

**Objetos Virtuales de Aprendizaje y su contribución a las competencias matemáticas de
los estudiantes de tercer grado**

Rosana Hernandez Bent

Alden Lorenzo Williams

Olga Marina Martinez Palmera

Asesora

Jorge Diaz Martinez

Coasesor

UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRIA EN EDUCACION

BARRANQUILLA

2018

**Objetos Virtuales de Aprendizaje y su contribución a las competencias matemáticas de
los estudiantes de tercer grado**

Rosana Hernandez Bent

Alden Lorenzo Williams

**Trabajo presentado Como Requisito para Optar al Titulo
Magister en Educación**

Mg. Olga Martínez Palmera

Asesora

Jorge Diaz Martinez

Coasesor

Línea de investigación: Educación mediadas por las TIC

Universidad de la Costa

Maestría en Educación

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Nota obtenida

Agradecimientos

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a:

DIOS, por bendecirnos con la vida, por ser nuestro guía a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. Y regalarnos la oportunidad de seguirnos adquiriendo nuevos conocimientos para así aportarlos a nuestra comunidad educativa y generar en nuestros estudiantes un aprendizaje significativo y de calidad.

A la Universidad de la Costa CUC, porque con docentes altamente calificados, contribuyó a nuestra cualificación académica y a mejorar día a día la calidad de la educación en nuestras islas y a su vez que el aprendizaje de los estudiantes sea de calidad en las instituciones educativas del departamento.

A la tutora y directora de la línea de investigación TIC, Dra. Olga Martínez Palmera, quien acompañó sin condición todo el proceso investigativo realizado y quien a su vez creyó en nuestras capacidades intelectuales, personales y laborales.

A las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School de San Andrés, Islas por permitirnos realizar este trabajo de investigación.

Rosana Hernandez Bent

Alden Lorenzo Williams

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a Dios y a mi familia. A Dios porque ha estado en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar cada reto que emprendo y haber llegado hasta este momento más importante de mi formación profesional. A mi familia, por ser el pilar más importante en mi vida quienes han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy hoy en día.

A mi madre Yolis Vides, quien siempre ha sido mi apoyo incondicional en cada etapa de mi vida por su amor y siempre demostrarme su cariño.

A mis hermanas Angie y Diana quienes siempre estuvieron allí dándome ánimos para nunca desfallecer en el transcurso de mis estudios brindándome una palabra de aliento para terminar mis estudios.

Rosana Hernandez Bent

Dedicatoria

A mis dos grandes motivos de seguir luchando JEEM y SOFIA porque a través de su actuar energético, positivo, veo que lo que nos proponemos se hace realidad.

A mamá CLI, por su amor, apoyo, acompañamiento incondicional y esa gran sabiduría emprendedora innata en ella.

A papá MONTES, por todas sus oraciones que me confortan y acompañan.

A mis hermanos JOSÈ GABRIEL y FABIAN, porque sin ningún tipo de interés me han levantado al caer.

Alden Lorenzo Williams

Resumen

Una de las áreas que presenta mayor mortalidad académica en las instituciones educativas en San Andrés, es la de matemáticas. Considerando esta problemática, el presente artículo, pretende mostrar cual ha sido la contribución de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en la enseñanza de las matemáticas, a estudiantes de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School de San Andrés, Islas. El estudio, se encuentra estructurado así: descripción del problema de investigación, revisión teórica y conceptual a través de un marco referencia, los aspectos metodológicos y la presentación, interpretación y análisis de resultados. Se concluye que el acompañamiento pedagógico con la utilización del OVA, para la enseñanza de la matemática en los estudiantes de 3 grado, es una estrategia educativa eficaz, que favorece la adquisición de los conceptos matemáticos en los alumnos, mejorando el interés por la materia y favoreciendo las condiciones para su aprendizaje.

Palabras clave: Objeto virtual de aprendizaje, Tecnologías de la información y las comunicaciones TIC, competencias matemáticas, calidad educativa, proceso de enseñanza y aprendizaje

Abstract

One of the areas with the highest academic mortality in the educational institutions of San Andre is mathematics. Considering this problem, this article aims to show what has been the contribution of virtual learning objects in the teaching of mathematics to students of the educational institutions Brooks Hill Bilingual School and Flowers Hill Bilingual School of San Andres, Islands. The study is structured as follows: description of the research problem, theoretical and conceptual review through a framework of reference, the methodological aspects and the presentation, interpretation and analysis of the results. It is concluded that the pedagogical accompaniment with the use of virtual learning objects, for the acquisition of mathematics for third grade students, is an effective educational strategy, which favors the acquisition of mathematical concepts in students, improving interest in the subject and favoring the conditions for their learning

Keywords: learning virtual object, Information and Communications Technology (ICT), mathematical competencies, educational quality, teaching and learning process

Contenido

	Pág.
Lista de tablas y figuras	11
Introducción	14
1. Planteamiento del problema.....	16
1.1 Descripción del problema.....	17
1.2 Formulación del problema.....	28
1.3 Objetivos.....	29
1.3.1 Objetivo general	29
1.3.2 Objetivos específicos.....	29
1.4 Justificación	29
1.5 Delimitación del alcance del proyecto.....	32
1.5.1 Delimitación espacial	32
1.5.2 Delimitación temporal.....	33
2. Marco teórico	34
2.1 Estado de Arte	34
2.1.1 Antecedentes Internacionales	34
2.1.2 Antecedentes nacionales	36
2.2 Referentes teóricos	37
2.2.1 Tecnologías de la información y comunicaciones TIC – Era digital	38
2.2.2 Teorías tradicionales del aprendizaje y de la era digital	41
2.2.3 Competencias matemáticas	47
2.3 Marco Conceptual.....	50
2.3.1 Competencia matemática	50
2.3.2 Objetos Virtuales de Aprendizaje, OVA.....	56
3. Diseño metodológico	72
3.1 Paradigma de investigación	72
3.2 Enfoque de investigación.....	74
3.3 Diseño de investigación.....	74
3.4 Población y muestra.....	75
3.4.1 Población.....	75
3.4.2 Muestra.....	75

3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	75
3.6	Resultados y análisis de la información	76
4.	Conclusiones	99
5.	Recomendaciones	100
	Referencias.....	101
	Anexos	107

Lista de tablas y figuras

Tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados de las pruebas PISA aplicadas en 2012.....	19
Tabla 2. Resultados de las pruebas PISA aplicadas en 2015.....	20
Tabla 3. Comparativo pruebas SABER 11, años 2016A- 2017A	20
Tabla 4. Resultados de las pruebas SABER 11 en San Andrés, Isla.....	21
Tabla 5. Porcentaje nacional histórico. Saber 3°, 5° Y 9°	22
Tabla 6. Número estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 3	22
Tabla 7. Número de estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 5°	23
Tabla 8. Número estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 3°	25
Tabla 9. Análisis comparativo teorías de aprendizaje	42
Tabla 10. Estructura de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.....	46
Tabla 11. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas Primero a tercero.....	63
Tabla 12. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas de cuarto y quinto.....	65
Tabla 13. Instrumento aplicado a docentes.....	81

Figuras

Figura 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas grado 3°	20
Figura 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas grado 5°, I.E. Flowers Hill Bilingual School	21
Figura 3 . Porcentaje dde estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas grado 3°, I.E. Brooks Hill Bilingual School	22
Figura 4. Número estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 5°	23
Figura 5. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas grado 5°	23
Figura 6. Estructura de diseño curricular centrado en el desarrollo de competencias matemáticas, según Estándares Básicos de Competencias.....	47
Figura 7. Estudiantes que presentaron prueba pretest. Fuente: Elaboración propia.....	74
Figura 8. Cantidad de estudiantes por institución educativa	74
Figura 9. Pregunta 1	75
Figura 10. Pregunta 2	76
Figura 11. Pregunta 3	77
Figura 12. Pregunta 5	78
Figura 13. Pregunta 6	79
Figura 14. Pregunta 7	80
Figura 15. Pregunta 8	80
Figura 16. Pregunta 1 a docentes.....	84
Figura 17. Pregunta 2 a docentes.....	85

Figura 18. Pregunta 3 a docentes.....	86
Figura 19. Pregunta 4 a docentes.....	87
Figura 20. Pregunta 5	88
Figura 21. Pregunta 6	88
Figura 22. Pregunta 7	89
Figura 23. Pregunta 8	90
Figura 24. Grafica Dimensión 1	92
Figura 25. Grafica Dimensión 2	93
Figura 26. Grafica Dimensión 3	94
Figura 27. Grafica Comparación Pretest vs Postest	95

Introducción

El presente trabajo de investigación denominado “Objetos Virtuales de Aprendizaje y su contribución a las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado”, tiene como propósito el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill y Flowers Hill Bilingual School.

En los últimos años los resultados en las pruebas saber, de los estudiantes del grado tercero, han arrojado desempeños muy regulares, en consideración a lo cual, se pretende presentar, a la comunidad educativa, algunos objetos virtuales de aprendizaje que aporten al mejoramiento continuo de los estudiantes. (ICFES, 2018).

Real Pérez (s.f.), manifiesta que, “de nada vale al maestro/a de primaria o al profesor/a de secundaria saber muchas matemáticas si no sabe enseñarlas a sus alumnos/as. Tampoco son útiles las teorías didácticas o el conocimiento de herramientas didácticas si no conoce primero quien tiene que aprender, cuáles son sus intereses por el conocimiento, en qué condiciones puede estudiar en casa, cuál es su nivel de atención, en qué entorno cultural y social se desenvuelve o, en el caso que nos ocupa, las destrezas que pueda tener en el uso de las herramientas TIC”.

La llegada de la tecnología a las escuelas debe estar acompañada de forma imperiosa por la formación del profesorado y, sobre todo, por el uso responsable por parte de los propios alumnos.

La incorporación de TIC al sector educativo debe permitir al docente, mejorar sus prácticas pedagógicas que le permitan generar en el estudiante mayor interés por aprender y comprender, alineando a este hacia la construcción de su propio conocimiento y así lograr un verdadero aprendizaje significativo.

El uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje como estrategia didáctica, además de integrar las TIC en el aula, permitirá identificar con más precisión las dificultades más marcadas que presenten los estudiantes. La incorporación del OVA pretende mejorar la apropiación de algunos conceptos, ya que, gracias a su manipulación, el estudiante será capaz de participar en la comprensión, conceptualización y apropiación de conceptos propios de su nivel, así como de participar interactivamente en las actividades propuestas de desarrollo y retroalimentación.

Uno de los aspectos más importante de toda sociedad es la educación de sus niños y más esa educación de calidad que, obligatoriamente, se debe brindar a todos los implicados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. En este mundo globalizado, la enseñanza debe estar mediada por el uso de herramientas tecnológicas que mejoren el desempeño académico; por eso, el objetivo de esta investigación aborda el tema del análisis de la contribución de los OVA al desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado, considerando que se podría enfocar desde la parte de la gestión académica. La idea surge de las múltiples manifestaciones de docentes, estudiantes, padres de familia, directivas en cuanto a su preocupación por los bajos niveles de desempeño de los estudiantes en las pruebas saber, específicamente en el área de matemáticas y considerando que en la actualidad se cuenta con un sin número de herramientas tecnológicas que pueden ayudar a mitigar estas deficiencias en el área. Las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de la vida cotidiana y se debe saber aprovechar su potencial en cada contexto.

El actual trabajo de profundización propone la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje como estrategia potencializadora de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado. El uso de un OVA ofrece la oportunidad de realizar un

aprendizaje interactivo, autónomo, dinámico y personalizado, donde los estudiantes experimentan un método diferente de aprendizaje basado en la construcción de sus propios conocimientos.

El compendio de este trabajo comprende:

Capítulo I, el planteamiento del problema, en donde se hace una descripción detallada de las situaciones que motivaron la investigación, en igual sentido, la formulación de este, los objetivos que describen los propósitos a alcanzar y los argumentos lógico-rationales que la soportan.

Capítulo II, Compuesto por toda la fundamentación teórica y conceptual del proceso investigativo realizado, dándole primacía a teorías relacionadas con desarrollo de competencias matemáticas y el uso de objetos virtuales de aprendizaje para lograr aprendizaje significativo.

Capítulo III, En este acápite se describe el diseño metodológico empleado, el paradigma, enfoque, tipo de diseño, los métodos, procedimientos y técnicas de recolección de la información.

Capítulo IV, en donde se dejarán sentados los análisis e interpretación de resultados de las técnicas de recolección de la información aplicadas.

1. Planteamiento del problema

La inclusión de herramientas tecnológicas y el beneficio que estas pueden ofrecer al conocimiento por medio del diseño y/o adaptación de objetos virtuales de aprendizaje, favorece la dinámica del proceso enseñanza - aprendizaje además del aporte del docente hacia sus estudiantes, respecto al sistema actual de enseñanza.

“En un mundo cada vez más conectado, el desarrollo de aptitudes como la memoria comienza a perder valor. Los docentes deben fomentar otras aptitudes como la

flexibilidad, el trabajo en equipo, la comprensión o la creatividad. Todas ellas tendrán un mayor valor en el futuro que nos aguarda.

La llegada de la tecnología a las escuelas no es un simple cambio en la plataforma de distribución. Debe ser acompañado de cambios profundos en los métodos docentes, abarcando desde los contenidos impartidos hasta las formas de evaluarlos. (Rivera, 2016)

Este tipo de sistema obliga al estudiante a la auto exigencia y a auto evaluar su desempeño ya sea de forma directa o indirecta.

Las nuevas herramientas tecnológicas ya se encuentran a disposición de gran parte de la humanidad y en ese sentido es preciso incursionar y promover su uso, y de esta forma mejorar y facilitar el aprendizaje.

El hecho de usar como mediador objetos virtuales de aprendizaje da la oportunidad para que las instituciones dotadas de esta herramienta puedan utilizarla en forma creativa, modificando así, la visión actual de la educación, el perfil didáctico y motivacional, mediante el espacio de un entorno que lleve al conocimiento y que el docente genere espacios para un mejor desarrollo de las clases. Se dice que “los ambientes de aprendizaje deben ser espacios diseñados por el profesor con el fin de crear las condiciones necesarias para que ocurran procesos de aprendizaje en sus alumnos” (Jaramillo, Ordóñez, Castellanos, & Castañeda, 2005).

1.1 Descripción del problema

El sistema educativo actual es el resultado de varios siglos de transición progresiva y exponencial. En la actualidad es necesario un cambio en las metodologías y en los contenidos impartidos para poder afrontar con garantías el complejo y diverso futuro que nos aguarda, el cual plantea retos completamente diferentes a los que nos hemos enfrentado

en el pasado. El paradigma está en plena metamorfosis, y la educación debe acompañarla. (Rivera, 2016)

Las TIC se presentan como aspecto central en la producción de conocimiento matemático, aun así, muchos docentes y por diferentes factores, no las incorporan a su actividad docente.

Oliveira (2014), en su estudio encontró que, los docentes justificaban la no utilización de las tecnologías por la falta de formación y de infraestructura.

En Colombia, Villa-Ochoa et al. (2014, págs. 35-56), señalaron en su estudio que, “aunque los profesores socialmente reconocen la importancia de la tecnología, al interior del aula de clase, no la utilizan, en parte, por la mirada que tienen de estos recursos como complementos (opcionales) y no porque reconocen su rol en la producción de conocimiento matemático.”

Se ha seleccionado el presente tema de investigación teniendo en cuenta los siguientes problemas encontrados

- **Bajos resultados en las pruebas Saber y externas.** “El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), evalúa el desarrollo de las habilidades y conocimientos de los estudiantes de 15 años, a través de tres pruebas principales entre las cuales se encuentran las de matemáticas. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) aplica este examen estandarizado cada tres años, desde el año 2000, y en cada una de las aplicaciones profundiza en una de las tres áreas mencionadas” (ICFES, 2016).

En el orden nacional, Colombia no ha sido ajena a esta problemática, prueba de ello, son los resultados de las pruebas Saber ICFES, que como lo expresa Orjuela (2012), “es

un hecho que la calidad de la educación en Colombia no responde a los estándares esperados tanto a nivel nacional como a nivel internacional”.

González (2014), tomando como base el informe presentado por el ICFES (2014), señala que los resultados de las pruebas PISA, SERCE y TIMSS (Internacionales) y de las pruebas SABER (nacionales), indican resultados bajos en las tres asignaturas evaluadas: Lectura, Ciencias y Matemáticas.

Los resultados de las prueba PISA aplicada en 2012, como se observa en la Tabla 1, dejan a Colombia ocupando el puesto 62 entre los 65 países que participan en esas pruebas.

Murcia y Henao (2015), anotan que “ante esta situación, el estado colombiano viene impulsando nuevas propuestas de evaluación y de seguimiento anuales a los estudiantes, con la intención de identificar de forma específica las causas, con sus posibles alternativas de solución, para mejorar la calidad y que se vea reflejado en estos indicadores”.

Gamboa (2012) y Celis, Jiménez, y Jaramillo (2012), plantean, que para disminuir esas grandes brechas y desigualdades en el sistema educativo colombiano es necesario compensar a aquellos grupos sociales que se encuentran en desfavorabilidad, igualmente deben crearse políticas de estímulo para la capacitación y actualización permanente de los docentes.

Tabla 1.

Resultados de las pruebas PISA aplicadas en 2012

País	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
	Media	Des	Media	Des	Media	Des
Chile	423	81	441	78	445	80
México	413	74	424	80	415	71
Uruguay	409	89	411	96	416	95
Costa Rica	407	68	441	74	429	74
Brasil	391	78	410	85	405	79

Argentina	399	77	396	96	406	86
Colombia	376	74	403	84	399	76
Perú	368	84	384	94	373	78
OCDE	494	92	496	94	501	93
Shanghái	613	101	570	80	580	82

Fuente: (Murcia Londoño & Henao, 2015)

De acuerdo con el Resumen Ejecutivo Colombia en PISA (2015), realizado por el ICFES (2016), tabla 2, Colombia es uno de los pocos que mejora pero sigue por debajo de la media. La Oede publicó los resultados de esta evaluación y los avances del país son notorios. Sin embargo se queda por detrás de la media de los otros Estados miembros.

Tabla 2.

Resultados de las pruebas PISA aplicadas en 2015

PAÍS	PUESTO
Buenos Aires	42
Chile	48
Uruguay	51
México	56
Costa Rica	59
Colombia	61
Perú	62
Brasil	65
República Dominicana	66

Fuente. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

Pruebas SABER 11. Según el estudio, realizado por un equipo de expertos en estadística de Asesorías Académicas Milton Ochoa (2017), en los resultados de la Prueba Saber 11° del Calendario A, 2017, hubo una disminución en el promedio global nacional en seis (6) décimas, aproximadamente, pues en 2016 el promedio general ponderado era de 51,64 puntos y para 2017, fue de 51,048 puntos (Tabla 1).

Tabla 3.

Comparativo pruebas SABER 11, años 2016A- 2017A

PERIODO	MATEMÁTICAS
2016-A	50.77
2017-A	50.06

DIFERENCIA

-07

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten inferir que la asignatura de Matemáticas tuvo una disminución con -0,7 con respecto al año 2016, la cual se ha mantenido, con promedios bajos, por dos años consecutivos.

Tabla 4.*Resultados de las pruebas SABER 11 en San Andrés, Isla*

Pto.	Institución	Estudiantes	Matemáticas
1	Colegio Luis Amigó	21	63.62
2	Liceo del Caribe	15	63.20
3	I.E Sagrada Familia	103	55.47
4	Técnico Departamental Natania	61	50.64
5	Colegio CAJASAI	44	47.95
6	Colegio Modelo Adventista	25	46.92
7	First Baptist School	64	47.13
8	I.E. Junín	52	46.00
9	I.E. Brooks Hill Bilingual School	60	44.68
10	Flowers Hill Bilingual School	42	43.31
11	Instituto Bolivariano Jornada mañana	27	42.59
12	I.E. Antonia Santos, El Rancho Jornada mañana	23	44.74
13	Instituto Bolivariano Jornada Tarde	10	41.80
14	I.E. Antonia Santos, El Rancho Jornada Única	8	41.75
15	I.E. Técnico Industrial Jornada mañana	38	41.11
16	I.E. Técnico Industrial Jornada nocturna	14	40.50
17	I.E. Antonia Santos, El Rancho Jornada tarde	16	35.31

Fuente: ICFES

Pruebas SABER 3, 5 y 9 en el nivel nacional

Los resultados muestran que en 2017 el puntaje sigue estando levemente por encima del de 2012 (en menos de 0.15 desviaciones estándar) y que, en general, tuvo una ligera caída respecto del 2016 (en menos de 0.09 desviaciones estándar).

Tabla 5.*Porcentaje nacional histórico. Saber 3°, 5° Y 9°*

Gra do	Área	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	Ca mbio (20 17-202)
Ter cero	Matem	2	3	3	3	3	3	11
	áticas	97	01	00	07	15	08	
Qui nto	Matem	2	2	2	3	3	2	4
	áticas	94	99	92	01	05	98	
Nov eno	Matem	3	3	2	2	3	3	4
	áticas	02	00	96	96	13	06	

Fuente: Boletín Saber en Breve (ICFES, 2018)

En la tabla anterior se ilustran los porcentajes de desempeño en el área de matemáticas para todos los estudiantes en Colombia que presentaron las pruebas SABER 3, 5 y 9. No hay cambios significativos en los resultados de las pruebas censales desde el año 2012 hasta el año 2017; y los índices reflejan una baja en los porcentajes de desempeño de los estudiantes.

