Question 	Video 	Open Ended Question 	Open Ended Question 	Open Ended Question 



Lección 2	Simulación PhET 	Collaborate Board 	Open Ended Question 	Open Ended Question 			
Lección 3	-Dar a conocer el tema.  - Plasmar el propósito	Instrucciones	Video 	Web Content 	Open Ended Question 	Open Ended Question 	Open Ended Question 

Nota: traducción de cada herramienta utilizada de Nearpod. Collaborate Board (tablero colaborativo), video, Quiz (cuestionario), PheT (simulador), Web content (contenido web) y open ended question (pregunta abierta).

### ***Actuación / observación***

Para el desarrollo de estas lecciones se hizo uso de la herramienta de Collaborate Board, Open Ended Question, Web content, Video y simulador PhET. Como se mencionó anteriormente, la mecánica de trabajo fue diferente por las actividades extracurriculares que se llevaron a cabo en la institución. Por el hecho de que la lección dos y tres se trabajaran en un solo día de forma asíncrona, ocasionó una serie de confusiones en el alumnado. Los 30 alumnos que las respondieron presentaron una baja en las respuestas, puesto que en la lección dos se obtuvo un 90% de participación, mientras que en la lección tres, un 71% de respuestas (ver figura 75 y 76).

**Figura 75**

*Participación del trabajo asíncrono respecto a la lección 2*



**Figura 76**

*Participación del trabajo asíncrono respecto a la lección 3*



Tal como se puede apreciar en las figuras 75 y 76 la diferencia de participación es sumamente notoria. A pesar de que se resolvieron el mismo día, en la lección tres de Nearpod hubo menos participación. Las razones de ello fue que al momento de ingresar al contenido web que direcciona a la actividad de Liveworksheets (ver tabla 7), venían una serie de preguntas, de las cuales el alumno no se percató, por lo cual el objeto de aprendizaje quedó inconcluso.

El hecho se suscitó debido a la falta de instrucciones en las lecciones trabajadas. Es necesario que el alumno deba comprender lo que se pide, ya que al no tener claro lo anterior pierde el objetivo que se planteó, ya que la lección, en vez de ser un medio para favorecer el aprendizaje, le resultara al alumno un tanto molesto o ambiguo. Por ello, debido a la complicación antes descrita al momento de pasar a la sesión sincrónica, los alumnos presentaron algunas complicaciones para trabajar la actividad, ocasionando que se obtuviera una baja participación en comparación de las actividades pasadas.

### ***Planificación de las actividades síncronas***

Como se venía trabajando la metodología de *Flipped Learning* las sesiones que se desarrollaron para el contenido fueron solamente dos en donde se continuó trabajando con los equipos. Cabe mencionar que con base en lo realizado de manera asincrónica se podía

deducir que era lo que se vería en la sesión síncrona. Es por ello que la organización de las sesiones se presenta a continuación.

**Tabla 11**

*Lecciones desarrolladas en la jornada de prácticas de manera síncrona*

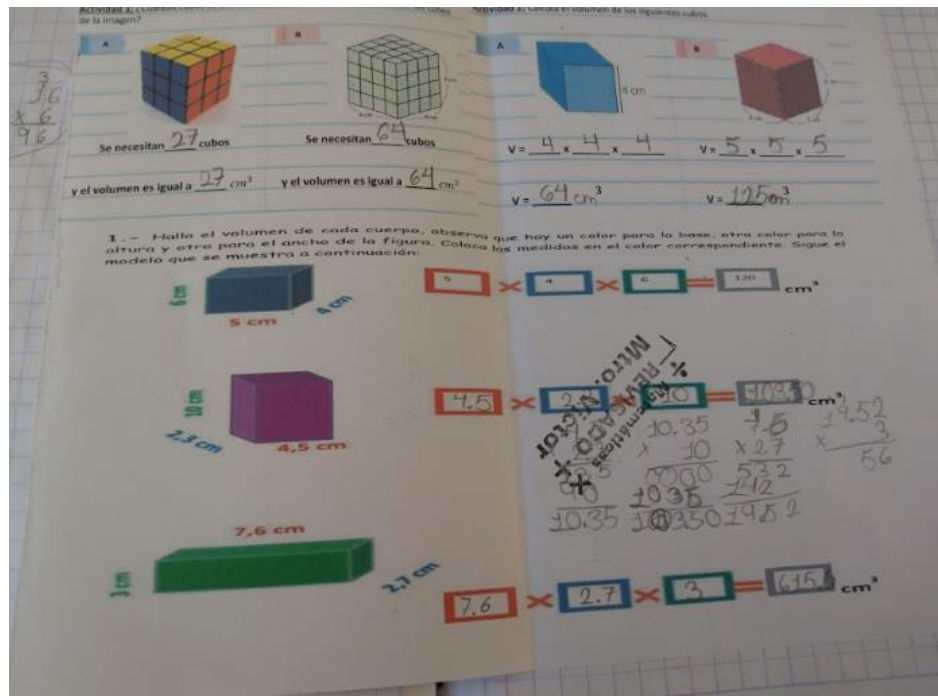
<b>Actividades / Lecciones Síncronas</b>			
<b>Contenido Trabajado: Volumen de Prismas Rectangulares</b>			
<b>Sesiones de clase</b>	<b>Tiempo de clase</b>	<b>Organización</b>	<b>Descripción de la sesión y Actividad</b>
<b>Sesión 1</b> Volumen en cubos	45 minutos	Trabajo en equipo	Recordar la actividad asíncrona y mencionar los aspectos más importantes del video proporcionado. Reunidos en equipos realizar el cálculo del volumen de algunos cubos, planteados en la actividad. Compartir procedimientos y resultados de manera grupal.
<b>Sesión 2</b> A jugar con el Dominó	45 minutos	Trabajo en equipo	Recordar las actividades trabajadas de manera asíncrona y formular una lluvia de ideas para compartir opiniones. Reunidos en equipos de trabajo y con la ayuda de un dominó recortable obtener el camino correcto para ganar. (aplicación de lo trabajado en las sesiones asíncronas) Reflexión general de la actividad y el video asíncrono.

Con relación a la sesión 1, en ella los alumnos realizaron el cálculo de algunos cubos, tomando como referencia la imagen de un cubo rubik de 3 x 3 x 3 para el cálculo de unidades cúbicas. Durante el desarrollo de la sesión me percaté que el alumno mostraba tener dificultades, ya que hacían un conteo superficial y no tridimensional, por lo cual les brindé mi apoyo para poder resolver. Hubo otros estudiantes que realizaron el conteo de unidad por unidad, un procedimiento más tardado, pero que les daba la respuesta, y hubo otros equipos que realizaron lo que se esperaba en relación con multiplicar el área de la base por la altura.

Durante la socialización de los resultados los alumnos pasaron a resolver la actividad en donde utilizaron el algoritmo de la multiplicación y, de esta manera, los alumnos que participaron lograron exponer sus resultados llegando a la conclusión de que para el cálculo del volumen eran necesarias tres medidas, logrando así llegar a la fórmula para resolver cualquier volumen de prisma.

Figura 77

Trabajo realizado por los alumnos de 1º E respecto a la sesión 1



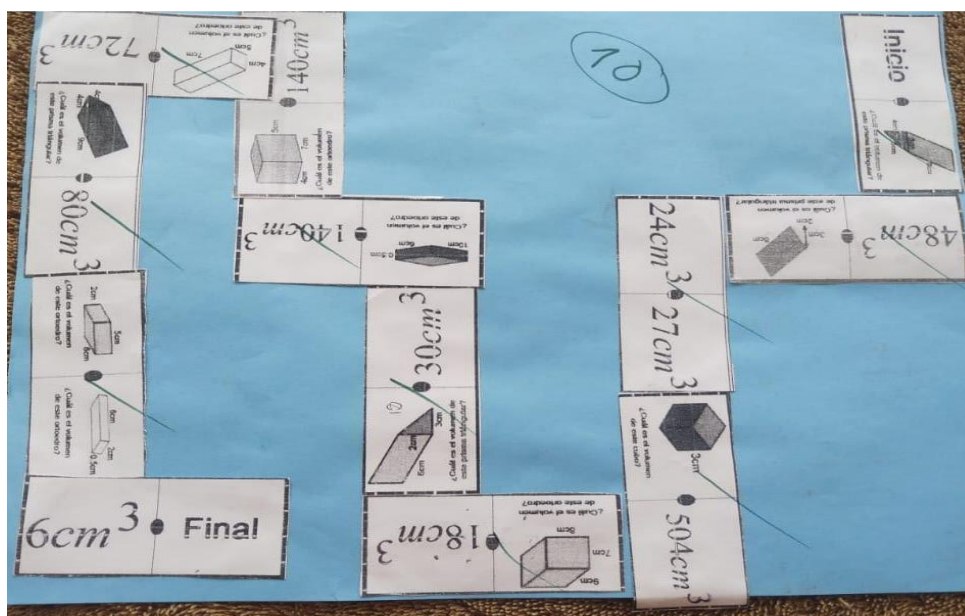
Por otro lado, en la segunda sesión, como anteriormente se había mencionado, se trabajaron dos objetos de aprendizaje (figura 75 y 76). En ellos se planteó la idea de resolver un dominó de volúmenes; sin embargo, esta sesión no fue de las más exitosas, por el hecho de que se presentaron demasiadas complicaciones con la actividad.