Pruebas SABER 3 y 5, en el nivel departamental

A continuación, se ilustran los porcentajes de desempeño en el área de matemáticas en las pruebas SABER 3, 5 Y 9, de 2016 y 2017, de los estudiantes de las instituciones educativas Flowers Hill Bilingual School y Brooks Hill Bilingual School de San Andrés, Isla que presentaron estas pruebas.

IE Flowers Hill Bilingual School

Tabla 6.*Número estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 3*

Año	Número de estudiantes evaluados
2015	30
2016	38
2017	69

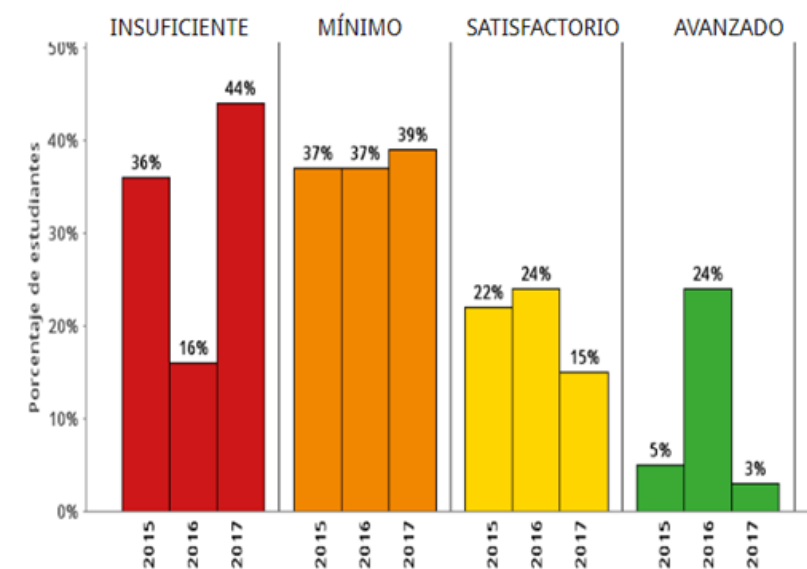


Figura 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas grado 3°

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio de la institución en 2017 y su puntaje promedio en 2016, pues en 2017 es inferior a su puntaje promedio en 2016. Igualmente, también existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio en 2017 y su puntaje promedio en 2015 ya que en 2017 es superior a su puntaje promedio en 2015.

Grado 5°

Tabla 7.

Número de estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 5°

Año	Número de estudiantes evaluados
2016	102
2017	145

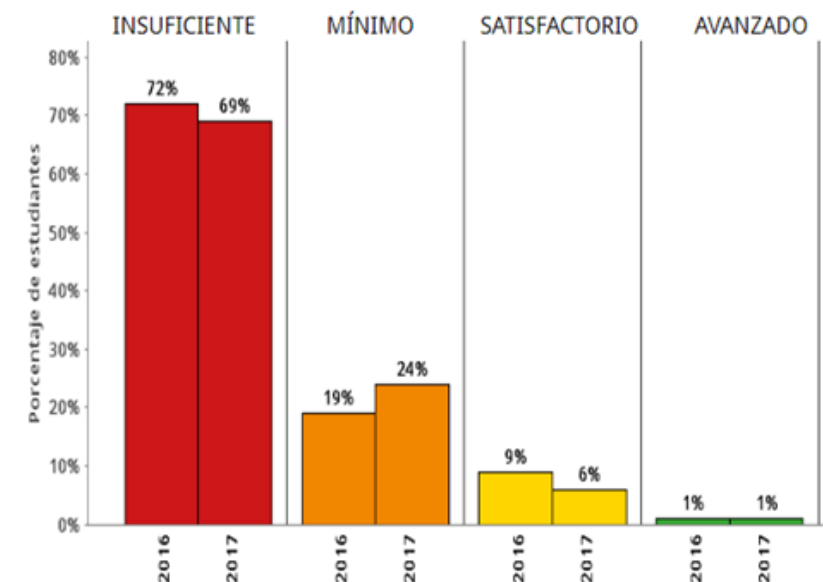


Figura 2. *Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas grado 5°, I.E. Flowers Hill Bilingual School*

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2017 y su puntaje promedio en 2016.

I.E. Brooks Hill Bilingual School

Grado 3°

Tabla 8.

Número estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 3°

Año	Número de estudiantes evaluados
2015	30
2016	38
2017	69

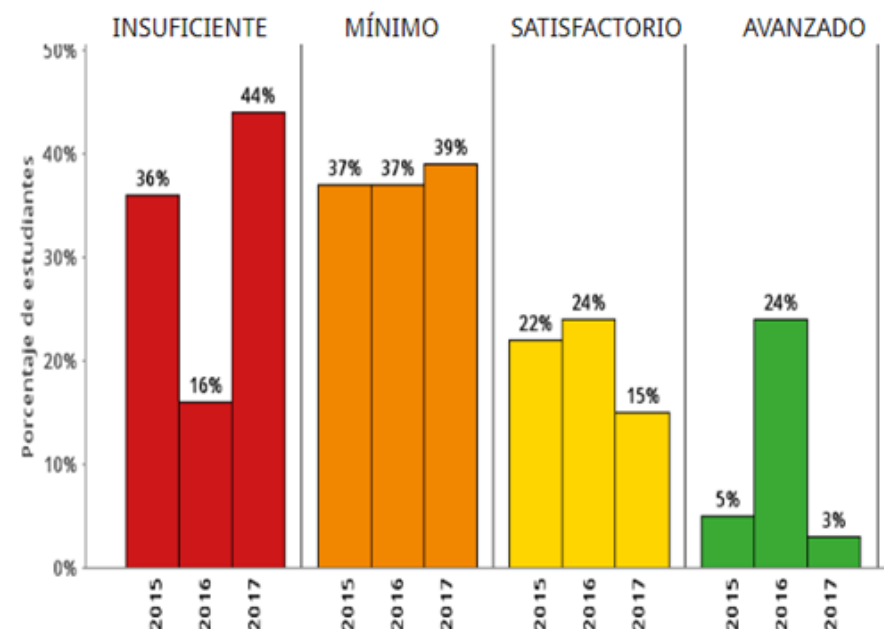


Figura 3 . *Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño, matemáticas grado 3°, I.E. Brooks Hill Bilingual School*

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2017 y su puntaje promedio en 2016. El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2017 es inferior a su puntaje promedio en 2016.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2017 y su puntaje promedio en 2015

Grado 5

Figura 4.

Número estudiantes evaluados. Matemáticas - grado 5°

Año	Número de estudiantes evaluados
2016	41
2017	62

Fuente: elaboración propia

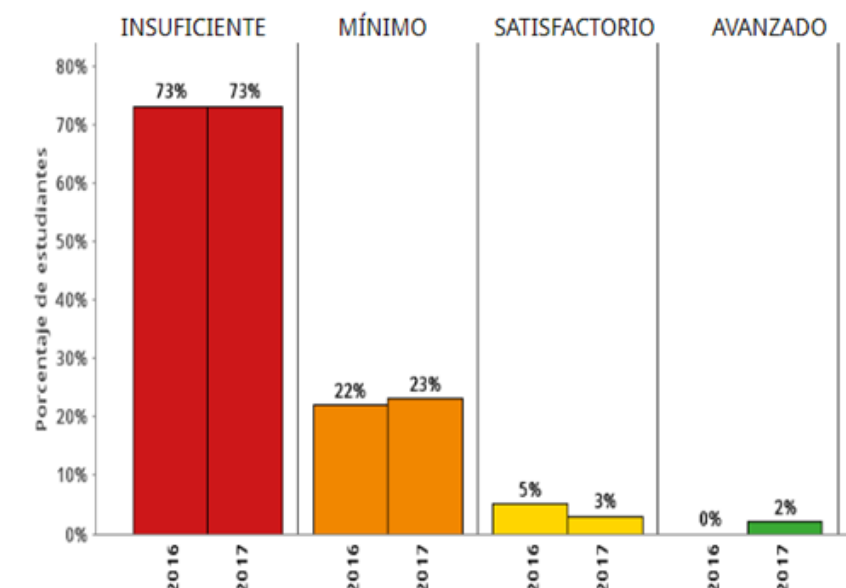


Figura 5. *Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Matemáticas grado 5°*

Fuente. <http://www2.icfesinteractivo.gov.co>

La gráfica muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2017 y su puntaje promedio en 2016.

En términos generales y de acuerdo con los resultados que se reflejan en las gráficas anteriores, se percibe una desmejora en los porcentajes de desempeño en el área de matemáticas para todos los estudiantes en Colombia que presentaron las pruebas SABER 3 y 5 y SABER 11 en los últimos. Se infiere de ello el poco nivel de impacto en las políticas nacionales, regionales y locales para el mejoramiento de calidad, aunque la responsabilidad

no debe recaer solo en el Estado, sino que debe ser compartida por la comunidad académica referida a docentes, estudiantes y padres de familia. Por su parte, en el caso específico de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School, basados en las experiencias que algunos docentes han tenido con el uso de la tecnología y analizando el momento histórico en el que se encuentran, se llega a la conclusión que es necesario hacer una intervención en el desarrollo de las prácticas educativas de los docentes para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje así como los resultados en las pruebas externas e internas.

- **Mal uso educativo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TIC.**

No todos los OVA incorporados al acto educativo inciden de manera efectiva en el aprendizaje de los estudiantes. Existen diferentes instrumentos de valoración para la selección de herramientas tecnológicas que se puedan utilizar en el acto pedagógico y que cumplan con los criterios establecidos en los estándares de diseño. Por ello, para evaluar la calidad de productos de software, se creó el Modelo de Calidad Establecido por el estándar ISO 9126, conocido con el nombre de “Information technology Software product evaluation: Quality characteristics and guidelines for their use”, y que según lo señalado por Figueroa (2005), cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas, las cuales son: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portatilidad; cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de subcaracterísticas que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software.

En el documento “Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” (Real Pérez, s.f.), las TIC pueden llegar a jugar un papel muy importante en

el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero si se utilizan correctamente. Es más, si su uso no es el adecuado, pueden llegar a trazar un camino tortuoso pasando de ser una potente herramienta a una barrera que impida el proceso.

1.2 Formulación del problema

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriormente mencionados, se plantea la siguiente pregunta general del problema a resolver:

¿Cuál es la contribución de los OVA al desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School?

De igual manera, se formulan los siguientes interrogantes específicos para la sistematización de la investigación:

- ¿Cuál es el estado de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School?
- ¿Qué tipo de estrategias con el uso de OVA contribuyen a potencializar las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School?
- ¿Cuál es la influencia de los OVA en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar la contribución de los Objetos virtuales de aprendizaje al desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado

1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Determinar el estado de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School.

1.3.2.2 Identificar estrategias mediadas por OVA orientadas al fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes.

1.3.2.3 Identificar los recursos utilizados por el docente para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes.

1.3.2.4 Establecer la influencia de los OVA en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School.

1.4 Justificación

El uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas estimula el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas y la comprensión de los conceptos matemáticos. (Gamboa Araya, 2007). Sin embargo, los docentes deben fortalecer sus habilidades en relación con el uso de las herramientas tecnológicas.

Considerando que las TIC constituyen nuevos canales de comunicación y entran en las escuelas y los hogares facilitando con su uso el proceso de enseñanza-aprendizaje y que así mismo, tienen la capacidad de facilitar a los docentes incorporar estrategias didácticas innovadoras y a los estudiantes la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias

formativas, expresivas y educativas permitiendo el procesamiento, tratamiento y comunicación de la información, y aún más, si las TIC, sirven para actuar sobre la información, transformarla, difundirla y comunicarla; entonces, es necesario y justificable, que en nuestras instituciones educativas bilingües, desarrollemos nuestras actividades educativas aprovechando al máximo los recursos TIC, con la finalidad de aportar al mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje y por ende el rendimiento académico de los estudiantes en el grado tercero.

La situación de la educación en la actualidad más la falta de aplicación de estrategias de aprendizaje actualizadas e innovadoras que impiden una formación de carácter conveniente frente al conjunto de las áreas curriculares en las instituciones educativas del país.

Castañeda López (2014, pág. 18), en su trabajo de investigación para la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, expresa en la justificación que, “El desarrollo y avance de las sociedades, actualmente se debe a la incorporación de nuevas tecnologías, donde la necesidad de capacitar permanentemente a las personas, en oficios que requieren un alto desempeño y competencia se hace totalmente relevante. Tareas para las cuales se debe preparar al individuo en formación técnica, tecnológica, en todos los perfiles y profesiones para los cuales se tendrá competencia”.

Las instituciones educativas están llamadas a formar al estudiante, con habilidades y destrezas suficientes, que le permitan seguir un proceso posterior en centros de formación tecnológica o universidades a los cuales deben llegar bien preparados con las herramientas básicas claras y definidas. De esta manera contribuir en su permanencia y paso con calidad por estos sitios de formación superior.

El computador ha sido una herramienta utilizada en el campo educativo con gran éxito y aunque su incursión en el medio ha sido amplia, no ha logrado abarcar todos los niveles ni todas las áreas de educación.

Se busca con esta propuesta objetos virtuales interactivos, en el área de matemáticas durante el proceso de formación de los estudiantes, explorar y describir los conocimientos que pueden adquirirse en matemáticas, las características de motivación de los alumnos y el grado de interés que se suscita gracias a la intervención pedagógica con este elemento.

Se espera de los resultados que se obtengan a nivel cuantitativos y cualitativos con los estudiantes de las instituciones, que a través de los OVA como intervención pedagógica, usen el computador o dispositivo móvil como herramienta que les permita mejorar en diferentes aspectos, no solo el académico, sino también el aspecto personal y social, y además que experiencias como esta, permitan a la comunidad educativa en general, un acercamiento a las nuevas tecnologías, no solo posibilitando el incremento de los niveles de autoestima en los alumnos sino utilizándolas como parte de cotidianidad, ampliando las posibilidades reales de actualización de los docentes de la institución al igual que la implementación de oportunidades de acceso tecnológico para los padres y otras personas cercanas a la institución.

Tal y como lo expresa Díaz-Barriga (2013, págs. 3-21), en su artículo TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica, “La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el aula, es un proceso que se está incrementando de manera acelerada a nivel mundial, es una expresión global de lo educativo”. Ante esta situación es necesario tener presente que su incorporación no se limita al problema de contar con las herramientas que conforman estas tecnologías: equipos y programas de

cómputo, sino que lo más importante es construir un uso educativo y, en estricto sentido, didáctico de las mismas.

El tema no es sencillo dado que, por una parte, la institución escolar y la perspectiva de los procesos de trabajo en el aula reclaman modificar concepciones sobre lo educativo, en las que se requiere transformar el escenario escolar, realizar ajustes significativos en proyectos curriculares y cambiar nociones que orientan el trabajo sobre todo el sistema, tales como qué se entiende por aprender, qué se considera que debe ser aprendido, qué es orden en el proceso de conocimiento, en las interacciones de los estudiantes y en el trabajo docente (Martínez, Combita y de la Hoz, 2018).

Ante esta realidad, consideramos que las instituciones educativas no podemos ser ajenos a la misma, nuestros currículos y en nuestras prácticas pedagógicas.

Teniendo en cuenta estas consideraciones es importante aportar estrategias TIC y más específicamente con el uso de OVA que apunten a potencializar las competencias matemáticas de los estudiantes de grado tercero de nuestras instituciones educativas.

1.5 Delimitación del alcance del proyecto

1.5.1 Delimitación espacial

Este trabajo presentará a las comunidades educativas de Flowers Hill y Brooks Hill Bilingual School una estrategia didáctica bilingüe basada en el uso de TIC para fortalecer las competencias matemáticas.

La propuesta abarca únicamente a los estudiantes de grado tercero ya que es un nivel en el que se consolidan competencias, las habilidades para resolver problemas y razonar están tomando vuelo. Los niños tienden a hablar a un nivel más adulto y comienzan a mostrar interés en actividades específicas que les gustan. Desde el punto de vista cognitivo,

la mayoría de los niños de esta edad son capaces de buscar las razones detrás de las cosas; hacer preguntas para obtener más información.

Se trabajará con una población constituida por 60 estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Flowers Hill y Brooks Hill Bilingual School.

1.5.2 Delimitación temporal

El proyecto se desarrollará durante el tiempo comprendido entre marzo de 2018- octubre de 2018.

2. Marco teórico

El Marco teórico de la presente investigación está constituido y desarrollado de la siguiente manera:

2.1 Estado de Arte

En la búsqueda de temas relacionados con la investigación y la pregunta problémica se encontraron los siguientes antecedentes.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional se encuentran algunos estudios realizados por investigadores, para las ciencias físicas así:

Tamayo (2006), evidencia que los estudiantes de Ingeniería Mecánica manifiestan una insuficiente comprensión e integración de los conocimientos de la Física al analizar y solucionar problemas de la vida cotidiana y de la ingeniería, con base en la utilización de los OVA.

Serrano (2007), propone y aplica una multimedia de Física Moderna para impartir conferencias en la carrera de Ingeniería Mecánica, trabajo que podrá servir como referente para la construcción de multimedias través de las cuales el docente pueda impartir charlas y clase a los estudiantes in absentia docente.

Tamayo (2011), propone y aplica Páginas Webs estáticas de Física Moderna para ser utilizadas por profesores y estudiantes. Esta investigación servirá como insumo al presente trabajo, en cuanto permitirá conocer los mecanismos que se deben utilizar para la elaboración de páginas web en la que reposarán los OVA diseñados para los estudiantes y los cuales puedan acceder con mayor facilidad.

Astudillo (2011), realiza un análisis de las posturas más comunes y de las características más abordadas por estas investigaciones y logra integrar en un OVA la

intencionalidad pedagógica, la reutilización y la localización (Metadatos), así como el acercamiento como categoría cuando lo analiza como recurso didáctico digital.

Chapilliquén Rodríguez (2015), en su estudio titulado “Competencias digitales en estudiantes, con diferentes estilos de aprendizaje, del séptimo ciclo de educación secundaria, desarrolladas a través de la red social educativa EDMODO” en una institución educativa pública de la unidad de gestión educativa, da a conocer el nivel de desarrollo de las competencias digitales en estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, del séptimo ciclo de educación secundaria, a través de la red social educativa Edmodo, en una institución educativa pública de la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL).

Organista y Cordero (2006), llevaron a cabo una investigación con el propósito de realizar lecciones de estadística en línea con inserción de objetos de aprendizaje y estimar el efecto sobre el aprendizaje de alumnos universitarios. Utilizando un enfoque constructivista se conformó, para el estudiante, un ambiente en línea propicio para la construcción activa de su conocimiento, lo cual arrojó como resultado un mejor aprendizaje en la asignatura de estadística.

El resultado de todas las investigaciones arriba mencionadas permitirá desarrollar la mejor metodología a implementar con el grupo de alumnos objeto de estudio, teniendo en cuenta el enorme potencial que las TI pueden proporcionar a la hora de aplicar las premisas de los diferentes estilos de aprendizaje.

El estudio de Mortis, Angulo y Manig (2008), señala la satisfacción de 15 alumnos de un curso de posgrado en la modalidad virtual presencial, blended learning, sobre la aplicación de los OA, para el logro del aprendizaje de las unidades de competencia. Mediante la aplicación de instrumentos se pudo conocer la opinión de los alumnos sobre la asignatura, sobre los OA y obtener una evaluación del curso, los cuales arrojaron, como

resultado, un 100% de alumnos con un buen nivel de aceptación sobre los contenidos de los OA y un 80% de alumnos que logro alcanzar el aprendizaje de las unidades de competencia. Para estos autores una ventaja de la aplicación de los OA es que los alumnos pueden recuperar su contenido cuando lo requieran, pero existe la desventaja de que faltan estrategias de trabajo colaborativo entre los alumnos para que éstos logren un aprendizaje a través de los OA.

Los trabajos arriba mencionados, se hacen pertinentes para el presente estudio, en cuanto aportan para la toma de decisiones sobre el tipo de instrumentos a aplicar y los criterios de selección de los OVA que se pueden utilizar en cada proceso de enseñanza.

Fernández y Bermúdez (2009), en su trabajo sobre la elaboración de una plataforma virtual plantean como objetivo el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes con un componente lúdico que los docentes incorporan como complemento en la plataforma de la institución.

Esta es una estrategia que permite llamar la atención de cada estudiantes en la que el entorno virtual (foros, chat, videos) generan una comunicación sincrónica y asincrónica entre alumnos y profesores.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Garzón Álvarez (2013), en su tesis de Maestría: “Objeto virtual de aprendizaje para el área de matemáticas”, presenta la creación de tres Objetos Virtuales de Aprendizaje -OVA- cuyo propósito general fue ser Mediadores Pedagógicos Virtuales nivelatorios de matemáticas y apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes que comienzan sus estudios en la Universidad Católica de Oriente (UCO), en las facultades de Ingeniería, Ciencias Económicas y Administrativas o Ciencias Agropecuarias. Los OVA desarrollados sirvieron igualmente como soporte a los docentes que imparten los cursos básicos de

matemáticas en los dos primeros semestres académicos de las facultades mencionadas y se espera que favorezcan la disminución de la tasa de deserción de la UCO.