Durante el monitoreo me percaté de que los alumnos realizaban las inferencias de las tres medidas, sin embargo, al momento de pasar a resolver se confundían, estaban dudosos en sus procedimientos, además de que las indicaciones dadas para el dominó no fueron del todo claras. En esta actividad se debe cuidar los aspectos de comprensión, ya que al no ser claras las consignas para los alumnos, esto les causó confusión.

Para la actividad de los 10 equipos con los que se contaba, solamente dos lograron resolver de manera correcta el ejercicio, los restantes sólo resolvieron la mitad de la actividad. Al final de la sesión como cierre se dio un espacio de reflexión en donde los alumnos reconocieron que tuvieron complicaciones y que a su consideración las actividades de Nearpod eran buenas; sin embargo, necesitaban estar repasando contantemente los videos para poder recordar cómo se podía obtener el volumen de los prismas.

**Figura 78**

Actividad elaborada por los alumnos de 1º E respecto a la sesión 2



Tal como se mencionó es necesario cuidar tanto los tiempos de la aplicación de forma síncrona y asíncrona, con el fin de darle al alumno la libertad de aprender a su propio ritmo. Tal como se presentó, el haberles dejado dos lecciones a trabajar, ocasionó que el estudiante se sintiera presionado y ansioso por terminar. Esto llevó a que no se tuviera un proceso de reflexión entre lo que se pedía y realizaba, ocasionando que el momento de estar en clases presentara complicaciones con la resolución de la actividad. Es por ello que con los hechos antes mencionados se realizó la entrevista para recabar los comentarios del trabajo realizado en la plataforma. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

*Leslei: Hola buenos días, somos alumnos investigadores y con la ayuda del maestro Víctor Arturo López Ortiz estamos recabando opciones acerca del trabajo realizado en casa, así como lo que se trabaja en clase. Nuestro principal propósito es recabar información que nos ayude a mejorar estas actividades, así como el pensamiento y el gusto por las matemáticas. A continuación, se realizarán algunas preguntas acerca de lo trabajado en casa y el aula.*

*1. ¿Cuál es tu nombre y tu edad?*

*Karol: Mi nombre es Karol y mi edad es de 12 años*

*Leslei: 2. ¿Qué significado tuvo para ti hacer uso de Nearpod en casa?*

*Karol: Tuvo un significado muy bueno, me ayudó mucho a entender lo que eran las actividades en la escuela y a lo mejor en alguna actividad que estuvo pendiente resolverla fácilmente gracias a la aplicación.*

*Leslei: 3. Consideras, ¿Qué fue para ti más fácil comprender los temas después de hacer las actividades de videos, dibujo, preguntas o fichas? ¿Por qué?*

*Karol: Sí, fue más fácil, ya que, de manera, esté, pues ya que aquí en la escuela si me quedo alguna duda este ya lo estudiaba dentro de la aplicación,*

*Leslei: 4. ¿Qué es lo que más te ha gustado de trabajar de esta forma?*

*Karol: La manera de las preguntas que eran este... pues varios tipos de pregunta, a veces cerradas o abiertas.*

*Leslei: 5. ¿Consideras que aún se pueden mejorar estas actividades? ¿De qué forma?*

*Karol: Este pues si podría mejorar algún tipo de pregunta, no se esté alguna cosa, como por ejemplo que no todas las preguntas sean tan abiertas a veces pueden ser un poco más cerradas.*

*Leslei: 6. ¿Cuál actividad trabajada desde casa, así como las sesiones en el aula fue tu favorita? ¿Por qué?*

*Karol: Ehh... la de volumen fue una que se me hizo más fácil y este...y pues fue más fácil de terminar, de hacer y de entender.*

*Leslei: 7. ¿El uso de los simuladores, como la construcción de figuras y el cálculo de las áreas, fue significativo para ti? ¿Por qué?*

*Karol: Ehh... si un poco, fue un tema fácil, pero a la vez difícil porque... a la vez de que... mmm no se estaba algo complicado, pero gracias a la aplicación y a los consejos del maestro fue un poco más fácil resolverlo.*

*Leslei: 8. ¿Consideras que el uso de la tecnología es importante para tu aprendizaje? ¿Por qué?*

*Karol: Si, ehh... puede ser muy fácil porque tal vez alguna duda que quedó aquí en clase la puedo resolver en casa buscando en internet ya con la tecnología, celular, computadora, etc.*

*Leslei: 9. ¿Qué reflexión te llevas después de trabajar todas estas actividades?*

*Karol: Ehh... pues de no atrasarme tanto con las actividades, ya que es un proceso algo fácil, rápido si te pones al corriente con todo y este sería más fácil que todos terminaran más rápido las actividades y así no se complicaría tanto para entender tan difícilmente.*

*Leslei: 10. Algún otro comentario que desees agregar...*

*Karol: No así está muy bien*

*Leslei: Gracias...*

Tal como se puede observar en el diálogo suscitado entre los alumnos, muestran perspectivas relacionadas con *flipped learning*, ya que a estas alturas entienden la funcionalidad que presenta el modelo y la plataforma de Nearpod para su proceso de aprendizaje, en donde mencionan que les ha ayudado bastante para mejorar dentro de su desempeño académico. Además de ello, gracias a la tecnología el alumno pudo desarrollar sus habilidades de pensamiento para el manejo de la información.

Gracias a estas brechas como docente se pudo aprovechar el uso de la tecnología, trascendiendo en un fin educativo más allá de la escuela, además de potenciar el trabajo colaborativo, vincularlo con la realidad y poder solventar soluciones creativas para potenciar el aprendizaje de los alumnos (SEP, 2017).

### ***Reflexión del cuarto ciclo de investigación***

Si bien el uso de la plataforma trajo consigo grandes cambios dentro del comportamiento, actitud, interés y confianza en el estudiante, se debe considerar el no sobrecargar de actividades al alumno, por el hecho de que no presentara el mismo interés y la actividad sólo la realizaran para terminar.

Con base en lo anterior, puedo concluir que la información que se presente a los alumnos deberá ser clara y comprensible para ellos, con el fin de que entiendan lo que se pide. Además, la clase presencial debe ser productiva y significativa, ya que es un factor que considero necesario para llevar a cabo la actividad.

Es importante señalar que, durante cada uno de los objetos trabajados en cada contenido, no todos los alumnos participaron activamente, pero hubo dos de ellos que en ninguna de las actividades asíncronas se registraron, aun cuando, se le invitó a hacerlo para no dejar a nadie fuera dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Hablando con estos alumnos y revisando los resultados del diagnóstico se encontró que no contaban con los

recursos para trabajar los objetos de aprendizaje desde casa. Sin embargo, durante el desarrollo de las sesiones se mostraron motivados en las actividades sincrónicas, ya que se trató de que el objeto de aprendizaje no fuera solamente virtual, sino también llevarlo al aula de manera física, con la ayuda de materiales, construcciones y aplicaciones.

En consecuencia, gracias al aprendizaje colaborativo que también se le dio a la investigación pudo existir un equilibrio entre los estudiantes, hecho permitía que no solo el docente fuera el mediador de los conocimientos de los alumnos que no respondieron, sino que el estudiante que realizaba la actividad podía fungir como mediador e ir teniendo un andamiaje que le proporcionaba seguridad y le causaba apropiarse del conocimiento.

Además de que el aprendizaje colaborativo facilitaba el proceso de desarrollo de los procesos educativos con el uso de la tecnología, beneficiaba el logro de los aprendizajes en donde se aprovecharon las bondades que producían experiencias positivas entre los alumnos que compartían sus descubrimientos mientras se apoyaban en resolver problemas (Calzadilla, s.f).

Sin lugar a duda, estos procesos dieron fructíferos avances en los alumnos, tanto en el trabajo colaborativo, la participación, la confianza, interés y el pensamiento matemático. Además de ser un motor para la mejora de la práctica; aún hay elementos que son necesarios reformar como docente, en donde la maestra titular menciona que es necesario distribuir de mejor forma el uso del tiempo durante cada sesión con el fin de terminar de manera efectiva cada sesión, así como la estrategia para organizar los equipos de trabajo con la finalidad de consolidar equipos heterogéneos que me permitan un mejor logro de consignas y de intención didáctica.