La principal contribución de este proyecto para el presente trabajo es la metodología para la creación del OVA de Matemáticas con las que se iniciará el repositorio de Objetos de Aprendizaje de los colegios objeto de estudio.

Triana Muñoz y Ceballos Londoño (2016) realizaron el estudio sobre “Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las matemáticas. Un instrumento para profesores”, con el objetivo de Establecer un conjunto de características de un instrumento didáctico-conceptual a través del cual el profesor pueda valorar el uso de OVA en la enseñanza de las matemáticas.

Para el presente estudio, este trabajo permitirá tener algunos referentes conceptuales sobre las características que se deben tener los instrumentos de evaluación que es necesario aplicar para conocer la efectividad o no del uso de los OVA.

Rojas Hincapié (2015), desarrolló el estudio sobre “Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón”, mediante el cual se pretende establecer si el uso de objetos de aprendizaje interactivos aplicado como herramienta en el proceso de la enseñanza del álgebra en el grado octavo influye en el aprendizaje de esa asignatura. Desde este marco, la investigación aportó al presente trabajo de investigación el conocimiento de diferentes modelos interactivos que se pueden utilizar en la enseñanza de las matemáticas.

2.2 Referentes teóricos

Para el desarrollo de este trabajo se toman como referente algunas de la teorías que brindaron las bases relacionadas con las variables objeto de estudio, que se han organizado en tres temas fundamentales: a) sobre las Teorías Tecnologías de la información y

comunicaciones TIC – Era digital, b) Teorías tradicionales del aprendizaje y de la era digital c) Competencias Matemáticas.

No obstante a pesar de que las tres grandes teorías que han marcado la pauta en la explicación y creación de los ambientes instruccionales han sido el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo y que aún tienen una gran influencia en la didáctica, los procesos pedagógicos y los recursos educativos, ya han sido cuestionadas por el uso de las TIC en la educación, el avance de la tecnología la era digital y por ende por el surgimiento de nuevas teorías que obligan a fundamentarse teóricamente para enfrentar esta realidad.

2.2.1 Tecnologías de la información y comunicaciones TIC – Era digital

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido).

El elemento más representativo de las nuevas tecnologías es sin duda el ordenador y más específicamente, la Internet. Como indican diferentes autores, Internet supone un salto cualitativo de gran magnitud, cambiando y redefiniendo los modos de conocer y relacionarse del hombre.

Las TIC en la educación

De acuerdo con lo expresado por Galvis (2014), teniendo en cuenta que el estudiante se encuentra cada vez más actualizado y potencialmente capacitado para el autoaprendizaje, el docente debe aplicar métodos de enseñanza que lo motiven e incentiven mediante herramientas creativas e innovadoras, para que desarrollen procesos y pensamientos complejos. La incorporación de las TIC en el sistema educativo no es un fenómeno nuevo, pues ya se han incorporado desde los orígenes del propio sistema, diversos dispositivos y recursos tecnológicos para el uso pedagógico.

La implementación de las TIC en el aula abre muchas posibilidades para la enseñanza de las matemáticas. Daniel y Quevedo (Barreiro, 2013), plantean que “el hecho, que en la clase de Matemática los estudiantes dispongan de computadoras personales obliga a que el docente tenga la capacidad de reformular objetivos de enseñanza, formas de evaluar, diseñar o adaptar materiales, entre otras actividades, con el fin de incorporar adecuadamente la tecnología al servicio de la enseñanza de la disciplina”. (p.2).

El docente debe poseer claros criterios pedagógicos cuando utiliza los recursos tecnológicos, pues el conocimiento técnico no es suficiente si desea obtener resultados satisfactorio en el aprendizaje de sus alumnos, Hadjerrouit (2010), considera que tanto la tecnología como el contenido y la pedagogía deben estar articuladas en el momento de aplicar la tecnología en el aula.

Ventajas del uso de las TIC en la educación

- Permiten al estudiante el acceso a contenidos y conceptos aprendidos previamente, posibilitándole mejorar su comprensión e interpretación.
- Ayudan al estudiante a la reflexión y el análisis al poder acceder a los materiales de clase ya vistos.
- Compartir recursos. Al publicar los contenidos seleccionados dentro de una red se optimizar los esfuerzos.
- Responsabilidad y seguimiento: el estudiante aprende a expresarse de manera autónoma y libre cuando el profesor incluye dentro de uso de una red social educativa, materiales y comentarios de interés.
- Proyectos colaborativos. Motivan y optimizan el trabajo en equipo al trabajar dentro de una plataforma, donde el profesor hace las veces de moderador.
- Investigación. A través del internet se posibilita la búsqueda de nuevo conocimiento.

Póyla (1990), señala 5 formas de integrar el uso de las TIC en la educación:

1. “Como apoyo y mejoramiento del aprendizaje:

- Mediante ejercicios de repetición, que permiten volver práctica el aprendizaje.
 - A partir de la utilización de tutoriales, para las búsqueda e indagación de nuevos temas.
 - Usando simuladores, en donde los alumnos pueden experimentar y tomar decisiones en un “entorno virtual”.
 - Mediante proyectos de aprendizaje colaborativo que fomenten el trabajo en equipo y la cooperación.
 - La enseñanza a distancia permite consultar con especialistas y conocer otras realidades mediante la teleconferencia.
 - Sistemas integrados de aprendizaje y multimedia, los profesores organizan dinámica y creativamente sus clases, empleando video, sonido, imágenes y textos interactivos.
2. Como apoyo a la enseñanza: eliminar las impresiones de separatas y manuales, con la distribución de material digital, para su presentación en pantalla.
3. Para el apoyo a la socialización del alumno: los programas informáticos y los juegos interactivos, agilizan las actividades, permiten una rápida respuesta a un problema e incorporan al alumno a un grupo social.
4. Para favorecer la integración de alumnos con discapacidad: las tecnologías de asistencia y soporte ayudan a la investigación, comunicación y la cooperación.
5. Para favorecer que el profesor aumente la excelencia: permite una capacitación continua y la creación de nuevos y mejores entornos de aprendizaje”.

2.2.2 Teorías tradicionales del aprendizaje y de la era digital

En cuanto a las TIC, en el aprendizaje significativo y las competencias matemáticas se trata de utilizar las TIC con el objetivo de lograr unos aprendizajes significativos, pero no sin antes reflexionar que esto conlleva a la aplicación de algunos principios, tales como tener objetivos claros, una buena estructura de los materiales de aprendizaje, las necesidades de los estudiantes asociadas con el mundo empresarial y social, pero ante todo se ha de ofrecer al estudiante individualidad, además de distintas formas de abordar la información, mediante diversos estilos y teorías de aprendizaje.

Por tal motivo, la inclusión de las teorías de aprendizaje que sustentan la implementación de las TIC en la formación de los estudiantes, y tomando como referencia “que los esquemas son organizaciones del pensamiento derivadas de las propias actividades del aprendiente que puede sufrir modificaciones al combinarse con otros esquemas o pueden extenderse, ampliarse a razón de nuevas experiencias, generándose así el aprendizaje”, (Piaget, 1954).

Para Inciarte (2004, pág. 11), “el estudiante adquiere o elabora por sí mismo sus conocimientos, aprendizaje autónomo, ellos se convierten en receptores activos del conocimiento, apoyándose en sus conocimientos previos; así que el aprendizaje no solo dependerá de factores intelectuales, aquí intervienen también los factores afectivos y emocionales. Las personas aprenden haciendo y pensando en lo que hacen, es necesario vincular la teoría con la realidad”.

Hay que precisar, que el constructivismo ha logrado constituir espacios en la investigación e intervención en educación, por su simpleza y resultados en el área del aprendizaje, a diferencia de otras tendencias, que proponen explicaciones acercadas solo al

objeto de estudio y otras que sólo acuden al sujeto que es capaz de conocer como razón última del aprendizaje.

El constructivismo sugiere la interacción de ambos factores en el proceso social de la construcción del aprendizaje significativo. Además, Woolfolk (1996), presenta la otra teoría que fundamenta el constructivismo, es la teoría cognoscitiva, ya que toma en cuenta el planteamiento cognoscitivo del aprendizaje y la instrucción, el cual se cautiva por factores no observables como el significado, el sentimiento, la intención, el conocimiento, las expectativas, la creatividad, y el pensamiento y hace referencia a un aprendizaje intencional, además Inciarte (Inciarte Rodríguez, 2004, pág. 9), expresa que para comprender mejor la gran afinidad entre persona y computadora se debe analizar la teoría cognoscitiva de J. Bruner, por la cual se basó en el “diseño de la interface gráfica para el usuario de Macintosh, que se ha convertido en la tendencia de punta de la industria de la computación en cuanto a lo que se refiere a la interacción entre la máquina y el usuario”

Estas teorías, han contribuido notablemente en la inclusión de las TIC al sostener que el aprendizaje es un proceso dinámico lleno de significado, además contribuye fundamentalmente para el logro de una instrucción satisfactoria, para lo cual lo más importante es el seguimiento del proceso de formación. Con base a lo anterior, esta inclusión como modelo interdisciplinar, se basa en el enfoque de aprendizaje significativo de Ausubel (1983), quien lo define como el “proceso por el cual se relaciona una nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y que es relevante para el material que se desea aprender”; y a la vez está dirigido al desarrollo de competencias para el estudiante “formando un individuo capaz de manejar información suficiente y adecuada, así como las fuentes de esa información; idóneo para plantear

problemas y proponer soluciones a ellos, dueño de una autodisciplina que le permita continuar autónomamente su desarrollo personal” (Inciarte Rodríguez, 2004, pág. 11).

En contraposición al constructivismo, el conductismo y el cognitivismo surge la teoría del Conectivismo como una teoría del aprendizaje de la era digital, propuesta por George Siemens y Stephens Downes, cuyo punto de partida es el individuo y que se basa en la Teoría de Aprendizaje; se sustenta en principios de la teoría del caos, la complejidad, las redes neuronales complejas y autoorganización. Se fundamenta, además, “en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y constructivismo, que provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendizajes florezcan en una era digital” (Siemens, 2004)

Para estos autores, “el aprendizaje es la formación de conexiones en una red” y es necesario crear conexiones entre personas, conceptos, ideas, cosas diferentes. El Conectivismo es la tesis de que el conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones, por lo que el aprendizaje consiste en la capacidad de construir y atravesar esas redes.

Un aspecto central del Conectivismo es la metáfora de una red con nodos y conexiones. Un nodo es cualquier cosa que se puede conectar a otro nodo como una organización, información, datos, sentimientos e imágenes.

Los principios de Siemens del conectivismo son:

1. El aprendizaje y el conocimiento se basan en la diversidad de opiniones.
2. El aprendizaje es el proceso de conectar nodos o fuentes de información.
3. El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
4. La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.

5. Fomentar y mantener las conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo

6. La capacidad para ver las conexiones entre los campos, las ideas y los conceptos es fundamental

7. La corriente (exacta y actualizada de los conocimientos) es la intención de todas las actividades del aprendizaje conectivista.

8. La toma de decisiones es en sí mismo un proceso de aprendizaje. Elegir qué aprender y el significado de la información entrante es visto a través de la lente de una realidad cambiante. Si bien existe una respuesta ahora mismo, puede ser equivocada mañana debido a las alteraciones en el clima de información que afecta a la decisión.

Incorporar las TIC en educación” o “La tecnología en el aprendizaje” como uso inmediato en el aula debe asumirse con responsabilidad. Esto no pasa solamente porque la obligación docente señala que deba estar actualizado sino porque no solo su didáctica, sino todos los procesos pedagógicos, así como el uso de los recursos de enseñanza se ven afectados con el desarrollo de la tecnología.

Por lo anterior es necesario fundamentarse teóricamente para enfrentarse a esta realidad, por tanto, es obligatorio revisar las teorías que hasta ahora explican y han explicado el proceso de aprendizaje.

George Siemens analizó cada una de las teorías anteriores desde tres perspectivas: El aprendizaje, la epistemología y la pedagogía; su análisis lo llevó a concluir que se necesitan otras explicaciones para el aprendizaje que se está produciendo mediante las tecnologías como la Internet. (Siemens, 2004)

El siguiente Tabla se hace un análisis comparativo entre el conectivismo y las anteriores teorías del aprendizaje:

Tabla 9.*Análisis comparativo teorías de aprendizaje*

PROPIEDAD	CONDUCTISMO	COGNITIVISMO	CONSTRUCTIVISMO	CONECTISMO
¿Cómo se conduce el aprendizaje?	Caja negra. Enfoque principal en el comportamiento	Estructurado, computacional	Social, significado creado por cada estudiante (personal).	Distribuido dentro de una red social, mejorando tecnológicamente, reconociendo e interpretando patrones
Factores que influyen	Naturaleza de recompensa, castigo, estímulo.	Esquema existente, experiencias anteriores.	Compromiso, participación, sociales, culturales.	Diversidad de la red, la fuerza de vínculos.
Ro de la memoria	La memoria es el resultado de repetidas experiencias, donde la recompensa y el castigo son influyentes.	Codificación, almacenamiento, recuperación.	Conocimiento previo remezclado al contexto actual.	Patrones de adaptación, representativos del estado.
¿Cómo ocurre a transferencia?	Estímulo respuesta.	Duplicación de las construcciones del conocimiento del “conocedor”	Socialización.	Conectando a redes.
Otra forma de conocerlo	Aprendizaje basado en tareas.	Razonamiento, objetivos claros, la resolución de problemas.	Social, vago (mal definido)	Aprendizaje con diversas fuentes de conocimiento.

Fuente: <http://itforum.coe.uga.edu/Paper105/Siemens.pdf>

Esas tres teorías (conductismo, cognitivismo, construccionismo), entre otras, y las que no han tenido gran trascendencia, están presentes en el conectivismo, haciendo al conectivismo una teoría abarcadora en la que el individuo forma parte de un colectivo reconociendo las deficiencias de este.

El conectivismo propone la tesis de que el conocimiento está distribuido en una red de conexiones y por tanto consiste en la capacidad para construir y atravesar esas redes

Downes (2012), comparte con otras teorías una proposición central: que el conocimiento no

se adquiere como si fuera una cosa, por lo cual se desprende una relación con el constructivismo el aprendizaje activo, por mencionar algunas. Sin embargo, este autor sostiene que se diferencia de aquellas porque el conectivismo niega que el conocimiento sea proposicional. En otras palabras, esas teorías son «cognitivistas» en el sentido en que representan el conocimiento y el aprendizaje basados en el lenguaje y la lógica.

Por el contrario, el conectivismo es «conexionista» y depende de la interacción: considera el conocimiento como un conjunto de conexiones formadas por acciones y experiencia. Puede consistir en parte de estructuras lingüísticas, pero no se basa necesariamente en ellas; además, las propiedades y limitaciones de las estructuras lingüísticas no se aplican al conectivismo ni al conocimiento conectivista.

La paradigmática frase constructivista de «construir significado» no tiene sentido en el conectivismo. Como explica Downes (2012), las conexiones se forman naturalmente a través de un proceso de asociación y no son «construidas» a través de alguna acción intencional. Por su parte, el «significado» es inherente al lenguaje y la lógica, que denota propiedades referenciales y representacionales de los sistemas físicos simbólicos. Esos sistemas no son descriptivos ni esenciales a esas redes. De ahí que en el conectivismo no existe un concepto real de transferencia o de construcción de conocimiento: más bien, aquellas actividades que llevamos adelante en nuestras prácticas de aprendizaje son más parecidas al crecimiento y desarrollo personal en sociedad de manera más conectada. Esta forma de aprendizaje implica una pedagogía que, según Downes (2012), busca describir redes exitosas y prácticas que conduzcan a la formación de dichas redes. Este autor caracteriza las redes exitosas como diversas, autónomas, abiertas y conectadas, y las prácticas que conducen a formar redes exitosas como modélicas y demostrativas (por parte del docente) y de práctica y reflexión (de parte de quien aprende).

Para (Leal Fonseca, 2012), en las conexiones y nodos de esas redes ocurre el aprendizaje en tres niveles diferentes. El primer nivel de conexiones es el biológico, debido a la red que establecen las neuronas a través de las sinapsis. Así, el aprendizaje es la formación de nuevas conexiones neuronales. El segundo nivel de aprendizaje o nivel conceptual, para el que la profundidad de la comprensión está relacionada con la red conceptual que cada aprendiz forma, y con el grado de consistencia de las conexiones entre ideas y conceptos en un área disciplinar específica. En este nivel, las conexiones crean significado y la habilidad de aprender nueva información depende de la red conceptual existente. Por este motivo, algunos mecanismos de representación del aprendizaje como los mapas conceptuales se vuelven buenas herramientas para visualizar la red existente. El tercer nivel de aprendizaje que propone el conectivismo corresponde al ambiente social-externo de cada individuo, en el cual, las relaciones que entablamos tanto con otras personas como con la información externa se hacen esenciales para ampliar nuestro conocimiento. Además, las herramientas tecnológicas con las que contamos actualmente incrementan de manera exponencial el nivel de acceso potencial que podemos lograr ya que posibilitan un acercamiento a una red todavía mucho más amplia de personas y de ideas.

2.2.3 Competencias matemáticas

El Ministerio de Educación Nacional (2006a), en los Estándares Básicos de Competencias, plantea que “la educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos”, lo que

constituye un reto nacional, que puede ser abordado desde la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje, aprovechando el potencial motivador y multimedial de las mismas.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2006), “los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional”. Esa es la razón por la cual aparecen en cinco columnas que corresponden a cada uno de dichos tipos de pensamiento y a los sistemas conceptuales y simbólicos asociados a él, aunque muchos de esos estándares se refieran también a otros tipos de pensamiento y a otros sistemas. (Tabla 2)

Así mismo, cada estándar de cada columna pone el énfasis en uno o dos de los cinco procesos generales de la actividad matemática que cruzan dichos tipos de pensamiento (formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos), pero suele referirse también a otros procesos generales que pueden practicarse en distintos contextos para contribuir a superar el nivel seleccionado como estándar.

Los estándares se encuentran distribuidos en cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo) para dar mayor flexibilidad a la distribución de las actividades dentro del tiempo escolar y para apoyar al docente en la organización de ambientes y situaciones de aprendizaje significativo y comprensivo que estimulen a los estudiantes a superar a lo largo de dichos grados los niveles de competencia respectivos y, ojalá, a ir mucho más allá de lo especificado en los estándares de ese conjunto de grados.

Para el Ministerio de Educación (2006) el conjunto de estándares debe entenderse en términos de procesos de desarrollo de competencias que se desarrollan gradual e integradamente, con el fin de ir superando niveles de complejidad creciente en el desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo”.

Tabla 10.

Estructura de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS
---	--	---	---	---

Fuente. (Ministerio dde Educación Nacional, 1998)

Las matemáticas son también el resultado acumulado y sucesivamente reorganiza- do de la actividad de comunidades profesionales, resultado que se configura como un cuerpo de conocimientos (definiciones, axiomas, teoremas) que están lógica- mente estructurados y justificados.

Con base en el concepto de competencia matemática formulada por el Ministerio de Educación Nacional (2006a, pág. 49), como el “conjunto de conocimientos, habilidades, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”, se distinguen dos facetas, como se observa en la gráfica ; La práctica, que expresa condiciones sociales de relación de la persona con su entorno, y contribuye a mejorar su calidad de vida y su desempeño como ciudadano, es decir, ejerce un papel social (externo) en la que la matemática es una actividad humana determinada por su cultura e historia y por lo tanto usa diferentes

recursos expresivos y lingüísticos para el planteamiento y resolución de un problema y la faceta formal, constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones, la cual se expresa a través del lenguaje propio de las matemáticas en sus diversos registros de representación; ejerce un papel dentro del desarrollo del conocimiento matemático en sí mismo (interno). considerando a la matemática actual como un cuerpo de conocimientos que ha sido aumentado, alimentado y reorganizado constantemente por las comunidades profesionales. (MEN, 2006a, pág. 49)

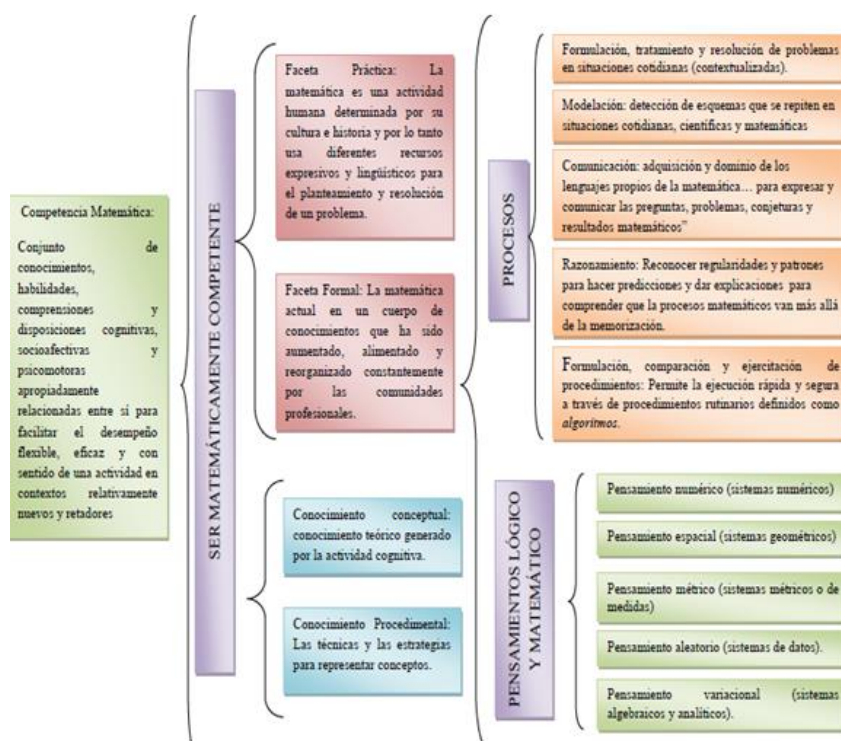


Figura 6. Estructura de diseño curricular centrado en el desarrollo de competencias matemáticas, según Estándares Básicos de Competencias. Fuente: MEN 2006

2.3 Marco Conceptual

2.3.1 Competencia matemática

La competencia matemática es la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el

conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

En Colombia, el concepto de competencias matemáticas se relaciona con los procesos de evaluación de habilidades y competencias básicas. El ICFES, define las competencias matemáticas, en términos de saber hacer en contexto, en relación con exámenes de calidad de la educación, como “el uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar, y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas” (ICFES, 2007, pág. 17)

2.3.2 Tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC

Existen innumerables definiciones de las TIC:

Para Gonzáles et al (1996), las TIC son el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas, soportes de la información y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento , procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades.