### **Actividad final**

Como cierre para los ciclos de intervención utilizando las herramientas tecnológicas de Nearpod y Liveworksheets en apoyo para la creación de objetos de aprendizaje, se decidió crear una encuesta de opinión con las preguntas que con anterioridad se trabajaron en el diagnóstico. Aunado a ello se creó con la herramienta *Quiz* de Nearpod, un cuestionario de 23 preguntas en las cuales se conjuntaron los tres contenidos trabajados. Cabe mencionar que este instrumento de evaluación se realizó dos veces, una de manera asíncrona y otra de forma sincrónica, esto con la finalidad de conocer de qué manera se podría mejorar el trabajo e



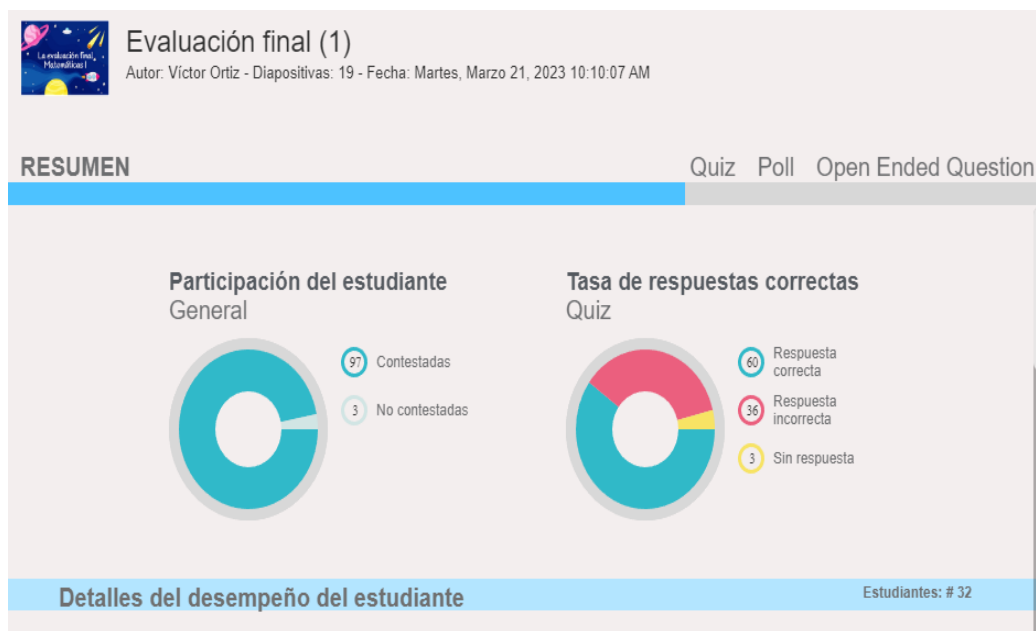
indagar qué tanta importancia le estaban dando al cuestionario y si existían algunos distractores donde el alumno perdiera la atención de lo que realizaba.

### ***Aplicación de la prueba de manera asincrónica***

En esta última actividad ingresaron en total 32 alumnos, de los cuales el 97%, respondió el cuestionario completo, como se observa en la figura 79:

**Figura 79**

*Resultados obtenidos relacionados con la última actividad*



Como se puede observar en la figura 79 los resultados obtenidos en el *Quiz* el 60% de las respuestas fueron correctas, el 36% incorrectas y un 3% quedaron sin responder. Esto me lleva a reflexionar el porqué de los reactivos y conocer los motivos o incidencias que habían ocurrido para arrojar ese tipo de resultados, ya que esto no era posible por el hecho de que durante las sesiones de trabajo la participación y el aprendizaje de los estudiantes habían mejorado.

Al revisar cada uno de los reactivos encontré un alto índice de errores en preguntas que implicaba realizar una analogía imaginativa, tales fueron los casos de las medidas de ángulos, criterios de congruencia, identificación de polígonos, etc. arrojando un índice de 50% a 70% de reprobación. Es por ello que se decidió realizar de nueva cuenta la aplicación, pero ahora de manera presencial.

### ***Aplicación de la prueba de manera sincrónica***

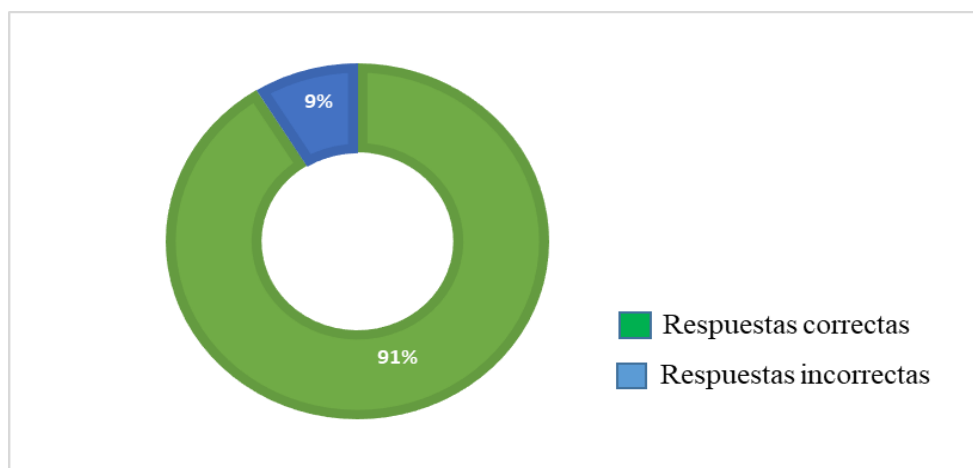
Para la aplicación de la prueba de manera síncrona se le llevó al alumno el cuestionario de manera física y se dispuso de un tiempo de 60 minutos, en el cual puede observar el comportamiento de los alumnos, los cuales se mostraron concentrados y tranquilos al responder el cuestionario. Al momento de realizar un monitoreo me pude percatar de que las preguntas que habían respondido de manera incorrecta, en ese momento, ya las estaban resolviendo correctamente y con gran facilidad.

Al notar las respuestas y el comportamiento que el alumno tenía me llevó a preguntar a los alumnos el porqué de sus frecuentes errores en la prueba que se les hizo desde casa. Entre las respuestas que mencionaron se encontraron las siguientes: “es que aquí sí estoy concentrado”, “mi papá me presionaba a terminar rápido”, “tenía que realizar algunos mandados de mis papás, por eso lo hice rápido”, “es que no me detuve al 100% a leer”.

Con base en los comentarios, puedo concluir que en casa puede haber algunos distractores que afectan al estudiante, lo que ocasiona que tenga bajos resultados en el cuestionario en línea. Se pudo observar que en la prueba que se realizó de manera presencial, los alumnos obtuvieron mejores resultados, con una diferencia significativa respecto a los primeros. Cabe mencionar que en esta segunda aplicación se obtuvo la participación de 34 estudiantes, como se puede observar en la figura 80.

**Figura 80**

*Respuestas obtenidas de acuerdo a la segunda aplicación del Quiz*



En la figura se puede observar que de los 34 estudiantes que participaron, 31 de ellos (91%), obtuvo respuestas correctas, mientras que el 9% obtuvo varios errores al momento de

la resolución. De igual manera, el índice de respuestas correctas incrementó un 30%, mientras que el de las respuestas incorrectas disminuyó considerablemente.

A pesar de los resultados que se obtuvieron en los cuestionarios daban como resultado una evaluación sumativa, es importante mencionar que la investigación se llevó a cabo tuvo como eje transversal la evaluación formativa, hecho que se pudo subsistir con los comentarios, trabajos, participaciones y compromiso que presentó al alumno. Pero además de ello, la maestra titular mencionó lo siguiente:

*Ha entregado planeaciones oportunamente considerando los criterios e instrumentos de evaluación, se ha puntualizado las diferentes estrategias; por ejemplo: la utilización de los recursos tecnológicos en clases de primer grado.*

*Se ha promovido la evaluación formativa durante las jornadas de práctica, considerando diferentes formas e instrumentos de evaluación, los cuales describe en la planeación y le da seguimiento durante las jornadas de práctica.*

Por ello, con los comentarios de la maestra titular, la evaluación de los aprendizajes abordados durante esta jornada de práctica tuvo un lugar protagónico donde se promovió la reflexión y la comprensión del aprendizaje. Este enfoque formativo posibilita al docente y los alumnos contribuir hacia una calidad de la educación, es decir, la información que se recaba brinda una retroalimentación que refleja la relevancia y pertinencia de las intervenciones didácticas y así potenciar las fortalezas de los alumnos, lo cual mejora la práctica pedagógica (SEP, 2017).

Dado que cada una de las actividades estuvo enfocada a este tipo de evaluación, se remitió a la posibilidad de que todos los que participan en el proceso de evaluación aprendan a través de sus resultados, en donde se concibe una metacognición, en donde no solo el que aprende es el alumno, sino que mediante este tipo de evaluación se puede mejorar la práctica docente, abonando a responder preguntas que permiten a llevar una reflexión, tales como, ¿Qué se aprende?, ¿Cómo se aprendió?, ¿Qué dificultades se presentaron?, ¿para qué sirve lo que aprendí? Y ¿Dónde podría utilizar lo que aprendí?, el incursionar críticamente estos aspectos se permitieron ver propias áreas de oportunidad, en donde podría ver mejoras, así mismo el alumno de igual forma planteaba sus propias estrategias que le permitieran

enriquecer su aprendizaje tales como preguntar dudas, interesarse en la clase aun estando en casa y el estar pendiente de su proceso de aprendizaje.

### ***Encuesta de opinión del trabajo realizado durante la investigación***

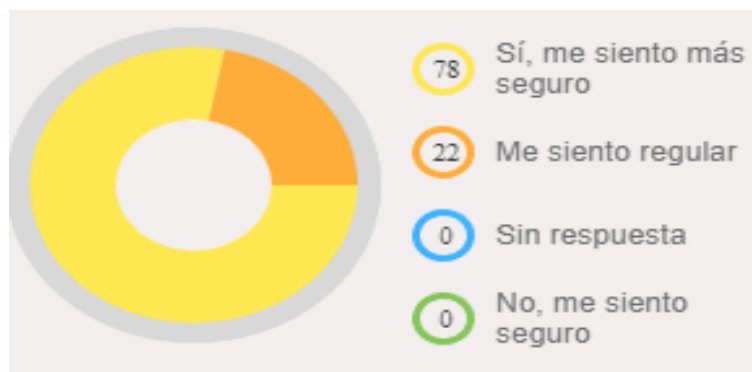
Como se mencionó anteriormente, se aplicó a los alumnos una encuesta de opinión sobre el trabajo realizado durante la investigación. En sus comentarios se pudieron rescatar en su mayoría opiniones significativas que daban lugar a que el objetivo de la investigación se había cumplido. Para comenzar, la encuesta de opinión constó de 10 preguntas, en las cuales se les preguntó sobre las sesiones de clase, materiales utilizados para su proceso de enseñanza – aprendizaje y su gusto sobre las matemáticas, así como qué estrategias podrían recomendar para incluir a todos a utilizar y realizar actividades con Nearpod desde casa.