Por su parte Cabero (1998), expresa que “En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas” .

Para Antonio Bartolomé, Profesor Titular de Tecnología Educativa del Departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Barcelona, expresaba que "La T.E. se ha entendido o ha sido la disciplina que trataba de aplicar a la práctica educativa la

teoría científica (...) La T.E. se definía como el diseño de procesos educativos en orden a la consecución de objetivos con aportaciones desde distintas ciencias como la

Didáctica, la Psicología del Aprendizaje, etc., en situaciones concretas, entendidas como procesos de comunicación centrados en el individuo y en el grupo, y en base a una investigación evaluativa continuada. Sin embargo, hoy en día, esta definición no se corresponde y no es necesaria y la T.E. encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. Estos recursos se refieren, en general, especialmente a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación” (Bautista & Alba, 1997)

Jordi Adel (1966), plantea que "el paradigma de las nuevas tecnologías son las redes informáticas. Los ordenadores, aislados, nos ofrecen una gran cantidad de posibilidades, pero conectados incrementan su funcionalidad en varios órdenes de magnitud. Formando redes, los ordenadores sirven [...] como herramienta para acceder a información, a recursos y servicios prestados por ordenadores remotos, como sistema de publicación y difusión de la información y como medio de comunicación entre seres humanos"

Con el propósito fundamental y acciones que emprende actualmente el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y teniendo en cuenta el Sistema Nacional de innovación educativa, donde se ha venido implementando una educación de calidad, nació la Estrategia Nacional de Recursos Educativos Digitales, cuyos objetivos:

“Mejorar las condiciones de acceso público a la información y al conocimiento por parte de las comunidades educativas de las Instituciones de Educación, fortalecer la capacidad del uso educativo

de las TIC, fomentar una cultura en torno a la cooperación para promover el uso de recursos educativos y consolidar una amplia oferta nacional de recursos educativos de acceso público que aporte al mejoramiento de la calidad en la educación”.

Gran parte del impacto positivo de este proyecto en el sistema educativo se ha basado en estrategias y procesos de formación gradual en el conocimiento y manejo técnico de los sistemas computacionales y didáctica respecto a sus posibilidades en la promoción del desarrollo del pensamiento matemático.

“Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han ido integrándose en los centros educativos de forma paulatina. A las primeras reflexiones teóricas que los profesionales de la educación realizaban sobre la adecuación o no de estas tecnológicas para el aprendizaje, se ha continuado con el análisis sobre el uso de estas tecnologías y su vinculación a las teorías de aprendizaje, junto a propuestas metodológicas para su implementación” (Belloch, 2012).

Los avances tecnológicos abren posibilidades de innovación en el ámbito educativo, que llevan a repensar los procesos de enseñanza/aprendizaje y a llevar a cabo un proceso continuo de actualización profesional.

“La Pedagogía, al igual que otras disciplinas científicas, encuentra en las TIC nuevas actividades profesionales:

- Análisis y evaluación de los recursos tecnológicos y su uso educativo.
- Integración de los medios de comunicación para lograr el aprendizaje.
- Diseño de estrategias educativas para favorecer la integración de recursos tecnológicos en diferentes ambientes de aprendizaje.
- Diseño de materiales multimedia para favorecer el proceso de enseñanza/aprendizaje.

- Desarrollo de materiales digitales.
- Diseño y evaluación de software educativo.
- Diseño, desarrollo y evaluación de modelos de educación presencial y a distancia.
- Diseño, aplicación y evaluación de los recursos tecnológicos.
- Planificación y diseño de cursos apoyados en la tecnología.
- Desarrollo, implementación y evaluación de cursos mediados por la tecnología”

(Belloch, 2012).

Borba y Villarreal (2006), expresan que el uso de la tecnología en el aula de matemáticas debe valorarse por la naturaleza del conocimiento que se puede construir y no solo porque podría ofrecer motivación o facilitar el aprendizaje. En esta visión de tecnología para la producción de conocimiento, el docente se consolida como un agente fundamental e irremplazable, es decir, las TIC nunca podrán desplazar a dicho actor. Para estos autores, tanto los humanos como las tecnologías (no humanas) juegan un papel constitutivo en la producción de conocimiento matemático y no se subordinan ni se yuxtaponen entre sí; la presencia del profesor y su conocimiento dan sentido a otras tecnologías como la oralidad, sin la cual los procesos educativos cambiarían su naturaleza. En coherencia con los planteamientos de estos investigadores, Villa-Ochoa, Vélez, Rojas y Borba (2013), manifiestan la necesidad de que los profesores de matemática “vivan experiencias con tecnologías y matemáticas” a partir de las cuales se reflexione sobre los roles y usos de las tecnologías, en particular, experimenten su rol en la reorganización de los modos de producción de conocimiento matemático; para los autores, estas experiencias en las que se involucran los profesores cumplen un papel importante a la hora de integrar las TIC en las matemáticas escolares.

Los estudiantes de la actualidad han nacido en la era de la tecnología, esto es, son nativos digitales, pues se familiarizan fácilmente con el computador, internet, videos, los videojuegos, la interactividad, los teléfonos móviles, entre otros, lo que les imprime ciertas características y habilidades frente a las TIC que los diferencian de generaciones anteriores. Ello nos muestra que han cambiado y exige también de nosotros un cambio. Prensky (2007 p.1) manifiesta que “nuestros estudiantes han cambiado radicalmente. Los estudiantes de hoy ya no son el tipo de personas para las que nuestro sistema educativo fue diseñado para formar”. Estos estudiantes requieren nuevas estrategias, que los motive a la reflexión a la autonomía en su proceso de aprendizaje. Que los lleve a un aprendizaje autónomo y significativo.

Se debe tener consciencia que, aunque la tecnología se encuentre disponible en el aula (el computador, tableros electrónicos, videobeam, pizarras interactivas, entre otros), no garantiza un cambio en la práctica pedagógica del docente, puesto que ellas no la han modificado, su uso está direccionado a la proyección de diapositivas y videos sin ninguna estrategia que oriente su utilización óptima en el aula y que genere un cambio significativo en el aprendizaje.

Los objetos interactivos, son objetos de conocimiento que permiten realizar inferencias. Se presentan dos condiciones para que un objeto sea interactivo: una consiste en que el objeto se utiliza para representar o mostrar algo (el área de una región sombreada, por ejemplo) y la otra, lo que Contessa (2007, págs. 48-68), llama razonamiento subrogatorio, es decir, que el objeto permita realizar inferencias específicas desde el objeto al fenómeno que representa.

Por tanto, el objeto no sólo muestra la teoría que se quiere representar, sino que también permite intervenir en su percepción en tanto que interactúa en los procesos

cognitivos de quien los usa. Hay que tener en cuenta que el mundo digital que nos rodea, es el mundo en que los estudiantes han nacido, algunos de sus aprendizajes los han afianzado por este medio, así que uno de los mejores medios que se pueden utilizar para transmitir el conocimiento es el uso de herramientas apoyadas en las TIC, de aquí, los objetos virtuales de aprendizaje OVA, también conocidos como objetos de aprendizaje, OA, o como object learning, con sus siglas en inglés OL.

Ejemplos de aprendizajes apoyados por tecnologías incluyen ambientes de aprendizaje interactivos, sistemas de aprendizaje a distancia, sistemas inteligentes de instrucción apoyada por computador y ambientes de aprendizaje colaborativo. Por otra parte, los objetos de aprendizaje incluyen contenido instruccional, contenidos multimedia, objetivos de aprendizaje y herramientas de software, y personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje ayudado por el computador.

Como se ha mencionado, los OVA, no tienen una definición estandarizada, y así de nuevo lo sostienen Prendes, Gutiérrez y Martínez (2008), según lo manifiestan, es porque estamos frente a un campo innovador, frente a las aplicaciones de las TIC; este recurso innovador permite un proceso autónomo y autorregulado por el estudiante en el que se logran desarrollar los conceptos básicos, por tal razón el OVA ha de cumplir ciertas características (Mejía & Torres, 2011), es decir, debe dar cumplimiento al objetivo propuesto. El OVA es utilizado como recurso didáctico en los cursos on-line y como apoyo a los cursos, así entonces, es tomado como un recurso para la flexibilización curricular, para la gestión de conocimiento, por lo tanto, se convierten en recursos para uso del estudiante, herramientas didácticas complementarias al modelo presencial.

2.3.2 Objetos Virtuales de Aprendizaje, OVA.

Existe una amplia gama de definiciones sobre lo que debemos entender por un objeto de aprendizaje (OA).

El Ministerio de Educación Nacional, en su Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje, define el OVA como “todo material con una estructuración significativa, propósito educativo, de carácter digital para consulta o distribución vía internet, y acompañado de metadatos descriptivos que faciliten su catalogación” (Colombia Aprende, 2008)

Massa y Pesado (2012, págs. 8, 65-76), definen los OVA como “una mínima estructura independiente que contiene un objetivo, un contenido, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de información y comunicación (TIC) lo que posibilita su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo”.

La UNESCO (2008), en el marco de las políticas educativas tiene como propósito “Lograr que los docentes utilicen competencias en TIC y recursos para mejorar sus estrategias de enseñanza, cooperar y poder convertirse en líderes de innovaciones pedagógicas dentro de sus áreas de desempeño profesional”. Estándares en competencias TIC para Docentes.

Este objetivo es de gran importancia para mejorar la práctica pedagógica de los docentes en la medida que aporta al mejoramiento de la calidad en las prácticas de aula y de todo el sistema

Muchos conceptos matemáticos son más asequibles y fácilmente comprensibles cuando se observan. La capacidad que poseen los ordenadores de mostrar la información de una forma gráfica, con buenas resoluciones facilita este proceso y lo mejor, de forma simple, además, dadas las habilidades de nuestros estudiantes, resulta relativamente más

fácil para motivarlos. También, permite centrarse en el concepto sin muchos cálculos y a su vez, elaborar varias Figuras que hacerlos manualmente, sería tedioso y lento, por lo cual realizar infinitamente procesos hasta conseguir resultados satisfactorios y a la evaluación de los conceptos, se hace más dinámica.

En el área de las Matemáticas, encontramos software que nos sirven como herramientas de apoyo para el trabajo de las clases, tanto para los docentes como para los estudiantes, entre los más conocidos se encuentran:

Derive, desarrollado en la década de los años 70, ha alcanzado una fuerte posición en las instituciones de muchos países. Este software fue creado en una compañía de Honolulu, la cual fue adquirida por Texas Instruments, en 1999, con el fin de adaptarlo a su variedad de calculadoras. Derive puede manejar factorizaciones de números grandes con facilidad, además de realizar manipulaciones algebraicas simbólicas,

Matlab, es un software de programación numérico. Desarrollado en un principio por The Mathworks en 1984, ha pasado a ser desde entonces uno de los paquetes matemáticos más populares, tanto en la educación como en la industria, Este permite el trabajo con matrices fácilmente, graficar con facilidad funciones, el desarrollo de algoritmos. Matlab incorpora diversas herramientas de apoyo especializado, para la simulación de sistemas dinámicos para la industria y la ingeniería, estas funciones están incorporadas en el paquete principal.

GeoGebra, es un software libre para la educación que está disponible desde el año 2001. Este fue creado en la universidad de Salzburgo, por el señor Markus Hohenwarter. Está diseñado principalmente para la demostración de conceptos algebraicos y geométricos, pero también está diseñado para realizar diferentes cálculos y a su vez se ha convertido en un referente didáctico para el trabajo con las matemáticas en todos los niveles educativos.

Cabri, es un software al servicio de la pedagogía, de ambiente matemático, desarrollado y comercializado por Texas Instruments y que permite hacer geometría dinámica. Este permite analizar situaciones geométricas de muchos tipos, verificar resultados, inferir, experimentar y también realizar diferentes demostraciones. Genera lugares geométricos y puede crear animaciones, el cual ayuda a los estudiantes a familiarizarse con los conceptos geométricos con mayor facilidad. Cabri sirve para crear materiales interactivos que pueden ser llevados a la red para ser utilizados online.

Descartes, es un software libre desarrollado por José Luis Abreu León, el cual permite crear recursos didácticos interactivos (Applet Descartes) que ayudan al proceso de enseñanza aprendizaje de todos los niveles educativos. De aquí, se desprende el Proyecto Descartes, el cual ha sido diseñado por el Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. Su principal finalidad es generar un entorno colaborativo par las diferentes áreas, en especial para las matemáticas, además las ventajas de ofrecer a los profesores y estudiantes una nueva forma de orientar el aprendizaje, promoviendo nuevas metodologías de acción en el aula, y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.3.2.1 Los Objetos Virtuales de Aprendizaje, OVA en la enseñanza de las matemáticas

Desde los inicios de la humanidad, el hombre ha creado diferentes herramientas que le han permitido sobrevivir a los cambios sociales, culturales, ambientales entre otros. Las matemáticas como ciencia, fueron creadas paulatinamente según las necesidades del ser humano, por ejemplo, para contar utilizaron partes de su cuerpo y representaron con símbolos la asignación de alguna cantidad, las operaciones aritméticas fueron desarrolladas

para simplificar procesos al momento de realizar cuentas, establecer ganancias o pérdidas, entre otras de las actividades propias de cada cultura, llegando así a la construcción de máquinas especializadas en la realización de cálculos, siendo uno de sus fines, la minimización del tiempo en cuestiones cuantitativas.

Así como las matemáticas se desarrollaron a partir de las necesidades de la sociedad, en educación se evidencia una demanda inmediata en el uso de las herramientas tecnológicas existentes como un medio de formación. Los lineamientos curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (1998), establecen que "las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar". Esto quiere decir que las nuevas tecnologías permiten dinamizar los currículos existentes por medio de elementos metodológicos innovadores que apoyen la labor del docente y permitan una interacción entre el saber matemático y los estudiantes, todo esto con el fin de acercarlos más a la aplicabilidad de estas en sus contextos cotidianos.

La diversidad de Software educativo permite el trabajo con diferentes contenidos matemáticos tales como: operaciones matemáticas, ejercicios lógicos, el análisis de datos así como también la interacción con las propiedades espaciales de los objetos geométricos, entre los cuales se encuentran: GeoGebra, Derive, Descartes, Cabri Geometre, Regla y compás, entre otros, estos programas "permiten la simulación de la realidad, estimulándolos y consolidando su desarrollo cognitivo" (Beccaria & Rey, 2005, pág. 6). Tomando como base lo manifestado por el MEN (2006), en los Estándares Curriculares de Competencias en Matemáticas, el computador y el uso de la tecnología favorecen la flexibilidad del pensamiento de los estudiantes, porque estimula la búsqueda de diversas soluciones para un

mismo problema, permitiendo la interacción de los estudiantes con el contenido matemático en un contexto específico

El proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es, en la mayoría de las veces una tarea complicada, pues no es sencillo lograr que el conocimiento le llegue al estudiante sin que se pierda la esencia de lo que se quiere enseñar

En razón de ello la metodología mediada por las TIC, como los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, son uno de los mejores facilitadores que pueden permitir que los estudiantes logren los niveles de competencia establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), ya que ellos considera aspectos que involucran el quehacer pedagógico apoyado en teorías de aprendizaje significativo y constructivista, la aplicación de la disciplina propiamente dicha basada en autores como Póyla (1990) Godino y Batanero (2007), la integración de actividades de motivación, contenidos, actividades de seguimiento y recursos que faciliten una interacción directa entre el conocimiento, la disciplina, el docente y el estudiante ubicado en el contexto social donde se desenvuelve.

Un Objeto Virtual de Aprendizaje debe relacionar en su estructura básica, cada uno de los elementos que, con fines educativos y didácticos, lo constituyen; este debe contener: el título de la temática a desarrollar, los objetivos, las actividades de evaluación y los recursos. Además de la posibilidad de reutilización en cualquier momento, para retroalimentar prácticas pedagógicas posteriores donde se pueda involucrar.

Poyla (1990), considerado el pionero o gestor de las primeras etapas de esta temática propone un esquema para la resolución de problemas matemáticos en cuatro pasos:

1. Entender el problema: se refiere a que el estudiante pueda responderse una serie de preguntas como ¿Entiendo todo lo que dice el problema?, ¿Puedo replantear el problema con mis propias palabras?, ¿Cuáles son los datos que hacen parte del problema?, ¿Sé a

dónde quiere llegar?, ¿Hay suficiente información?, ¿Hay información que no es clara?, ¿Es este problema similar a algún otro que ya haya resuelto antes?

2. Configurar el plan: se refiere al cómo o qué estrategia va a usar el estudiante para resolver el problema. Las estrategias pueden partir desde aplicar pruebas de ensayo y error, hasta plantear toda una táctica que le permita intentar llegar a la solución de este.

3. Ejecutar el plan: se refiere a la puesta en práctica de lo que el estudiante estableció en la configuración. Es llevar a cabo una a una las etapas planteadas. En este punto puede suceder que en un momento determinado lo que se planteó no sea pertinente para la solución del problema, razón por la cual hay que replantear la estrategia y volver a comenzar. Generalmente en la ejecución se usan procesos matemáticos que permitan darle la exactitud que requiere la solución del problema.

4. Examinar la solución: se refiere al poderse cuestionar sobre lo que se hizo, ver si el proceso desarrollado permitió en realidad resolver el problema. En este paso el estudiante debe acudir a sus procesos metacognitivos para revisar si lo que hizo está bien o está mal y, si es necesario, replantear el proceso de resolución.

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, las palabras se trasladan a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta.

Mediante la práctica pedagógica el docente puede plantear actividades de aprendizaje que se puedan llevar al OVA mediadas por el computador, en busca de facilitar el desarrollo de competencias en el tema de matemáticas requerido y, articulando el referente pedagógico y los pasos propuestos por Poyla (1989), podrían garantizar que el estudiante

haga un uso adecuado del OVA, partiendo de la accesibilidad y la fácil navegación además de ser interoperable.

2.2.5 Competencias matemáticas

La noción de competencia está vinculada con un componente práctico: "Aplicar lo que se sabe para desempeñarse en una situación" (Estándares básicos de calidad en matemáticas y lenguaje). Para el caso particular de las matemáticas, ser competente está relacionado con ser capaz de realizar tareas matemáticas, además de comprender y argumentar por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas. Esto es, utilizar el saber matemático para resolver problemas, adaptarlo a situaciones nuevas, establecer relaciones o aprender nuevos conceptos matemáticos. Así, la competencia matemática se vincula al desarrollo de diferentes aspectos, presentes en toda la actividad matemática de manera integrada:

Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas: se relaciona con el conocimiento del significado, funcionamiento y la razón de ser de conceptos o procesos matemáticos y de las relaciones entre éstos. En los Lineamientos curriculares se establecen como conocimientos básicos: Pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistemas de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos: se refiere al conocimiento de procedimientos matemáticos (como algoritmos, métodos, técnicas, estrategias y construcciones), cómo y cuándo usarlos apropiadamente y a la flexibilidad para adaptarlos a diferentes tareas propuestas.

Modelación: entendida ésta como la forma de describir la interrelación entre el mundo real y las matemáticas, se constituye en un elemento básico para resolver problemas de la realidad, construyendo modelos matemáticos que reflejen fielmente las condiciones propuestas, y para hacer predicciones de una situación original.

Comunicación: implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones, producir y presentar argumentos.

Razonamiento: usualmente se entiende como la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Para este caso particular, incluye prácticas como justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas, encontrar contraejemplos, argumentar y exponer ideas.

Formulación, tratamiento y resolución de problemas: todos los aspectos anteriores se manifiestan en la habilidad de los estudiantes para éste. Está relacionado con la capacidad para identificar aspectos relevantes en una situación para plantear o resolver problemas no rutinarios; es decir, problemas en los cuales es necesario inventarse una nueva forma de enfrentarse a ellos. (Polya, 1989)

Actitudes positivas en relación con las propias capacidades matemáticas: este aspecto alude a que el estudiante tenga confianza en sí mismo y en su capacidad matemática, que piense que es capaz de resolver tareas matemáticas y de aprender matemáticas; en suma, que el estudiante admita y valore diferentes niveles de sofisticación en las capacidades matemáticas. También tiene que ver con reconocer el saber matemático como útil y con sentido.