Para la encuesta se obtuvo la participación de 32 estudiantes, de los cuales 50% eran mujeres y 50% hombres. En el primero de los ítems se les preguntaba sobre qué les había parecido el trabajo que se había realizado en Nearpod y entre las opciones se encontraba bueno, regular, difícil y malo. En esta primera pregunta 78% respondió que había sido bueno, el 19% regular y el resto que había sido difícil.

En el segundo ítem la pregunta se enfocaba a indagar si el proceso de aprendizaje en matemáticas con Nearpod había sido bueno. Las opciones de respuesta fueron: regular, bastante y ninguno. Entre las respuestas obtenidas, el 50% mencionó que les había ayudado demasiado, el 38% mencionó que había sido regular y el 13% bastante. En el tercer ítem se preguntó si se había obtenido una seguridad al momento de llegar a clases y resolver las actividades que proponía el docente. Las respuestas obtenidas se presentan en la figura 81

**Figura 81**

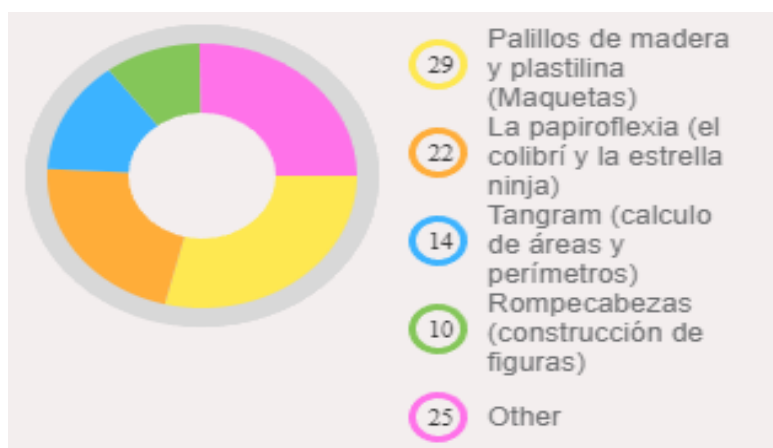
*Respuestas obtenidas al ítem tres*



Para los ítems 4 y 5 se consideró el trabajo dentro del aula, en relación con el uso de material para realizar las actividades y el trabajo en equipo. En la pregunta 4 se le preguntó al alumno cuál había sido su material favorito que trabajó en clases, las respuestas obtenidas fueron muy variadas, ya que el 29% mencionó que le había gustado la construcción de maquetas, haciendo uso de palillos y plastilina, el 22% mencionó que las actividades que involucraba una construcción a partir de la papiroflexia, el 14% el uso de tangram, el 10% el uso de rompecabezas para la construcción de figuras y finalmente el 25% prefería otros de los materiales que se utilizaron en el aula.

**Figura 82**

*Respuestas del ítem 4 Uso de material dentro del aula*



Finalmente, para el ítem 5 relacionado al trabajo en equipo se encontró que el 19% les había gustado bastante, 28% mucho, el 31% regular, 19% les había gustado poco y el 3% no dio respuesta. Es decir, durante el trabajo en equipo los alumnos tuvieron el reto de poder involucrarse y enseñarse a trabajar de manera colaborativa las actividades, sin embargo, durante este proceso hubo algunos alumnos que les gusto pocó la idea de trabajar en equipo, es por ello la causa de los resultados obtenidos en este ítem.

Sobre la pregunta 6 se les preguntó a los alumnos si las matemáticas podían ser útiles para nuestra vida. En comparación al diagnóstico que se aplicó en un inicio que mencionaban que solo eran para que no los hicieran menos o para un uso más que el de ir a la tienda, en estas nuevas respuestas hubo un cambio, ya que el alumno ve más allá de sólo utilizarlas para comprar, sino que ya la relacionan para un uso más eficiente en nuestra vida cotidiana, algunas de las respuestas son las siguientes.

*Alumno 1: Para poder utilizarlo en un futuro como en prepa, universidad o en la vida diaria como en repartir una pizza.*

*Alumno 2: Sí, considero que pueden ser útiles, ya que a lo largo de estas secciones pudimos ver qué nos estaban explicando los temas con cosas que pasan en la vida diaria*

*Alumno 3: Sí, por qué podemos hacer cuentas o medir un terreno en el área y calcular el perímetro de ese terreno o cosa...*

*Alumno 4: Por qué nos ayudan en los problemas cotidianos que podemos o tenemos que lidiar en la vida para resolverlos de manera práctica y sencilla*

*Alumno 5: Si son útiles porque me pueden ayudar durante mi desarrollo de mi carrera, por si quiero estudiar diseño o arquitectura, tengo que saber sobre las matemáticas*

*Alumno 6: Si por si quiero ser carpintero o ingeniero para saber cuánto mide*

Como se pueden observar en los comentarios de los alumnos, el uso que le dan a las matemáticas es más profundo, ya que la relacionan con aspectos de la vida diaria, como la cocina, terrenos, construcciones, etc., además de que hubo alumnos que ya lo relacionaron con alguna profesión que les llama la atención.

En el ítem 7 se les preguntó a los alumnos: + ¿te gustan las matemáticas? ¿Por qué?, utilizando parámetros como “Sí” y “No”. Entre los resultados obtenidos se encontró que al 84% les gustaba, mientras que el 16% restante no se encontraban seguros o no les gustaba la asignatura. En relación con el diagnóstico que al inicio se aplicó esta parte tuvo un gran avance, por el hecho de que ya no consideraban a la materia como aburrida sino como interesante, entretenida y divertida, incluso algunos alumnos mencionaron lo siguiente:

*Alumno 1: Sí, porque me parecen muy divertidas y entretenidas y me gusta aprender nuevas cosas*

*Alumno 2: Sí, porque me ayuda a resolver cosas en la vida sin ellas el mundo estaría un desastre*

*Alumno 3: Si antes no, pero ahora sí Por qué antes se me complicaba más que ahora y con las explicaciones y ayuda del maestro Víctor y Rosario*

*Alumno 4: si porque me parece una materia entretenida y me gusta siempre aprender cosas nuevas en clase para descubrir más acerca de las matemáticas*

En la pregunta número 8 se les preguntó a los alumnos que si se consideraban que eran buenos para matemáticas. La mayoría de los alumnos estaban en dudas, ya que mencionaban que había ocasiones en donde si eran buenos, en otras ocasiones no lo eran, así mismo mencionaron que esto lo consideraban por su nivel de comprensión, ya que había ocasiones en donde los temas los entendían a la primera y otros en donde batallaban un poco más; sin embargo, el gusto por las matemáticas aún así se hacía presentes y lo importante de todo es que las respuestas no eran negativas.

En el ítem 9 y 10 se les pedía sus opiniones en relación al trabajo de la clase, de qué manera se creían que se podría mejorar y cuál era su opinión respecto a la enseñanza que se les había importado a lo largo de la jornada de práctica. Entre las diversas opiniones se encuentran las siguientes.

*Alumno 1: Sí porque nos enseñó de manera agradable también nos dio oportunidad de contestar actividades pasadas que por distintos motivos no pudimos contestar*

*Alumno 2: Sí porque se le entendía muy bien sabía cómo explicar y nos tenía actividades que nos gustaban y también que nos ponían a pensar*

*Alumno 3: Sí, me gusta, porque te explica demasiado bien y si no entiendes, te explica hasta que entiendas y resuelve todas tus dudas en el momento*

*Alumno 4: Si le entendía más a sus clases por los vídeos y las preguntas y por las actividades que nos ponía a realizar en el salón estaban un poco difíciles pero no imposibles*

*Alumno 5: Si por qué nos enseña mucho y me ha ayudado mucho a saber sobrellevar la materia y es paciente con nosotros, hace más divertida la clase*

Para el ítem 10 se le pidió al alumno alguna estrategia para incluir a sus compañeros a trabajar con Nearpod. Entre los comentarios se pueden observar que los estudiantes entendieron el objetivo de su uso, el cual era mejorar el pensamiento matemático. Así mismo dan cuenta de manera intuitiva acerca de *Flipped learning* donde se llega a la formalización del conocimiento dentro del aula. A continuación, se presentan algunos de los comentarios.

*Alumno 1: Por qué nos ayuda a reforzar lo visto en clase o un nuevo tema que todavía no vemos y hacerla para entender en la clase*

*Alumno 2: Que es importante ver aquí las actividades que nos ponen, por qué así ya te das ideas de lo que estás haciendo*

*Alumno 3: Que estos trabajos también valen para su calificación y que los deben de ver para saber de qué se va a tratar la siguiente clase*

*Alumno 4: Que no están tan difíciles las actividades, solo que les da flojera hacer la tarea, pero es para que aprendan el tema que estamos viendo en el salón de clases*

*Alumno 5: Que le echen ganas porque es algo que llevaras y tienes que aprender para la vida y que no dejen de trabajar para tener algo que vamos utilizar*

*Alumno 6: Pues yo digo que se animen a saber más de las matemáticas, son muy divertidas y con ellas podrás aprender muchas cosas más que te podrán ayudar en tu vida cotidiana*

A partir de cada uno de los comentarios plasmados anteriormente, se puede ver reflejado la mejora en cuanto al problema identificado en la práctica, ya que los alumnos le dan un sentido más amplio a la matemática, se tornan interesados y motivados por aprender más de la signatura y, sobre todo, mencionan el gusto por la dinámica de clase que implicaba la participación por parte de los estudiantes; además de ello se muestran motivados por el trabajo colaborativo, ya que comparten opiniones acerca de la actividad.

A partir de la propuesta de trabajo y los recursos implementados en la práctica, los estudiantes mencionan que lograron una mejor comprensión de los contenidos que se abordaron y, sobre todo, un mejor pensamiento matemático.



## **Reflexión final de la intervención y el uso de Objetos de Aprendizaje**

El trabajar con Objetos de Aprendizaje a lo largo de tres contenidos fue sumamente positivo para el desarrollo del pensamiento del alumno, ya que haciendo uso de este recurso didáctico se dio evidencia de que había un factor de motivación y interés en cada clase de matemáticas que se llevaba a cabo.

Aunado a lo anterior los alumnos tenían la iniciativa de participar en las clases y conocían a mayor profundidad lo que se realizaría dentro del aula lo que los llevaba a generar un aspecto de confianza la cual permitía a que los estudiantes profundizaran con mayor interés cada una de las actividades planteadas, que los llevaban a despertar sus procesos mentales, imaginativos, estimativos, etc.

Es importante hacer mención que el tiempo en promedio que me llevo a cabo construir cada uno de los OA fue de 1 hora a 1:30 hora por lección en Nearpod, sin embargo, es conveniente que estas se realicen desde un principio ya que al tener la propuesta del OA solamente este sufriría modificaciones mismas que se pueden realizar aproximadamente en 10 a 15 minutos, y estas modificaciones están dadas por el trabajo tanto sincrónico, así como asincrónico.

Por otro lado, para la construcción de la ficha interactiva en Liveworksheets, por promedio se tomó de un tiempo de 1 hora, en crear el diseño y en programar la actividad y subirla a la plataforma para generar el link de acceso. Por lo tanto, para la creación de un solo OA fue necesario utilizar aproximadamente casi 3 horas, que es bastante tiempo, pero hay que considerar que estos recursos tienen la bondad de que pueden ser reciclados y adaptados de acuerdo a la necesidad de cada grupo y cada nivel educativo.

Aun con lo anterior cabe destacar que desde mi punto de vista el uso de los OA es muy pertinente para trabajarlo durante un ciclo escolar y no necesariamente mandar actividades diariamente mediante Nearpod, sino al observar la necesidad con la que los alumnos lo van pidiendo, esto con el fin de no sobrecargar al alumno, ya que puede haber momento en los cuales los alumnos se fastidien. Además de ello es viéndolo desde un aspecto de crecimiento tanto para el estudiante, así como para el docente, ya que como se mencionó hoy en día la tecnología ha tenido un fuerte impacto y es necesario hacer propia esta necesidad para ir siempre un paso delante del estudiante.

## Capítulo 6. Conclusiones

*“El único hombre educado es aquel que ha aprendido a aprender;  
el hombre que ha sabido adaptarse a los cambios;  
que ha llegado a darse cuenta que ningún conocimiento es seguro y  
comprender que solamente el proceso de saber buscar  
este conocimiento le dará seguridad”*

*Carl Rogers*

Con base en el objetivo principal de la investigación, que consistió en favorecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer año de secundaria a través de los objetos de aprendizajes, se encontró que, en efecto, al utilizar recursos didácticos tales como aspectos tecnológicos, tiene gran influencia en la adquisición de aprendizajes significativos, puesto que al tener alumnos que mejoren en su pensamiento matemático y que participen activamente en las actividades realizadas obtendrán una mayor adquisición en su aprendizaje.

Cuando el docente se interesa en potenciar el pensamiento matemático, además de estimular la participación de los alumnos, su interés y trabajo colaborativo, establece un vínculo de comprensión con ellos. De esa manera, el alumno puede adquirir confianza sintiéndose inspirado para participar en clases, exponer sus dudas u opiniones y mejorar su pensamiento de manera crítica. Estas situaciones se fueron dando de manera gradual con el grupo de estudio, puesto que durante las primeras prácticas el alumno solamente se limitaba a ser un actor pasivo dentro de la clase, perder el interés y mostrarse limitado a exponer sus ideas.

Con base en los objetivos planteados en la investigación se puede mencionar que el hecho de utilizar los objetos de aprendizaje como recurso didáctico para potenciar el pensamiento matemático de los alumnos, se creó un clima de aprendizaje activo, donde los estudiantes tuvieron un papel protagónico. El interés y participación que se despertó en los estudiantes los llevó a tener una reflexión sobre las actividades que realizaban en la clase de matemáticas, por lo que mediante este aspecto se logró favorecer e incrementar el aprendizaje del estudiante respecto a la disciplina además de que el plan y programa de aprendizajes clave para la educación integral (2017) su enfoque pedagógico se centra en la resolución de

problemas, meta que se pretendió alcanzar en donde el alumno disfrute haciendo matemáticas con el fin de mejorar su rendimiento académico.

Cabe mencionar que a fin de despertar el interés y potenciar el pensamiento matemático de los alumnos, durante la presente investigación se implementó la metodología de estudio *Flipped learning* (aula invertida) para lo cual se estuvo apoyando en el *software* educativo Nearpod y Liveworksheets esto con el propósito de: 1) Innovar la práctica educativa, mediante la cual se pretende despertar el interés y potenciar su pensamiento matemático a través de las actividades realizadas de manera síncrona y asíncrona y 2) Coadyuvar al alcance del objetivo general, con relación a la creación y aplicación de objetos de aprendizaje, recurso didáctico que permitió llamar la atención y la curiosidad de aprender las matemáticas.

A partir de estos se pudo identificar que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, permitió tener un acercamiento con cada uno de los alumnos, puesto que hoy en día el avance tecnológico ha tenido un impacto muy importante para la sociedad y sobre todo dentro del proceso educativo.

Por lo cual para lograr el objetivo general de la investigación “Fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas”, se direccionaron 3 objetivos específicos que pretendían realizar un cambio en la práctica y en la metodología de trabajo.

El primero de los objetivos planteaba lo siguiente “Describir la manera como el modelo *Flipped Learning* favorece el proceso de enseñanza aprendizaje”. El estudio realizado muestra que el modelo tuvo un impacto importante, puesto que el alumno comprendió de mejor forma las actividades, además de llegar al aula de clases con un antecedente, el cual se reconstruía y se reformulaba a partir de los nuevos conocimientos.

Lo anterior dio pauta al segundo objetivo mismo que pretendía “Identificar las actitudes que presentan los alumnos al trabajar con los objetos de aprendizaje.” en donde el alumno presentó un cambio en su comportamiento, forma de pensar, actuar, reflexionar y dialogar, ya que, al trabajar los objetos de aprendizaje a través del modelo, el alumno fue accediendo a un aprendizaje más activo, en el cual él era el encargado de aprender a aprender,

hecho que marcó el trabajo de la investigación, debido a que a través de lo anterior se consolidaba la evaluación formativa.

Por todo esto al trabajar con los objetos de aprendizaje no solo se mejoró el pensamiento matemático del alumno, sino que se tuvo un gran avance en el interés, la participación y el desarrollo del trabajo en equipo. Es por ello que con el último de los objetivos el cual planteaba “Valorar los avances y mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje al trabajar con objeto de aprendizaje” se encontró que se mejoró el proceso de aprendizaje mediante el cual se retroalimentaba el esfuerzo y compromiso que el estudiante ponía para propiciar al estudiante la meta de mejorar día con día, mismo aspecto que llevaba al alumno a una metacognición.

Estas situaciones se vieron reflejadas tras implementar en el grupo de estudio, puesto que antes había poca participación, además de que había muy poco interés por la asignatura. Es por ello que para contrarrestar la creación y aplicación de los objetos de aprendizaje a través del modelo *Flipped Learning* en cada una de las lecciones se les presentaba un *post-it*, en el cual externaran sus conocimientos previos, mismos que servirían para potenciar el pensamiento matemático. Estos comentarios se revisaban previamente a la clase presencial con el fin de crear una lluvia de ideas en la cual se buscaba la reflexión, aspecto que ayudó a fortalecer y reconocer las habilidades del alumno, lo que incluyó a que mejorara su pensamiento y expresar sus comentarios por medio de un intercambio de ideas de manera grupal, ya que la retroalimentación de las actividades era un aspecto fundamental dentro de la evaluación formativa para la consolidación y transferencia del conocimiento.

Lo descrito previamente dio pauta a alcanzar el objetivo general del estudio, pues si bien no todos los alumnos lograron utilizar los objetos de aprendizaje, se logró incrementar el gusto, interés y el pensamiento matemático de la asignatura, ya que, mediante todo el trabajo y el proceso de investigación realizado, se aumentó progresivamente las participaciones, confianza, interés y el gusto por hacer matemáticas hacia las diferentes actividades propuestas. Además de presentar un cambio significativo en las clases, puesto que se logró a que los alumnos participaran activamente y fueran los actores principales dentro de los procesos de enseñanza.