Llegar a ser matemáticamente competente es un proceso largo y continuo que se perfecciona durante toda la vida escolar, en la medida que los aspectos anteriores se van desarrollando de manera simultánea, integrados en las actividades que propone el maestro y las interacciones que se propician en el aula de clase. El maestro de matemáticas debe ser consciente de esto al planificar su enseñanza y al interpretar las producciones de sus estudiantes, pues sólo así logrará potenciar progresivamente en ellos las aptitudes y actitudes que los llevará a tener mejores desempeños en su competencia matemática. Las competencias matemáticas no son un asunto de todo o nada.

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas seleccionan algunos de los niveles de avance en el desarrollo de las competencias asociadas con los cinco tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional. Por ello aparecen en cinco columnas que corresponden a cada uno de dichos tipos de pensamiento y a los sistemas conceptuales y simbólicos asociados a él, aunque muchos de esos estándares se refieran también a otros tipos de pensamiento y a otros sistemas.

Los siguientes son los estándares básicos de competencias de las matemáticas formulados por el Ministerio de educación Nacional (2006).

Tabla 11.

Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas Primero a tercero

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS	PENSAMIENT O MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	PENSAMIENT O VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS
• Reconozco significados del número en diferentes contextos	• Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales.	• Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir	• Clasifico y organizo datos de acuerdo con cualidades y atributos y los	• Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos

<p>(medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones. • Describo situaciones que requieren el uso de medidas relativas. • Describo situaciones de medición utilizando fracciones comunes. • Uso representaciones – principalmente concretas y pictóricas– para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal. • Uso representaciones – principalmente concretas y pictóricas– para realizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños. • Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia. • Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales. • Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura. • Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño. • Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir). • Realizo construcciones y diseños 	<p>(longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparo y ordeno objetos respecto a atributos medibles. • Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo con el contexto. • Analizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición. • Realizo estimaciones de medidas requeridas en la resolución de problemas relativos particularmente a la vida social, económica y de las ciencias. • Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y 	<p>presento en tablas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretó o cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar. • Describo situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos. • Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras. • Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos. • Explico – desde mi experiencia– la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos. • Predigo si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que la de otro. • Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo. 	<p>contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describo o cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas. • Reconozco y genero equivalencias entre expresiones numéricas y describo cómo cambian los símbolos, aunque el valor siga igual. • Construyo secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas.
--	---	--	--	--

equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.	utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.	multiplicativas .
<ul style="list-style-type: none"> • Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación . • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de variación proporcional. • Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio. 	

-
- aditivas y multiplicativas.
 - Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.
 - Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.)
-

Tabla 12.*Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas de cuarto y quinto*

PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	PENSAMIENTO O VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. • Identifico y uso medidas relativas en 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades. • Comparo y clasifico figuras bidimensionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de 	<ul style="list-style-type: none"> • Represento datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). • Comparo diferentes representaciones del mismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Describo e interpreto variaciones representadas en gráficos. • Predigo patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica. • Represento y

<p>distintos contextos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes. • Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades. • Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación. • Resuelvo y formulo problemas en situaciones de 	<p>s de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifico, represento y utilizo ángulos en giros, aberturas, inclinaciones, figuras, puntas y esquinas en situaciones estáticas y dinámicas. • Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales. • Identifico y justifico relaciones de congruencia y semejanza entre figuras. • Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas. • Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformacion 	<p>líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccio no unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones. • Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación. • Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos. • Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, 	<p>conjunto de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreto información presentada en tablas y gráficas. (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). • Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos. • Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos. • Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican. • Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de 	<p>relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizo y explico relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales. • Construyo igualdades y desigualdades numéricas como representación de relaciones entre distintos datos.
---	--	---	---	---

<p>proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos. • Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa. • Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. • Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos. • Justifico regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones 	<p>es a figuras en el plano para construir diseños.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construyo objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y puedo realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura. 	<p>respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas. • Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas. 	<p>datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos</p>
---	--	--	--

El desarrollo de la competencia matemática supone aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas, e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad.

3. Diseño metodológico

3.1 Paradigma de investigación

El presente trabajo se enmarca dentro del paradigma complementario o emergente, el cual se fundamenta en el principio de la interdisciplinariedad como camino científico idóneo para la nueva interpretación de la ciencia en el contexto del posmodernismo. Surge como una concepción complementaria entre las ciencias experimentales, que crean y manipulan sus objetos, y las ciencias humanas, que tienen como problema la descripción del sentido que descubren en las realidades. (Martínez Miguelez, 1997).

La tendencia contemporánea de la investigación es el diálogo entre enfoque, porque se acepta el criterio de que no hay métodos ni técnicas autosuficientes para la comprensión de la realidad de ningún aspecto de la complementariedad de métodos y técnicas.

Desde el paradigma complementario o emergente se propone un enfoque modular, estructural, dialéctico, interdisciplinario y ético, en lo cual todo incide e interactúa con todo, en lo cual cada elemento no sólo se define por lo que es o representa en sí mismo, sino también y especialmente, por su red de relaciones con todos los demás (Martínez Miguelez, 1997, pág. 24)

Para Martínez (1997), dado que el paradigma clásico o positivista ya no consigue explicar la complejidad de las nuevas realidades emergentes durante el siglo XX, ve la necesidad de un nuevo paradigma que aglutine, en un todo coherente y lógico, los principios y postulados en que se apoyan los nuevos desafíos de la ciencia. Para este, los postulados fundamentales, es decir, los principios de inteligibilidad del paradigma emergente son cinco: dos de naturaleza ontológica (la tendencia universal al orden en los sistemas abiertos y la ontología sistémica) y tres de naturaleza epistemológica (el conocimiento personal, la metacomunicación del lenguaje total y el principio de complementariedad).

“Generalmente se ha señalado que la contradicción es una vía de lograr el crecimiento o desarrollo de una sociedad o del pensamiento. La complementariedad semánticamente significa, característica que tiene una cosa que es el complemento de otra o dos cosas que se complementan mutuamente. O, algo que sirve para completar o perfeccionar algo (Acevedo M, 2011).”

Esta autora, señala que “La complementariedad paradigmática realiza una exclusión clara entre los diferentes enfoques metodológicos y la naturaleza de los datos. Enfatiza los aspectos filosóficos. No promueve la “combinación” de los métodos e instrumentos que no correspondan a los objetivos de investigación. Permite la libertad del investigador. Estimula valores como la tolerancia, la apertura y la humildad mental” (Acevedo M, 2011),

Sautu (2003), sostiene que “las diferencias entre los paradigmas no son insoslayables y que pueden darse ciertas “compatibilidades” entre distintos paradigmas (Sautu, 2003: 45). Así, si bien una investigación se encuadra en un paradigma, puede articularse o complementarse con elementos de otros paradigmas. A su vez, su planteamiento flexibiliza el vínculo entre paradigmas y metodologías, alejándose de las posturas “fundamentalistas paradigmáticas” que plantean una absoluta coherencia vertical y horizontal”

Siendo este paradigma el más adecuado cuando se utiliza una investigación que articule el enfoque cuantitativo y el cualitativo y que hace uso de la tecnología ya que tiene en cuenta el conocimiento de los estudiantes, la organización y la articulación como un sistema que integra la tecnología con la enseñanza del lenguaje en los estudiantes.

Para este estudio, en particular, prevalece la investigación cualitativa, en cuanto los instrumentos que se utilizan, como son, diarios de campo, guías de observación y entrevistas semiestructuradas, posibilitan ver, analizar y reflexionar sobre realidad del aprendizaje de los conceptos matemáticos mediante los OVA, dentro del aula. Sin embargo, el proceso se

complementa con el enfoque cuantitativo ya que, por lo mencionado, se requiere de un análisis matemático y estadístico con el que se pueda valorar los aportes (enfoque cuantitativo). Éste posibilita generalizar los resultados permitiendo obtener un punto de vista acerca del conteo y las magnitudes de los datos.

3.2 Enfoque de investigación

En cuanto se ha tomado para el presente trabajo la complementariedad paradigmática, el enfoque de este está dado con características cualitativa y cuantitativa combinándose ambas de manera complementaria.

Guanipa (2011) expresa que “en caso de aplicar un enfoque cuantitativo con un hallazgo cualitativo se dice que este último se complementa sin alterar el primero. En el caso opuesto, donde el enfoque cualitativo es el dominante se debe considerar que se está realizando una encuesta o una entrevista; utilizando escalas e instrumentos de medición estandarizados en el proceso, lo cual incluye escalas de tipo alternativas y datos de censo para complementar los obtenidos de las entrevistas intensivas. Aquí la información cuantitativa no interfiere con la inductiva y holística de los enfoques cualitativos”.

Diseño de investigación: cuasiexperimental

3.3 Diseño de investigación

Se considera un diseño Cuasi Experimental en cuanto los grupos de estudiantes con los que se está trabajando no fueron asignados aleatoriamente.

Según Hernández (1998), “En los diseños cuasi experimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos”.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población del presente proyecto de investigación está constituida por todos los alumnos de primaria de las Instituciones Educativas Brooks Hill y Flowers Hill Bilingual School de San Andrés Islas

3.4.2 Muestra

La muestra está conformada por los estudiantes de los grados 3° y 5° de las Instituciones Educativas Brooks Hill y Flowers Hill Bilingual School de San Andrés Islas, que presentaron las pruebas SABER 3 ,5, y 9, teniendo en consideración que ya existen unos análisis por parte del ICFES sobre el comportamiento académico en el área de matemáticas.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Como lo señala Hurtado (2000), las técnicas de recolección de datos son los procedimientos y actividades que permiten al investigador obtener la información necesaria para dar cumplimiento a su objetivo de investigación.

De su lado, Ander-Egg (1995) determina que la técnica indica cómo hacer para alcanzar un fin o hechos propuestos: tiene un carácter operativo. Con base en esas definiciones se utilizan las siguientes técnicas de recolección de información.

La observación directa, que para Cerda (1991) es una técnica que nos permite percibir directamente, sin intermediarios que deformen la percepción los hechos de la realidad objetiva, con lo cual se eliminan las deformaciones subjetiva de otras técnicas indirectas.

La encuesta. Esta permite obtener información de un grupo socialmente significativo de personas relacionadas con el problema de estudio.

Según Hurtado (2000), en la encuesta el nivel de interacción del encuestador con la persona que posee la información es mínimo, pues dicha información es obtenida por preguntas realizadas con instrumentos como el cuestionario.

Ander-Egg expresa que el instrumento de recolección de datos es cualquier recurso que usa el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información para su investigación

Gómez (2006), define el instrumento como: "...aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o variables que el investigador tiene en mente."

Por su parte, Sabino (1992) considera el instrumento de recolección de datos como cualquier recurso de que se vale el investigador para acceder a los fenómenos y extraer de ellos información.

En consideración a que en este proyecto prevalece la investigación cualitativa, se utilizan como instrumentos, el Cuestionario para la conducta de entrada o pretest y la lista de cotejo que permita analizar las interacciones y efectos que produce el OVA en los estudiantes durante su uso durante la observación que se realiza.

3.6 Resultados y análisis de la información

El proceso se inició con la aplicación de un pretest para determinar en qué situación académica frente a las competencias matemáticas se encontraban los estudiantes. Esta prueba se les aplicó a 50 estudiantes de las Instituciones Educativas Brooks Hill y Flowers Hill. Los resultados fueron los siguientes:

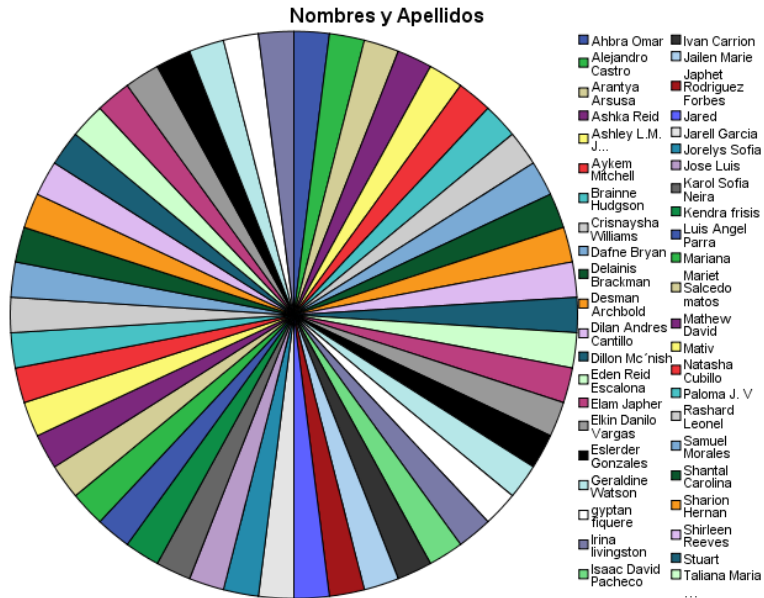


Figura 7. Estudiantes que presentaron prueba pretest. Fuente: Elaboración propia

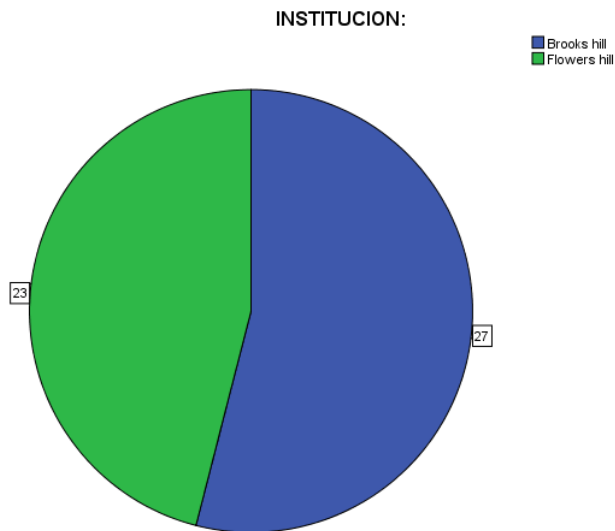


Figura 8. Cantidad de estudiantes por institución educativa

La Figura 2 nos señala que de la Institución Educativa Flowers Hill participaron 23 estudiantes y de la Institución Educativa Brooks Hill participaron 27 estudiantes en la prueba pretest.

1.El recreo finalizó a las 3:30 p.m. ¿Cuánto avanzó el minuterero desde que se inició el recreo?

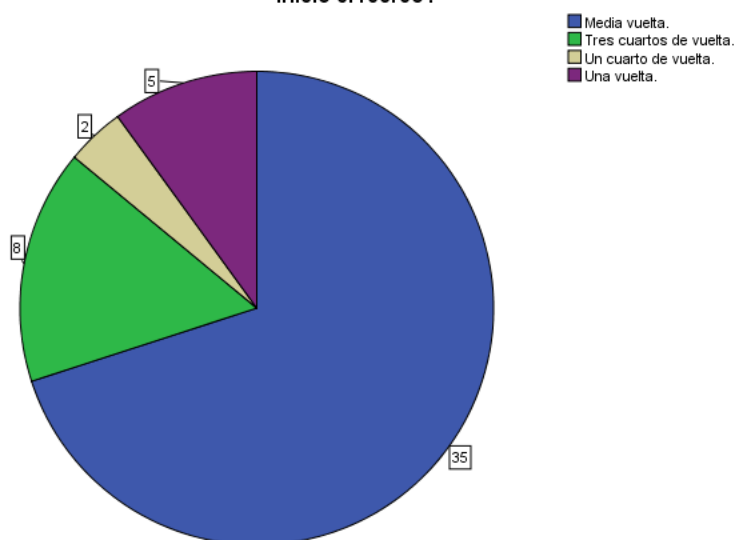


Figura 9. Pregunta 1

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Media vuelta.	35	70,0	70,0	70,0
Tres cuartos de vuelta.	8	16,0	16,0	86,0
Un cuarto de vuelta.	2	4,0	4,0	90,0
Una vuelta.	5	10,0	10,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

2. Pepe tiene el doble de canicas que Luis y entre los dos reúnen 30 canicas.
¿Cuántas canicas tiene Pepe y cuántas canicas tiene Luis?

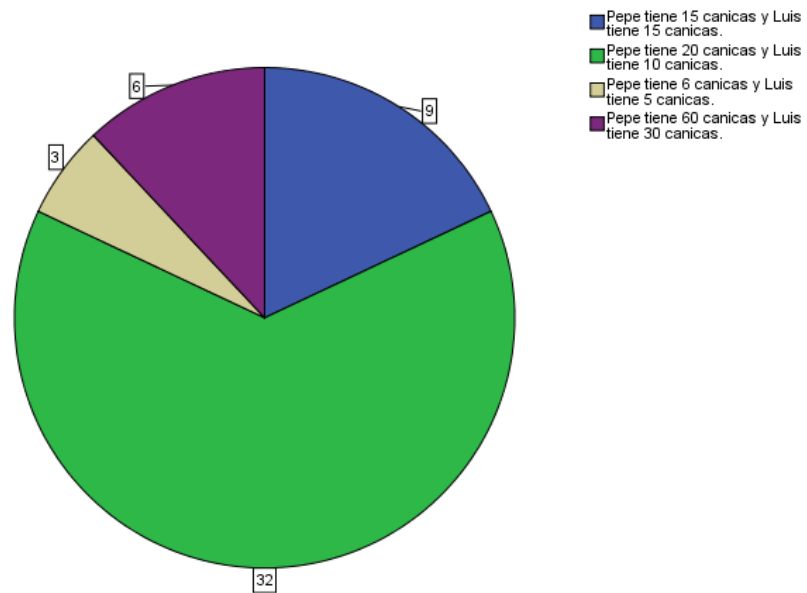


Figura 10. Pregunta 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Pepe tiene 15 canicas y Luis tiene 15 canicas.	9	18,0	18,0	18,0
Pepe tiene 20 canicas y Luis tiene 10 canicas.	32	64,0	64,0	82,0
Pepe tiene 6 canicas y Luis tiene 5 canicas.	3	6,0	6,0	88,0
Pepe tiene 60 canicas y Luis tiene 30 canicas.	6	12,0	12,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

¿Cuál es el mayor de los números de tres dígitos que los niños pueden formar con las fichas?

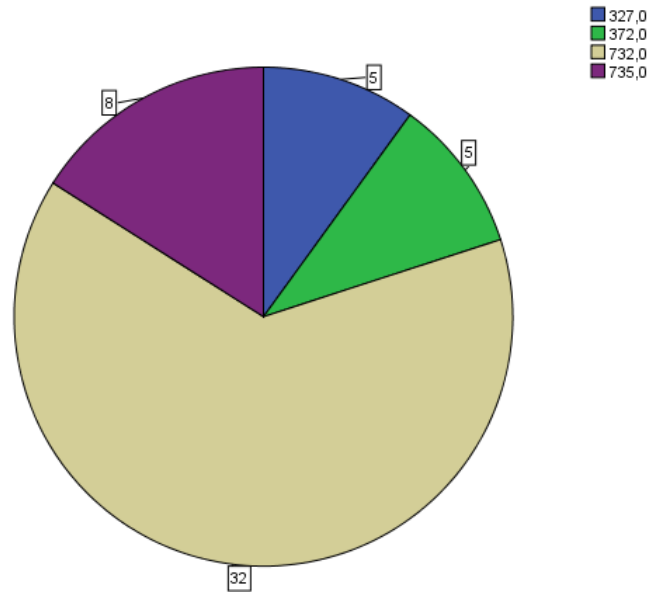


Figura 11. Pregunta 3

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	50	100,0

¿Cuál es el mayor de los números de tres dígitos que los niños pueden formar con las fichas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	327,0	5	10,0	10,0	10,0
	372,0	5	10,0	10,0	20,0
	732,0	32	64,0	64,0	84,0
	735,0	8	16,0	16,0	100,0
Total		50	100,0	100,0	

5. ¿Cuántos intentos y aciertos tuvo José en la práctica de tiro al blanco?