Por ello, mediante el alcance de los objetivos planteados en la presente investigación, es importante mencionar que el estudio presenta un aporte hacia el campo de las matemáticas

debido a que se potencia el pensamiento matemático a través de recursos didácticos tales como los objetos de aprendizaje, además de presentar un aprendizaje significativo para el estudiante, ya que se apoya en un proceso de enseñanza activo como es el modelo *Flipped Learning* como enfoque pedagógico.

En primer momento el hacer énfasis en el estudio de las matemáticas, la investigación aporta el hecho de considerar los objetos de aprendizaje como una herramienta didáctica la cual se puede trabajar de manera síncrona y asincrónica, mediante la cual se consideró potenciar el pensamiento crítico matemático del alumno, hecho positivo en el aula de clases, ya que llevaba al alumno a entender mejor su proceso de aprendizaje, sino que también implicaba un rendimiento que propiciaba mejorar su metacognición, autoconcepto y de cierta forma ser el puente para que en el aula se propiciara un ambiente de aprendizaje autónomo y significativo.

En segundo lugar, otro aporte significativo que presentó el estudio es referente al campo de la matemática, es que al hacer uso de recursos tales como Nearpod y Liveworksheets se pudieron estructurar las actividades que conformaban el OA, elementos indispensables en el diseño de todo el objeto, además de que se pueden crear lecciones que dan retroalimentación esto logra tener una mayor interacción con los alumnos, algo muy útil al momento de utilizar la tecnología en matemáticas.

Finalmente, el uso de los recursos permitió ser una herramienta de apoyo en el aula mediante la cual potenció la evaluación formativa, debido a que el interfaz que ofrece Nearpod, se puede identificar, monitorear y analizar el logro que va presentando cada uno de los estudiantes.

A partir de lo antes mencionado y considerando los resultados, limitaciones y dificultades que se presentaron en el desarrollo de la investigación, propongo las siguientes vetas para favorecer el interés, gusto y aprendizaje de las matemáticas para los alumnos del nivel de secundaria:

- Realizar pruebas diagnósticas que permitan conocer lo que han aprendido los alumnos y conocer si cumplen con los aprendizajes esperados correspondientes a su nivel, es decir que cuente con el dominio básico de la asignatura, de no ser así priorizar los elementos para lograr un mejor éxito escolar.

- Desarrollar objetos de aprendizaje que no solo involucren el desarrollo de capacidades matemáticas, sino también mejorar otras áreas tales como español, ciencias, formación cívica, etc. Con el fin de que el alumno conozca la utilidad que se le puede dar a la asignatura.
- Si se va a trabajar con materiales informáticos debe haber una capacitación previa, tanto para el estudiante, así como para el docente.
- Considerar las necesidades, intereses y motivaciones de los alumnos para la creación de los objetos a fin de despertar el interés y la participación de cada uno de los educandos para monitorear el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Emplear diversas estrategias didácticas que permitan potenciar el pensamiento matemático del estudiante durante el proceso de aprendizaje.
- Considerar aquellos factores de distracción que pueden presentarse en el trabajo asíncrono. A fin de mejorar el proceso de aprendizaje que se le dará en el trabajo sincrónico.
- Observar y analizar el proceso de evaluación formativa para impulsar al estudiante a una construcción de su propio aprendizaje.
- Diseñar actividades basadas en el enfoque pedagógico de las matemáticas tomando como base la resolución de problemas a fin de contextualizar y llevar al alumno a la meta de fomentar su pensamiento lógico.
- Considerar el uso de Nearpod para la creación y aplicación de objetos de aprendizaje, a fin de fortalecer la autonomía y el autoaprendizaje.
- Considerar Nearpod, Liveworksheets como herramientas didácticas para crear pruebas de evaluación formativa y sumativa.
- Utilizar *Flipped Learning* como modelo metodológico para potenciar la participación, interés y la evaluación formativa de los educandos.
- Animar a los docentes a utilizar objetos de aprendizaje como innovaciones tecnológicas a través de *software* educativos.

Finalmente, en la presente investigación puedo mencionar que todo el trabajo realizado que se plasmó en este documento ha generado un fuerte impacto personal para mi formación docente, ya que pude mejorar mi práctica profesional, debido a que como las matemáticas se encuentran presentes en nuestra vida, traen consigo un aspecto que trasciende

más allá de la realidad. Gracias a la decisión de mejorar el pensamiento matemático se pudo potencializar el crecimiento personal, académico y social de los estudiantes. Insumo que permitió llevar al alumno a una empatía que le permita impulsar su desarrollo integral, puesto que la tarea de un educador es ayudar a sus alumnos a trascender paulatinamente hacia un cambio propio, es decir, una metamorfosis, término que utilizo como referencia, ya que los cambios fueron significativos dejando así una huella en cada uno de los pupilos.

## Referencias bibliográficas

- Amorós, L. (2003). *Objeto de aprendizaje* [Sesión de conferencia]. Congreso internacional EDUTEC, Venezuela: MECD.
- Armijos, V. (2022). *Liveworksheets como herramienta para la gestión académica en Bachillerato* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica]. Repositorio Institucional UAI. <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4602>
- Ausebel. (s. f). *Teoría del aprendizaje significativo*.
- Ballestín, B., y Fàbreguez, S. (2018). *La práctica de la investigación cualitativa en ciencias sociales y de la educación*. Barcelona: Editorial UOC.P
- Barón, N. (s. f.). Tendencias educativas con TI. [Conectivismo Reseña] Colima, México: Universidad de Colima.
- Bautista, Y. D. (2005). La autonomía del alumno en el aprendizaje. Reto del nuevo modelo educativo del IPN. *Innovación Educativa*, 41-54. <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179421454005.pdf>
- Borjan Mora, L. K., Santos Vásquez, O. B., y Espinoza Santos, G. A. (2017). Objetos de Aprendizaje en la enseñanza de las Matemáticas. *Revista Publicando*, 10 (1), 550-558 [fecha de Consulta 18 de mayo de 2023]. ISSN 1390-9304520. Disponible en: [https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/download/473/pdf\\_295/1837](https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/download/473/pdf_295/1837)
- Cabero, J., Llorente, C., y Gutiérrez, J. (2017). Evaluación por y desde los usuarios: objetos de aprendizaje con Realidad Aumentada. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 1-17. RED. [http://www.um.es/ead/red/53/cabero\\_et\\_al.pdf](http://www.um.es/ead/red/53/cabero_et_al.pdf)
- Calzadilla, M. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-10 [fecha de Consulta 09 de mayo de 2023] ISSN: 1681-5653. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2868/3812>
- Cardeno Espinosa, J., Muñoz Marín, L. G., Ortiz Alzate, H. D., y Alzate Osorno, N. C. (2017). La incidencia de los objetos de aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 63-84



[fecha de Consulta 18 de mayo de 2023]. ISSN: 2145-4426. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=534367007002>

Casado Muñoz, E. (2019-2020). *Aprendizaje activo y online mediante la herramienta interactiva Nearpod* [Tesis de investigación, Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa]. Academia UPNA <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/37922/TFM20-MPES-TEC-CASADO-100629.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=o%20Nearpod.,los%20resultados%20de%20los%20ejercicios.>

Castellaro, M., y Peralta, N. S. (2019). Pensar el conocimiento escolar desde el socioconstructivismo. Interacción, construcción y contexto. *Perfiles Educativos*, 42 (168), 140-156 <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59439>

Castillo. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de la Investigación en Matemática Educativa*, 171-194.

Collazo Martínez, Y., Paez Paredes, M., y Fernández García, J. (2021). Los objetos de aprendizaje: una revisión bibliográfica con enfoque bibliométrico. *Ciencias de la Información*, 3-10 [fecha de Consulta de diciembre de 2022] ISSN:1606-4925. Disponible en: <https://rc.upr.edu.cu/jspui/bitstream/DICT/3732/1/973-561562307-1-PB.pdf>

Colome, D. (2019). Objetos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior . *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 89-101. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>

Colunga Santos, S., García Ruiz, J., y Blanco Colunga, C. J. (enero-junio 2013). El docente como investigador y transformador de sus propias prácticas. La investigación-acción en educación. *Trasnsformación*, 14-23 [fecha de Consulta de enero de 2023] ISSN: 2077-2955. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/El-docente-comoinvestigadortransformadoresusSilviaSantos/080f017bec99ef5f048bd5b0fd4f99aa6d93916c>

Echenique Urdiain, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Navarra : Castuera.