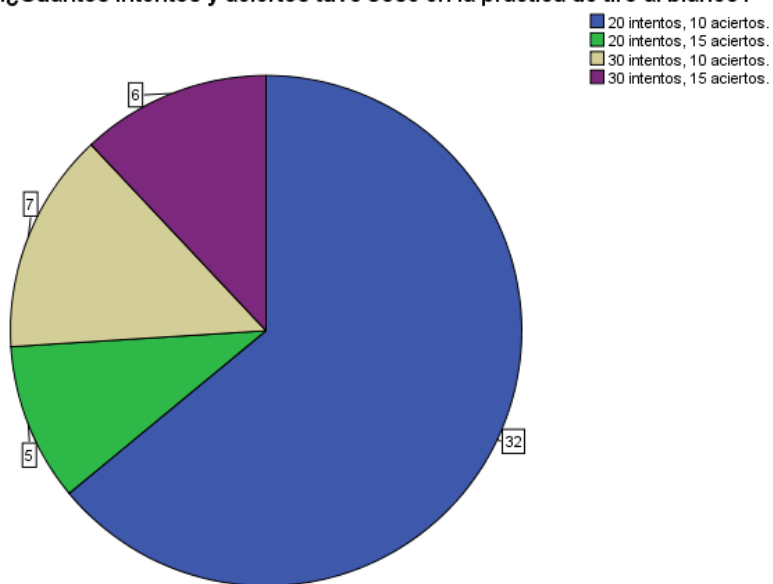


Figura 12. Pregunta 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20 intentos, 10 aciertos.	32	64,0	64,0	64,0
	20 intentos, 15 aciertos.	5	10,0	10,0	74,0
	30 intentos, 10 aciertos.	7	14,0	14,0	88,0
	30 intentos, 15 aciertos.	6	12,0	12,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

6. Rosana le preguntó a sus amigas cuántos hermanos tenían y obtuvo los siguientes datos:

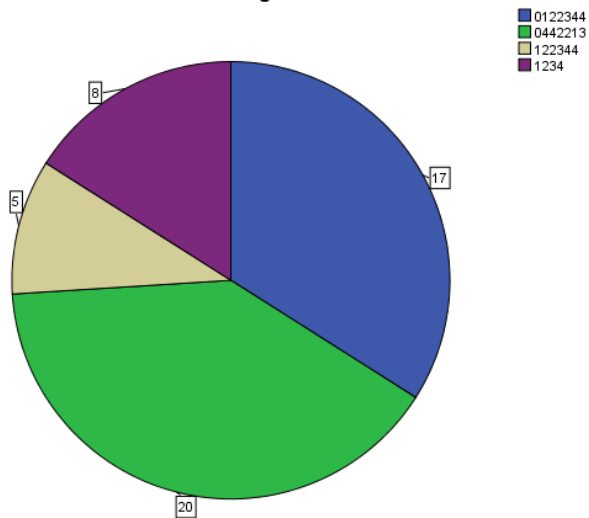


Figura 13. Pregunta 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0122344	17	34,0	34,0	34,0
	0442213	20	40,0	40,0	74,0
	122344	5	10,0	10,0	84,0
	1234	8	16,0	16,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

7. Diez niños de un grupo votaron por el color que querían para el uniforme de su equipo de atletismo. El color más votado será el de la camiseta y el segundo más votado, el de la pantaloneta. Estos fueron los resultados:

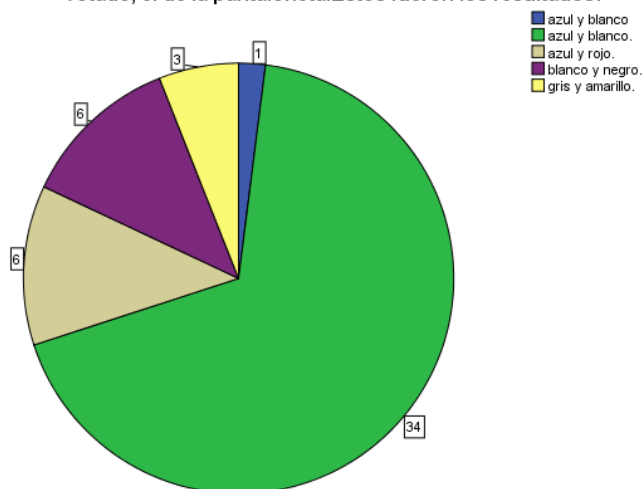


Figura 14. Pregunta 7

¿Cuál es la medida del cuadrado más grande que dibujó Martín?

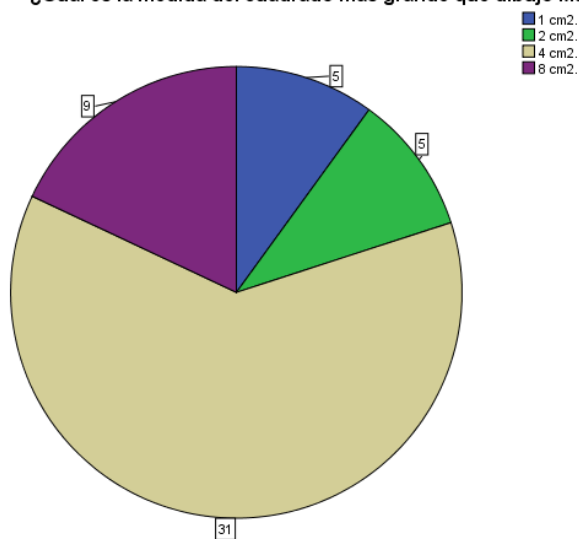


Figura 15. Pregunta 8

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1 cm2.	5	10,0	10,0	10,0

2 cm2.	5	10,0	10,0	20,0
4 cm2.	31	62,0	62,0	82,0
8 cm2.	9	18,0	18,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Resultados de la encuesta dirigida a docentes

En esta sección de la presentación de resultados se analizan los datos de la validación empírica recogidos con el instrumento que se aplicó a los profesores de matemáticas que enseñaban en los grados objeto de este estudio y que se señalan en el siguiente Tabla:

Tabla 13.

Instrumento aplicado a docentes

Dimensión	Indicadores	Opciones De Respuesta
1. Didácticas	1.1 ¿Qué tipo de estrategias didácticas son utilizadas por los profesores durante un proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes de tercer grado?	a.- Clases magistrales (3) b.- Estudio de casos c.-Aprendizaje basado en problemas (1) d.- Tareas individuales y grupales (3)
	1.2 ¿Cuáles de las siguientes estrategias considera serán las más adecuadas para s la enseñanza de las matemáticas?	a. Clases tradicionales en el aula (3) b. Actividades lúdicas a través de internet (4) c. Intensificación en horario contrario a las clases

Dimensión	Indicadores	Opciones De Respuesta
Recursos educativos	1.3 ¿Qué tipo de estrategias didácticas con el uso de las TIC son utilizadas para la enseñanza de las matemáticas?	<p>d. Aprendizaje autónomo en la biblioteca</p> <p>a. Acceso a contenidos y actividades evaluativas a través de Aulas Digitales (2)</p> <p>b. Trabajo colaborativo con el uso de Blog</p> <p>c. Foros para el debate y la reflexión</p> <p>d. Talleres con el uso del computador o dispositivos móviles. (5)</p>
	2.1 ¿Qué tipo de recursos educativos físicos y digitales utilizan los docentes durante la enseñanza de las matemáticas?	<p>a. Textos escolares (2)</p> <p>b. Guías prediseñadas (2)</p> <p>c. Herramientas del computador encontradas en internet (2)</p> <p>d. Aplicaciones offline (OVA) (1)</p>
3. Actividades evaluativas	3.1 ¿Qué tipo de actividades utilizan los docentes durante la enseñanza de las matemáticas?	<p>a. Ejercicio desarrollados en el tablero (1)</p> <p>b. Ejemplos y ejercicios en textos escolares (1)</p> <p>c. Resolución de Guías de aprendizaje (1)</p> <p>d. Desarrollo de cuestionarios tipo Saber ICFES. (4)</p>

Dimensión	Indicadores	Opciones De Respuesta
4. Herramientas tecnológicas de software	3.2 ¿Qué tipo de actividades con el uso de las TIC utilizan los docentes para la enseñanza de las matemáticas?	a. Crucigramas por computador b. Juegos lúdicos didácticos con el uso del computador o dispositivos móviles (3) c. Actividades y ejercicios herramientas tecnológicas a través del computador, tabletas o celulares (2) d. Actividades offline (2)
5. Existencia de dispositivos físicos y tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas	¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizan los docentes durante la enseñanza de las matemáticas?	a. Objetos Virtuales de Aprendizaje(OVA) (4) b. Simuladores c. Software de desarrollo propio d. App de celulares (3)
	¿Qué tipo de recursos tecnológicos disponen los docentes para utilizar en el aula de clases?	a. Computadores (7) b. tabletas c. celulares d. Internet
	¿Qué ayudas y recursos didácticos en el aula utilizas para enseñar las matemáticas?	a. Videobeam (7) b. Tablero digital c. Diademas d. Cámaras filmadoras

Como se puede observar en el Tabla, los datos fueron categorizados y analizados en cinco dimensiones, a saber:

Dimensión didáctica

Esta categoría hace referencia al tipo de estrategias didácticas que son utilizadas por

los profesores durante un proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes de tercer grado.

Frente a la primera pregunta de esta dimensión, como se puede apreciar en la gráfica, un alto porcentaje de los docentes, que corresponde al 43% aún utiliza como estrategia la clase magistral y otro 43% utiliza el estudio de caso. No se observa la selección de estrategias de las tareas individuales o grupales lo cual llevaría a inferir que no se está promoviendo el trabajo colaborativo entre los estudiantes para que el aprendizaje sea más dinámico.

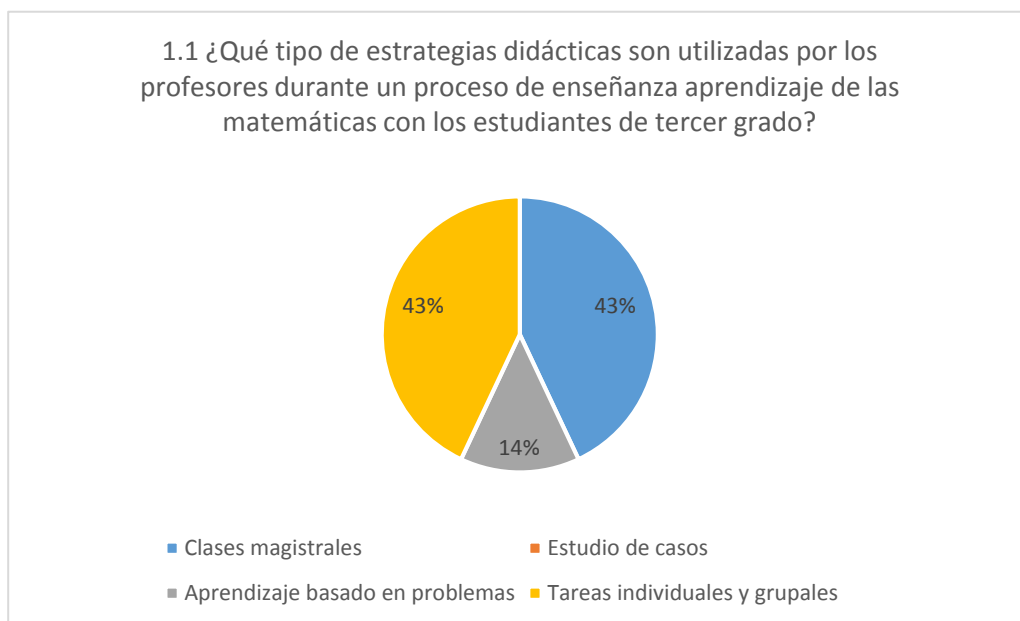


Figura 16. *Pregunta 1 a docentes*

La segunda pregunta referente a cuáles son las estrategias que los docentes consideran más adecuadas para la enseñanza de las matemáticas, se observa que el 57% de los profesores convergen en sus consideraciones frente al uso del internet a partir de actividades lúdicas. Esto nos señala que los docentes no son ajenos a la importancia que tiene la tecnología para desarrollar adecuadas estrategias en favor de la comprensión de

los contenidos de las matemáticas. Sin embargo, el 43% de los docentes, cifra que no se puede desestimar, aun considera como estrategia adecuada para la enseñanza de la matemática la clase magistral. Esto permite concluir que no se le están dando muchas posibilidades al estudiante de incursionar en el mundo de la tecnología para el avance en su conocimiento en contenido, pedagogía y tecnología.

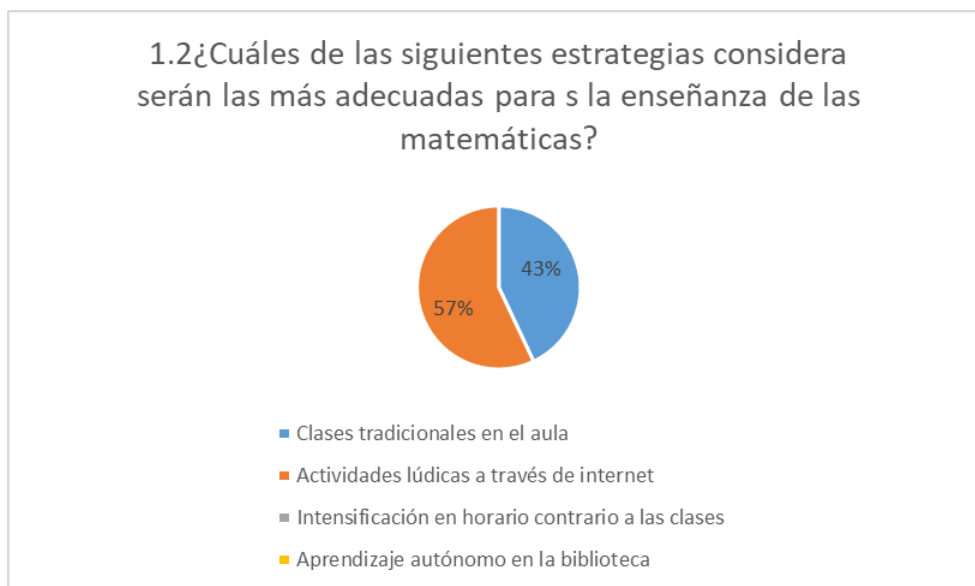


Figura 17. Pregunta 2 a docentes

Dimensión de Recursos Educativos

En cuanto a esta dimensión sólo se formuló a los docentes la pregunta sobre cuáles son los recursos educativos físicos y digitales que utilizan durante sus clases de matemáticas.

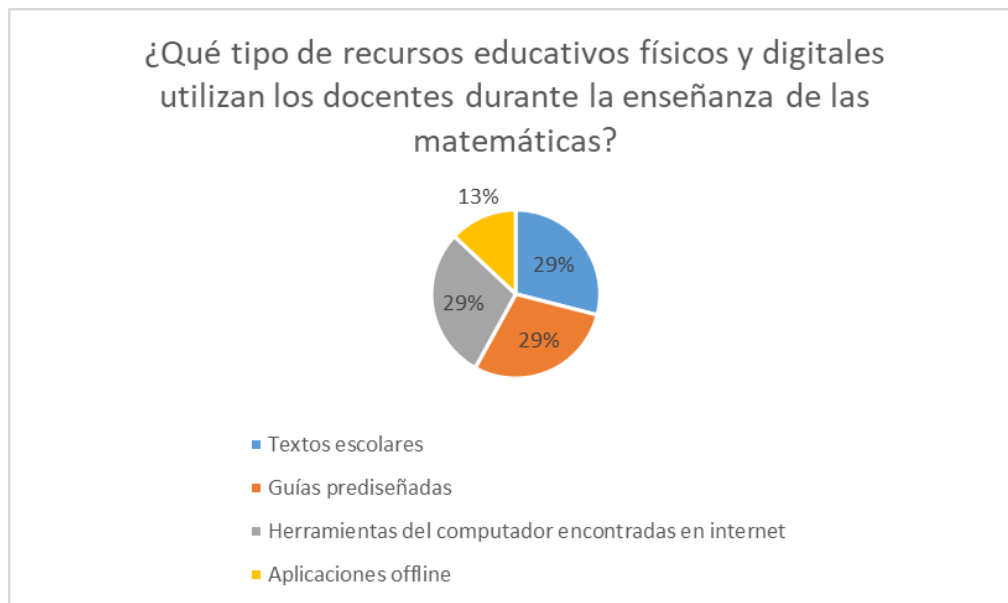


Figura 18. *Pregunta 3 a docentes*

La gráfica señala que hay tres diferentes respuestas que tienen el mismo peso porcentual del 29% y que corresponden a la utilización de la guías prediseñadas, los textos escolares y las herramientas que se encuentran a través de la red de la internet.

Dimensión de actividades evaluativas

Se formulan en esta dimensión dos pregunta: En la primera, sobre el tipo de actividades utilizan los docentes durante la enseñanza de las matemáticas el 57% de los docente, es decir, más de la mitad de ellos prefieren utilizar los cuestionarios tipo Saber ICFES. Esto hace inferir que ellos manejan bien ese tipo de pruebas si se tiene en cuenta que los docentes han sido preparados en este tipo de evaluaciones aún más si se considera que los alumnos de tercero grado pasan por estas pruebas, anualmente en cada uno de los colegios. El 43% restante de los docentes se inclinan en porcentajes iguales, por los ejercicios desarrollados en el tablero (14%), los ejemplos y ejercicios en textos escolares (14%) y la resolución de Guías de aprendizaje (14%).

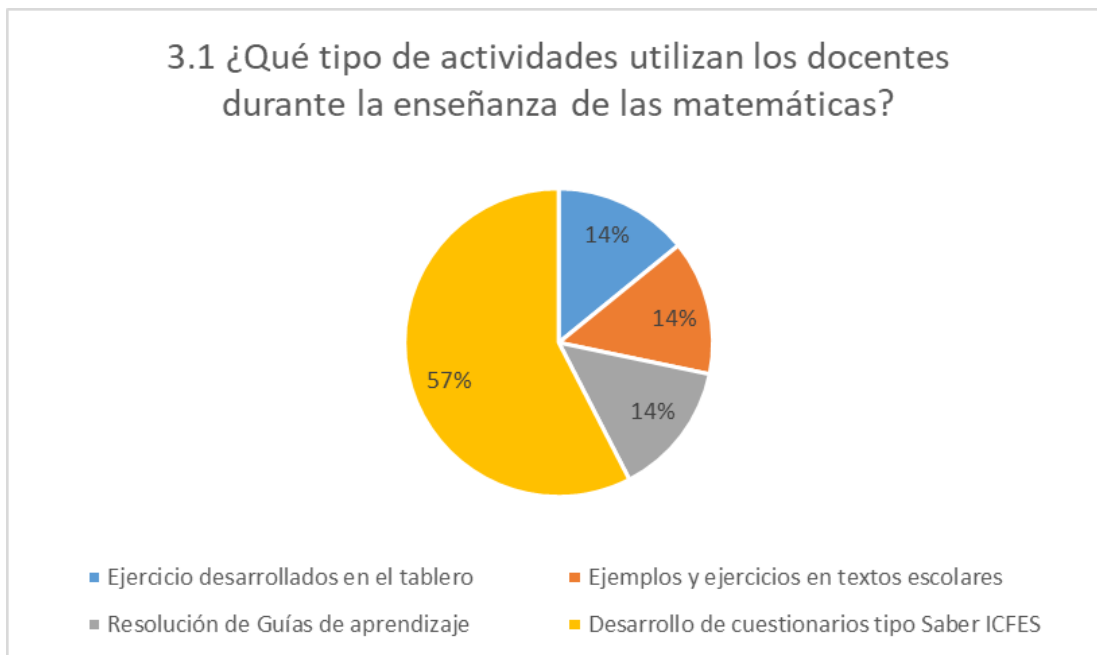


Figura 19. Pregunta 4 a docentes

Denotan las respuestas de esto tres grupos que las actividades tradicionales siguen cobrando más importancia y que el desarrollo de cuestionarios tipo pruebas saber tienen para ellos poco nivel de impacto en su ejercicio docente.

¿Para la segunda pregunta de esta dimensión, qué tipo de actividades con el uso de las TIC utilizan los docentes para la enseñanza de las matemáticas? Se generan tres respuestas en la que los juegos lúdicos didácticos con el uso del computador o dispositivos móviles ocupan el 43%. Los crucigramas y actividades y ejercicios a través del computador, tabletas o celulares ocupan cada una el 28.5%.

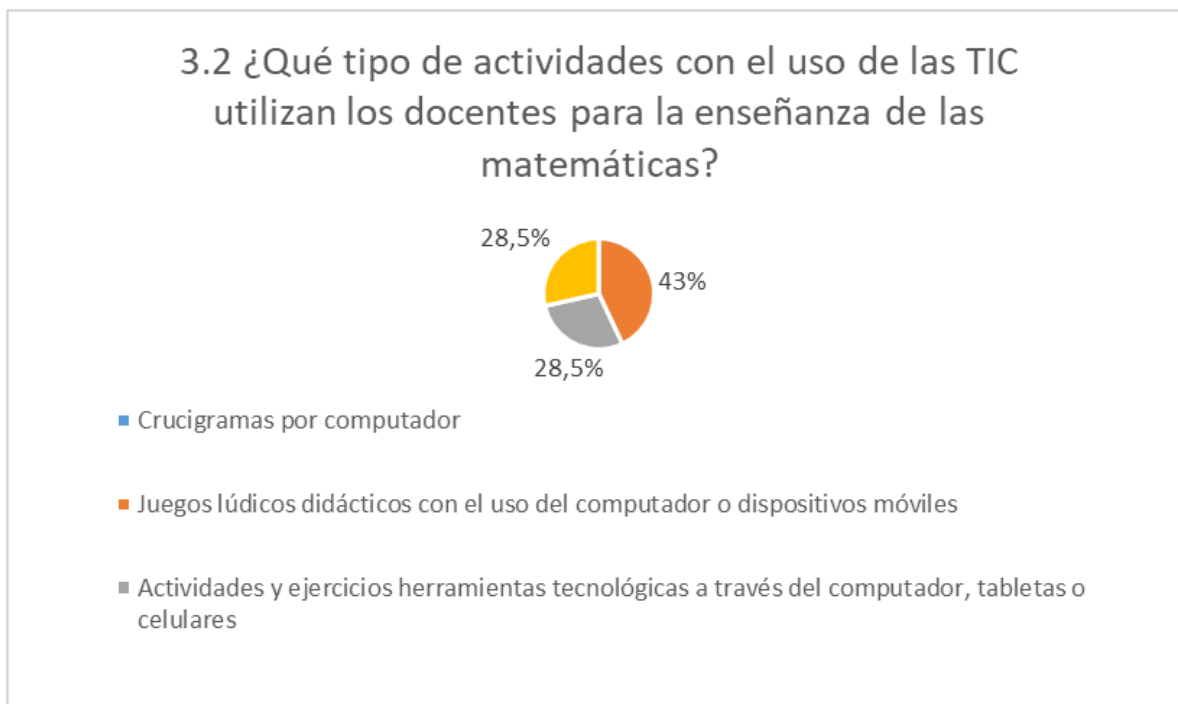


Figura 20. Pregunta 5

Dimensión Herramientas tecnológicas de software

El tipo de herramientas tecnológicas que utilizan los docentes durante la enseñanza de las matemáticas son los OVA (57%) y el 43% la App de celulares.

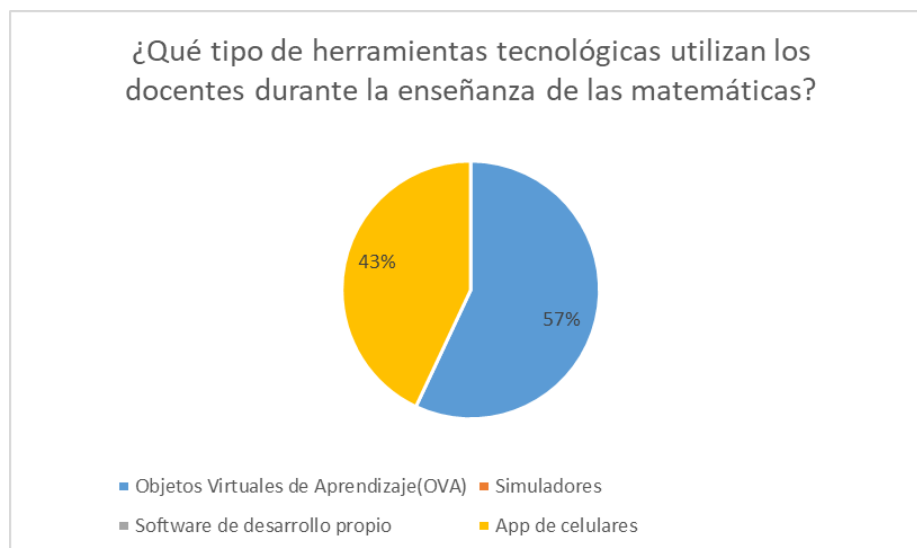


Figura 21. Pregunta 6

Dimensión Existencia de dispositivos físicos y tecnológicos para la enseñanza de las matemáticas

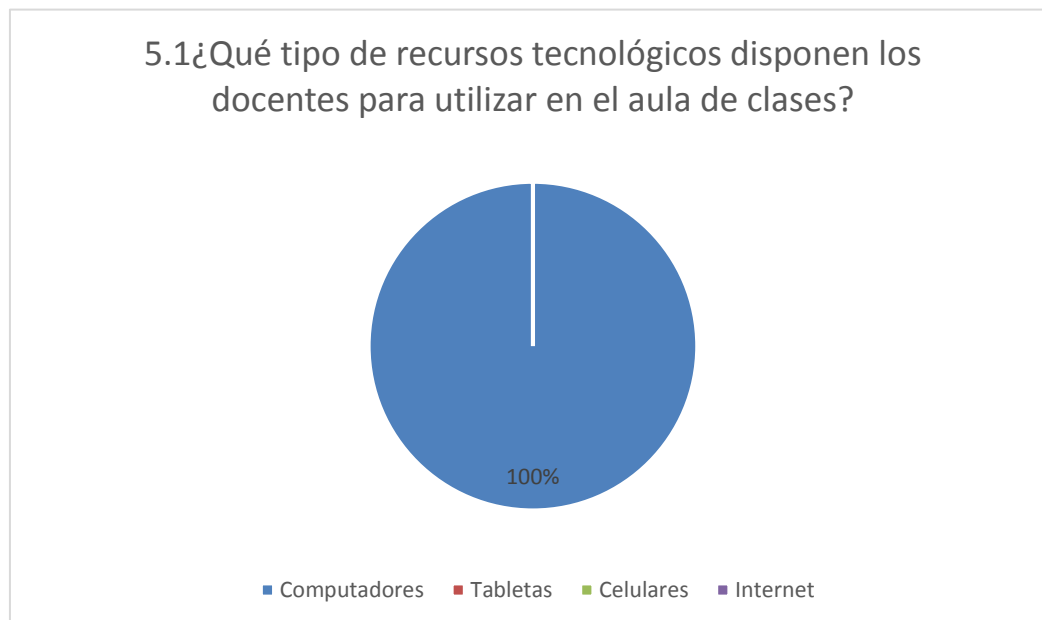


Figura 22. Pregunta 7

Al indagar a los docentes sobre el tipo de recursos tecnológicos de que disponen los docentes para su uso en las clases el total de encuestados respondió que dispone de computadores, lo cual representa una gran ventaja para los estudiantes si se tiene en cuenta que en su mayoría corresponden a estratos 1 y 2 y generalmente, esta clase de poblaciones casi no tiene acceso en sus hogares a estas herramientas.

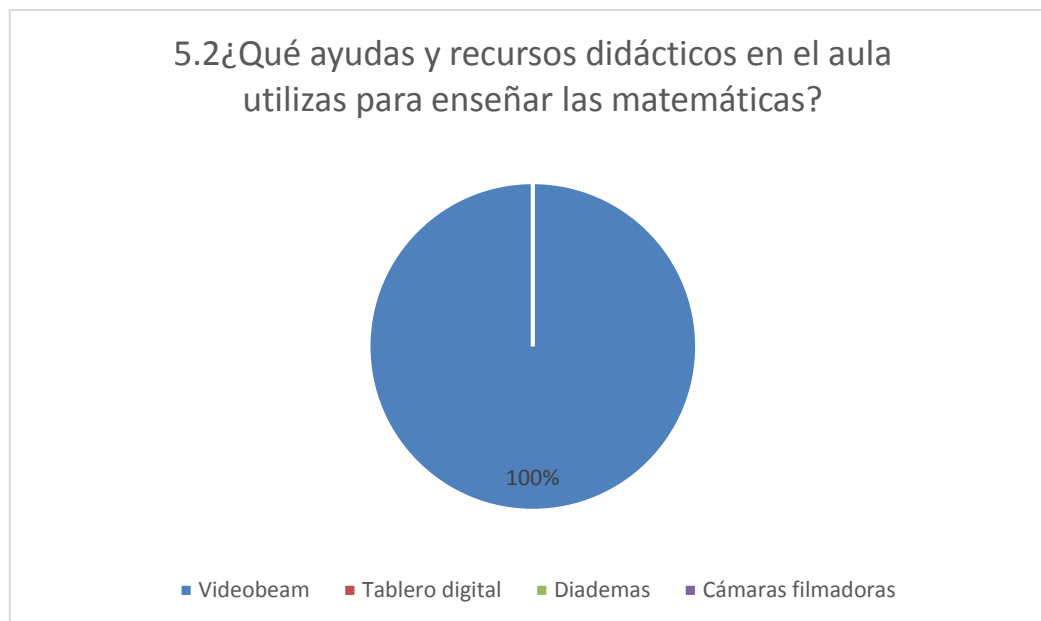


Figura 23. *Pregunta 8*

En cuanto a las ayudas y recursos didácticos que los docentes utilizan, en el aula, para enseñar las matemáticas, se encuentra que todos utilizan el videobeam frente a los demás recursos como el Tablero digital, las Diademas o las Cámaras filmadoras, pues la institución no cuenta con estos últimos recursos.

A través de las entrevistas realizadas a los docentes se pudo evidenciar que para muchos de ellos el trabajo con OVA en sus clases permite el trabajo colaborativo entre los estudiantes y se logra un aprendizaje de forma dinámica. La utilización de los recursos tradicionales, (marcador y el tablero) aunque no se descarten completamente, imposibilita visualizar algunos aspectos importantes que el docente desee destacar y que el estudiante pueda percibir con mayor facilidad por lo cual consideran que definitivamente, una relación tecnología enseñanza son factores de cambio en la conceptualización y la práctica de la formación de los profesores, que inevitablemente tienen impactos significativos en sus procesos de enseñanza.

Resultados del Post test aplicado a los estudiantes

Durante esta fase, se aplicó una prueba posttest a 25 estudiantes para evaluar las tres dimensiones del pensamiento matemático: numérico y variacional, aleatorio y geométrico métrico. El numérico y variacional describe la comprensión profunda y fundamental del conteo, del concepto de número y las relaciones aritméticas como también lo sistema numérico y sus estructura.

Involucra los conceptos y algoritmos de la aritmética elemental, así como las propiedades y características de las clases de número que son el comienzo de la teoría de números. También incluye la proporcionalidad y el concepto y números fraccionarios.

Lo central de este estándar es el desarrollo del sentido numérico, la habilidad de descomponer números de manera natural, el uso de las operaciones matemáticas para resolver problema, la comprensión del sistema decimal, la estimación, el sentido numérico y el reconocimiento de las magnitudes relativas y absolutas de los números.

Los resultados de esta dimensión fueron como sigue:

Dimensión	Pretest	Posttest
1	67%	80%

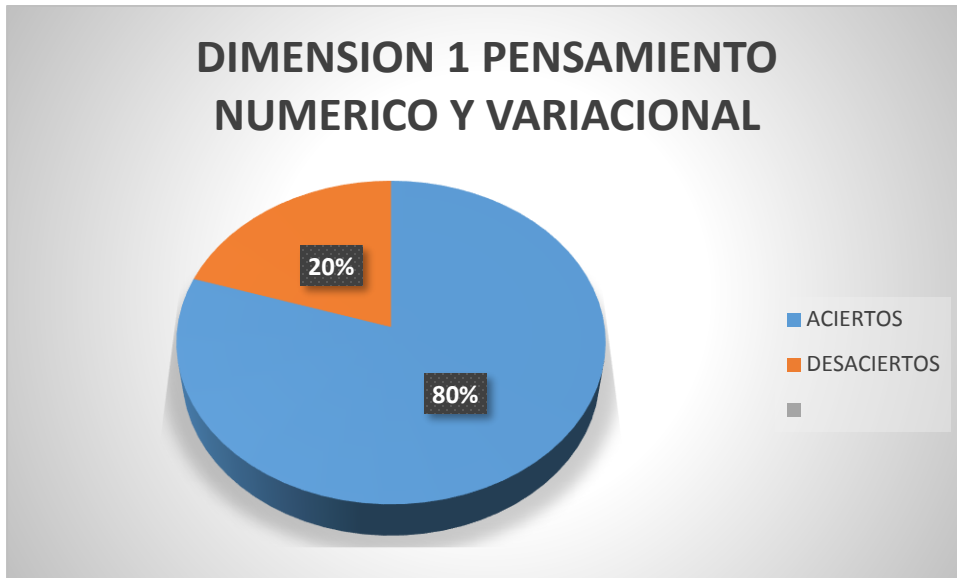


Figura 24. Grafica Dimensión 1

La dimensión aleatoria, por su parte ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar o de riesgo por falta de información confiable en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar. Se apoya directamente en concepto y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencia.

La evaluación de esta dimensión arrojó el siguiente resultado:

Dimensión	Pretest	Postest
2	100%	100%



Figura 25. Grafica Dimensión 2

La dimensión geométrico métrico está relacionada con la construcción y manipulación de representaciones de los objetos en el espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones. Permite reflexionar acerca de las formas que se presentan y analizar figuras:

Se detalla a continuación el resultado de la prueba en esta dimensión:

Dimensión	Pretest	Postest
3	70%	95%

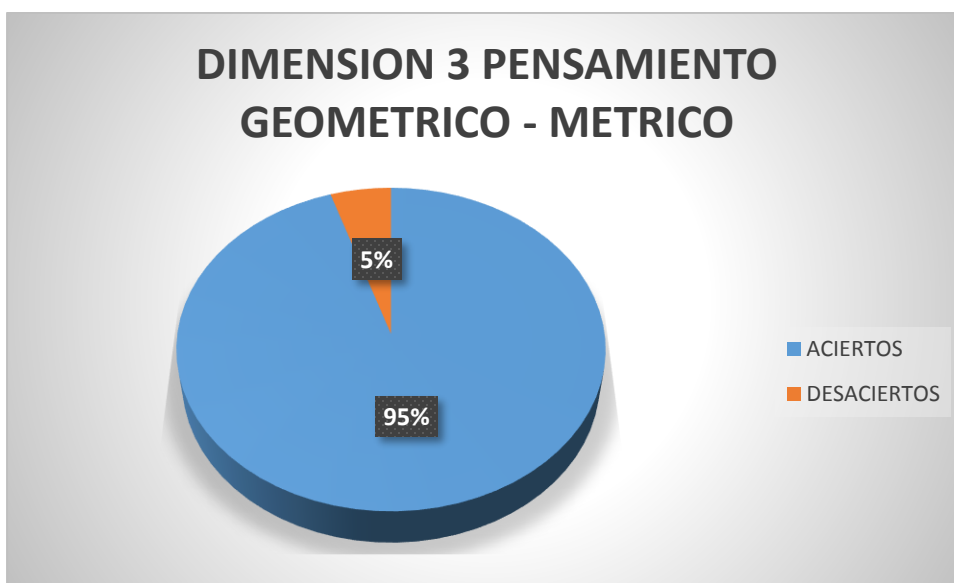


Figura 26. *Grafica Dimensión 3*

Los resultados de la prueba se relacionan en la siguiente tabla:

Se realizó un comparativo de los resultados del pretest contra los resultados del post test, así:

Dimensión	N° de estudiantes	Aciertos	Desaciertos
Dimensión 1	20	20	5
Dimensión 2	20	25	0
Dimensión 3	20	24	1

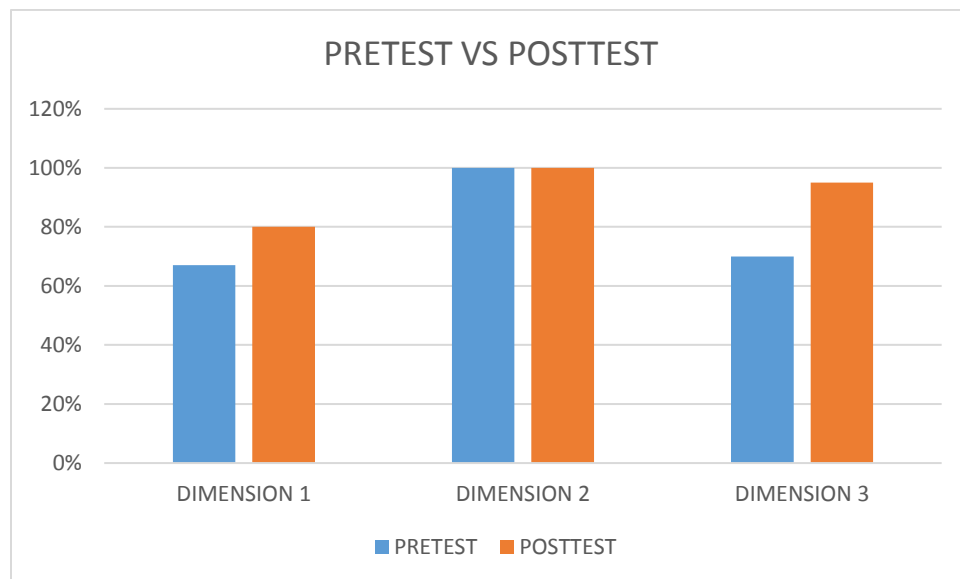


Figura 27. *Grafica Comparación Pretest vs Postest*

En términos generales se observa que después de la utilización del OVA, los estudiantes mejoraron su rendimiento académico y las competencias matemáticas.

4. Conclusiones

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que el acompañamiento pedagógico con la utilización del OVA, para la enseñanza de la matemática en los estudiantes de 3 grado, es una estrategia educativa eficaz, que favorece la adquisición de los conceptos matemáticos en los alumnos, mejorando el interés por la materia y favoreciendo las condiciones para su aprendizaje.

El desarrollo de la autonomía es otro de los logros que alcanzan los estudiantes, ya que puede interactuar con el OVA, en las salas de cómputo sin la presencia del docente, una vez ha sido orientado por éste en el normal desarrollo de las clases.

Existe una ventaja en las instituciones educativas, en cuanto en todas ellas existen las herramientas computacionales para que los docentes puedan dictar sus clases a través del computador y logren cubrir las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes a través de la implementación de los OVA.

La motivación del estudiante por la asignatura de matemáticas se hizo evidente en el mejoramiento de sus competencias, a través de los trabajos y las actividades realizadas con el uso del OVA.

5. Recomendaciones

Es importante que las instituciones educativas objeto de estudio de este proyecto repliquen la experiencia con el objeto de contribuir al mejoramiento de las competencias matemáticas y como consecuencia a obtener como resultado una mejor calidad educativa que contribuya a aumentar los niveles en las pruebas Saber y Pisa, que han sido las alarmas de alerta para el desarrollo de esta investigación.

Las instituciones educativas deben invertir mayores recursos para la formación en TIC para sus docentes, teniendo en cuenta que la integración de las tecnología ha permeado las instituciones educativas y en un mundo globalizado como el actual, los docentes deben ser competentes en el uso de esas herramientas que finalmente conducirán a un incremento de la calidad educativa, tanto de sus estudiantes como de las instituciones a las que se hayan adscritos. No obstante, la intención de integrar las TIC en la educación no debe ser para copiar modelos ya existentes sino para que el docente también despliegue su creatividad y conocimiento creando los OVA de acuerdo con las necesidades educativas de sus estudiantes.

Referencias

- Acevedo M, H. (Mayo de 2011). *La integración de metodologías: algunas posturas acerca de sus posibilidades y dificultades, en Contribuciones a las Ciencias Sociales*.
Obtenido de www.eumed.net/rev/cccss/12/
- Adell, J. (1966). *Net Conexion, No 11*. Recuperado el 18 de Julio de 2018, de http://procesosemivirtual-ese.com/interneteneducacion_unagranoportunidad.pff
- Astudillo, G. (2011). Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades. La Plata, Argentina: Facultad de Informática- Universidad Nacional de la Plata.
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian , H. (1983). *Psicología eduasativa*. México: Trillas.
- Bautista, A., & Alba, C. (1997). *Revista Pixel.bit No 9, 4*. Recuperado el 17 de Julio de 2018, de <http://www.us.es/pixelbit/art94.htm>
- Beccaria, L., & Rey, P. (2005). La inserción de la Informática en la educación y sus efectos en reconversión la laboral. Argentina: Instituto de Formación Docente SEPA. Edduardo Costa.
- Belloch, C. (2012). Recuperado el 4 de Agosto de 2018, de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Borba, M. C., & Villarreal, M. E. (2006). Humans whith media and the reorganization of mathematical thinking: information and comunication tecnologies, modeling, visualization and experimentation. 230. New York: Springer Science & Business Media.
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones Educativas*. Grnadda: Grupo Editorial Universitario.
- Campell, D., & Stanley, P. (1996). *Diseños experimentales*. México: El Universitario.
- Castañeda López, D. (2014). *DOCPLAYER*. Recuperado el 7 de Agosto de 2018, de https://docplayer.es/56836022-Objeto-virtual-de-aprendizaje-como-estrategia-para-la-ensenanza-de-la-materia-y-sus-propiedades-en-los-estudiantes-de-grado-10.html#show_full_text
- Celis, M. T., Jiménez, O. A., & Jaramillo, J. F. (2012). ¿Cuál es la brecha de calidad educativa en Colombia en la educación media y superior? *ICFES, Estudios sobre la calidad de la educación en Colombia*, 67-89.
- Cerda, H. (1991). *Los elementos de la investigación*. Bogotá: El Buho.
- Chapilliquen, R. M. (2015). Competencias digitales en estudiantes on ddiferentes estilos de aprendizaje, del séptimo ciclo de educación secundaria, desarrolladas a través de la

red social educativa EDMODO en una institución educativa pública de la Unidad de Gestión Educativa Local 3. Perú: Universidad Católica del Perú.

- Colombia Aprende. (2008). *Objetos virtuales e Aprendizaje ¿Qué es un banco de objetos?* Recuperado el 5 de Agosto de 2018, de Colombia Aprende:
<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172372.html>
- Contessa, G. (2007). *Scientific representation, interpretation, and surrogative reasoning. Philosophy of Science.*
- Díaz Barriga, A. (10 de Abril de 2013). *Redalyc.* Recuperado el 3 de Agosto de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299128588003>
- Downes, S. (2012). *Conectivism and Connective Knowledge. Essay of meaning and learning network.* Recuperado el 18 de julio de 2018, de <http://online.upaep.mx/campusTest/ebooks/CONNECTIVEKNOWLEDGE.pdf>
- Fernández, M., & Bermúdez, M. (2009). *La plataforma virtual como estrategia para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos de la I.E.P. coronel José Joaquín Inclan de Peura.* Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de Revista digital sociedad de la información: <http://www.sociedadelainformacion.com/15/plataforma.pdf>
- Figuerola, M. A. (2005). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126. UPIICSA.*
- Galvis, A. (2014). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Caso Colombia.* Argentina: UNICEF.
- Gamboa Araya, R. (2007). *Cuadernos de Investigación y Formación Matemáticas.* (E. d. Nacional, Ed.) Recuperado el 2 de Agosto de 2018, de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6890/6576>:
[file:///D:/User/Downloads/6890-9474-1-PB%20\(1\).pdf](file:///D:/User/Downloads/6890-9474-1-PB%20(1).pdf)
- Gamboa, L. F. (2012). *Análisis de la igualdad de oportunidades en educación media en una perspectiva internacional. caso de Colombia.* (M. d. Educación, Ed.) *ICFES. Estudios sobre la calidad de la educación superior en Colombia*, 1-42.
- Garzón Álvarez, J. F. (2013). *Objeto virtual de aprendizaje para el área de matemáticas.* Recuperado el 20 de Julio de 2018, de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1392/OBJETO%20VIRTUAL%20DE%20APRENDIZAJE%20PARA%20EL%20C3%81REA%20DE%20MATEM%20C3%81TICAS.pdf?sequence=1>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). *The onto-semiotic approach to research in mathematics education.* Obtenido de The International Journal on Mathematics Education: <http://www.ugr.es/local/jgodino>
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica. Primera edición.* Córdoba: Brujas.