Fernández Estarlich, F. (2022). Nearpod: Mucho más que una presentación interactiva. *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*

- (INTEF), 1-15, ISSN (web) 2695-4176. Disponible en: <https://intef.es/wp-content/uploads/2022/04/Nearpod.pdf>
- Fernández Robles, B. (2018). La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 90-104. ISSN: 2386-4303. Disponible en: <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2599>
- Fidalgo, Á., Sein, L., y García, F. (2019). *El método de aula invertida: una visión histórica*. Madrid, España. [https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2267/1/Aula%20Invertida\\_Una%20visi%C3%B3n%20hist%C3%B3rica.pdf](https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/2267/1/Aula%20Invertida_Una%20visi%C3%B3n%20hist%C3%B3rica.pdf)
- Flipped Learning Network (FLN). (2014) The Four Pillars of FLI.P™
- Garza, R. M., y Leventhal, S. (2000). *Aprender cómo aprender*. México: Trillas: ITESM, Universidad virtual .
- Godínez Cabrera, H. F. (1997). *Una relación breve y sumaria sobre el origen y evolución del significado de la palabra "Matemática"*. *Educación Matemática*, 09 (03) 45-51. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/rev...>
- Guerra García, J. (2020). El constructivismo en la educación y el aporte de la teoría sociocultural de Vygotsky para comprender la construcción del conocimiento en el ser humano. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación Política y Valores*, 1-21. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2033/2090>
- Gutiérrez Campos, L. (2012). Conectivismo como teoría del aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología, N° 1*, 111-122. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>
- Gutiérrez Porlán, I. (2008). Usando Objetos de Aprendizaje en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa.*, 1-17, [fecha de Consulta de enero de 2023] ISSN: 1135-9250. Disponible en: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/462/195>

- Hernández Adell, I. (s.f.). *Inmersión digital en el aula: el software educativo Nearpod*. Escuela superior de ciencias sociales y de la empresa del Tecnocampus de Mataró, No. 1
- Huamani Yauri, J. (2022). *Uso de herramientas digitales para desarrollar las competencias matemáticas en estudiantes de una institución educativa de Cusco*. Universidad César Vallejo. Lima-Perú.
- Latorre, A. (2007). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. (3ra edición). Grao, de IRIF, S. L. C/Barcelona: Graó. 4. [www.uv.mx/~2Frmipe%2Ffiles%2F2019%2F07%2FLainvestigacionaccionconoce-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf](http://www.uv.mx/~2Frmipe%2Ffiles%2F2019%2F07%2FLainvestigacionaccionconoce-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf)
- Ledezma Rodríguez, E. (2020). *El objeto de aprendizaje matemático como apoyo para la enseñanza presencial de matemáticas en secundaria* [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de San Luis Potosí]. Repositorio Institucional UASLP <http://www.fc.uaslp.mx/licmateeducativa/produccionacademica/TesisLME/TEWISE/LOBJETODEAPRENDIZAJEMATEM%C3%81TICOCOMOAPOYOPARALAEENSE%C3%91ANZAPRESENCIALDEMATEM%C3%81TICASENSESECUNDARIAFinal.pdf>
- Loza, M., Mamani. L., Mariaca. S., y Yanqui. E. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *Psique Mag*, 30-39. <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/>
- Maldonado Pinto, J. E. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: Cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Martínez Padrón, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. *Revista universitaria de investigación* , 237-256. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011135012.pdf>
- MEJOREDU. (2022). *Modelo de evaluación diagnóstica, formativa e integral. La evaluación al servicio de la mejora continua de la educación*. México: MEJOREDU. Disponible en <https://www.mejoredu.gob.mx/images/publicaciones/Modelo de Evaluacion.pdf>
- Naranjo Moncayo, D., y Medina Chicaiza, P. (2023). Aprendizaje colaborativo. Uso de Nearpod para estudiantes de bachillerato. *Revista Mapa*, 84-100, [fecha de Consulta

- de abril de 2023] ISSN: 2602-8441. Disponible en: <https://revistamapa.org/index.php/es/article/download/358/536>
- Navarro Guzmán, J., y Martín Bravo, C. (2018). *Aprendizaje escolar desde la psicología*. España: Pirámide.
- OCDE. (2019). Programa para la evaluación internacional de alumnos (Pisa) Pisa 2018-Resultados. *Nota País*, págs. 1-12. Disponible en [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_MEX\\_Spanish.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf)
- Padrón Torres, F. (2022). *Uso de softwares educativos como medio para favorecer el interés y el aprendizaje de las matemáticas mediante el modelo Flipped Learning* [Tesis de investigación, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí]. Repositorio Institucional BECENE <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/989>
- Paenza, A. (2012). *Matemáticas para todos*. Buenos Aires: Sudamericana .
- Patiño Quizhpi, D. A., García Herrera, D. G., Álvarez Lozano, M. I., y Erazo Álvarez, J. C. (2020). Estrategias lúdicas para desarrollar la lecto-escritura mediante la plataforma Liveworksheets. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 408-427. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8318352>
- Pilco Barahona, G. J. (2022). *Creación de Objetos de Aprendizaje en el Área de Matemáticas para Estudiantes del Octavo Año de Educación General Básica*. [Tesis de investigación, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional UNACH <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8929> .
- Poy & Ávalos (2016). *Del problema al informe. Paradigmas, enfoques y diseños metodológicos de la investigación educativa*. México: ISBN.
- Pozo, J. I. (1993). Teorías cognitivas del aprendizaje. En *Teorías de la reestructuración* (pp. 165-278). Madrid: Morata.
- Prats, M. Á., Simón, J., y Ojando, E. S. (2017). *Diseño y aplicación de flipped classroom. Experiencias y orientaciones en educación primaria y en la formación inicial de maestros*. Barcelona: GRAÓ.
- Pulido Ocampo, C. A., Martínez Moreno, P., y Vergara Camacho, J. A. (2015). Objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la experiencia educativa Algorítmica.

- Tendencias y desafíos en la innovación educativa: un debate abierto*, 53-64.  
<https://www.repo-ciie.dfie.ipn.mx/pdf/331.pdf>
- Reyes-Fuentes, M., Ambrocio-Cruz, S., y Vélez-Díaz, D. (2021). Inducción a las Matemáticas Empleando Objetos de Aprendizaje y Diseño Instruccional. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 14-21.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/issue/archive>
- Rioja Lozada, F. M. (2019). *Objetos de aprendizaje con el software educativo "HOT POTATOES" y su influencia en el logro de aprendizaje en el área de matemáticas en las estudiantes del primer año de educación secundaria de la institución educativa "Sara A. Bullón" - Lambayeque – 2017* [Tesis de investigación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional <https://hdl.handle.net/20.500.12893/6555>
- Rodríguez, M. E. (2010). La matemática: ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial. *Zona Próxima*, (13) 130-141.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85317326009>
- Romero Castro, V. F., Romero Castro, M. I., Toala Arias, F. J., Pin Pin, Á. L., Campozano Pilay, Y. H., y Gruezo Nazareno, O. E. (2019). *El flipped learning, el aprendizaje colaborativo y las herramientas virtuales en la educación*. Alzamora: Área de Innovación y Desarrollo,S.L.
- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 1-8, [fecha de Consulta abril de 2023] ISSN: 4023. Disponible en: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>
- Rosas, R., y Sebastián, C. (2008). *Piaget, Vigotsky y Maturana*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Ruiz, Á. (2018). *Matefobia*. [Sesión de conferencia]. <https://www.angelruizz.com/wp-content/uploads/2018/06/08-La-Matefobia.pdf>
- Salas Campos, I., y Umaña Mata, A. C. (2010). Diseño y mediación de objetos de aprendizaje. *Innovaciones Educativas*, 1-10, ISSN 1022-9825. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/5181328.pdf>
- Salé, I., & Coll, C. (1999). Los profesores y la concepción constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé, & A. Zabala, *El constructivismo en el aula* (págs. 7-23). GRAO.

- Salvador-Giler, M. R., Ferrín Menéndez, T. M., y Ferrín-Schettini, H. M. (2018). Objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ecuaciones en matemáticas preuniversitarias, PRIMERA PARTE. *Revista científica Ciencias de la Educación*, 188-205., ISSN: 2477-8818. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6255069.pdf>
- Sampieri, H. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cualitativas, cualitativas y mixta*. México: Mc Graw Hill Education.
- Santiago, R., y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés. Flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula*. Paidós educación.
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. México: SEP.
- Solórzano, V., y C. M. (2009). Construccinismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digita. *Innovación Educativa*, 45-50, ISSN: 1665-2673. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895005.pdf>
- Tunnermann Bernheim, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, 21-32, ISSN: 0041-8935. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>
- UPM, S. d. (2020). *Flipped Classroom (Aula invertida)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Viera Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo del Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, 37-43, ISSN: 0041-8935. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO A

#### Cuestionario diagnóstico “Objetos de Aprendizaje”

##### Cuestionario Diagnóstico

###### Propósito

Conocer las opiniones de los alumnos de primer año en relación a la enseñanza de la matemática, así como los materiales o herramientas que han trabajado en la asignatura.

###### A) Información personal

Nombre completo inicia por apellidos

---

1. ¿Cuál es tu edad?

- 10 años
- 11 años
- 12 años
- 13 años

2. ¿Tienes alguna ocupación?

- Si
- No

3. En caso afirmativo, describe en qué trabajas

---

4. ¿Qué promedio general obtuviste en matemáticas en el nivel de primaria?

---

###### B) Acceso a recursos informáticos

1. ¿Disponen en tu familia de algún celular?

- Si
- No

2. ¿Poseen en tu familia algún dispositivo de cómputo con conexión a internet?

- Si
- No

3. ¿Qué recurso utilizas para navegar generalmente por internet en el celular?

- Wifi
- Datos móviles

### **C) Enseñanza y aprendizaje**

1. ¿Consideras que las matemáticas son útiles en tu vida diaria? ¿por qué?

---

2. ¿Te gustan las matemáticas? ¿por qué?

---

3. ¿Te gusta cómo te enseñan las matemáticas en la escuela? ¿por qué?

---

4. ¿Qué materiales o recursos suele utilizar el/la profesor/a para la enseñanza de las matemáticas?

- Materiales (maquetas, construcciones, análisis, etc)
- Cursos o talleres
- Actividades de investigación
- Centros de Recursos LeamAR (realidad aumentada)
- Instrumentos de medición (regla, escuadras, trasportadores, compases)
- Nearpod
- Exelearning´
- Hot-Potatoes
- Geogebra

5. ¿Qué toma en cuenta el profesor/a para la evaluación del aprendizaje de las matemáticas?

---

6. ¿Cuáles son las tareas que normalmente te encarga el/la profesor/a?

---

7. ¿Te consideras que eres bueno en matemáticas? ¿por qué?

---

8. ¿Cómo te gusta trabajar las actividades de matemáticas?

- Individualmente
- En binas
- En equipos



9. ¿Cómo te gustaría que te enseñaran las matemáticas?

---

**D) contenidos matemáticos que les resultaban complicados**

1. ¿Cuáles de las siguientes temáticas te resultan más difíciles de comprender?

- Sentido numérico y pensamiento algebraico
- Forma, espacio y medida
- Manejo de la información

**2. De los siguientes contenidos de "Forma, espacio y medida" elige aquellos que te resulten más complicados**

- Identificar rectas paralelas, perpendiculares y secantes
- Identificación de ángulos entre dos rectas
- Clasificación de triángulos y sus propiedades
- Características de los cuerpos geométricos (número de caras, aristas, etc.)
- Sistema de coordenadas y la representación gráfica de pares ordenados
- Calculo de perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros
- Relación entre unidades de medida en el sistema internacional al sistema ingles
- Calculo de distancias

**3. De los siguientes contenidos de "Manejo de la información" elige aquellos que te resulten más complicados**



- Calculo de porcentajes
- Calculo de valores faltantes (razón interna y externa)
- Calculo de valor faltante de proporcionalidad directa
- Recolectar, registrar y leer datos de información implícita en graficas
- Interpretación de las medidas de tendencia central (moda, media aritmética y mediana)



**4. ¿Qué esperas de la clase de matemáticas?**

---

## ANEXO B

### Asentimiento Informado

 <p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO CICLO ESCOLAR: 2022-2023</p> <p><b>Asentimiento informado</b></p> <p>Yo, <u>Gael Benjamin Jarama Velazquez</u>, he sido informada/o del estudio de investigación que está realizando el docente en formación Victor Arturo López Ortiz, que lleva por tema principal: "El uso de objetos de aprendizaje como recurso didáctico para fortalecer el pensamiento matemático".</p> <p>El estudio de investigación tiene por objetivo fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Para lo cual deseo participar contando mis experiencias, a través de entrevistas, grupales o individuales, trabajo en equipo y las actividades realizadas en el aula, así como aquellas realizadas en casa, todo ello de manera ética garantizando mis derechos. Mi intervención será registrada (en audio o video, así como a través de fotografías) para su posterior análisis, pero en ningún caso saldrá mi rostro en las mismas.</p> <p>Mi colaboración será tratada de forma anónima, y todos los datos recabados serán utilizados solamente para fines educativos. También se que, si en cualquier momento deseo retirarme de los espacios o del estudio, mi decisión será respetada.</p> <p>Conocidos todos los detalles, yo <u>Gael Benjamin</u> (nombre sin apellidos) de <u>12</u> años de edad, doy mi asentimiento para participar en el estudio de referencia.</p> <p>Firmado en <u>Guel</u>, a <u>13</u> de <u>Febrero</u> de 2023</p>	 <p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO CICLO ESCOLAR: 2022-2023</p> <p><b>Asentimiento informado</b></p> <p>Yo, <u>Jessica Esmeralda Guzman Gutierrez</u>, he sido informada/o del estudio de investigación que está realizando el docente en formación Victor Arturo López Ortiz, que lleva por tema principal: "El uso de objetos de aprendizaje como recurso didáctico para fortalecer el pensamiento matemático".</p> <p>El estudio de investigación tiene por objetivo fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Para lo cual deseo participar contando mis experiencias, a través de entrevistas, grupales o individuales, trabajo en equipo y las actividades realizadas en el aula, así como aquellas realizadas en casa, todo ello de manera ética garantizando mis derechos. Mi intervención será registrada (en audio o video, así como a través de fotografías) para su posterior análisis, pero en ningún caso saldrá mi rostro en las mismas.</p> <p>Mi colaboración será tratada de forma anónima, y todos los datos recabados serán utilizados solamente para fines educativos. También se que, si en cualquier momento deseo retirarme de los espacios o del estudio, mi decisión será respetada.</p> <p>Conocidos todos los detalles, yo <u>Jessica Guzman</u> (nombre sin apellidos) de <u>12</u> años de edad, doy mi asentimiento para participar en el estudio de referencia.</p> <p>Firmado en <u>Jessica</u>, a <u>13</u> de <u>Febrero</u> de 2023</p>
---	---

 <p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO CICLO ESCOLAR: 2022-2023</p> <p><b>Asentimiento informado</b></p> <p>Yo, <u>Lesley Evadalupe Medina Lopez</u>, he sido informada/o del estudio de investigación que está realizando el docente en formación Victor Arturo López Ortiz, que lleva por tema principal: "El uso de objetos de aprendizaje como recurso didáctico para fortalecer el pensamiento matemático".</p> <p>El estudio de investigación tiene por objetivo fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Para lo cual deseo participar contando mis experiencias, a través de entrevistas, grupales o individuales, trabajo en equipo y las actividades realizadas en el aula, así como aquellas realizadas en casa, todo ello de manera ética garantizando mis derechos. Mi intervención será registrada (en audio o video, así como a través de fotografías) para su posterior análisis, pero en ningún caso saldrá mi rostro en las mismas.</p> <p>Mi colaboración será tratada de forma anónima, y todos los datos recabados serán utilizados solamente para fines educativos. También se que, si en cualquier momento deseo retirarme de los espacios o del estudio, mi decisión será respetada.</p> <p>Conocidos todos los detalles, yo <u>Lesley Evadalupe</u> (nombre sin apellidos) de <u>13</u> años de edad, doy mi asentimiento para participar en el estudio de referencia.</p> <p>Firmado en <u>Lesley Medina</u>, a <u>13</u> de <u>Febrero</u> de 2023</p>	 <p>SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO CICLO ESCOLAR: 2022-2023</p> <p><b>Asentimiento informado</b></p> <p>Yo, <u>Ximena Elizabeth Ortiz Martinez</u>, he sido informada/o del estudio de investigación que está realizando el docente en formación Victor Arturo López Ortiz, que lleva por tema principal: "El uso de objetos de aprendizaje como recurso didáctico para fortalecer el pensamiento matemático".</p> <p>El estudio de investigación tiene por objetivo fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos de primer grado de secundaria utilizando objetos de aprendizaje como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas. Para lo cual deseo participar contando mis experiencias, a través de entrevistas, grupales o individuales, trabajo en equipo y las actividades realizadas en el aula, así como aquellas realizadas en casa, todo ello de manera ética garantizando mis derechos. Mi intervención será registrada (en audio o video, así como a través de fotografías) para su posterior análisis, pero en ningún caso saldrá mi rostro en las mismas.</p> <p>Mi colaboración será tratada de forma anónima, y todos los datos recabados serán utilizados solamente para fines educativos. También se que, si en cualquier momento deseo retirarme de los espacios o del estudio, mi decisión será respetada.</p> <p>Conocidos todos los detalles, yo <u>Ximena Elizabeth</u> (nombre sin apellidos) de <u>12</u> años de edad, doy mi asentimiento para participar en el estudio de referencia.</p> <p>Firmado en <u>Ximena</u>, a <u>15</u> de <u>Febrero</u> de 2023</p>
--	---

## ANEXO C

### Análisis de las jornadas de práctica por la maestra titular

Abril / 2023

#### ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DOCENTE DOCENTE EN FORMACIÓN VÍCTOR ARTURO LÓPEZ ORTÍZ

Emplea la metodología propia de la asignatura, considerando el enfoque de la misma, lo que favorece el logro de los aprendizajes esperados en los alumnos. Diversifica actividades para promover el análisis, la colaboración y suscitar la construcción del conocimiento.

Durante las jornadas de práctica docente se ha observado seguridad en su preparación y dominio favorable de los contenidos del tema de FORMA ESPACIO Y MEDIDA, se ha señalado reforzar los contenidos del tema de NÚMERO, ALGEBRA Y VARIACIÓN.

Ha entregado planeaciones oportunamente considerando los criterios e instrumentos de evaluación, se ha puntualizado las diferentes estrategias; por ejemplo: la utilización de los recursos tecnológicos en clases de primer grado.

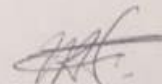
En los diferentes temas ha utilizado material didáctico oportuno para el desarrollo de la clase, se ha realizado observación sobre la inversión a materiales concretos que tengan mayor durabilidad.

Es necesario que se distribuya de mejor manera el uso del tiempo durante cada sesión para poder terminar de manera efectiva cada clase, ya que en algunos planes no se consolida la sesión.

Se ha promovido la evaluación formativa durante las jornadas de práctica considerando diferentes formas e instrumentos de evaluación, los cuales describe en la planeación y le da seguimiento durante las jornadas de práctica.

Es necesario utilizar diferentes estrategias para la organización de los equipos de trabajo para optimizar el tiempo, además de apoyarse de los niveles de desempeño de los alumnos para lograr formar los equipos heterogéneos que les permitan un mejor logro de la consigna y por ende del logro de la intención didáctica del plan.

Se ha promovido un buen ambiente de trabajo dentro del aula, manteniendo presente los valores necesarios para lograr una sana convivencia entre los alumnos y la relación docente – alumno.



Mtra. María del Rosario Hernández Flores  
Titular de la asignatura  
Esc. Sec. Gral. Camilo Arriaga