- González, A., Gisbert, M., Guillem, A., Junménez, B., Lladó, F., & Rallo, R. (1996). *Las nuevas tecnologías en la educación. Redes de comunicación, redes de Aprendizaje*. Illes Balears: EDUTEC'95.
- González, S. (9 de Abril de 2014). Colombia, el último lugar en los nuevos resultados En las pruebas PISA. *El Tiempo*.
- Guanipa Pérez, M. (2 de Marzo de 2011). *Complementariedad paradigmática en la investigación*. Obtenido de Gestiópolis:
<https://www.gestiopolis.com/complementariedad-paradigmatica-en-la-investigacion/>
- Hadjerrouit, S. (2010). A Conceptual Framework for Using and Evaluating Web-Based Learning Resources in School Education. *Journal of Information Technology Education*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4a ed.). México, México: McGraw Hill.
- Hernández Sampieri, R., Valencia, M., & Romo, M. T. (2017). *Fundamentos de investigación*. México: McGraw HILL.
- ICFES. (2007). *Marco teórico de las pruebas de matemáticas*. Recuperado el 2 de septiembre de 2018, de Ministerio de Educación Nacional:
http://menweb.mineducacion.gov.co/saber/Marco_teorico_matematicas.pdf
- ICFES. (2014). *Colombia en PISA 2012. Informe Nacional de Resultados. Resumen ejecutivo*. Bogotá: ICFES.
- ICFES. (2016). Recuperado el 15 de agosto de 2018, de www.icfes.gov.co:
www.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen...en.../file
- ICFES. (2016). *Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2018, de www.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen...en.../file
- ICFES. (Marzo de 2018). Boletín Saber en Breve. *La prueba SABER 3,5 y 9 en 2017, los resultados a nivel de estudiante y los factores asociados al aprendizaje*, 28. Bogotá.
- ICFES. (Marzo de 2018). Boletín Saber en Breve 2018. *La prueba SABER 3, 5 y 9 en 2017, los resultados a nivel de estudiante y los factores asociados al aprendizaje*. Bogotá, edición 28.
- Inciarte Rodríguez, M. d. (2004). *Tecnología de la Información y la Comunicación. Un eje transversal para el logro de aprendizajes significativos*. Recuperado el 16 de Julio de 2018, de Revista electrónica iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación: <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/5543>

- Jaramillo, P., Ordóñez, C., Castellanos, S., & Castañeda, C. (2005). *Informática, todo un reto. Ambientes de aprendizaje en el aula informática: ¿fomentan el manejo de información?* Bogotá: Uniandes.
- Leal Fonseca, D. (29 de julio de 2012). *Conectivismo y aprendizaje en red*. Recuperado el 22 de julio de 2018, de Ibertic: <http://www.oei.org.ar/ibertic>
- M., T. M. (2001). *Metodología informal de la investigación*. México: Limusa S.A.
- Martínez Miguelez, M. (1997). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.
- Martínez Palmera, Olga. Combita Niño, Harold. De la Hoz Franco, Emiro. "Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el desarrollo de Competencias Matemáticas en estudiantes de ingeniería" . En: Chile Formacion Universitaria ISSN: 0718-5006 ed: Centro De Informacion Tecnologica Cit v.11 fasc.6 p.63 - 74 ,2018, DOI: 10.4067/S0718-50062018000600063
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062018000600063
- Massa, S. M., & Pesado, P. (2012). Evaluación de lausabilidad de un objeto de aprendizaje por estudiantes. *TE&TE*, 8, 65-76.
- MEN. (2006a). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- MiltonOchoa.com. Expertos en Evaluación. (28 de Noviembre de 2017). Recuperado el 5 de Septiembre de 2018, de <http://miltonochoa.com.co/home/index.php/institucional1/item/5087-conozca-el-analisis-de-los-resultados-nacionales-en-la-prueba-saber-11>
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares curriculares de competencias matemáticas*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Mortis, S., Angulo, J., & Manig, A. (2008). Utilización de los objetos de aprendizaje para el logro de una competencia en los alumnos de posgrado y su aceptación en un curso modalidad "blended learning". *Revista Vasconcelos de Educación, Departamento de Educación, ITSON*, 38-44.
- Moss, P. (1996). Enlarging the dialogue in educational measurement: voices from interpretative research traditions. *Educational Researcher*, 43(25), 20-28.
- Munch, L., & Ángeles, N. (1993). *Métodos y técnicas de investigación*. México: Editorial Trillas.

- Murcia Londoño, E., & Henao, L. J. (2015). *Educación matemática en Colombia, una perspectiva evolucionaria*. Recuperado el 12 de Julio de 2018, de The Free Library: <https://www.thefreelibrary.com/Educacion+matematica+en+Colombia%2c+una+perspectiva+evolucionaria.-a0458640731>
- Oliveira, F. (2014). A inviabilidade do uso das tecnologias da informacao e comunicao no contextoo escolar; o que contan os profesores de matemática? 169. Rio Claro, Brasil: Universidade Estadual Paulista.
- Organista, J., & Cordero, G. (2006). *Revista de Innovación Educativa de la Universidad de Guadalajara (en línea)*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2018, de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num5/portada.php>
- Orjuela, J. (2012). Determinantes individuales de desempeño en las Pruebas de Estado para la educación media en Colombia. *ICFES, Estudios sobre la calidad de la educación en Colombia*, 164-176.
- Pérez, R. (s.f.). *Las Tic en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 2 de Agosto de 2018, de https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. Nueva York: Basic Books.
- PISA . (2015). Recuperado el 20 de JULIO de 2018, de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Polsani, P. R. (2004). *Signs and objects: modelling Learning Objects on Pierce' theory of signs*. In *Online educations using Learning Objects*. (R. McGreal, Ed.) London:: Roudtledge.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Pólya, G. (1990). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Popkewitz, T. (1988). *Paradigma e ieología en investigación educativa. Las funcines sociales delintelectual*. Madrid: Mondadori.
- Prendes Espinoza, M. P., Gutiérrez Porlán, I., & Martínez Sánchez , F. (2008). *Producción de material didáctico: los objetos de aprendizaje*. Recuperado el 5 de agosto de 2018, de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/141693.pdf>
- Real Pérez, M. (s.f.). Recuperado el 21 de Julio de 2018, de https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf
- Rivera, N. (13 de Octubre de 2016). *Hipertexto*. Recuperado el 13 de Julio de 2018, de <https://hipertextual.com/especiales/tecnologia-en-educacion>
- Rojas Hincapié, C. A. (2015). *Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de*

- Castrillón. Recuperado el 20 de julio de 2018, de <http://bdigital.unal.edu.co/51453/101/98587117.2016.pdf>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.
- Salamanca, A., & Martín Crespo, C. (2007). *El diseño de la investigación cualitativa*. Recuperado el 5 de Septiembre de 2018, de http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/FMetodologica_26.pdf.
- Sautut, R. (2003). *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Buenos Aires: Lumiere.
- Serrano, R. (2007). Material didáctico para la enseñanza semipresencial de la Física Moderna. *III Conferencia Internacional de la Universidad de Holguín*. Holguín, Cuba.
- Siemens, G. (2004). Recuperado el 12 de Julio de 2018, de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Tamayo, J. (2006). Concepción Didáctica Integradora del proceso enseñanza aprendizaje de la Física en la carrera de Ingeniería Mecánica. *Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias Pedagógicas*. Holguín, Cuba.
- Tamayo, R. (2011). *Ambiente virtual de aprendizaje de Física Moderna para la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Holguín*. Holguín: Universidad de Holguín.
- Tamayo, T. (2001). *Metodología informal de la investigación*. México: Limusa S.A.
- Taylor, S., & Bodgan, R. (1984). *"La observación participante en el campo" o. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Triana Muñoz, M. M., & Ceballos Londoño, J. F. (2016). *Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las matemáticas. Un instrumento para profesores*. Recuperado el 20 de julio de 2018, de http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2245/T_MEM_18.pdf?sequence=1
- Uneso. (2008). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Normas sobre competencias en TIC para docentes*. Recuperado el 22 de Julio de 2018, de http://www.portaleducativo.hn/pdf/Normas_UNES
- Villa Ochoa, J. A., Vélez, L., Rojas, C., & Borba, M. C. (2013). Visualización de conceptos matemáticos: Geogebra en la reorganización de los modos de producción de conocimiento matemático. *Una visión de las ciencias básicas. Modelación y formación aplicada a casos reales*. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.

Villa Ochoa, J., Galvis, J., Sierra, R., & Vélez, L. (2014). *Integración de tecnologías en el aula de clase. El caso de los profesores implicados en el proyecto Teso*. Curitiba.

Woolfolk, A. E. (1996). *Psicología Educativa*. Prentice Hall.

Anexos

FORMATO DE PRUEBA DIAGNÓSTICA

Objetivo 1: Diagnosticar el estado de las competencias matemáticas de los estudiantes de tercer grado de las Instituciones Educativas Brooks Hill Bilingual School y Flowers Hill Bilingual School.

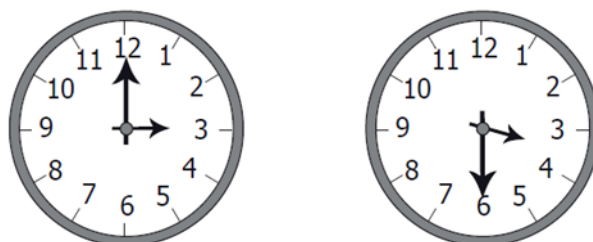
PRUEBA DIAGNOSTICA – PRETEST

NOMBRE: _____ INSTITUCION: _____

Contesta las preguntas en la hoja de respuestas, rellenando el círculo correspondiente a la opción que consideres correcta.

Dimensión 1. Pensamiento numérico y variacional

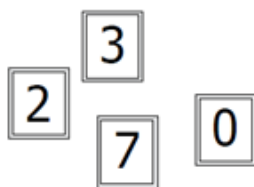
Los relojes muestran las horas de iniciación y terminación del recreo en un colegio.



El recreo se inició a las 3:00 p.m.

- El recreo finalizó a las 3:30 p.m. ¿Cuánto avanzó el minutero desde que se inició el recreo?
 - Un cuarto de vuelta.
 - Media vuelta.
 - Tres cuartos de vuelta.
 - Una vuelta.

2. Pepe tiene el doble de canicas que Luis y entre los dos reúnen 30 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pepe y cuántas canicas tiene Luis?
- A. Pepe tiene 6 canicas y Luis tiene 5 canicas.
- B. Pepe tiene 15 canicas y Luis tiene 15 canicas.
- C. Pepe tiene 20 canicas y Luis tiene 10 canicas.
- D. Pepe tiene 60 canicas y Luis tiene 30 canicas.
- 3.
4. En la clase de matemáticas, la profesora Inés presenta las siguientes cuatro fichas marcadas con algunos dígitos para que los niños formen números:



¿Cuál es el mayor de los números de tres dígitos que los niños pueden formar con las fichas?

- A. 327
- B. 372
- C. 732
- D. 735

Dimensión 2. Pensamiento Aleatorio

Ana, Juan, José y Daniela participaron en una práctica de tiro al blanco. La tabla muestra los resultados de los participantes.

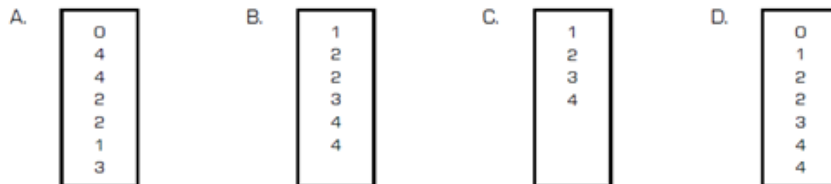
Participantes	Intentos	Aciertos
Ana	20	15
Juan	30	15
José	20	10
Daniela	30	10

5. ¿Cuántos intentos y aciertos tuvo José en la práctica de tiro al blanco?
- A. 30 intentos, 15 aciertos.
- B. 30 intentos, 10 aciertos.
- C. 20 intentos, 15 aciertos.
- D. 20 intentos, 10 aciertos.

6. Rosana le preguntó a sus amigas cuántos hermanos tenían y obtuvo los siguientes datos:

0, 4, 4, 2, 2, 1, 3

La lista que muestra los datos obtenidos por Rosana, ordenados de menor a mayor, es



7. Diez niños de un grupo votaron por el color que querían para el uniforme de su equipo de atletismo.

El color más votado será el de la camiseta y el segundo más votado, el de la pantaloneta.

Estos fueron los resultados:

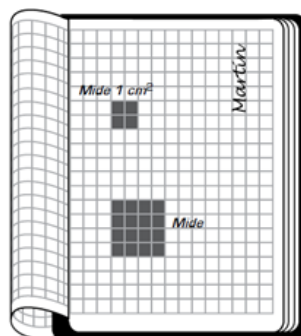
Azul, rojo, negro, azul, verde, azul, gris, blanco, blanco, amarillo.

Los colores de la camiseta y la pantaloneta deben ser

- A. azul y blanco.
- B. azul y rojo.
- C. blanco y negro.
- D. gris y amarillo.

Dimensión 3. Pensamiento Geométrico – Métrico

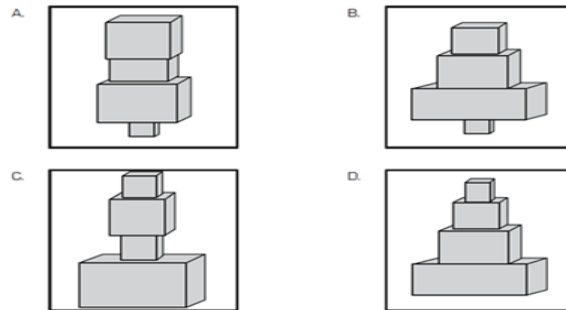
8. Este es el cuaderno de matemáticas de Martín



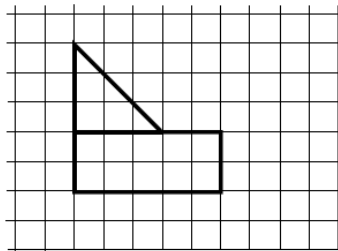
¿Cuál es la medida del cuadrado más grande que dibujó Martín?

- A. 1 cm².
- B. 2 cm².
- C. 4 cm².
- D. 8 cm².

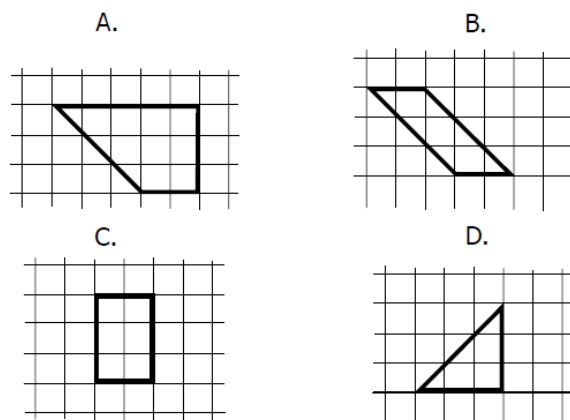
9. Se armó una torre con bloques, empezando con el más grande. Cada bloque es más pequeño que el anterior. ¿Cuál torre se armó?



10. Daniela quiere armar un cuadrado con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:



¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?



PRUEBA DE CONSOLIDACIÓN – POSTTEST

Dimensión 1. Pensamiento numérico y variacional



The screenshot shows a web browser window with the following details:

- Browser tabs: "8412518.pdf", "OBJETO DE APRENDIZAJE", "Actividad 1".
- Address bar: "file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U01_L04/M_G03_U01_L04_03_01.html".
- Page title: "Subconjuntos de elementos".
- Section: "Desarrollo ▶ Actividad 1".
- Instructional text in a yellow box: "Las ranas deben cruzar el río sobre estas hojas. Todas las hojas deben llevar la misma cantidad de ranas, de lo contrario, no aguantarán el peso y se hundirán. Cuenta las ranas y arrastra la misma cantidad a cada hoja."
- Visual elements: A row of 12 green frogs on a bank above a river with three lily pads. A right-pointing arrow button is on the right side of the frog row.
- Bottom navigation: A row of four circular icons: a star, a checkmark, a refresh symbol, and a question mark.

8412518.pdf | OBJETO DE APRENDIZAJE | Actividad 1 | Actividad 2

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U01_L04/M_G03_U01_L04_03_02.html

Repartos con sumas y restas reiteradas

Desarrollo ▶ Actividad 2

Resuelve este problema realizando restas sucesivas en la recta numérica. Luego, completa los espacios en blanco.

Menos 4 Menos 4 Menos 4

12 ranas debían cruzar el río en pequeños grupos. ¿Cuántos grupos de ranas se formaron si en cada uno había 4 ranas?

¿Cuántos grupos se formaron?

Número de ranas:	Número de veces que se restó:	Cantidad de ranas por grupo:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

★ ✓ ↻ ?

8412518.pdf | OBJETO DE APRENDIZAJE | Actividad 1 | Actividad 2 | Actividad 6

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U01_L04/M_G03_U01_L04_03_06.html

Múltiplos del divisor

Desarrollo ▶ Actividad 6

En el material del estudiante responde:

¿Cuántas veces crees que cabe 4 en 92?

¿Cuántas veces debemos sumar 4 para llegar a 92?

¿Cuántas veces debemos restarle 4 a 92 para llegar a 0?

Dimensión 2. Pensamiento Aleatorio

8412518.pdf | OBJETO DE APRENDIZAJE | Actividad 3

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U02_L07/M_G03_U02_L07_03.html

Hallemos la masa

Desarrollo ▶ Actividad 3

Para desarrollar la siguiente actividad necesitas una balanza, pídele a tus padres, abuelos, tíos o docente que te ayuden a conseguirla.



8412518.pdf | OBJETO DE APRENDIZAJE | Actividad 3

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U02_L07/M_G03_U02_L07_03.html

Hallemos la masa

Desarrollo ▶ Actividad 3

Halla la masa de algunos objetos de tu entorno, no olvides escribir la unidad de medida: g o kg. Luego, ordena los objetos del que tiene menor masa al que tiene mayor masa.

Objeto	Masa (g o kg)
Efero	<input type="text"/>
Libro	<input type="text"/>
Cartuchera con colores	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ordenados de menor masa a mayor masa
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

8412518.pdf | OBJETO DE APRENDIZAJE | Actividad 4

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U02_L07/M_G03_U02_L07_03_04.html

Socialización

Desarrollo ▶ Actividad 4

Sigan los pasos para desarrollar la actividad.

- 1 Formen grupos de tres o cuatro estudiantes.
- 2 Seleccionen el producto que tiene mayor masa de cada pareja presentada, justificando su respuesta.
- 3 Seleccionen objetos de su entorno y, usando una balanza, hallen sus masas.
- 4 Socialicen los resultados con sus compañeros.

8412518.pdf | OBJETO DE APRENDIZAJE | Actividad 4

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U02_L07/M_G03_U02_L07_03_04.html

Socialización

Desarrollo ▶ Actividad 4

Observen los siguientes productos del supermercado de Juan y seleccionen en cada pareja el que mayor masa tiene.

 4 kg	 1000 g	 3500 g	 4 kg
 3000 g	 2 kg	 2 kg	 4100 g

8412518.pdf OBJETO DE APRENDIZAJE Actividad 4

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_3/M/M_G03_U02_L07/M_G03_U02_L07_03_04.html

Socialización

Desarrollo ▶ Actividad 4

Seleccionen objetos de su entorno y usando una balanza hallen sus masas, no olviden escribir la unidad de medida: g o kg

Objeto	Masa (g o kg)

←

↻ ?

Dimensión 3. Pensamiento Geométrico – Métrico

OBJETO DE APRENDIZAJE Actividad 1

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_2/M/M_G02_U05_L01/M_G02_U05_L01_03_01.html

Identificando secuencias

Desarrollo ▶ Actividad 1

En la fábrica se están creando nuevos diseños para sacos, basados en secuencias. ¿Cuál crees que es la figura para el último saco?




→

★ ✓ ↻ ?

OBJETO DE APRENDIZAJE Actividad 1

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_2/M/M_G02_U05_L01/M_G02_U05_L01_03_01.html

Identificando secuencias

Desarrollo ▶ Actividad 1

En la fábrica se están creando nuevos diseños para sacos, basados en secuencias. ¿Cuál crees que es la figura para el último saco?

OBJETO DE APRENDIZAJE Actividad 2

file:///D:/3_Contenidos%20para%20Aprender/G_2/M/M_G02_U05_L01/M_G02_U05_L01_03_02.html

Construcción y análisis de secuencias

Desarrollo ▶ Actividad 2

Sigue el patrón y completa la secuencia arrastrando las figuras correctas: