

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA ADAPTATIVIDAD EN EL
FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS SOBRE
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN EL CICLO II

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
“HACIA LA COMPRESIÓN DE LA ADAPTATIVIDAD EN EL AULA”

FLOR ESPERANZA GÓMEZ VÁSQUEZ

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA
MAESTRÍA EN PROYECTOS EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC
(VIRTUAL)
CHÍA, 2017

ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA ADAPTATIVIDAD EN EL
FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS SOBRE
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN EL CICLO II

FLOR ESPERANZA GÓMEZ VÁSQUEZ

EDWARD ALEXANDER HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS

TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN PROYECTOS EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN PROYECTOS EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC
(VIRTUAL)

CHÍA, 2017

Si tienes que enseñar Matemáticas a Juan...

¿Qué debes saber primero?

¡Matemáticas!, respondieron los expertos, a la pregunta de un decano.

¡No!, corrigió el decano.

Lo primero que debéis saber es ¿quién es Juan?

Anónimo.

Dedicatoria

A Dios, por todas las gracias recibidas.

A mi hija Diana María Acosta Gómez, el motor que impulsa mi vida.

Agradecimientos:

1. A Dios y a mi Virgencita María, porque siempre han estado en mí.
2. A mi familia, apoyo incondicional constante, que con sus oraciones brindan protección a mi existencia.
3. A la Universidad de la Sabana y a todos los docentes – directivos de la Maestría Proyectos Educativos Mediados por TIC (Virtual) 2014 – 2016.
4. A mis estudiantes de todas las edades, con los cuales he aprendido diariamente a ser mejor docente.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	10
1. PLANTEAMIENTO	12
1.1 INTRODUCCIÓN	12
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.3 ANÁLISIS DEL CONTEXTO	18
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.5 OBJETIVOS	22
2. REFERENTES TEÓRICOS	23
2.1 ESTADO DEL ARTE.....	23
2.1.1 Investigaciones previas.	23
2.1.2 Experiencias relacionadas con el objeto de estudio	28
2.1.3 Tendencias que se han desarrollado	30
2.1.4 Categorías y subcategorías que respaldan la investigación	32
2.2 MARCO TEÓRICO	33
2.2.1 Objeto de estudio: Educación y TIC	33
2.2.1.1 Referente pedagógico.....	34
2.2.1.1.1 Rol del estudiante	35
2.2.1.1.2 Rol docente	37
2.2.1.2 Aprendizaje Significativo.....	38
2.2.1.3 Procesos de pensamiento numérico de la actividad matemática	42
2.2.1.4 Competencias matemáticas sobre pensamiento numérico para el Ciclo II.....	45
2.2.2 Referente TIC.....	48
2.2.2.1 Los REDA.....	49
2.2.2.2 Estrategias didácticas adaptativas matemáticas sobre pensamiento numérico mediadas por TIC	51
2.2.2.3 Interacción asincrónica tecnológica digital	52
2.2.3 Referente Disciplinar	53
2.2.3.1 Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula.....	53
2.2.3.2 Estilos de aprendizaje adaptativos.....	55

3. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	57
3.1 Evaluación inicial de la muestra	57
3.2 Secciones de intervención	58
3.2.1 Objetivos de Aprendizaje	64
3.2.2 Estrategias y recursos	65
3.2.3 Secciones y sesiones de implementación	68
3.3 Evaluación por competencias a través de rúbricas	72
4. DISEÑO METODOLÓGICO	75
4.1 Diseño de la investigación	75
i. Fase 1: Pre (Planeación de la investigación)	75
4.1.1.1 Tipo de investigación	75
4.1.1.2 Población y muestra	76
4.1.1.3 Organización de la información	77
ii. Fase 2: Intervención (Implementación de la investigación)	78
iii. Fase 3: Post (Análisis de datos de la investigación)	82
4.2 Triangulación de los datos	84
6. RESULTADOS Y HALLAZGOS	87
6.1 Articulación investigativa	87
6.2 Los beneficios del diseño metodológico y del diseño de implementación escogidos	88
6.3 Análisis de resultados por categorías, articulados con las subcategorías	92
7. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA	108
8. APRENDIZAJES OBTENIDOS	113
LISTA DE REFERENTES	117
ANEXOS.....	127
Anexo N. 1 Consentimiento Informado	127
Anexo N. 2 Certificación dada por juicio de expertos	129
Anexo N. 3 Instrumentos usados para la recolección de datos cualitativos	130
Anexo N. 4 Estudiantes participantes	135
Anexo N. 5 Recursos Online para hallar el estilo de aprendizaje predominante.....	135
Anexo N. 6 Unidades didácticas, guías para estudiantes por estilos de aprendizaje y rúbricas	137

Anexo N. 7 Mapas de seguimiento por competencias (Imágenes y gráficos de creación propia).....	138
Anexo N. 8 Tabla del centro recursos digitales Online libres. Recursos Educativos Digitales (REDA)	139
Anexo N. 9 Guía individual para estudiantes.....	142
Anexo N. 10 Guías grupal o colectiva	144
Anexo N. 11 Análisis de datos cualitativos en Atlas Ti.....	147
Anexo N. 12 Planes de estudio y mallas curriculares Ciclo II	151
Anexo N. 13 Resultados pruebas saber 2015 grado 5°	152
Anexo N. 14 Estilos de aprendizaje. Cuadro comparativo. (Fuentes primarias).....	155
Anexo N. 15 Tesis de la línea de investigación. Síntesis.	162
Anexo N. 16 Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) desde los estilos de aprendizaje como conector comunicativo asincrónico.....	165
Anexo N°17 Certificado CREA – TIC 2014.....	167
Anexo N° 18 Codificación.....	167

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Experiencias adaptativas nacionales e internacionales</i>	27
<i>Tabla 2 Relación entre aprendizaje significativo y adaptatividad</i>	39
<i>Tabla 3 Aspectos de los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas</i>	46
<i>Tabla 4 Objetivos de aprendizaje</i>	64
<i>Tabla 5 Secciones y sesiones de intervención</i>	69
<i>Tabla 6 Rúbrica para la evaluación por competencias</i>	72
<i>Tabla 7 Fases del diseño de investigación</i>	79
<i>Tabla 8 Instrumentos usados para la recolección de datos</i>	82
<i>Tabla 9 Instrumentos relacionados por uso</i>	83
<i>Tabla 10 Beneficios generales de la implementación por secciones</i>	89
<i>Tabla 11 Relación entre los estilos de aprendizaje y los procesos de la actividad matemática por competencias</i>	94
<i>Tabla 12 Relación entre las estrategias adaptativas matemáticas mediadas por TIC y los estilos de aprendizaje</i>	96
<i>Tabla 13 Fundamentación y densidad de Atlas Ti para el estilo de aprendizaje visual</i>	99
<i>Tabla 14 Fundamentación y densidad de Atlas Ti para el estilo de aprendizaje auditivo</i>	102
<i>Tabla 15 Fundamentación y densidad de Atlas Ti para el estilo de aprendizaje kinestésico</i>	104

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Categorías y subcategorías de análisis</i>	32
<i>Figura 2 Aprendizaje significativo en correlación con la adaptatividad</i>	41
<i>Figura 3 Evaluación por competencias. Infografía</i>	47
<i>Figura 4 Guías para estudiantes por estilos de aprendizaje adaptativo</i>	68
<i>Figura 5 CRONOGRAMA / Línea de tiempo</i>	86

RESUMEN

Esta investigación tuvo como propósito observar la pertinencia en el aula del Recurso Educativo Digital Adaptativo Adaptativo (REDA), desde los estilos de aprendizaje, como conector comunicativo asincrónico utilizado por los estudiantes participantes que presentaban algunas insuficiencias operacionales no resueltas, pertenecientes a los grados anteriores al Ciclo II de Educación Básica, para reforzarlas y generar alternativas de aprendizaje. Se consideraron, a la vez, las diferencias individuales en los procesos de asimilación y entendimiento para realizar la intervención pedagógica con el modelo VAK (Visuales, auditivos y kinestésicos).

Se ubicó la investigación en el enfoque relacionado con el método de investigación cualitativa, que utiliza la observación natural en contexto, bajo el método de diseño y muestra del estudio de caso, teniendo en cuenta dos categorías de análisis: Competencia matemática sobre pensamiento numérico para el ciclo II y estrategias didácticas adaptativas mediadas por las TIC, con sus sub-categorías relacionadas. Dicha investigación se desarrolló en tres fases: Pre (Planeación), Ejecución (Implementación) y Post (Análisis de datos), para llegar a describir los alcances y las limitaciones de la adaptatividad en el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico.

ABSTRACT

This research had as purpose to observe the relevance in the classroom of the Digital Educational Resource (REDA) adaptive from the learning styles, as an asynchronous communicative connector used by the participating students with some unresolved operational insufficiencies of degrees previous to the Cycle II of Basic Education, to reinforce them and generate learning alternatives. At the same time, it is considered the individual differences in the processes of assimilation and understanding to perform the pedagogical intervention with the VAK model (Visual, auditory and kinesthetic).

The research was located in the qualitative research method approach that used the natural observation in context, under the method of design and sample of the case study, into two categories of analysis: Mathematical competence on numerical thinking for cycle II and adaptive didactic strategies mediated by TIC with their related subcategories, which were developed in three phases: Pre (Planning), Implementation (with three stages implemented in the field work) and Post, with the data analysis to describe the scope and limitations of adaptability in the strengthening of mathematical skills in numerical thinking.

Palabras clave:

Adaptatividad en el aula mediada por TIC, estilos de aprendizaje, pensamiento numérico.

1. PLANTEAMIENTO

1.1 INTRODUCCIÓN

La investigación se enmarcó en el campo educativo que describió los alcances y las limitaciones de la adaptatividad en el fortalecimiento de competencias matemáticas para el Ciclo II, usando Recursos Educativos Digitales Adaptativos (REDA), además de considerar el objeto de estudio – TIC y Educación – por lo que se recurrió al diseño metodológico sobre estudio de caso, debido a la diversidad cultural existente en las aulas. Éste se centró, de forma particular en el contexto, a mediar entre los procesos de aprendizaje y la nivelación de saberes con base en las orientaciones dadas por dos documentos que, en la actualidad en Colombia, establecen los procesos formativos en la escuela y que fueron elaborados por el Ministerio de Educación Nacional: Los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006, p.46) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015, p.1).

Así mismo, el mapa de navegación de la investigación nació al diagramar las categorías de análisis que se consideraron horizonte y meta a alcanzar: la primera de ellas se ubicó en la condición de beneficiada, basada en la competencia matemática sobre pensamiento numérico para el Ciclo II y sus subcategorías cognitivas, como la formulación de problemas, modelación, comunicación, razonamiento - comparación y la ejercitación; la segunda, focalizada como beneficiadora, la cual enunció algunas tácticas didácticas adaptativas en Matemáticas mediadas por las TIC, y que abarcó, como sub-categorías, los estilos de aprendizaje (Visual – auditivo – Kinestésico) y la interacción asincrónica tecnológica digital. Esta estrategia didáctica dio orden y estructura a los referentes teóricos tratados: el pedagógico, el TIC y el disciplinar.

Por lo tanto, se diseñó, partiendo de los procesos de pensamiento de la actividad matemática que referencian los estándares por competencias y del apoyo adaptativo TIC-REDA, el espacio WEB que consultaron los estudiantes, de forma asincrónica, para equilibrar y fortalecer los niveles de competencia de ésta área en el ciclo II. Este espacio tuvo en cuenta la planeación de unidades didácticas secuenciales y sus guías para estudiantes por estilos de aprendizaje, VAK, al considerar los estudios que realizaron Fleming & Mills, (2012), quienes afirmaban que “...las personas seleccionan la información a la que le prestan atención en función de sus intereses, pero también influye cómo se recibe...” (p.1).

Este documento muestra la propuesta que se planteó a la Institución Educativa Departamental (IED) Tecnológico de Madrid, Sede San José, donde se aplicó el proceso, al inicio del año escolar 2015, para las actividades de superación de estudiantes con dificultades relacionadas con el pensamiento numérico y que obstaculizaban el fortalecimiento de competencias matemáticas para los grados 4º y 5 º, con el ánimo de llevarlos a mejorar sus procesos de formación continua.

Se tuvieron en cuenta, para los referentes encontrados, los capítulos que conforman el Estado del Arte, los cuales respaldaron las categorías de análisis y la manera en que se accedió al plan de mediación. Luego, el Marco Teórico retomó el objeto de estudio (TIC y educación) con base en los relativos pedagógicos y disciplinares bajo el horizonte de la comprensión de la adaptatividad en el aula.

En la descripción de la implementación, el proceso realizado a lo largo de la intervención educativa tuvo como propósito buscar alternativas de ayuda TIC adaptativas para estudiantes con insuficiencias matemáticas no superadas, originadas en grados anteriores, que

inflúan negativamente en su desenvolvimiento académico con relación a los nuevos ejes temáticos que estaban cursando. Al respecto, se observaron errores repetitivos sobre pensamiento numérico que permitieron realizar, según las afirmaciones de Engler, María Inés, & Müll(2004) “...una evaluación y diagnóstico más eficaz para ayudar a nuestros estudiantes en sus dificultades cognitivas y sus carencias de sentido de los objetos matemáticos y en el desarrollo de una actitud racional hacia la Matemática” (p. 27).

La mediación se desarrolló en tres etapas, como parte del proceso del trabajo de campo: la evaluación inicial a los integrantes de la muestra, las secciones de intervención y las rúbricas de verificación de competencias matemáticas alcanzadas, lo que llevó al aula, por medio de una página WEB, los recursos y aplicativos de consulta extraescolar considerados en las guías para estudiantes que, según Pinto Torres (2015), les permitió “... identificar y utilizar herramientas web 2.0 en su aprendizaje y recibir clases de forma sincrónica y asincrónica...” (p.27) con lo cual desarrollaron retos y actividades bajo los tres estilos de aprendizaje mencionados, que fueron previamente diagnosticados con herramientas digitales Online.

Para diseñar las cinco secciones de este estudio y sus intervenciones, fue necesario apreciar experiencias pedagógicas, nacionales e internacionales, en cuatro intenciones formativas: valor posicional, operaciones básicas, fracciones – decimales – porcentajes y la aplicabilidad de la Geometría Básica. Cada una de ellas fue abordada en siete sesiones o momentos, los cuales serán descritos en ese apartado.

En el Diseño Metodológico, bajo el sustento epistemológico cualitativo y el estudio de caso (que tuvo en cuenta las características particulares de la población participante), acudió a

los instrumentos para la recolección de información descritos en la Tabla N° 8, ordenándolos en tres fases:

1. Pre – Planeación.
2. Ejecución mediante tres etapas implementadas en el trabajo de campo; y
3. Post con el análisis de datos para describir los alcances y las limitaciones de la adaptatividad en el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico.

Todo lo anterior, a partir de las categorías de análisis y sus sub-categorías.

Los resultados y hallazgos se articularon con los objetivos, los aspectos metodológicos y el proceso de implementación, lo que permitió destacar, en la prospectiva y conclusiones, el impacto que produjo la investigación en este contexto para las posibles situaciones que darán continuidad a esta investigación.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Al inicio del calendario escolar del año 2013, después de los diagnósticos de rigor aplicados por grados en las áreas del saber básicas, se encontraron deficiencias sobre competencias académicas que no eran propias de la edad en los grados establecidos, sobre todo en la asignatura de Matemáticas. Se volvió a observar la repetición de esa situación en algunos estudiantes con iguales condiciones para 2014, quienes obtuvieron la aprobación para continuar al grado siguiente.

Por otra parte, las prácticas educativas que se llevaban al aula tradicional en la Institución Educativa Departamental (IED) Tecnológico de Madrid, en sus Sedes de Primaria y

específicamente en la de San José, antes del año 2014, no incluían las TIC como opción para atender a los estudiantes en el desarrollo de competencias, destrezas y habilidades. Esta situación se dio en razón a la distribución de espacios para usar los equipos portátiles de cómputo, que no fueron autorizados para ciertas aulas o que asignaron para un área específica, lo que no permitió la planeación transversal en ese entonces.

En el año 2015, y después de aceptada la distribución académica por ciclos realizada por el Coordinador de Sede, se optó por solicitar, a la administración central, el permitir implantar la rotación en cuatro asignaturas: Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales y Naturales, para los grados 4° y 5°, e intervenir esta problemática desde la percepción docente en el área de Matemáticas transversal al área de Tecnología e Informática. Esta aprobación se obtuvo de inmediato frente a los bajos resultados alcanzados en las pruebas internas y externas en las que participó la institución educativa el año inmediatamente anterior.

Mediante cuatro cuestionarios que hicieron parte de la evaluación inicial (Anexo N°2), basados en los Derechos Básicos de Aprendizaje y en el diseño de preguntas por competencias MEN (2006) para “refinar los procesos de evaluación” (p.75), se identificó el nivel de aptitud matemática en el que se hallaban los participantes de estos grados y se observaron inconsistencias entre los desempeños esperados y los encontrados para esta disciplina.

También se destacó la importancia de la informática educativa, enunciada por ISTE (2007) al afirmar que “... todos los estudiantes deben tener oportunidades regulares de utilizar las TIC, para desarrollar habilidades que fortalezcan la productividad personal, la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración tanto en el aula, como en la vida diaria” (p.3). Por lo tanto, para el Ciclo II, a los estudiantes de los grados 4° y 5° en esta investigación se les

involucró en la producción, creación y presentación digital en contexto, con temas que propusieron soluciones que utilizaban los recursos y herramientas disponibles en sus equipos computacionales.

Se limitó, entonces, esta investigación al área de Matemáticas para el ciclo II, con uno de los cinco pensamientos que esta disciplina trata: el pensamiento numérico. Luego, al profundizar los referentes teóricos de la Universidad de la Sabana (USabana, 2012) de la línea de investigación “Hacia la comprensión de la Adaptatividad en el aula” (p.1), se encontró que era propicio dar la intervención docente por estilos de aprendizaje, usando el modelo VAK y la mediación de los REDA, los cuales conformaron el Centro de Recursos considerando las diferencias individuales de los estudiantes involucrados.

Al respecto, afirma la teoría sobre educación adaptativa en la escuela promovida por García García (1997) que “... las aptitudes no sólo están presentes en la entrada y proceso instructivo, también deben manifestarse a la salida de la intervención...” (p.254); dicho planteamiento está acorde con los objetivos de aprendizaje que plantea esta investigación.

De igual manera, se usaron herramientas Online para el diagnóstico del estilo de aprendizaje relevante por el que se inclinaba el niño o la niña, anotados en el Anexo N.5, a través de la implementación de una primera guía para estudiantes asincrónica y extraescolar, pues no se contó con conectividad en el ámbito colegial; luego, fueron reunidos, según su afinidad, en espacios de soporte en los trabajos colaborativos dentro del aula. El trabajo asincrónico fue apoyado por el consentimiento informado de algunos estudiantes que, voluntariamente, estuvieron interesados en participar.

El abordaje de la problemática planteada, dando importancia a la investigación para el campo educativo, radica en su pertinencia, debido a que en este contexto la repitencia escolar es alta, sobre todo en ciclos más avanzados. Estas afirmaciones se realizaron desde las plenarios efectuadas durante la evaluación institucional y en las conclusiones a las que se llegó durante los diálogos docentes dirigidos por la administración. Sin embargo, se observó también al finalizar el calendario académico, que los resultados de las pruebas saber Icfesinteractivo (2015), aplicadas en 100 estudiantes del grado 5° de la Sede San José, en el área de Matemáticas, fueron mejores los puntajes alcanzados comparados con el año anterior, aunque, para ese entonces, la globalización con las siete sedes en la institución educativa no fue la mejor, según lo observado en el anexo N.13.

Lo anterior evidenció la pertinencia de la investigación para socializar la conveniencia relativa a continuar con cambios estructurales en todos los grados que atiende la IED, análisis que se incluyó en los resultados y hallazgos del informe.

1.3 ANÁLISIS DEL CONTEXTO

Se realiza la investigación en la IED Tecnológico de Madrid– Cundinamarca - Colombia, sede de primaria San José, con una muestra única compuesta por 26 estudiantes autorizados (grados 4° y 5°), pertenecientes a familias de estratos 1 y 2, según la Alcaldía Municipal de Madrid, Colombia, (2013) en Cundinamarca, como se resume en el “Informe sobre Población Madrileña” (p.20). Las familias se emplean en labores operativas para la recolección de flores con calidad de exportación, siendo ésta la principal actividad económica de la región, seguida por el sector agrícola y el empresarial, con varios centros industriales.

Dentro de ese marco, muchos de estos padres de familia no culminaron sus estudios primarios, pero se estableció que cuentan con dispositivos móviles y computadores de escritorio propios y con conectividad permanente. En este sentido, el proyecto mediado por TIC les ayudó a recordar saberes que adquirieron por experiencia, a realizar algunos retos y a guiar a sus hijos desde sus hogares.

Otro aspecto a tener en cuenta en la institución educativa intervenida, fue su Manual de Convivencia, con vigencia para los años 2014 y 2015, con la prohibición para usar celulares dentro del aula. También estableció que los estudiantes no podían acceder a juegos electrónicos desde sus “Tablets”, ya que eran considerados como un distractor. Lo anterior no impidió que en esta investigación, al planear secuencialmente las guías para estudiantes, sus unidades didácticas o módulos de trabajo escolar, entre otros, incluyeran las TIC con el requerimiento de portar los dispositivos necesarios para el desarrollo de la intervención.

De igual manera, se dispuso de 35 equipos portátiles de cómputo en la sede escolar, con plataformas pre-instaladas, como S.O. Win7 y Office 2010, con las respectivas licencias para uso escolar que fueron financiadas por Computadores para Educar MINTIC (2015).

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La IED intervenida en su autonomía y decisión administrativa, solicitó a todos los docentes de cada uno de los niveles educativos, al inicio del año escolar 2015, el diagnóstico por competencias sobre las asignaturas básicas, el cual se basó en la aplicación de las pruebas en las que se participó durante el año 2014: Icfes Saber 3°, 5° y 9° Icfesinteractivo (2015), Supérate con el Saber 2.0 MEN, Supérate (2015) y Aprendamos 2 a 5 MEN Aprendamos

(2015); con los resultados publicados en estos portales en el año en curso se halló a los estudiantes asignados para este estudio.

Los coordinadores de cada sede sacaron una copia a la hoja de respuestas de cada niño o niña por curso respectivo: cuando esta prueba era física, tomaron fotocopias; cuando era Offline, utilizaron aplicativos descargados de éstos portales MEN, Offline (2014), los cuales entregaron al director de curso para su control. Luego, se realizaron plenarias docentes, para verificar qué contenidos fueron trabajados con los niños y niñas, hasta donde llegó cada docente y si correspondían a las mallas y planes de estudio que se consideraron, en ese entonces, con dichas pruebas.

De todo lo anterior concluyó que los bajos resultados obtenidos requerían de cambios, pero lo que más llamó la atención era que las propuestas de mejoramiento académico fueron dirigidas únicamente para casos extremos: estudiantes con dificultades de aprendizaje (dislexia, disgrafía, discalculia...) o para integrantes de Educación Inclusiva (retardo leve, síndrome de Dawn, entre otros), pero no se tuvo en cuenta a aquellos estudiantes que aprobaban, año tras año, los grados escolares y que llevaban consigo vacíos formativos que les impedían desarrollar las potencialidades que se consideran en los estándares básicos por competencias.

Se enfocó, entonces, la investigación a los grados 4° y 5°, en donde se recolectó información sobre el proceso de nivelación entre lo encontrado y lo esperado por medio de la observación natural, registrada en contexto en el Diario de Campo. Luego, se revisaron los planes de estudio y las mallas curriculares institucionales, al igual que las estrategias de evaluación, para optar por los planes de contingencia para estos casos. En estos documentos no

existían opciones para tratar estos inconvenientes ni se planteaba la debida intervención docente frente a esta necesidad.

Se determinaron, desde la competencia matemática que abordó el pensamiento numérico para el ciclo II, las intenciones no resueltas, sin injerencia formativa explícita y efectiva hasta ese momento, debido a la carencia de tiempos adicionales dentro de la institución para atenderlas. Fue así como, mediando las directrices adaptativas y a través de un plan centralizado en las guías de trabajo para estudiantes, se tomó la opción de acudir a las TIC y sus espacios asincrónicos para aplicar en el aula la exploración de aplicativos y la producción estudiantil de alternativas digitales, que llevarían a fortalecer sus competencias.

Las intenciones formativas diagnosticadas constituyeron el referente base orientador de la planeación, como afirma la Secretaría Educativa (2012), dando "...congruencia entre las necesidades detectadas en el grupo escolar, así como la intencionalidad didáctica del docente..." (p.14).

Surgió así, la siguiente *pregunta de investigación*:

¿Cuáles son los alcances y limitaciones de la adaptatividad, mediada por TIC, durante el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico, para el ciclo II de la Institución Educativa Departamental Tecnológico de Madrid – Cundinamarca, aplicada a estudiantes de los grados 4° y 5°?

1.5 OBJETIVOS

General

Identificar los alcances y limitaciones de la adaptatividad, mediada por TIC, en el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico, para el ciclo II de la Institución Educativa Departamental Tecnológico de Madrid – Cundinamarca, aplicada a estudiantes de los grados 4° y 5°.

Específicos

- Establecer las características de un recurso adaptativo TIC, como los REDA (Recursos Educativos Digitales), para desarrollar competencias matemáticas sobre pensamiento numérico en los niños y niñas del ciclo II.
- Fortalecer las competencias matemáticas sobre pensamiento numérico, mediante el desarrollo de guías por estilos de aprendizaje mediadas por las TIC.
- Plantear recomendaciones en torno a los alcances y limitaciones del fortalecimiento de las competencias matemáticas en ciclo II desde la adaptatividad, mediada por TIC.

2. REFERENTES TEÓRICOS

2.1 ESTADO DEL ARTE

Para responder a la pregunta de investigación: “¿Cuáles son los alcances y limitaciones de la adaptatividad, mediada por TIC, durante el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico, para el ciclo II de la Institución Educativa Departamental Tecnológico de Madrid – Cundinamarca, aplicada a estudiantes de los grados 4° y 5°?” se indagaron los siguientes referentes que componen este capítulo: investigaciones previas, experiencias relacionadas con el objeto de estudio, tendencias que se han desarrollado y aciertos de allí derivados.

2.1.1 Investigaciones previas.

Estas investigaciones fueron un referente de consulta y el primer paso a efectuar desde la postura del aprendizaje significativo, las que aportaron a la investigación horizontes primarios de intervención para asumir una actitud frente a lo realizado en cuanto a adaptatividad en el aula.

Internacionalmente, tal y como se puede apreciar en <http://www.ceibal.edu.uy/>, en países como Uruguay la adaptatividad está siendo llevada al ámbito escolar con éxito, ya que la dan a sus aplicativos consultados para los años 2014 y 2015, al considerar los estilos de aprendizaje como el VAK – teoría neurolingüística, los estilos del Modelo Kolb

(acomodador, divergente, asimilador y convergente), entre otros, como se puede apreciar en el Anexo N.14; allí se indica que, a través de la opción o modelo que se escoja llevar al aula, éste será un factor motivador para los estudiantes, como afirman Moya M., Hernández B., Hernández B., & Cozar G. (2009) cuando enuncian que “Cada persona es única. Por esta razón, sus formas de aprehender y aprender son diferentes. Las personas piensan, sienten, aprenden y se comportan de manera diferente...”. (p.4).

Otro ejemplo colaborativo fue llevado a cabo en España, con sus laboratorios asincrónicos Online: Plan adaptativo de Santillana (2015), que involucra el modelo VAK, con registro en <http://aulavirtual.santillana.es/>, el cual se adquirió al comprar sus textos matemáticos 2015 para cualquier nivel de estudio.

Algunos son los publicados en Magisterial (2015), México, y son de acceso libre en <http://www.redmagisterial.com/med/>, los cuales reúnen un sin número de aplicativos realizados por docentes, que resuelven problemas de competencia académica en variadas áreas del saber. Teniendo en cuenta la operatividad de los mismos, se les re-direccionó como adaptativos desde la planeación.

Con base en el rastreo efectuado a nivel Latinoamericano, Chile y Uruguay han dado pautas de introducción a la adaptatividad en el aula, ya que sus primeros portales educativos no tienen límites de tiempo y espacio para sus consultas, según lo explica en sus términos y condiciones de uso Educar Chile (2013). En Europa, exactamente en España, sus proyectos EVEA (Entornos virtuales enseñanza aprendizaje) y los REDA por estilos de aprendizaje están impactando con sus resultados en espacios educativos de los niveles de atención básica y media, según asegura su director Palazón Javier (2015), cuando plantea

que “la educación es un medio de comunicación global cuyo propósito es contribuir al cambio metodológico en las aulas a través de las TIC...” (p.1).

Estas tendencias se aprecian en algunas opciones como:

- Chile (Centro de recursos por niveles):

<http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/search?sc=1000%3A&ml=10000&co>

Metodología del Recurso:

Utiliza aplicativos libres para los usuarios, aunque posee otros a los cuales se accede si el interesado está registrado. La galería educativa cuenta con variadas opciones. Al consultar el compendio para estudiantes, los aplicativos se direccionan según los intereses de los niños y niñas. Un ejemplo de lo anterior se encuentra en

<http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=226109>

- Uruguay (Recursos y juegos):

<http://www.ceibal.edu.uy/>

Metodología del Recurso:

Hace uso de variados elementos digitales para usuarios registrados. Su impacto radica en la funcionalidad de las alternativas con que cuenta su menú principal; éstas se direccionan según la intensidad formativa adaptativa por la que opte el docente interesado en campos de Educación Básica, Media y Superior. Las consultas para Educación Primaria despliegan un submenú de opciones por módulos para el usuario interesado que debe descargar el permiso de acceso a su computador para que funcione.

- España (Recursos por niveles):

<http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/primaria>

Metodología del Recurso:

Maneja tres líneas de submenús de trabajo para el explorador de los recursos educativos. En Primaria Educación 3.0 (2015) actualiza contenidos que luego conforman su Centro de Recursos.

A nivel nacional, el MEN promueve proyectos que involucran la atención de los estudiantes por diversos estilos de aprendizaje, pero no los resalta como adaptativos, evidenciándose dichos proyectos en portales libres como Colombia Aprende (2015), usados según la intervención docente desde

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/estudiantes/1599/propertyvalue-31553.html>

Estas directrices adaptativas personalizan la educación en cada estudiante, tomando como apoyos centrales las TIC y el docente, quien puede acceder a herramientas digitales que le permiten apreciar y controlar los aprendizajes de sus estudiantes, el nivel alcanzado por ellos y qué competencias pueden demostrar haber adquirido.

Esta investigación también se valió de los siguientes portales para usarlos como referentes:

Tabla 1 Experiencias adaptativas nacionales e internacionales

Modelos didácticos del Sector Educativo TIC en Latinoamérica			
PAÍS	MODELO	EJE	IMPACTO
OEA	“EDUCOAS”	Red integradora	Este Portal Educativo (2015) “Promueve el diálogo e intercambio de experiencias en prácticas educativas innovadoras” (p.1) con acceso libre y otros privilegios mediante la inscripción del usuario.
URUGUAY	“EduMec” “Plan Ceibal” “Uruguay Educa” “Ceip” “Ces”	Integración TIC al sistema educativo.	http://www.edu.mec.gub.uy/ http://www.ceibal.edu.uy/ http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=930a89c5-4934-41d4-82eb-0d9099e4082c&ID=136599 Adaptativo: http://cursos.ceibal.edu.uy/index/lista/ http://www.ceip.edu.uy/ (Exclusivo primaria) http://www.ces.edu.uy/ces/ (Exclusivo secundaria)
BRASIL	“Portal do profesor”	Integración TIC al sistema educativo.	Es multi-dinámico para docentes. Al igual que los demás portales especializados, los recursos adicionales tienen acceso si hay registro de los interesados en el Portal del profesor (2015)
COLOMBIA	“Vive Digital” “Colombia aprende” “Virtual Educa” “Eduteka”	Escenarios para reflexionar y proponer avances en innovación educativa y uso pedagógico de las TIC.	http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-channel.html http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-6106.html http://www.virtualeduca.org/encuentros/colombia/programa.php 5 Centros de Innovación Educativa Regional (CIER): http://www.colombiaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyname-3166.html http://comunidadplanestec.uniandes.edu.co/ http://www.eduteka.org/

ARGENTINA	“Educar”	Integración TIC al sistema educativo.	Cuenta con un menú que incluye opciones para docentes, familias, estudiantes, entre otros. Entre los recursos para estudiantes muestra revistas digitales, “e-books” animados, etc. Educar (2015)
CHILE	“Educar Chile”	Integración TIC al sistema educativo.	Su centro de recursos cuenta con aplicativos interactivos, documentos, fichas temáticas, actividades digitales, vídeos, sitios, juegos, entre otros, para todos los niveles de educación básica y media en EducarChile (2015)
CUBA	“Cuba Educa”	Integración TIC al sistema educativo.	El menú principal es amplio y posee recursos digitales “online” según asignatura, en todos los niveles, y el submenú Recursos cuenta con diversos aportes académicos elaborados por varios docentes, según los intereses y contextos educativos en CubaEduca (2015)

Fuente: Compilación propia.

Las experiencias señaladas en la anterior tabla brindaron aportes a esta investigación al momento de realizar la planeación de las unidades didácticas, las guías para estudiantes (en cuanto a su diseño y contenido), en los recursos digitales que se incluyeron y exploraron con los estudiantes, entre otros aspectos. Además, fueron fuente constante de consulta al realizar las rúbricas de evaluación por competencias, enriqueciendo el proceso de manera continua.

2.1.2 Experiencias relacionadas con el objeto de estudio

Los portales WEB escogidos son adaptativos porque han sido implementados en comunidades educativas que los patrocinan, re-direccionan y abordan con las TIC, como complemento a sus proyecciones, para trabajar con estudiantes en situación similar a la que

aborda esta investigación. Estos son pertinentes según la condicionalidad de las planeaciones e intervenciones que haga el docente, acordes con las necesidades que tengan sus contextos. Se reseñan a continuación algunos de ellos ya que aportan los siguientes beneficios al implementarlos como anuncia Brusilovsky (2001) bajo el sistema hipermedia adaptativo (SHA), diseñados bajo el modelo de usuario:

- Portal <https://www.smartick.es/>, financiado por el Ministerio de Industria de España. Está dedicado exclusivamente al desarrollo de recursos para Educación Primaria, dando a los docentes, interesados en recurrir a ellos, intenciones específicas para proyectar en sus planeaciones e intervenciones en el aula una diversidad de estrategias Online TIC, por asignatura o por un interés específico.
- Portal: <http://www.didacticprimaria.com/>, administrado por Juan García Moreno. Posee un aviso recomendado para tener en cuenta sobre trabajar sus recursos con autorización de Licencia Libre. Orientado a Educación Primaria y con un Menú de opciones ubicado a la derecha de la plataforma, integra cinco centros manipulables de Matemáticas que se focalizan según los propósitos que el medio presencial o virtual de aprendizaje requiera y de los usos que le den los docentes que los utilicen.
- Portal <http://sallita.net/bienvenidos-a-sallita-pagina-de-inicio/>, el cual contiene aplicativos variados que se encuentran “migrando” a otro servicio, como WordPress, y que hacen parte del proyecto Educanetwork, libre de apoyos y subsidios. Recopila múltiples alternativas para trabajar con los estudiantes acordes con los estilos de aprendizaje en primaria. Es variado y

reúne colaboradores que han dado a sus aplicativos las alternativas Online de uso libre.

- Portal <http://eduteka.icesi.edu.co/proyecto/>, que contiene una jerarquización amplia de contenidos matemáticos para todos los niveles, los cuales son dinámicos, usan animaciones, sonidos múltiples y trabajan los requisitos operativos referidos al manejo de recursos adecuados para mantener a los niños y las niñas pendientes de los juegos o retos que refuerzan la intervención pedagógica hacia el desarrollo de competencias matemáticas.

2.1.3 Tendencias que se han desarrollado

Se observa la gran oportunidad de conectividad que están proporcionando estos portales y otros que aportan gran cantidad de alternativas para usar en el aula. Se destaca cada uno por los fines con los que fueron generados, así:

- Portal <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/quienes>: es un espacio gratuito Online administrado por la Universidad ICESI de Cali – Colombia, vigente desde el 2001 hasta la fecha, con actualización mensual. Presenta versiones en inglés de algunos recursos. Está dirigido a docentes, directivos, estudiantes y formadores docentes. Cuenta con variados contenidos formativos e informativos, gestores de aula, planeadores de proyectos colaborativos, currículo Interactivo 2.0, módulos, herramientas, entre otros. Los interesados en dejar publicadas sus producciones digitales en este sitio, pueden registrarse y optar por una de las dos licencias que ofrece.
- Portal <https://www.smartick.es/>: es un Sistema Virtual de Aprendizaje S.L. con sociedad mercantil constituida en España. Algunos de los servicios que presta son

sometidos a pagos y condiciones específicas. Todos los derechos de propiedad industrial e intelectual están licenciados a Smartick. Cuenta con espacios de acceso libre diseñados y planeados por equipos específicos entre pedagogos, psicólogos, diseñadores gráficos y programadores informáticos. Por tal motivo, incluye sus protecciones a los derechos de autor.

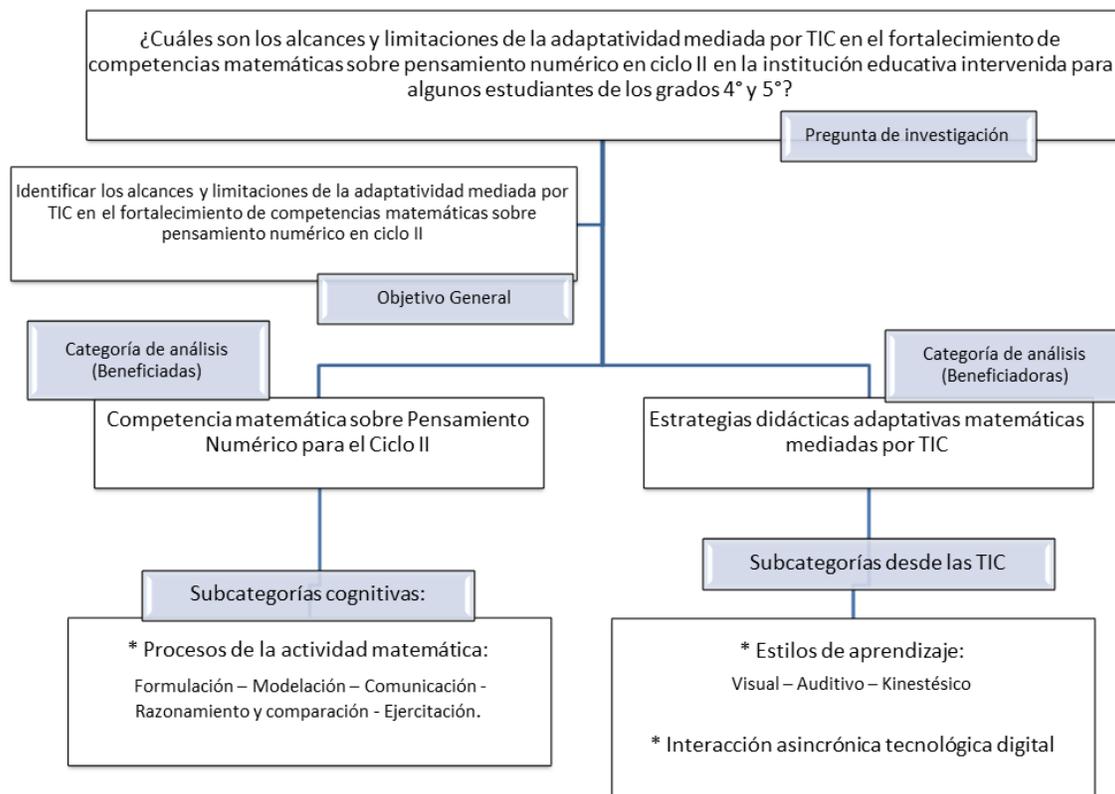
Por otra parte, al consultar los postulados de algunas tesis de la Universidad de la Sabana, en la línea de investigación “Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula”, expuestas en <http://intellectum.unisabana.edu.co/> y referidas en el Anexo N. 15, las similitudes encontradas con el tema de esta investigación son:

- En todas, la adaptatividad está direccionada, desde los estilos de aprendizaje, por la opción de autonomía docente de escoger el modelo que más se adapte a sus contextos y necesidades (Anexo N. 14).
- La influencia de las TIC en la exploración, uso y apropiación de los recursos digitales generados por el o la docente investigador(a) para que el estudiante tome de ellos las mejores opciones de superación y producción de alternativas que lo lleven a optimizar sus procesos de formación integral.
- La recursividad docente para buscar alternativas mixtas de aprendizaje, con el fin de atender a todos los colaboradores que participaron en el proceso de la investigación; es decir que, aunque el horizonte era destacar el uso de las TIC adaptativas en el aula, hubo ocasiones en que se recurrió a otras alternativas, como las técnicas de expresión oral (debates, plenarias...), escritas (portafolios, colecciones...) o la elaboración de materiales físicos para la comprensión de diversas inquietudes estudiantiles.

2.1.4 Categorías y subcategorías que respaldan la investigación

Lo anteriormente expuesto en este capítulo, hace derivar las categorías de análisis que se tuvieron en cuenta con relación a la pregunta de investigación, a los objetivos y a la planeación de la implementación, y que usan lo expuesto en el Diseño Metodológico para presentar posteriormente los resultados y hallazgos, así:

Figura 1 Categorías y subcategorías de análisis



Elaboración Propia.

Las categorías se articulan así:

- Las beneficiadas: Competencias matemáticas sobre pensamiento numérico a las que les atañen particularidades como el aprendizaje en los procesos de la actividad matemática

(formular, modelar, comunicar, razonar, comparar y ejercitar) y la evaluación por competencias en ambientes de aprendizaje adaptativos por estilos de aprendizaje.

- Las beneficiadoras: Estrategias didácticas adaptativas en Matemáticas, mediadas por TIC, sobre pensamiento numérico y las dimensiones de la conectividad asincrónica (tipo de usuario, interacción y contexto) con cada uno de los procesos de la actividad matemática.

2.2 MARCO TEÓRICO

Los niños y niñas, en sus entornos, poseen destrezas, habilidades y actitudes que se orientan, en los ambientes escolares, hacia la formación integral de saberes. Entonces, apoyar el proceso para desarrollar competencias se considera parte esencial del modelo adaptativo en esta investigación, que induce a descubrir los recursos o mecanismos favorables a sus preferencias para aprender, como refiere Coll (2007) sobre “... el hecho de situar en el primer plano el tipo de aprendizaje que desea promover... la integración de los distintos tipos de conocimientos y el contexto...” (p.36).

Lo anterior hace que los referentes que apoyen el Objeto de estudio (TIC y Educación) se centren en tres referentes: el pedagógico, el TIC y el disciplinar.

2.2.1 Objeto de estudio: Educación y TIC

En la segunda década del Siglo XXI persiste la inclusión de las TIC en los Centros Educativos del país como elementos aislados de los procesos de aprendizaje, por múltiples

razones como afirma la UNESCO (2013), debido a que “... es frecuente que los maestros no consigan integrarlas a sus actividades pedagógicas en el aula. La explicación de tal situación refiere a los procesos de formación inicial y continua de docentes” (p.25), además Marqués G. (2012) sostiene que“...la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, sino que éstas (...), producen un cambio en el entorno...” (p.3) y reflejan resultados de consecución de metas institucionales, en el ámbito local educativo, a corto, mediano y largo plazo, las que se encuentran plasmadas en su Proyecto de Mejoramiento Institucional, renovado anualmente, en ámbitos escolares locales colombianos.

2.2.1.1 Referente pedagógico

Reseñar en este apartado un Modelo Pedagógico, requiere ubicar la investigación en un nivel que le reclame profundidad para dar sustento y soporte a los planteamientos anotados. Por tal razón, se enmarca bajo el Constructivismo que, en este caso, se sustenta en la mediación que realizan los REDA en el proceso de aprendizaje para un contexto específico, donde el estudiante es impulsor de su conocimiento y la intervención docente se limita a la orientación y acompañamiento del proceso.

Hernández R.(2008) afirma, sobre la Teoría del Modelo Constructivista, que “...en el proceso de alojamiento y asimilación de la información, resultan vitales la experiencia directa, las equivocaciones y la búsqueda de soluciones” (p.28); de tal manera que, al llevar al aula intenciones formativas que involucren las TIC, los estudiantes “...pueden decidir la secuencia de información por seguir, establecer el ritmo, cantidad y profundización de la

información que desea y elegir el tipo de código con el que quiere establecer relaciones con la información”. (p.29).

De igual manera, en este modelo existe la triangulación entre el conocimiento, la teoría y la práctica que Coll C. (1996) refiere como “...los alumnos solo pueden aprender los contenidos escolares en la medida en que despliegan ante ellos una actividad mental constructiva generadora de significados y de sentido.”(p.23). Es decir, que el docente debe aprovechar lo que sus estudiantes ya saben, antes de la introducción de nuevos conocimientos para que, al asociar experiencias no conocidas, su estructura mental recurra a la adaptatividad y lo incorpore de manera natural. Payer, (2005) asegura que “el Constructivismo ayuda a los estudiantes a internalizar, reacomodar o transformar la información nueva. Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes...” (p.2).

2.2.1.1.1 Rol del estudiante

El estudiante, en cualquier nivel académico en el que se encuentre y dentro de su expectativa de aprendizaje, para su avance integral no toma como alternativa usar, como lo enuncia Rabajoli (2012), las “tecnologías análogas” (p.2) que en el pasado emplearon las generaciones que los antecedieron para cursar grados en espacios educativos a distancia o presenciales. Ahora, el uso de Internet y sus alternativas la convierten, según Castro B., Gómez D., & Rueda F., (1998) en la “solución educativa del futuro” (p.201) para llegar a infinidad de lugares sin carecer de calidad. Lo anterior le da “capacidades al usuario para manipular y controlar el conocimiento” (p. 217).

Los niños y niñas optan por diversos medios tecnológicos digitales para explorar variada información y compartirla con sus pares o indagar tareas académicas que les asignan en sus escuelas o colegios, en donde García V. & Balsiotta G. (2015) describen su influencia afirmando que "... es innegable que las TIC han contribuido (y van a seguir haciéndolo) de forma importante en la tarea de proporcionar las herramientas necesarias para optimizar los procesos..." (p.3), brindando la oportunidad en el aula de generar ambientes adaptativos, según las preferencias de aprendizaje del estudiante, que hagan según García V., et al., 2015 "...necesario impulsar estrategias que promuevan la participación activa de los alumnos a través de las tecnologías y las herramientas WEB 2.0, facilitando la interacción, la creatividad, el intercambio de ideas..." (p.9) y dentro de los ambientes presenciales con estudiantes, situación que fomenta el trabajo colaborativo.

Por lo anterior, los establecimientos educativos deben propender por generar hábitos en el buen uso o producción de las TIC, a través de la WEB, desde los grados de educación primaria, los cuales deben ser vistos como generadores de conductas responsables, motivadoras, causantes de iniciativa, creatividad, trabajo colaborativo y todas aquellas acciones que los hagan asertivos en la toma de decisiones al resolver problemas, investigar, ser críticos reflexivos, estar abiertos al cambio y al ser protagonistas de su propio avance cognitivo. Plantea Bermejo Minuesa (2010) que son "...actitudes que el maestro de educación infantil ha de potenciar" (p.2).

Son variados los planteamientos que clasifican a los estudiantes que utilizan las TIC y, de estos, se destacan dos, según Rugeles, Mora, & Metaute (2015): "...el primero, identificado como nativo digital que se caracteriza por haber nacido y crecido rodeado de herramientas tecnológicas (asociadas a Internet)..." (p.134), pues sus fines son el ampliar

sus círculos sociales a través de la virtualidad y acceder automáticamente a variada información. Continúan afirmando Rugeles, et al., 2015, que “...en cuanto al segundo tipo de estudiante identificado como inmigrante digital, este se caracteriza porque utiliza las tecnologías acorde a sus necesidades, casi siempre con fines netamente laborales y/o académicos...” (p. 134). Es necesario concientizar a estos estudiantes en el apropiado uso de las herramientas TIC que pueden potencializar su formación integral y abrir espacios de avance para el desarrollo de competencias y potencialidades colectivas o individuales.

2.2.1.1.2 Rol docente

Al docente que recurre a las alternativas digitales en la era del conocimiento, anuncia Marqués (2012), le “... conviene que las utilice como potente instrumento didáctico para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje, aplicando diversas metodologías en función de los recursos disponibles, de las características de los estudiantes, de los objetivos que se pretenden...” (p.8). Esto impulsa al profesional pedagógico a crear, buscar, diseñar o diversificar las herramientas formativas que considere pertinentes aplicar en el contexto que le sea asignado, para facilitar que sus estudiantes construyan estructuras de conocimiento y éste las aplique cuando sea oportuno, bajo su propia toma de decisiones, debido a que, según Dorfsmani (2015), “...estos propósitos parecen responder a las dimensiones académico-disciplinar y técnico-pedagógica...” (p.2) actuales dentro del ejercicio docente. La primera considera el perfil de cada profesional educativo y la segunda contempla el uso de los recursos TIC que hace en su práctica pedagógica.

El docente, al orientar los Estándares de competencias TIC UNESCO (2008) en su contexto escolar, convierte su práctica en guía animadora del acompañamiento en el proceso que desarrolla competencias en los estudiantes que tenga a cargo y, por ende, él mismo se vuelve un dinamizador e innovador constante que busca alternativas pedagógicas mediadas por TIC, acordes con el transcurrir del tiempo en la Sociedad del Conocimiento en donde, según Krüger (2006) “... las áreas tecnológicas y económicas estrechamente relacionadas con las TIC, en el ámbito de planificación de la educación y formación...” (p.4), gestionan mejores alternativas para tratar la asimilación de los saberes o disciplinas académicas.

2.2.1.2 Aprendizaje Significativo

Este concepto se basa en los principios del psicólogo David Ausubel (2000), relacionados con su teoría psicopedagógica sobre Aprendizaje Significativo, al igual que con el énfasis que pone en la adquisición y retención del conocimiento sobre lo cognitivo – motivacional, destacando Ausubel (2000) que es “... evidente por la disposición que exista ante lo que se quiere conocer o aplicar...” (p.10), ya que los estudiantes desarrollan este proceso con los estímulos que reciban del medio en el que se encuentren, como lo mencionan Díaz & Hernández (1999) aseverando que “... se concibe al alumno como un procesador activo de la información (...) debido a que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas” (p.18).

Las indagaciones arrojan las siguientes posturas que sobre aprendizaje significativo y adaptatividad, que en adelante se fusionan en la investigación:

Tabla 2 *Relación entre aprendizaje significativo y adaptatividad*

Aprendizaje significativo y adaptatividad	
<p>Ausubel D. , (1983), "... plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización". (p.1)</p>	<p>Moreira (2000) "Los conceptos-clave de la teoría de Piaget (1971, 1973, 1977) son asimilación, acomodación, adaptación y equilibración. La asimilación designa el hecho de que es del sujeto la iniciativa en la interacción con el medio. Él construye esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad... Cuando los esquemas de asimilación no consiguen asimilar determinada situación, el organismo (mente) desiste o se modifica. En el caso de la modificación, se produce la acomodación, o sea, una reestructuración de la estructura cognitiva", continúa aclarando que "... El equilibrio entre asimilación y acomodación es la adaptación" (p.4), entonces a ese equilibrio se le asigna el desarrollo cognitivo de una persona.</p>
<p>Barriga A. & Hernández R. (1999), "Una línea de investigación impulsada con gran vigor por la corriente cognitiva ha sido la referida al aprendizaje del discurso escrito, que a su vez ha desembocado en el diseño de procedimientos tendientes a modificar el aprendizaje significativo de los contenidos conceptuales, así mejorar su comprensión y recuerdo" (p.1)</p>	<p>Arteaga M. & García G. (2008) "... los profesores se quejan de la creciente diversidad de las aulas, sobre todo en los centros públicos, que dificulta la posibilidad de que todos logren los objetivos planificados por el sistema, debido a sus diferentes niveles de preparación y de</p>
<p>Díaz B. & Hernández R. (2002), "... es evidente que el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados, coherentes,</p>	

estables, que tienen sentido para los alumnos” (p.25).

Coll C. (1988), “El alumno aprende un contenido cualquiera – un concepto, una explicación de un fenómeno físico o social, un procedimiento para resolver determinado tipo de problema, una norma de comportamiento, un valor a respetar, etc. - cuando es capaz de atribuirle significado. De hecho, en sentido estricto, el alumno puede aprender también estos contenidos sin atribuirles significado alguno; es lo que sucede cuando los aprende de una forma memorística y es capaz de repetirlos o de utilizarlos mecánicamente sin entender en absoluto lo que está diciendo o lo que está haciendo”. (p. 134).

Rivera M. (2004), “El aprendiz sólo aprende cuando le encuentra sentido a lo que aprende. La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se contrapone al aprendizaje memorístico, indicando que sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y pre existentes de su estructura cognitiva” (p.47)

motivación hacia el estudio” (p.1), continúa afirmando que “La educación adaptativa pone de manifiesto (García, 1997) que los problemas de rendimiento se deben al desajuste entre los procedimientos educativos utilizados y las características de los estudiantes” (p.255), reafirma que “... para que una adaptación funcione necesita ser planificada cuidadosamente por un equipo docente realmente implicado en la mejora escolar...” (p.256) y además anota que “Las competencias del profesor adaptativo se vinculan al trabajo cooperativo, la planificación y diseño de materiales, la mediación y el diagnóstico evaluación” (p.268).

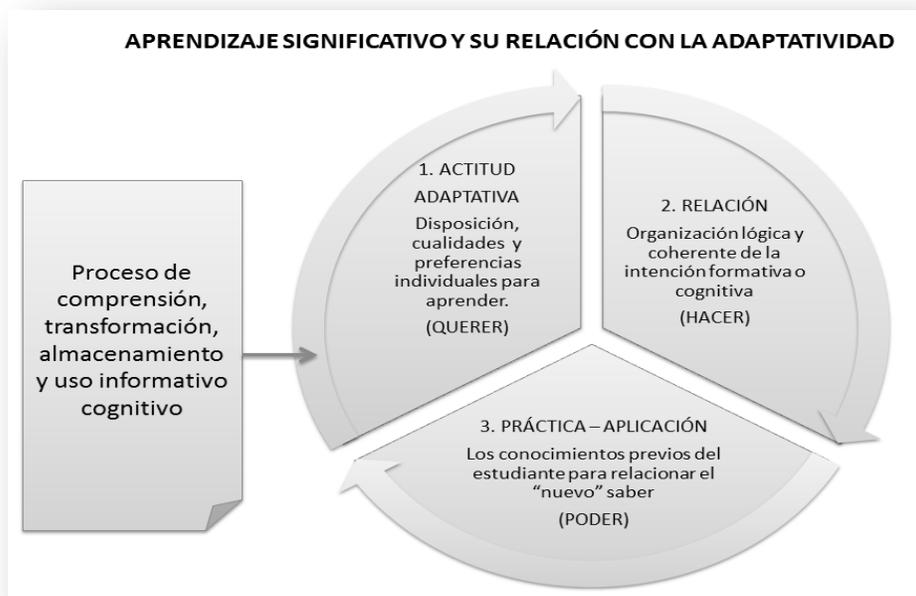
Berlanga F. & García P. (2004), “Los Sistemas Hipermedia Adaptativos son una opción interesante para ello, pues su objetivo es construir un espacio de aprendizaje capaz de ajustarse a las particularidades de cada alumno, con lo que constituyen una forma única de interacción y reciprocidad entre el sujeto y el hipermedia educativo, estableciéndose así como un potente recurso didáctico. Su naturaleza permite configurar entornos educativos para conseguir que los alumnos alcancen objetivos de aprendizaje establecidos mediante contenidos y

recorridos adecuados a sus aptitudes, intereses y preferencias” (p.7).

Fuente: Compilación Propia.

De acuerdo con lo planteado, en esta investigación se consideró importante para los estudiantes que aprendieran a usar lo estudiado sobre las actividades inherentes de las Matemáticas, en su realidad y su significado, para llegar a resultados asertivos. La siguiente gráfica sintetiza esta teoría relacionada con la investigación:

Figura 2 Aprendizaje significativo en correlación con la adaptatividad



Elaboración Propia.

Con esa finalidad de obtener resultados asertivos la Figura 2 explica que los conceptos de Ausubel D. (1995) sobre “la adquisición del significado” (p. 104), permiten afianzar la teoría adaptativa que se ocupa de los procesos que el individuo pone en juego al

aprender: su actitud, la disposición favorable, las cualidades, las preferencias individuales para aprender y la relación que efectúa para entender y seleccionar qué le va a servir; luego, podrá asociar lo que sabe con lo que está conociendo para mejorar la aplicación práctica de lo aprendido.

Esto se asocia al horizonte que el Foro Educativo Nacional del MEN (2014) promulgó con su lema basado en “Formar ciudadanos matemáticamente competentes” (p.5) para Educación Básica, Media y Superior, el cual orientó sus dinámicas hacia el aprendizaje significativo por competencias y hacia los resultados y la evaluación de los mismos, destacando en el mismo evento que el fin es “...lograr que las Matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes.” (p.7). Por tales razones, y mediante elementos adaptativos según las preferencias de aprendizaje de los niños y las niñas que participan en esta investigación, se generaron alternativas significativas para llevar al aula.

2.2.1.3 Procesos de pensamiento numérico de la actividad matemática

El pensamiento numérico hace referencia a la habilidad en el manejo de los elementos numéricos y el empleo del razonamiento lógico, entrenados con la estimulación adecuada desde edades tempranas. Al llevarlas al aula con mediación TIC adaptativa, se tienen en cuenta los estilos de aprendizaje VAK, la generación de ambientes adecuados virtuales para propiciar la concentración, la observación y el análisis, procurando emplear actividades que les permitan identificar, clasificar, comparar, seriar, además de proponerles retos que requieran esfuerzo mental acordes con su edad.

Los Lineamientos Curriculares plantearon las técnicas que retomaron los Estándares por Competencias, enunciados por el MEN (2006) como “los cinco procesos generales de la actividad matemática” (p.55 – 57). Estos se relacionan con el esquema de los planteamientos o ejercicios que el estudiante debe demostrar al solucionar problemas con asertividad para llegar a ser competente en los métodos evaluativos sumativos o formativos. Aquí se da relevancia a la estructura que tenga el diseño de las opciones por las que opte el docente, al pensar las maneras adecuadas para nivelar estudiantes que tengan rezagos de desempeño. Esta consideración, cuando hay limitaciones conceptuales o aplicativas, le impide a los estudiantes progresar en el fortalecimiento de competencias.

Una síntesis de lo planteado en los Estándares Básicos por Competencias Matemáticas, referida a estos métodos planteados por el MEN en Procesos (2012) y que hace parte del diseño metodológico, es:

- **Formular y resolver problemas:** Es el eje organizador del currículo matemático (MEN, 2006), ya que al estudiante se le anuncian situaciones de su contexto que requieran de esta asignatura y sus procesos para resolverlo. En efecto, sostiene Cruz R. (2002) que “... ante una situación problémica, el estudiante debe, por medio de la abstracción, simplificar la información y determinar lo esencial (lo dado y lo buscado), a fin de formular el problema con suficiente rigor” (p. 37). Es decir que al estudiante se le involucra en una situación que requiera de las Matemáticas para su solución; luego, se encamina hacia el lenguaje simbólico para obtener un modelo o “matematización” (modelación). Él busca las operaciones y técnicas apropiadas, previamente aprendidas, para hallar una solución, y finaliza analizando, comprendiendo y concluyendo la interpretación de la situación inicial.

- **Modelar procesos y fenómenos de la realidad:** El imaginario que posee el niño o la niña le permite ubicarse en una situación no aislada de su cotidianidad. Villa O. & Ruiz V., (2009) al respecto afirman que “El educador en Matemáticas promueve la elaboración e interpretación de modelos, con el ánimo de construir un concepto matemático dotado de significado...” (p.4). Un ejemplo de lo anterior, relacionado con pensamiento numérico, se refiere a los procesos requeridos para el trabajo con porcentajes: “Si Juan se gana una rifa de \$500.000= y los distribuye en gastos personales así: el 36% alimentación, el 15% en vestuario, el 9% en servicios públicos, el 7% en Transporte ¿Qué porcentaje le queda para ahorrar?”
- **Comunicar:** Según el MEN (2006), la “adquisición y dominio de los lenguajes propios de las Matemáticas” (p.51) que se tuvieron en cuenta para este ciclo formativo, se refieren a aquellos que se han manejado, desde sus inicios, dentro del ámbito escolar.
- **Razonar:** Evoluciona con el estudiante a través de las relaciones que haga, como las referidas a justificar, dar explicaciones, no aceptar afirmaciones sin comprobación, etc.; así, se viene apreciando, desde el inicio de su etapa escolar, la manera como se le ha permitido intervenir o participar de su propio aprendizaje matemático. El MEN (2006) dice que “...los modelos, materiales físicos y manipulativos ayudan a la comprensión de que las Matemáticas no son solo la memorización de reglas” (p. 54).
- **Formular, comparar y ejercitar:** Consiste, según el MEN (2006), en “comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos mecánicos” (p.55) necesarios al resolver asertivamente los planteamientos matemáticos.

2.2.1.4 Competencias matemáticas sobre pensamiento numérico para el Ciclo II

En los Estándares Básicos, la noción de competencia matemática se considera en dos instancias, corroborada por el MEN (2006), cuando plantea:

“...en la primera, la significatividad del aprendizaje no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia. En la segunda,... son actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales se muestra la comprensión adquirida y se consolida y profundiza la misma” (p.49).

Lo anterior se relaciona con los tipos de pensamiento matemático, clasificados por el MEN (2006) en “...el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional” (p. 56), igualmente tratados en los Lineamientos Curriculares colombianos.

Esta investigación, se focaliza en el pensamiento numérico de los estándares propuestos por el MEN (2006) alrededor de “...la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números...” (p.58). La dimensión numérica se aborda desde la adaptatividad, por preferencias de aprendizaje, hacia el desarrollo de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes por estilos de aprendizaje que se puedan aplicar en su contexto.

El trabajo al planear REDA para desarrollar competencias matemáticas, según lo expuesto anteriormente, requirió considerar tres aspectos de los Estándares Básicos de

Competencias Matemáticas (MEN, 2006) y, sobre ellos, focalizar la indagatoria, destacando solo aquellos que le sean propios, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3 Aspectos de los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas

<p>1. Los 5 procesos generales de la actividad matemática</p> <p><i>*Formulación, tratamiento y resolución de problemas.</i> <i>*Modelar procesos y fenómenos de la realidad.</i> <i>*Comunicar.</i> <i>*Razonar.</i> <i>*Formular, comparar y ejercitar procedimientos matemáticos.</i></p>	<p>2. Los 5 tipos de pensamiento para ésta disciplina que contempla las competencias básicas</p> <p><i>*Pensamiento lógico y pensamiento matemático.</i> <i>*Pensamiento numérico, derivado del pensamiento matemático.**</i> <i>*Pensamiento métrico y sistemas numéricos.</i> <i>*Pensamiento espacial y sistemas geométricos.</i> <i>*Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</i> <i>*Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.</i></p>	<p>3. Los 3 contextos que influyen en el aprendizaje de las matemáticas</p> <p><i>* Socio-cultural (contexto local, regional, nacional e internacional).</i> <i>* Contexto inmediato de aula o escolar.</i> <i>*Contexto familiar o extra-escolar.</i></p>
--	---	--

Fuente: Compilación propia.

***Es el tipo de pensamiento que los estudiantes participantes necesitan realimentar.*

El proceso de inmersión de la educación por competencias, entonces, requiere del cumplimiento de ciertos requisitos que están transformando la forma de enseñar y, por lo tanto, de evaluar en ámbitos educativos de todos los niveles.

Basados en las teorías que los respaldan, y según Frade R. (2013) afirma en su vídeo sobre esos postulados, "...ese proceso de evaluación por competencias, no solo le permite al estudiante evidenciar y ser protagonista de su proceso de aprendizaje, sino al profesor

comprender que si se desempeña bien el docente, se desempeña bien el estudiante”
(11:25’).

La siguiente infografía, presenta la interacción entre las afirmaciones de Frade R. y esta investigación:

Figura 3 Evaluación por competencias. Infografía



Elaboración Propia.

2.2.2 Referente TIC

Las TIC en el aula permiten que la comunicación entre docentes y estudiantes, en la segunda década del siglo XXI, sea dinámica y en doble vía, para que el estudiante esté en capacidad, según afirma Esteba R. (2012), de “...trabajar la capacidad de aprender a aprender, siendo consciente de sus estrategias de aprendizaje, sus preferencias, sus limitaciones y sus intereses...” (p.409).

Al recurrir a ellas, “... la clave está en la forma en que utilicen los docentes estas tecnologías para contribuir al logro de los aprendizajes esperados” (Santiago, Caballero, Gómez, & Domínguez, 2013, p.101). En este caso, usando las herramientas WEB e informáticas para reducir la brecha digital y que lleguen las oportunidades del saber, en la Sociedad del Conocimiento, a aquellos que requieran usarlas, en la medida en que estos estudiantes vean oportunidades para superar o mejorar sus competencias en cualquier área.

Es decir que los sistemas educativos, según la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, el conferencista Delors (1996) sostiene que “deben responder a los múltiples retos que les lanza la sociedad de la información(...) y a las exigencias de la época” (p.32), y que Lugo, Kelly, & Schurmann (2012) complementan invitando a “...pensar acerca de un componente ineludible de las políticas TIC en educación, tales son los contenidos educativos en formato digital” (p.37). Estos se deben enfrentar desde los ambientes escolares con los cambios que desafiarán a las generaciones actuales, con base en la revolución industrial 4.0, que Oliván Cortés (2016) describe como “... las principales estructuras sociales que van a transformarse (...) y van a ser radicales: el trabajo, la gobernanza y las empresas” (p.102). Teniendo en cuenta que las tres toman como base la

formación integral de personas altamente productivas, innovadoras y adaptativas, apelan a fomentar en los estudiantes de todos los niveles habilidades para la resolución de problemas complejos, capacidad de pensamiento crítico y desarrollo de la creatividad, para no dar paso al rezago y a la falta de competitividad.

Los medios tecnológicos de comunicación, a través de la historia, han sido introducidos a las aulas para mejorar la calidad educativa: primero la radio, desde 1954; luego, la televisión que emitió programas educativos desde 1970; y desde 1977, los primeros computadores que llegan a la escuela con el fin de “masificar y apropiar las tecnologías en el territorio nacional, para contribuir en el mejoramiento de la calidad de la educación y para promover el desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente.” (MINTIC, 2011, p.1), que en Colombia inicia su expansión en la escuela pública en los años 90. Luego, la Internet, la televisión HD educativa por cable y los celulares inmersos en las aulas para forjar, como asegura Galvis (2014) los “procesos masivos de socialización” (p.7).

Las TIC en Educación Básica Primaria referida al Ciclo II, según el MEN (2006), incentiva la “... motivación y la satisfacción en distintas competencias relacionadas con varias áreas” (p.77), invitando al estudiante a dinamizar sus saberes con estrategias prácticas y lúdicas que le admitan construir conclusiones de sus propios avances para verificar sus competencias.

2.2.2.1 Los REDA

Los Recursos Educativos Digitales (REDA) adaptativos, en esta investigación, se asumen como cualquier dato que se ha sistematizado, respaldada esta posición por la

UNESCO (2012), cuando afirma que son “todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital...” (p. 99). Se encauzó su selección a aquellas experiencias de interacción formativa por estilos de aprendizaje, para fortalecer la competencia matemática sobre pensamiento numérico, y tuvo en cuenta las orientaciones dadas en los Estándares por Competencias del MEN (2006) a los docentes colombianos, dando relevancia a la interacción entre Educación, TIC y Adaptatividad.

Los proyectos educativos que consideren los REDA por procesos adaptativos mediados por TIC, para éste caso, consideran planear - diseñar sus intervenciones y evaluar por competencias alcanzadas, con base en lo planteado por Rius & Jiménez (2010), quienes aseguran que “...ser competente no es sólo ser hábil en la ejecución de tareas y actividades concretas, tal y como han sido enseñadas, sino, a partir de las habilidades adquiridas, ser capaz de afrontar nuevas tareas...” (p.2); es decir, saber temas sin aplicarlos, practicarlos o sin mejorar actitudes y capacidades, no hace al individuo más oportuno o capaz de hacer algo de manera eficaz.

Por tal motivo, el docente integra saberes con intenciones formativas funcionales que les interesen a sus estudiantes y con aplicativos que conforman los instrumentos de la evaluación por desempeño en sus vivencias cotidianas. También los reta a resolver o solucionar trabajos con complejidad gradual de lo micro a lo macro. Ese enfrentamiento individual o grupal permite valorar en qué nivel de competencia se encuentran los estudiantes participantes.

2.2.2.2 Estrategias didácticas adaptativas matemáticas sobre pensamiento numérico mediadas por TIC

La adaptatividad en el aula mediada por TIC permite, como estrategia, adecuar los procesos de aprendizaje significativo para el fortalecimiento de las competencias matemáticas sobre pensamiento numérico por preferencias individuales, en el campo de la enseñanza, y se direcciona hacia la atención a la diversidad que reconoce la multiplicidad de estilos, ritmos y espacios adecuados para que el acto de aprender en contexto se lleve a cabo respetando los intereses e inclinaciones personales que motivan al ser humano a innovar para renovar lo ya elaborado. García G. (2010) explica:

“La Educación Adaptativa (EA) explica el éxito, o el fracaso, por la interacción estudiante-situación instructiva, es decir que el hecho de que un estudiante consiga los resultados esperados, no solo depende de sus características personales ni tampoco exclusivamente del método de enseñanza utilizado, sino del grado de ajuste del método al estudiante particular” (p.32).

Entonces, las diferencias individuales en el proceso de aprender, presentes en la clase, son entidad de estudio en esta investigación pedagógica, visionando, según (García G., , 1997) que “las adaptaciones más significativas serán aquellas que se dirijan al estudiante como sujeto individual” (p.248).

Otro aspecto que refuerza la educación adaptativa, según Snow y Yalow (1988), mencionado por García G., (1997), es el hecho de que “...los tratamientos que dejan al estudiante la responsabilidad de elaborar, organizar y dirigir su propio aprendizaje...” (p.252) benefician el desenvolvimiento de competencias, siempre y cuando los tiempos no

sean restrictivos, favoreciendo procesos, destrezas, hábitos, actitudes, miedo al fracaso, motivación por alcanzar metas, diversidad de temperamentos y personalidades, entre otros.

2.2.2.3 Interacción asincrónica tecnológica digital

Al identificar el ejemplo que detalla Vélez Ramos (2009) como “un modelo de usuario integral que está constituido por las dimensiones de adaptación...” (p.8), se relacionó esta directriz, para orientar los espacios de la conectividad asincrónica, con otros postulados, así:

Para Arbeláez Gómez (2014), la conectividad asincrónica es la comunicación que no limita a los estudiantes en tiempo ni espacios, es decir, pueden explorar los recursos TIC según sus necesidades. Otras fueron las pautas de Yanes Guzmán (2004) sobre las “...interacciones (alumno-contenidos, alumnos-alumnos, alumno-formador, alumno-interface) que se gestionan a través de recursos y espacios electrónicos accesibles principalmente a través de Internet” (p.9), para explorar o a producir bien sea textos, imágenes, sonidos y otros, que sean de su interés y lo lleven a mostrar los avances obtenidos. Finalmente, el contexto, para saber cómo va a usar ese conocimiento, qué tan significativo fue para él o ella y la posición o cambio de actitud que generó con esa estrategia de aprendizaje.

Por lo anterior, el docente es mediador de los procesos de implementación de cualquier estrategia educativa y sobre esto la UNESCO (2008) plantea, en los Estándares por Competencias en TIC para docentes, que “...deben ser capaces de generar ambientes de aprendizaje flexibles en las aulas...” (p.16) que, al incorporarlos a las estrategias de intervención, se convierten en procesos innovadores que tiene un ciclo de vida, motivo por

el cual éstos deben evolucionar con los avances que la implementación misma muestre en el sector educativo.

2.2.3 Referente Disciplinar

La teoría de la “Educación Adaptativa” García G. (1997) toma en cuenta las necesidades propias de cada estudiante para intervenir pedagógicamente en aras de reforzar el conocimiento. Afirma Brusilovsky (1996) que el “AHS (Adaptative Hypermedia Systems), es un modelo de las metas y preferencias del usuario individual (...) para ser adaptadas” (p.1) con los recursos hipermedia que se encuentran al explorar Internet.

Los recursos hipermedia que están en la WEB, presentan algunas limitaciones que se tuvieron en cuenta en la trayectoria de la planeación, como sostiene Brusilovsky (2001), para

“...mostrar aplicaciones que proporcionan el mismo contenido de la página y el mismo conjunto de enlaces a todos los usuarios. Si la población de usuarios es relativamente diversa, da la misma explicación estática sugiriendo los mismos procesos al que las usa y los estudiantes tienen diferentes objetivos educativos y de conocimiento...” (p.1).

2.2.3.1 Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula

El término “Educación Adaptativa” que reseña Arteaga Martínez (2006), es referido por primera vez en el año de 1977 con la aparición del libro *Adaptative Education* de Glaser y en “la primera publicación de los estudios realizados mediante la metodología

A.T.I. (Aptitude Treatment Interaction), de Cronbach y Snow” (p.11). Tiene en cuenta valorar la individualidad entre los estudiantes, sus saberes previos, la integración entre esta información, los contenidos nuevos y otros aspectos que pueden ser modificados o mejorados con la atención educativa adecuada.

Las tecnologías de la información y la comunicación, entonces, se asumieron como una estrategia para llevar al aula que, según Carneiro, Toscano, & Díaz (2009), debe generar en el docente, desde “...los contextos de uso, y en el marco de estos contextos, la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC, lo que determina su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje” (p.112), para convertirse, así, en un aliado del mismo.

Abordada la adaptatividad desde la anterior afirmación, según García G., (1997) “... las diferencias individuales que están presentes en las aulas y han sido objeto de estudio en la investigación pedagógica diferencial, en ellas, precisamente, se centra el enfoque de la Educación Adaptativa” (p.248), planeó la intervención bajo el sustento de Pedraza & García Najera (2007) con los estilos de aprendizaje del “Modelo VAK” (p.1).

Esta investigación observó la pertinencia de la ponencia que fundamenta la Educación Adaptativa para que las mediaciones docentes tengan “... en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes, ya que aprenden de diferente manera...” (García García, 1997, p.247), retando al docente a adaptar sus estrategias. En caso contrario y “... en la medida que aumente el número de estudiantes que no consiguen los objetivos...” (p.248), se presume que el docente no ha conseguido adecuar sus recursos didácticos a la forma de aprender de los niños y las niñas.

2.2.3.2 Estilos de aprendizaje adaptativos

Las concepciones del modelo VAK, que recibe su nombre por las iniciales inglesas: Visual, Aural y Kinesthetic, instrumento creado por Neil Fleming y Collen Mills, en 1992, para medir las preferencias al procesar y construir procesos cognitivos. Sugiere PRECITYE, (1992) que "... es una guía que facilita la reflexión..." (p.1) del docente sobre sus prácticas para tomar alternativas que se ajusten a sus necesidades escolares al atender a sus estudiantes.

También forma parte del modelo de la Secretaría Educativa de Chile (2004) que propone la "Teoría Neurolingüística" (p.30), de Bandler y Grinder, nombrado como VAK (visual, auditivo, kinestésico), que anuncia el respeto por la manera diversa de explorar un objeto de aprendizaje y aclara que todos los seres humanos desarrollan, en mayor o menor medida, un estilo de aprendizaje, aunque siempre prevalecen los tres en mayor o menor proporción. Sin embargo, notifica que "...hay que tener cuidado de no etiquetar, ya que los estilos de aprendizaje, aunque son relativamente estables, pueden cambiar en situaciones diferentes; son susceptibles de mejorarse cuando a los estudiantes se les enseña según su propio estilo" (p.4) y según los estímulos del medio que rodeen al niño o la niña en sus etapas de crecimiento, ya que se pueden fortalecer, mantener o cambiar por otro.

Lo anterior, hace alusión, según Romo , López , & López (2006) al modo en que "el sistema neurológico y del lenguaje forma las estructuras que construyen modelos del mundo..." (p.1): se tienen en cuenta los estilos que facilitan la comprensión de sus entornos y las maneras en que responde para resolver problemas, con reacomodación entre sus saberes previos y conocimientos nuevos. Para Sternberg (1999), esta "...forma particular

en que un sujeto percibe, procesa y retiene información” (p.8), utiliza los tres principales receptores sensoriales: el visual (vista), el auditivo (sonido) y el kinestésico (tacto o movimiento), uno más desarrollado que los otros dos, sin que falte ninguno.

Establecer los estilos de aprendizaje hacia la adaptatividad, orientándolos hacia trabajos grupales o individuales, al igual que hacia sus necesidades de aprestamiento matemático para enfrentar otros ciclos educativos con validez y las exigencias mínimas que expone el Ministerio de Educación Nacional Colombiano en el documento publicado por el MEN (2015) sobre Derechos Básicos de Aprendizaje, genera herramientas para pensar en alternativas que sean adaptativas a los procesos de formación, ya que son “un conjunto de saberes y habilidades acerca de lo fundamental que cada estudiante debe aprender al finalizar un grado, esto en concordancia con lo establecido en los EBC y en los Lineamientos Curriculares” (p.2). Es de anotar que, previamente, se recurrió a la búsqueda de todas las alternativas posibles contenidas en el anexo N.14, para optar por el modelo que más se ajustara a las necesidades de la investigación y del contexto.

3. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

La sinergia entre la pregunta de investigación:

¿Cuáles son los alcances y limitaciones de la adaptatividad, mediada por TIC, durante el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico, para el ciclo II de la Institución Educativa Departamental Tecnológico de Madrid – Cundinamarca, aplicada a estudiantes de los grados 4° y 5°?

Y el diseño de la implementación se basa en pasos que guiaron la investigación.

Estos se llevaron a cabo en tres etapas, dentro del trabajo de campo realizado:

- ∞ Evaluación inicial de la muestra
- ∞ Secciones de intervención
- ∞ Evaluación por competencias a través de rúbricas

3.1 Evaluación inicial de la muestra

Se preparó analizando el contexto estudiantil de los niños y niñas participantes y se observó qué les inquietaba, cuáles eran sus intereses académicos, qué querían solucionar. Luego, se indagaron alternativas de motivación por el aprendizaje de las Matemáticas, descubriendo que aquellas que más tenían aceptación eran las que se referían al manejo de actividades comerciales, sus transacciones y que incluyeran alternativas digitales. Estos enrutamientos brindaron el acto de aprender conducente a reflexionar sobre los procesos, las estrategias y los recursos con los que se contó para despejar dudas, provocar la

curiosidad y ocasionar acciones, con la posibilidad de producirse, desde el estudiante, el querer el cambio y encontrar la solución asertiva a problemas en contexto.

Se procedió, entonces, a efectuar el diagnóstico inicial, descrito a los participantes con cuestionarios (Anexo N.3: Momento N.1 Evaluación por competencias: Dimensión sumativa); estos permitieron evidenciar competencias básicas en esta disciplina del saber, que en ese momento arrojó datos de desniveles matemáticos en algunos integrantes de cada curso.

Los resultados de la anterior evaluación aplicada a la muestra, descritos en el Capítulo 6 de este documento, fueron el punto de partida para la planeación de la intervención, distribuidos en cinco secciones, concluyendo cada una de ellas con las rúbricas que reunieron los parámetros formativos y sumativos de la evaluación por competencias al finalizar las propuestas llevadas al aula.

Luego, se consideró la aplicación de los recursos TIC, con experiencias académicas en el trabajo y diario de campo del contexto escolar, a la luz de las categorías desarrolladas en el Capítulo 2 de los Referentes Teóricos, donde se registró el seguimiento de estas alternativas, su acogida, comentarios a favor o en contra, resultados que se obtuvieron del anecdotario y todo aquello que se consideró pertinente, en las fichas individuales o colectivas que lo conformaron, entre otros. (Anexo N.3, momento 2).

3.2 Secciones de intervención

Las actividades seleccionadas para abordar la problemática investigativa, los equipos colaborativos conformados dentro del aula, las guías, el tiempo y el papel que los

estudiantes desempeñaron dentro del aula, dependieron del modelo pedagógico constructivista y del aprendizaje significativo, para dar estructura a la mediación pedagógica.

Se establecieron las características de un recurso TIC, enunciadas por (Cacheiro, 2011) “... en función de su utilización como recursos para la información, recursos para el aprendizaje y recursos para la colaboración...” (p.71) apropiado para estos estudiantes y para desarrollar competencias matemáticas sobre pensamiento numérico en los niños y niñas del ciclo II. Los primeros (recursos para la información) se eligieron de la WEB con la condición de recursos libres, es decir, que no buscaban cuotas o pagos por su uso y, de igual manera, se elaboraron otros según los ejes centrales que trataron las secciones descritas en la Tabla N.5. En cuanto a la segunda y la tercera características (recursos para el aprendizaje y para la colaboración), se anotaron en las guías para estudiantes, con fines exploratorios, de realimentación y posterior producción digital individual o colaborativa, que los niños y niñas crearon en sus equipos de cómputo de manera presencial, después de demostrar la obtención de la competencia que estuvo en estudio.

Se continuó con la estructuración de los mapas de seguimiento, basados en los Estándares del MEN (2006), por competencias matemáticas: pensamiento numérico, la Guía de Mejoramiento Institucional y, en el área de Gestión Académica, bajo el componente enunciado por el MEN (2008) de “Seguimiento a los resultados académicos, en la fase de apropiación sobre los indicadores y mecanismos claros de retroalimentación para estudiantes...” (p.108), que orientaron las intenciones formativas. Luego, se prosiguió con el diseño de las intervenciones pedagógicas llevadas al aula con las guías para estudiantes, adaptativas por estilos de aprendizaje, y se culminó usando la evaluación por

competencias con el desarrollo de las rúbricas de autoevaluación. Lo anterior, les permitió sustentar sus avances y apropiación de competencias sobre pensamiento numérico a sus compañeros de aula que no se encontraban inmersos en la investigación.

Se decidió optar por los REDA, bajo la afirmación de Baztán S. & Tolosa (2014) de que son "...ofertados tanto por iniciativas docentes, a través de blogs principalmente, como por empresas privadas desarrolladoras de software educativo..." (p.13), con recursos digitales apropiados para los niños, reunidos en una página Online, que les mostraba retos, juegos, acertijos, animaciones, sonidos, entre otros, facilitando su consulta. Se encontraron diversas alternativas para que entendieran el mundo matemático y reforzaran sus competencias.

Los instrumentos dieron direccionalidad al estudio, todo reunido en el Diario de Campo basado en el anecdotario, esto apoyado por el concepto de H.Sampieri, Fernández C., & Baptista L. (2010) el cual plantea que "... el investigador escribe lo que observa, escucha y percibe a través de sus sentidos mediante dos herramientas: anotaciones y bitácora o diario de campo. Usualmente en esta última se registran las primeras" (p.376). Allí se apuntó todo tipo de comunicación, reflexión o suceso ocurrido entre estudiante-docente, alumno – REDA, entre otros, que se pudo constatar.

Se dio direccionalidad, luego, a los estilos de aprendizaje VAK, con alternativas adaptativas hacia las intenciones formativas y sobre las producciones TIC estudiantiles multimedia Online o en plataformas con licencia, preinstaladas en los equipos de cómputo 1:1 con la suite ofimática Office, que usaron de forma básica en tres opciones: procesador de texto, presentador y hoja de cálculo.

Estos estilos tomaron relevancia, dentro del modelo citado, en unión con los recursos significativos mediados por TIC, que consideraron apropiar los materiales de aprendizaje, para acoger las afirmaciones de Caro & Monroy (2007) sobre la “asimilación sensorial (Oído o Vista)” (p.1), al igual que lo Kinestésico, así:

A los estudiantes con estilo de *aprendizaje visual*, se les orientó hacia la producción TIC en procesadores de texto y presentadores de elementos, como: mapas conceptuales, mentefactos, infografías, esquemas, narrativas digitales matemáticas gráficas para lectura, dibujos, fotos, entre otros, acostumbrándolos a organizar y jerarquizar información relevante y a re-construir los propios conocimientos que habían obtenido en su proceso escolar. La producción de formas visuales, como vídeos, juegos básicos con animaciones que establecieron relaciones, entre otras cosas, les sirvieron para cimentar y acomodar saberes a sus concepciones previas.

Las herramientas TIC de realización *auditiva* (como el uso apropiado de la voz en grabaciones de sonido digital en tiempo real y con el recurso básico que dispone el sistema operativo Windows7), los juegos de asociación que incluyeron audio, sonido producido por la voz o las palmas de las manos y pies, instrumentos de percusión, la construcción sonora con diversos elementos, las narrativas de lectura que convirtieron en vídeos con audio, entre otros, dieron variabilidad a las opciones que se eligieron para que el niño o la niña las apropiara.

A los estudiantes *kinestésicos*, quienes tienen preferencias prácticas y globalizadoras al incursionar con las TIC y en variadas ocasiones al usarlas, lo visto o escuchado los llevó al espacio real, haciendo construcciones o materiales físicos que les permitieron plasmar las

ideas que antes eran aplicativos digitales. Surgió, así, el uso de fichas para sumar o los tableros sobre operaciones básicas con dados y contadores mecánicos básicos para las operaciones matemáticas que ejercitaron el cálculo mental.

Cabe anotar que, con los niños kinestésicos, se tuvieron en cuenta los elementos físicos extractados de las secuencias didácticas, vídeos o sugerencias mediadas por TIC recuperadas. Se promovió, para ellos, la elaboración de juegos con materiales físicos, ya que en la WEB se encontraba diversidad de ayudas didácticas para los estilos de aprendizaje visual y auditivo pero, en menor medida, para los niños y niñas que estuvieron en este grupo.

Todo se ubicó en el centro de recursos digitales que se muestran en la URL:

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/conectividad> .

Al reestructurar la intervención y diseñar las unidades didácticas, se escogieron las plataformas instaladas con licencia Office; a continuación, se les indicó a los niños y niñas los pasos básicos para hacer sus juegos matemáticos, elaborando tutoriales para estos participantes por estilos de aprendizaje, como lo evidencian los “link” del Anexo N°16. En este proceso se percibió el entusiasmo por alcanzar las metas planteadas, desarrollando todo el contenido de las guías para estudiantes, y por elaborar sus propios recursos digitales después de comprobar la obtención de la competencia matemática.

Fue entonces que, al constatar la creatividad y originalidad de trabajos propios de niños con edades entre 10 y 11 años, se les solicitó exponer sus trabajos a sus compañeros de sede, sin importar el grado seleccionado. La investigación cobró un horizonte nuevo, con resultados muy positivos: se observó la creación sistematizada de imágenes propias en un

graficador básico como Paint, con matices por pixeles, formas, estrellas realizadas en dibujo técnico con instrumentos para geometría. Sus fundamentos iniciales pasaron a conformar el compendio dentro de la administración de sus archivos portables en sus USB. Hicieron, de sus presentaciones, aplicativos muy funcionales para niños y niñas de primaria, con sonidos que digitalizaron con la grabadora de Win7, animaciones, transiciones y efectos con otras alternativas; además, se tuvo en cuenta que todo lo anterior desafió al usuario que quisiera explorar estos trabajos, con intenciones formativas matemáticas para el ciclo escolar mencionado.

En ese sentido, el MEN (2015), en los Derechos Básicos de Aprendizaje para el ciclo II, expone las competencias matemáticas sobre pensamiento numérico para estos niños y niñas, planteando que se deben usar los números naturales, resolver problemas con operaciones matemáticas; usar, operar y graficar fracciones y/o con enteros, al igual que con números decimales positivos; utilizar porcentajes básicos, medir y estimar perímetros, longitudes, áreas, capacidades y volúmenes, entre otros, “...para manejar óptimamente procesos como: contar, calcular, identificar, relacionar estimar, operar...” (pág.64).

De esa forma, las actividades de aula mediadas por TIC brindaron posibilidades educativas y de producción escolar que permitieron explorar, diseñar, construir y socializar por parte de los niños y las niñas, siendo significativas en este contexto escolar.

Lo anterior exigió que la investigadora (docente involucrada) continuamente actualizara el plan de intervención, considerando sus propias producciones digitales que involucraban las competencias digitales: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear, fundada en las afirmaciones del MEN (2010) sobre “La formación de los maestros en las competencias necesarias para enseñar a las nuevas generaciones, tal vez sea la

dimensión más importante para la mejora de la calidad de la enseñanza y de los aprendizajes de los alumnos...” (p. 135), al igual que en las ideas de Churches (2009) en el “mapa de la taxonomía de Bloom para la era digital” (p.1), consideradas en la secuencialización, al ser aplicada la estrategia en el aula.

3.2.1 Objetivos de Aprendizaje

Los objetivos fueron seleccionados de los Estándares Básicos por Competencias, del MEN (2006), así:

Tabla 4 Objetivos de aprendizaje

	Intenciones formativas	Tiempos	Intervenciones	OBJETIVOS (Por competencias)
Sección 1	Valor posicional 7 semanas (2 horas cada sesión)	Primer Bimestre	<p><i>Sesión 1:</i> Diagnóstico sobre escritura numérica.</p> <p><i>Sesión 2:</i> Diagnóstico sobre lectura numérica</p> <p><i>Sesión 3:</i> Juegos Online (capturas) numéricos</p> <p><i>Sesión 4 y 5:</i> Dictados usando una hoja de cálculo y realizando operaciones básicas.</p> <p><i>Sesión 6:</i> Contador matemático. Concurso.</p> <p><i>Sesión 7:</i> Juego en Power Point. Producción estudiantil</p>	<p>Reconozco significados del número en diferentes contextos.</p> <p>Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos.</p>
Sección 2	Operaciones Básicas 7 semanas (2 horas cada sesión)	Segundo Bimestre	<p><i>Sesión 1 y 2:</i> + y -</p> <p><i>Sesión 3 y 4:</i> x</p> <p><i>Sesión 5:</i> /</p> <p><i>Sesión 6 y 7:</i> Cálculo mental básico combinado</p>	<p>Uso diversas estrategias adaptativas de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas, sustractivas, multiplicativas y que requieran de la división.</p>

Sección 3	<p>Ejercicios combinados: fracciones, decimales y porcentajes. 9 semanas (2 horas cada sesión)</p>	Segundo y Tercer Bimestres	<p><i>Sesión 1 y 2:</i> Operaciones con fraccionarios (Números racionales) (Racionales). Graficar y simplificar. <i>Sesión 3:</i> Juegos en Power Point de comparación. (Animaciones). <i>Sesión 4 y 5:</i> Operaciones con decimales. Graficar y comparar con fracciones (MEN, 2006, p.82). <i>Sesión 6:</i> Juegos en Power Point de comparación. (Animaciones). <i>Sesión 7:</i> Presupuesto básico. La tienda de Don Chucho Online <i>Sesión 8:</i> Ejercicios aplicativos. <i>Sesión 9:</i> Ejercicios de presupuesto en una hoja de cálculo.</p>	Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.
Sección 4	<p>Aplicación de la geometría básica 5 semanas (2 horas cada sesión)</p>	Tercer y Cuarto Bimestres	<p><i>Sesión 1:</i> Fundamentación básica. <i>Sesión 2:</i> Trazos a mano alzada. Ubicación. <i>Sesión 3:</i> Juegos con crósticos y mándalas en Power Point <i>Sesión 4:</i> Instrumentos para trazos geométricos y construcciones. <i>Sesión 5:</i> Colecciones y avances.</p>	Identifico, represento y utilizo giros, aberturas, inclinaciones y otros en situaciones estáticas, como fundamentación al Dibujo Técnico.
Sección 5	<p>Evaluación por competencias para verificar alcances y resultados</p>	Cuarto Bimestre	<p><i>Sesión 1:</i> Juegos digitales 1 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. <i>Sesión 2:</i> Juegos digitales 2 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. <i>Sesión 3:</i> Juegos digitales 3 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. <i>Sesión 4:</i> Análisis final.</p>	Realimentación.

Fuente: Compilación propia.

3.2.2 Estrategias y recursos

En esta investigación, los mapas de seguimiento y las secciones y sesiones de intervención tuvieron esta consigna en su diseño y aplicación: “aprender en contexto y

realizar producciones sencillas TIC”, por lo cual expusieron lo aprendido a sus compañeros, verificaron su avance académico y demostraron competencias matemáticas.

El uso de los REDA en esta investigación partió de proponer a los estudiantes una situación cotidiana y de allí se asignaron tareas matemáticas que tomaron como referencia su contexto habitual (la droguería, la tienda de don Chucho...). Luego se consideraron dos propósitos que mostró el portal <http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica>

El primero, evitar la dispersión de la atención de los estudiantes usando Internet, pues el trabajo asincrónico en la Sociedad del Conocimiento digital, sin presencia del docente y usando las unidades didácticas y las guías planeadas con anterioridad por estilos de aprendizaje para este contexto en especial, exigió un primer acuerdo entre estudiantes, padres de familia y la investigadora: el trabajo extraescolar, debido a la carencia de conectividad en la sede.

El segundo, abrir espacios de consulta en la URL anotada anteriormente con una pestaña exclusiva:

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/adaptatividad> para evitar diversificar los objetivos de aprendizaje conjuntamente con los de ésta investigación.

La consecución de las cuatro unidades didácticas planeadas en <http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/competencias-myl>, fue secuencial a las intenciones formativas que contienen las secciones de la Tabla N°5, obedeciendo en su estructura a los protocolos que CIER CREA-TIC orientó durante los encuentros regionales docentes dispuestos en <http://creatic.colombiaaprende.edu.co/>,

realizados en el año 2014 para docentes y patrocinados por la Secretaría de Educación de Cundinamarca – Colombia, en los que la docente investigadora participó (Anexo N°17).

Se usaron los instrumentos de recolección para datos cualitativos en tres diferentes momentos, referenciados en la Tabla N°8, que permitieron constantemente evaluar la efectividad del recurso, positiva o negativamente, y corregir o actualizar las opciones de instrucción, al igual que la pertinencia de los aplicativos a los estilos del aprendizaje adaptativo que se tuvieron en consideración.

En cuanto a las cinco secciones implementadas (que contienen los ejes temáticos, la Evaluación por competencias, la Dimensión Sumativa, los instrumentos del Diario de campo y el general de las guías formativas para estudiantes) con los respectivos recursos que se usaron y su utilidad dentro de la estrategia llevada al aula para dar secuencialización a las Unidades Didácticas y orden a las actividades a desarrollar por el estudiante enunciadas en las guías, le dieron continuidad a la investigación.

Los “link” de acceso gratuito para las intenciones formativas planteadas, usados Online, se encuentran algunos de ellos en los Anexos N. 5 y 8, además de los referenciados en las guías para estudiantes, ubicadas en:

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/areas-del-saber> , o en

<http://www.youblisher.com/p/1562809-Guias-Adaptativas-Matematicas-Mod2S6y7/>

Figura 4 Guías para estudiantes por estilos de aprendizaje adaptativo



Elaboración Propia.

3.2.3 Secciones y sesiones de implementación

Su diseño se estructuró desde las cuatro Unidades didácticas que, según los protocolos dados por CIER CREATIC a los docentes (Anexo N°17) que participaron en el proceso de capacitación auspiciado por la Secretaría de Educación de Cundinamarca – Colombia en el año 2014.

A continuación, se muestran los compendios de las cinco secciones que se desarrollaron en el aula utilizando la aplicación TIC, con dirección a la categoría Beneficiadora: Estrategias didácticas adaptativas matemáticas mediadas por TIC.

Secciones de la implementación e intervenciones con las guías formativas por competencias para estudiantes:

Tabla 5 Secciones y sesiones de intervención

	Intenciones formativas	Tiempos	Intervenciones	Competencia: Pensamiento Numérico	Aplicación y uso TIC Beneficiadora	Diario de campo	Fecha
Sección 1	Valor posicional 7 semanas (2 horas cada sesión)	Primer Bimestre	<p>Sesión 1: Diagnóstico sobre escritura numérica.</p> <p>Sesión 2: Diagnóstico sobre lectura numérica</p> <p>Sesión 3: Juegos Online (capturas) numéricos</p> <p>Sesión 4 y 5: Dictados usando una hoja de cálculo y realizando operaciones básicas.</p> <p>Sesión 6: Contador matemático. Concurso.</p> <p>Sesión 7: Juego en Power Point. Producción estudiantil</p>	<p>Reconozco significados del número en diferentes contextos.</p> <p>Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos.</p>	<p>Contadores</p> <p>Tabla sobre recursos digitales</p> <p>Online libres adicionales utilizados según las intenciones formativas al final de éste compendio.</p>	<p>Anecdotalario</p> <p>Archivado: Meses de Enero a marzo.</p>	<p>Cuestionarios</p> <p>(Última semana de enero)</p> <p>Febrero: 4 semanas</p> <p>Marzo: 3 semanas</p>
Sección 2	Operaciones Básicas 7 semanas (2 horas cada sesión)	Segundo Bimestre	<p>Sesión 1 y 2: + y -</p> <p>Sesión 3 y 4: x</p> <p>Sesión 5: /</p> <p>Sesión 6 y 7: Cálculo mental básico combinado</p>	<p>Uso diversas estrategias de cálculo para resolver problemas en situaciones aditivas, sustractivas, multiplicativas y que requieran de la división.</p>	<p>Tableros operacionales con dados.</p> <p>Ruleta multiplicativa.</p>	<p>Anecdotalario</p> <p>Archivado: Meses de Abril a mayo.</p>	<p>Abril: 4 semanas</p> <p>Mayo: 3 semanas</p>

Sección 3	Ejercicios combinados: fracciones, decimales y porcentajes. 9 semanas (2 horas cada sesión)	Segundo y Tercer Bimestres	<p>Sesión 1 y 2: Operaciones con fraccionarios (Números racionales). Graficar y simplificar.</p> <p>Sesión 3: Juegos en Power Point de comparación. (Animaciones).</p> <p>Sesión 4 y 5: Operaciones con decimales. Graficar y comparar con fracciones.</p> <p>Sesión 6: Juegos en Power Point de comparación. (Animaciones).</p> <p>Sesión 7: Presupuesto básico. La tienda de Don Chucho Online</p> <p>Sesión 8: Ejercicios aplicativos.</p> <p>Sesión 9: Ejercicios de presupuesto en una hoja de cálculo.</p>	Utilizo la notación decimal para expresar fracciones en diferentes contextos y relaciono estas dos notaciones con la de los porcentajes.	Recursos digitales Online libres adicionales utilizados según las intenciones formativas al final de éste compendio.	Anecdotalario Archivado: Meses de Mayo a Agosto.	<p>Mayo: 1 semana (última)</p> <p>Junio / Julio: 4 semanas</p> <p>Agosto: 4 semanas</p>
Sección 4	Aplicación de la geometría básica 5 semanas (2 horas cada sesión)	Tercer y Cuarto Bimestres	<p>Sesión 1: Fundamentación básica.</p> <p>Sesión 2: Trazos a mano alzada. Ubicación.</p> <p>Sesión 3: Juegos con crósticos y mándalas en Power Point</p> <p>Sesión 4: Instrumentos para trazos geométricos y construcciones.</p> <p>Sesión 5: Colecciones y avances.</p>	Identifico, represento y utilizo giros, aberturas, inclinaciones y otros en situaciones estáticas, como fundamentación al Dibujo Técnico.	Geoenzo Tablero digital	Anecdotalario Archivado: Meses de Septiembre a octubre.	<p>Septiembre: 4 semanas</p> <p>Octubre: 1 semana</p>

Sección 5	Evaluación por competencias para verificar alcances y resultados	Cuarto Bimestre	Sesión 1: Juegos digitales 1 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado.	Realimentación.	Ver guía para estudiantes referenciada.	Anecdotalario	Octubre: 2 semanas
			Sesión 2: Juegos digitales 2 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado.			Archivado: Meses de Octubre a Noviembre	Noviembre: 2 semanas
			Sesión 3: Juegos digitales 3 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado.				
			Sesión 4: Análisis final.				

Fuente: Compilación propia.

3.3 Evaluación por competencias a través de rúbricas

Otro aspecto fue la evaluación por competencias tratada con las guías para estudiantes con las rúbricas diseñadas bajo un propósito específico: que el estudiante fuera el estimador o calificador de su propio proceso de avance, verificando, en los compendios de evaluación formativa y evaluación sumativa por desempeño, si cumplió y alcanzó lo que las guías pretendieron desde el inicio de las actividades o no.

Se recurrió a la propuesta de Gatica & Uribarren (2012) para la organización como una “rúbrica holística” (p.62). Ejemplo:

Tabla 6 Rúbrica para la evaluación por competencias

RUBRICA EVALUATIVA PARA COMPROBAR COMPETENCIAS SOBRE PENSAMIENTO NUMÉRICO						
Grupo:	Grado: 4° y/o 5°		Bimestre Académico: Segundo			
Título: Intención formativa – Operaciones básicas.						
Competencia: Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. (MEN, 2006)						
Fecha de asignación:	CRITERIOS				Sugerencias	Puntos
Fecha de entrega o sustentación:	No entiendo nada, ni me esfuerzo	Todo me sale regular	Estoy aprendiendo. Voy a reforzar y ejercitar más	Me estoy esforzando Lo hago bien.	Del docente a cargo: a. Felicitaciones b. Realizas ejercicios complementarios c. Debes realizar compromisos de aprendizaje. d. Debes realizar actividades complementarias	Estos los anota el niño o la niña o, por acuerdo entre el equipo.
ACTIVIDADES Plan de evaluación:	Bajo (0-2)	Básico (3)	Alto (4)	Superior (5)		

DIMENSIÓN 1: EVALUACIÓN FORMATIVA	DIMENSIÓN 2: EVALUACIÓN SUMATIVA	10%	10%	10%	20%	15%	15%	20%				
1. Hice la guía para estudiantes, paso a paso, sobre la visita al supermercado o a la tienda de Don Chucho.	2. Realicé los ejercicios que requieren del uso de varias operaciones matemáticas básicas para encontrar su solución en mi cuaderno de actividades.	No la realicé, porque la olvidé y en casa no tengo un horario de estudio.	No he realizado nada, porque me puse a jugar en casa en lugar de estudiar. Mis padres me dieron todo lo que necesité.	Traté de hacer todo, pero no me quedaron los trabajos bonitos y no los lleve a clase. Consulté las TIC.	Realicé todas las actividades, pero me faltó practicar más ejercicios de cálculo mental sencillos con los tableros de operaciones básicas y los retos de los aplicativos TIC.	Mis padres y hermanos jugaron conmigo usando los retos TIC y los tableros de operaciones básicas, cada vez que podíamos. Esto me sirvió para agilizar mis procesos mentales.	Como en casa me ayudan con ejercicios para mejorar mi memoria y mi concentración, mis resultados fueron buenos, gracias al apoyo constante que me rodea para que desarrolle mis competencias matemáticas y con todas las asignaturas.	7. Participé activamente en la plenaria sobre evaluación: *Autoevaluación (Identifico mis aciertos y mis errores) *Coevaluación		La leí, fui al lugar en una tienda cerca a mi casa, pero nadie me ayudó dentro del lugar.	La leí, fui al lugar, en un negocio cerca a mi casa, en compañía de mi hermana mayor y realicé los pasos de la guía. Cuando me evaluaron olvidé algunas cosas.	Mis padres me asignaron un horario de estudio en casa, para repasar en su compañía y me acompañaron a realizar las actividades. Me llevaron a realizar compras.
3. Llevé en orden mi portafolio de evidencias con los tableros matemáticos con dados para reforzar mi cálculo mental.	4. Consulté la actividad TIC para jugar con los aplicativos sobre las operaciones básicas y anoto en la guía los resultados y niveles que alcancé. Hice un juego usando Power Point sobre retos que usen las operaciones básicas con retos por superar. Lo expuse a mis pares.	Estoy en grado 4° o 5° y aún no se usar las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. No se usarlas para resolver un problema matemático o para realizar otras actividades.	Realicé todas las actividades propuestas, pero aún confundo qué operación debo usar al resolver un cuestionamiento o no escribo correctamente los números al realizar una cuenta o estoy olvidando pequeñas cosas.	Hice todas las actividades planteadas, las entendí, pero por descuido o porque me entretengo, olvido pequeñas cosas matemáticas o procesos y por eso me quedan mal las operaciones. Tengo que reforzar mi concentración con ejercicios y otros juegos matemáticos.								

<p>(Escribo los aspectos positivos y negativos sobre el trabajo a sus compañeros) *Heteroevaluación (Mi profesor (a) escribió mis fortalezas y debilidades en los comentarios de sugerencias y me permite escribir lo que me gusta y no me gusta de esta forma de enseñarme.</p>					
--	--	--	--	--	--

Fuente: Compilación propia.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Como se expuso en apartados anteriores, para la elaboración del plan de intervención y en la implementación del trabajo de campo se mantuvo constante consulta de este capítulo, con el diseño de la investigación en tres fases y la triangulación de datos, así:

4.1 Diseño de la investigación

La realización de todas las acciones planeadas en la investigación, basadas en el sustento epistemológico con enfoque cualitativo, la comprensión de la adaptatividad en el aula, el diseño de la implementación y la muestra del estudio de caso, se llevó a cabo en tres fases, como se expone a continuación:

i. Fase 1: Pre (Planeación de la investigación)

4.1.1.1 Tipo de investigación

Se ubicó la investigación en el enfoque cualitativo que usó la observación natural en contexto, bajo el método, diseño y muestra del estudio de caso basado en Hernández Sampieri, et al, (2010) “...con una sola medición. Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición...” (p.136), como consecuencia de la manera en que se presentó la oportunidad de investigación. La estrategia de investigación del estudio de caso, para esta investigación, alude al método de reducir el campo de acción hasta lograr seleccionar un horizonte definido.

El objeto de análisis TIC y Educación usó, para esta investigación, la observación directa en el ambiente escolar, enunciado por Hernández Sampieri et al, (2010) que “... implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (p.411), dependiente de situaciones matemáticas específicas en contexto, bajo dos categorías de análisis: Competencia matemática sobre pensamiento numérico para el ciclo II y Estrategias didácticas adaptativas matemáticas mediadas por TIC y sus subcategorías, buscando sus relaciones.

4.1.1.2 Población y muestra

Este estudio contó con la colaboración voluntaria que, sobre la idea de muestreo intencional, plantean Hernández Sampieri, et al, (2010) como “... un subgrupo de la población de interés sobre la cual se recolectarán datos...” (p. 173), aclarando que la primera hizo referencia a los casos similares presentados en estos dos grados, con carencias matemáticas que impedían su avance formativo en ésta área del saber, y la segunda con el subgrupo participante, compuesto por 26 estudiantes en total de los grados cuarto (dos estudiantes) y quinto (veinticuatro), quienes se congregaron por intereses y afinidades, tal y como se aprecia en el Anexo N.4.

Este subgrupo estaba conformado por más participantes, pero no contaban con el consentimiento informado firmado por sus padres de familia; por eso, se ajustó a aquellos que estaban respaldados en el ambiente presencial cotidiano de trabajo escolar en educación primaria y con apoyo extraescolar asincrónico mediado por TIC. Eran estudiantes a quienes, hasta ese entonces, no se les había diagnosticado ningún “problema de

aprendizaje” como describe Medlineplus (2016) o alguna dificultad en procesos cognitivos por “factores neurobiológicos” que resalta VIU (2014), como la dislalia, dislexia o discalculia, entre otros. Sus destrezas en habilidades matemáticas o lingüísticas eran acordes a su edad, pero estuvieron rezagados en su formación matemática por diversas causas.

4.1.1.3 Organización de la información

La observación cotidiana de todos los sucesos ocurridos, dentro y fuera del aula, necesitó de una estructura que permitiera ordenar los registros cualitativos que se evidenciaron con el transcurrir de la implementación. Esta centró su atención en aspectos prácticos, como lo orientaron los postulados de Silverman, citado por Monistrol Ruano (2007) sobre:

- La manera en que se elaboró un formato individual o colectivo de registro permanente, al cual se le denominó anecdotario, para apuntar las notas descriptivas el cual, al ser organizado secuencialmente, conformó el Diario de Campo. Anexo N° 3.
- La importancia que se le dio a la selección de actividades, espacios presenciales y asincrónicos, trabajos individuales y grupales, reacciones positivas o no de los participantes, entre otros, que se anotaron de manera completa y detallada según su relevancia, y la manera en que se archivaron para su posterior análisis, orden enunciado en la Tabla N.5.
- La selección de los colaboradores participantes en los procesos de intervención docente.
- Por último, la organización que facilitó el proceso de sistematización.

ii. Fase 2: Intervención (Implementación de la investigación)

Las categorías de análisis se obtuvieron de los referentes del estado del arte y se conceptualizaron en el marco teórico como conceptos relevantes que dieron explicación a la investigación, la limitaron y anunciaron hasta donde se llegó. Ellas brindaron exactitud a la dirección o rumbo por el que se optó, apoyadas por las afirmaciones de Pizarro (2000), pues “... las categorías se refieren a situaciones, contextos, acontecimientos, comportamientos, opiniones, perspectivas sobre un problema. Cada categoría incluye un significado o un tipo de significados y ello permite agrupar y clasificar conceptualmente unidades...” (p.95).

Las dos categorías de análisis contempladas permitieron ubicar las subcategorías e indicadores que las acompañaron, las que se relacionaron desde las tres fases de investigación y las etapas de intervención; se ubicaron por el uso de los instrumentos para recoger información, buscar mecanismos de mediación y para obtener efectos de todo lo anterior. Se seleccionaron como centro y punto de partida para encontrar los alcances y limitaciones de la adaptatividad en el fortalecimiento de competencias matemáticas en el Ciclo II.

Las categorías fueron:

- Competencias matemáticas sobre pensamiento numérico para el Ciclo II
- Estrategias didácticas adaptativas matemáticas mediadas por TIC

En la primera, los procesos de la actividad matemática tomaron, como subcategorías, los cinco indicadores: Formular y resolver problemas, modelar procesos, comunicas, razonar, comparar y ejercitar. En la segunda, los estilos de aprendizaje visual,

auditivo y kinestésico, buscaron emplear el juego o la actividad adaptativa por estilo y se usaron como estrategia didáctica de enseñanza de clasificación por intereses comunes entre estudiantes afines.

También, tuvieron en cuenta la interacción asincrónica tecnológica digital entre las prácticas de los aplicativos TIC. Este proceso de consulta obedeció a la secuencia planeada y considerada en las guías para estudiantes, que los orientó hacia la indagación de los elementos TIC focalizados en la página WEB para cubrir las intenciones formativas; así, se evitó la atención dispersa en otros recursos que se encontraban usando Internet y que no eran del área de Matemáticas. A continuación se muestra el ensamblaje entre los indicadores y las categorías, sintetizando los resultados repetitivos arrojados por Atlas Ti, en las Tablas N.12 y N.13, los cuales se fusionaron con las categorías de análisis en esta fase, así:

FASES DEL DISEÑO METODOLÓGICO

Categoría de Análisis	Fases	Instrumento	Subcategoría	Secuencia didáctica	Las TIC	Resultados
Competencia matemática sobre Pensamiento Numérico para el Ciclo II	Pre	Cuestionario convencional para evidenciar competencias matemáticas en el Ciclo II	Procesos Generales de la actividad matemática.	Diagnóstico como punto de partida sobre los estilos de aprendizaje preponderante en los estudiantes.	Recursos digitales Online para descubrir el estilo con el que le gusta aprender al alumno participante (Test en línea y contador automático).	Las TIC que impactaron en éste contexto sobre el diagnóstico inicial fueron aquellas referidas a destacar el estilo de aprendizaje preponderante en cada niño o niña en ese momento para ubicarlo en el grupo afín de trabajo. Se hace referencia en el Anexo N.5 para profundizar sobre ellas como http://www.orientacionandujar.es/2014/09/06/test-para-identificar-el-estilo-de-aprendizaje-vak/ entre otras.
y Estrategias didácticas adaptativas matemáticas mediadas por TIC	Implementación	Diario de Campo basado en el Anecdotario	Estos instrumentos abordaron las subcategorías sobre estilos de aprendizaje y conectividad asincrónica bajo tres dimensiones al implementar las secciones de intervención.	Cinco secciones con 7 sesiones de intervención en promedio cada una.	El recurso Online que recopiló todos los aplicativos usados, fue la página Web para orientar los mapas de seguimiento como método de verificación.	Las TIC que se destacaron en éste contexto sobre el proceso de implementación fueron aquellas relacionadas en el Anexo N. 8 que trata sobre los recursos Online libres y los REDA que se seleccionaron para dar consecución a las Secciones y sesiones planeadas descritas en la Tabla 4.

	Post	<p>Guías formativas y evaluativas por competencias matemáticas para estudiantes</p>	<p>Estas guías para estudiantes por estilos de aprendizaje obedecieron a los mapas de seguimiento que dieron horizonte a los procesos de evaluación por competencias.</p>	<p>Evaluación por competencias</p>	<p>Para comprobar el manejo asertivo de las competencias matemáticas, se dio paso a la producción estudiantil de aplicativos sencillos realizando juegos con diapositivas.</p>	<p>La TIC que fueron relevantes en éste contexto sobre el proceso de desarrollo de las guías para estudiantes y los compendios incluidas las rúbricas, fue la página WEB diseñada exclusivamente para ellos en ese momento, cuando transcurrió el trabajo de campo y posterior culminación del mismo que los llevó a evidenciar competencias.</p>
		<p>Análisis de resultados</p>	<p>.</p>	<p>Análisis de datos de la investigación</p>	<p>Para la sistematización de los datos se usó la herramienta digital Atlas Ti.</p>	<p>Al organizar la información, digitalizarla, seleccionar referentes teóricos considerados durante la trayectoria y llevar todo a la herramienta de análisis de datos cualitativos, permitió encontrar tendencias repetitivas en los estudiantes, aciertos y errores, correctivos empleados e implementados. A partir de estos, describir los alcances y limitaciones de la adaptatividad en el aula.</p>

Fuente: Compilación propia.

iii. Fase 3: Post (Análisis de datos de la investigación)

La investigación fue de tipo aplicado, la cual recurrió a la ayuda de los siguientes instrumentos para la recolección de datos:

Tabla 8 Instrumentos usados para la recolección de datos

INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	
PRE	<p>Cuestionario (Evaluación por competencias. Dimensión Sumativa) con preguntas tipo I (selección múltiple con una respuesta), para verificar alcances matemáticos en el Ciclo II de grados anteriores y ubicar al estudiante en el espacio adecuado de sus limitantes matemáticos. A partir de allí orientar la intervención. Anexo N° 5.</p>
IMPLEMENTACIÓN	<p>Mapas de seguimiento estructurados desde los Estándares por competencias matemáticas del MEN E. (2006): pensamiento numérico (p.82), la Guía de Mejoramiento Institucional, MEN (2008) en el área de Gestión Académica bajo el componente de “Seguimiento a los resultados académicos, en la fase de apropiación sobre los indicadores y mecanismos claros de retroalimentación para estudiantes...” (p.108 – 109), que orientaron las intenciones formativas.</p> <p>Diario de campo basado en el anecdotario para diligenciar mediante la observación natural en contexto.</p> <p>Unidades Didácticas secuenciales que describieron la metodología a desarrollar en el aula y sus sugerencias al diseñar las guías.</p> <p>Guías para estudiantes y rúbricas de autoevaluación formativa y sumativa.</p>
POST	<p>El análisis de datos de la investigación, recolectados en el Diario de campo, se sistematizó en Atlas Ti.</p>

Fuente: Compilación propia.

Los instrumentos se usaron así:

Tabla 9 Instrumentos relacionados por uso

RELACIÓN DE INSTRUMENTOS POR USO		
Fases	Instrumento	Uso
Pre	Cuestionario para evidenciar competencias matemáticas en el Ciclo II	Para estructurarlos (Anexo N.3), se tuvieron en cuenta los compendios de los Derechos Básicos de Aprendizaje y los Estándares por Competencias, además de las pautas que orientan la construcción de preguntas de selección múltiple con una sola opción que orienta el ICFES (2015), en Colombia. Se aplicaron en tres momentos para ubicar los conocimientos previos de los niños y niñas sobre pensamiento numérico.
	Diario de Campo basado en el Anecdótico	Apoyados en el diagnóstico con los resultados que arrojaron los cuestionarios aplicados, se conformaron por intenciones formativas (Anexo N.7) las 5 secciones de intervención, con las 7 sesiones correspondientes, detalladas en la descripción de la implementación del recurso adaptativo en éste informe. El diario de campo, fundado en el anecdótico individual o grupal, se diligenció mediante la observación directa dentro de esta investigación cualitativa que, según Hernández Sampieri, et al., (2010) se direccionó como "... una especie de diario personal..." (p.380), información que se ordenó y clasificó como se muestra en la Tabla 4: Secciones y sesiones de intervención con los mapas de seguimiento.
Implementación	Unidades didácticas (Cuatro secuenciales)	Fueron diseñadas después de concretar los procesos matemáticos que se abordarían, simultáneamente con las intenciones formativas, dando consecución a lo establecido en los Estándares por competencias matemáticas y los Derechos Básicos de Aprendizaje. Se estructuraron con los protocolos que CIER CREATIC orientó para su diseño en el año 2014, en la capacitación TIC dada a los docentes que voluntariamente participaron con patrocinio de la Secretaría de Educación de ese entonces en Cundinamarca – Colombia.
	Guías formativas y evaluativas por competencias matemáticas para	Las guías formativas por competencias matemáticas para estudiantes fueron creadas con base en los estilos de aprendizaje según el modelo VAK, se apoyaron en retos y actividades para obtener de los niños su interés, motivándolos a la exploración, realimentación y producción de sus propios ejercicios mediados por TIC que les ayudó a interiorizar y

Post	estudiantes	superar los limitantes que tenían sobre pensamiento numérico, pudiendo así, demostrar competencias básicas alcanzadas, proceso evaluativo por el que se optó, basado en Tijerina García, (2010), pues "... la evaluación es el acto que consiste en emitir un juicio de valor a partir de un conjunto de informaciones sobre la evolución o los resultados de un alumno, con el fin de tomar una decisión..." (p.147).
	Análisis de datos de la investigación	El análisis interpretativo cualitativo se hizo usando los recursos digitales Online de Atlas Ti como se muestran en el anexo N.11. Es una técnica de análisis que tuvo en cuenta a Martínez Carazo (2006) debido a que "... las metodologías cualitativas están reservadas a la construcción o generación de teorías, a partir de una serie de observaciones de la realidad objeto de estudio..." (p.169) y éstas correspondieron a evidenciar la realidad en la que se encontraban los estudiantes que participaron en la investigación, el proceso de intervención docente, sus reacciones, demostraciones al comprobar alcanzar las competencias y objetivos de aprendizaje formulados. Se generaron, dentro del programa, cuatro administradores: para los documentos primarios, para citas, los códigos y los memos. Las relaciones entre los códigos que arrojó Atlas ti, se enuncian en el capítulo de resultados.

Fuente: Compilación propia.

Lo anterior permitió formular la visión de la pesquisa: equilibrar competencias matemáticas sobre pensamiento numérico en los participantes que pertenecieron a estos grados. De igual forma, los registros relacionados enfatizaron puntos clave de intervención y mejoramiento de las alternativas TIC escogidos y llevados al aula para ser implementados.

4.2 Triangulación de los datos

Según Benavides & Gómez R. (2005), éste término explica las variadas tácticas usadas al observar un fenómeno optando por varios instrumentos para la recolección de información. Afirma que "... una de las ventajas de la triangulación es cuando dos

estrategias arrojan resultados muy similares, esto corrobora los hallazgos; pero cuando... estos resultados no lo son, la triangulación ofrece la oportunidad para que se elabore una perspectiva más amplia...” (p.1), de preferencia la diversidad de datos que arroje los mecanismos usados, enriquecen la indagatoria.

Se tuvo en cuenta la fundamentación y la densidad de datos vista desde Atlas Ti según Rodríguez & Ruíz C. (2014), que los definen “... La columna densidad (Density aparece, finalmente, especifica el número de citas con las cuales se ha relacionado esa cita” (p. 38), es decir el número de vínculos entre un código que halla asignado la plataforma a una familia de datos y otros códigos con los que guarde alguna relación. La fundamentación con los datos, consiste en el número de citas importantes asignados a un código, entonces, entre más relaciones tenga un código con otros elementos que se hallán considerado, mejor será su soporte y valida su pertinencia, dentro de la investigación cualitativa, como lo aclara Cuevas R., Méndez V., & H. Sampieri (2012).

La triangulación de los datos se aborda desde el Diseño de la implementación, los datos que se encontraron en la recolección de información, el Diseño metodológico del estudio de caso por la diversidad existente en el aula, centrado en la mediación entre los procesos de aprendizaje y la nivelación de saberes, el aprendizaje significativo adaptativo y el uso de los REDA.

En el Capítulo de Resultados y Hallazgos se describe detalladamente lo encontrado.

Figura 5 CRONOGRAMA / Línea de tiempo



Elaboración Propia.

6. RESULTADOS Y HALLAZGOS

6.1 Articulación investigativa

Se abordó el análisis de la premisa que los Estándares del MEN (2006) solicitan ejercitar en este ciclo formativo, ya que los estudiantes promovidos deben "... dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Así se vincula la habilidad procedimental con la comprensión conceptual que fundamenta esos procedimientos" (p.51). Luego, se formularon las intenciones formativas y se destacaron los recursos educativos digitales (REDA) abiertos encontrados en la WEB que, seleccionados por estilos de aprendizaje, siguieran las secuencias de la planeación.

El MEN, REDAA (2012) se refiere a ellos como "... todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital y se dispone en una infraestructura de red pública como Internet, bajo el licenciamiento de acceso abierto..." (p.99) y fueron parte de las estrategias trazadas para que los estudiantes participantes encontraran otras formas de entender y superar los limitantes matemáticos no superados en grados anteriores.

Lo anterior les impedía a los niños y las niñas participantes en esta investigación avanzar y fortalecer competencias del grado en donde se habían matriculado y, optando por las tácticas que se proyectaron alrededor de la adaptatividad, éstas estuvieron contempladas desde García G. (1997) quien anuncia que "... las diferencias individuales están presentes

en las aulas y han sido objeto de estudio en la investigación pedagógica diferencial y en ellas, precisamente, se centra el enfoque de la Educación Adaptativa” (p.2); sin embargo, se dio continuación a la estrategia.

Ésta se extendió con la implementación de los REDA en un espacio WEB, que orientó el aprendizaje adaptativo por medio del “e-learning”, enunciado por E-ABC (2010) y que lo define así: “Consiste en la educación y capacitación a través de Internet. Este tipo de enseñanza online permite la interacción del usuario mediante la utilización de diversas herramientas informáticas...” (p.1); y por este medio se entregaron, a los participantes, los materiales apropiados para ejercitar su debilidad práctica sobre pensamiento matemático a través de las guías para estudiantes.

6.2 Los beneficios del diseño metodológico y del diseño de implementación escogidos

El método de investigación cualitativa, bajo la observación directa natural en contexto, los registros en el anecdotario que conformó el Diario de Campo, el estudio de caso por la necesidad requerida en el sitio donde se desarrolló la investigación, las particularidades de la población atendida, el proceso de diseño de la intervención docente, el análisis de instrumentos, los REDA seleccionados de Internet o elaborados, las guías, las rúbricas, entre otros, conformaron un gran compendio, requiriendo estar atento a los aspectos positivos o negativos que se presentaron para buscar alternativas suplentes mejores y más impulsadoras de exploración, por parte de los niños y las niñas que estaban relegados en estos grados, en comparación con sus pares académicos, para alcanzar y fortalecer su desempeño matemático.

Lo anterior, dio respuesta a la pregunta de investigación sobre alcances y limitaciones de la adaptatividad mediada por TIC en el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico en el Ciclo II, que a continuación se enunció con base en la triangulación de los resultados de esas intervenciones, a la luz de los datos, las relaciones entre las categorías de análisis y los referentes teóricos consultados.

Al respecto, las descripciones de la Tabla 3 (Objetivos de aprendizaje) y de la Tabla 4 (Secciones y sesiones de intervención), permitieron observar los siguientes beneficios para los estudiantes agrupados por estilos de aprendizaje, extractados del Anexo N° 18:

Tabla 10 Beneficios generales de la implementación por secciones

Alcances y limitaciones de la adaptatividad mediada por TIC en el fortalecimiento de competencias matemáticas en el Ciclo II	
En la primera sección	<p>La ubicación de los estudiantes participantes de esta investigación por estilos de aprendizaje relevante hasta ese entonces, como estrategia adaptativa para implementar la intervención docente, tuvo en cuenta las herramientas Online para su diagnóstico, a través de la primera guía para estudiantes asincrónica y extraescolar.</p> <p>Para comprender el uso del valor posicional, en la última semana de Enero del año 2015, se observó que anotar o leer los números de más de cuatro dígitos consecutivos que no incluían el cero en su interior, no presentaban problema para estos 26 estudiantes. El inconveniente para la totalidad de la muestra investigativa radicó en entender el uso del cero en cualquier posición interna al número (Ejemplo: Un millón mil doce), tendencia repetitiva arrojada desde el análisis de datos en la herramienta digital Atlas TI, (código 16: 16: 28 - 16:16: 42, y 16:16: 50) Anexo N° 18, que mostró las anotaciones del Diario de campo en las dos primeras semanas del mes de febrero. Luego, se presentó en una plataforma preinstalada, a los niños y niñas colaboradores, los recursos de construcción docente que daba ubicación por tres estilos de aprendizaje adaptativo, animando cada dígito, para que se ubicara en la posición indicada, según el dictado oral que se incluyó en la presentación, cubriendo así a los estudiantes auditivos y visuales. Ésta se encuentra ubicada en el centro de recursos de la página WEB. En las dos siguientes semanas del mismo mes y en las siguientes tres del mes de marzo, los datos arrojaron lo siguiente:</p>

Los niños, al explorarla, jugar con ella y concursar dentro del aula con sus compañeros, apropiaron esta competencia (Valor Posicional), cuando hicieron sus producciones digitales, así: Los trece (13) estudiantes visuales con el diseño de la interfaz gráfica que crearon, jugaron haciendo animaciones para colocar diversas cantidades y participar concursando en su rápida lectura. Los cuatro niños (4) auditivos, a la anterior opción, le agregaron sonidos, así: cantidades con tres dígitos le dieron un sonido de su preferencia; superiores a mil, otro audio; y por último, mayores de millón, otra resonancia, a medida que aparecían dichos grupos en las animaciones de las cifras que surgían sobre la diapositiva. De esta forma asociaron familias de números y los leían correctamente, ubicándolos mentalmente en la posición correcta. A los nueve (9) participantes kinestésicos, la construcción de esta interfaz de manera física y los posteriores dictados fue lo que les ayudó asertivamente, anotando que sus producciones TIC estudiantiles, cuando comprendieron el tema, las realizaron y jugaron con ellas y sus compañeros de clase.

Este proceso les permitió entender las características que debe tener cualquier recurso digital que crearon, como la interfaz, su interacción, los sonidos motivadores, animaciones, entre otros, considerando las recomendaciones de MEN, REDAA (2012) sobre las “características globales” (p.101) de los mismos, en cuanto a su acceso, adaptabilidad, durabilidad y flexibilidad. Lo anterior benefició no solo esta competencia, sino la escritura de cualquier operación matemática que los niños tuvieron que realizar para encontrar solución a problemas planteados en sus contextos o en las pruebas internas o externas en las que participó la institución en el 2015, como Aprendamos con el saber MEN A. (2015), Supérate MEN S. (2015) y Saber MEN, Offline (2014) y 2015, realizadas con aplicativos Offline o asincrónicos que se descargaron de estos sitios siguiendo las instrucciones dadas por ellos. Se recogieron por el director de grado, de forma individual, en archivos guardados en una memoria USB y por Sedes de la institución educativa; luego, los administrativos los entregaban a las dependencias respectivas del MEN y la Secretaría de Educación de Cundinamarca.

Un ejemplo de producción TIC fue:

http://www.slideshare.net/colombialinda/contador-matematico-valor-posicional-primaria?ref=http://educacionadaptativ.wixsite.com/usrfiles.com/html/3858e5_91488d0fc52adfa926985147fe759ea5.html

En la
segunda
sección

Para la sección 2 sobre Operaciones Básicas Matemáticas, comprendidas en las cuatro semanas del mes de abril y tres del mes de mayo, se percibió, por parte de la docente investigadora, que después de la implementación de la sección adaptativa anterior, cuando usaban las operaciones básicas matemáticas apropiadamente y resolvían problemas matemáticos de manera asertiva, usando los procesos de la actividad matemática (formulación, modelación...) de manera adecuada, podían comprobar resultados con las pruebas de cada acción sumativa, sustractiva, multiplicativa o que requiriera de la división por una cifra

para solucionarlo; todo lo anterior extractado de Atlas Ti (código: 2:477 – 2:513), sobre la información clasificada del diario de campo, así: 12 (doce) de los estudiantes visuales de los 13 (trece) colaboradores alcanzaron el nivel esperado. Uno de ellos, por la carencia de disciplina, es decir, de constancia para realizar los procesos referenciados en las guías, no llegó al mismo nivel donde se encontraron sus compañeros, aunque se destaca que lo que no obtuvo fueron los procesos de división ejercitados por medio de las TIC para agilizar su cálculo mental matemático (código 3:1 – 3:104).

Los 4 (cuatro) participantes auditivos desarrollaron apropiadamente esta meta, mientras que 7 (siete) de los 9 (nueve) participantes kinestésicos se desempeñaron positivamente al demostrar alcanzar este horizonte mediante alternativas manuales o con elementos físicos construidos por ellos; y solo 2 (dos) de este grupo usaron las TIC recomendadas a sus compañeros y entendieron los procedimientos con ellas, aunque se anota que no dejaron de construir elementos de apoyo físico, como ruletas, contadores, tableros matemáticos, entre otros.

Algunas de las TIC de esta intervención se relacionan en el Anexo N.8 sobre el centro de recursos adaptativos. Unos ejemplos son: <http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/sumas.swf>;; otras referenciadas en <http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/matem-ticas-1>; y en las guías para estudiantes como <http://www.youblisher.com/p/1562809-Guias-Adaptativas-Matematicas-Mod2S6y7/>

En la
tercera
sección

Se abordó por nueve semanas, entre los meses de mayo y agosto, ya que fue una de las más estratégicas para implementar la mediación por TIC. Sus intenciones formativas sobre fraccionarios o números racionales, decimales y porcentajes. Focalizadas las intenciones formativas para grados anteriores a 4° o 5°, requirió inicialmente de materiales físicos creados como trabajo colectivo, en donde la interacción entre estilos de aprendizaje visual y auditivo sobresalió, beneficiando a los compañeros kinestésicos, ya que el aprendizaje adaptativo, según EduTrends (2014) “...es la personalización educativa de técnicas de aprendizaje, tras un proceso de diferenciación que identifica las necesidades específicas del estudiante y ofrece diferentes posibilidades...” (p.4).

Se direccionaron los siguientes aplicativos TIC por estilos de aprendizaje visual y auditivo, con participación activa de todos los colaboradores, así: La herramienta TIC como plataforma preinstalada sobre fracciones Pedazzitos de Fernández Alcalde (2015), de acceso libre y se descargó el software en <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursoseducativos/2011/01/18/pedazzitos-1-2/> que luego se instaló y usó en cada equipo de cómputo con los que se contó (código: 1:1277 – 1:1308), Otras alternativas están anotadas en el Anexo N.8 del centro de recursos.

Para todos los estudiantes visuales y auditivos, 17 en total, fue fácil manejar la

En la cuarta sección	<p>herramienta, como se dedujo de los datos obtenidos, y adquirieron practicidad matemática sobre estas intenciones. Todo lo contrario para los 9 niños kinestésicos con este software, que se beneficiaron de los materiales elaborados en clase con sus compañeros. Algunos de ellos se aprecian en http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/que-hay-de-nuevo</p> <p>Sobre la aplicación de la geometría básica que trata esta sección (código: 3:506 – 3:521), se conformó un portafolio de evidencias por competencias de cada estudiante participante físico, como se muestra en http://issuu.com/colombialinda/docs/revista_dibujo_tecnico_2014_-_2015?e=4588836/31198132 y como producción TIC elaborado en el graficador básico de Win7 Paint, donde aplicaron lo estudiado sobre fracciones y decimales de la sección anterior. Allí se mostraron, a los estudiantes, dos capturas en vídeo realizadas de la plataforma Geoenzo, pues no se contó con una pizarra interactiva empotrada o portátil, requisito que en ese entonces tenía este software. Se descargó gratuitamente de http://geoenzo.com/geoenzo/geoenzo.htm. Luego, manejaron diferentes instrumentos de medición para esta asignatura para los tres estilos de aprendizaje intervenidos adaptativamente. Todos los niños participantes (26), en cinco semanas de trabajo alcanzaron sus competencias con las opciones por ellos escogidas, de todas las que en este link se mostraron.</p>
En la quinta sección	<p>Finalmente, se realizó el análisis de las cuatro rúbricas anteriores, como el ejemplo que muestra la Tabla 5 para la evaluación por competencias, que tenían las guías para estudiantes, concluyendo que se benefició a la población colaboradora, se consiguió realizar todos los compendios de éstas y se demostró el manejo de las competencias sobre pensamiento numérico con la mediación de las TIC, de grados anteriores a 4° y 5° que no habían sido superadas (código: 2:142 – 2:154),</p>

Fuente: Compilación propia.

6.3 Análisis de resultados por categorías, articulados con las subcategorías

Se dio inicio examinando los resultados de la evaluación inicial, ya que éstos permitieron destacar las competencias matemáticas sobre pensamiento numérico que requerían apoyo desde la adaptatividad para que los estudiantes participantes las

adquirieran. Con ellos, desde Atlas Ti y por la frecuencia de repetición (descritos en el Diario de Campo en la última semana de enero del 2015), con los 26 estudiantes participantes se analizó que:

- ✍ Los procesos de la actividad matemática sobre Formulación (problemas matemáticos) y Modelación (Modelo mental), no se habían potenciado desde la categoría sobre competencias matemáticas direccionadas al pensamiento numérico para todas las intenciones formativas que conformaron los mapas de seguimiento y que requerían intervención, la cual, después de la implementación, mostró parcialmente los resultados obtenidos descritos en la Tabla N.11 de este documento.

- ✍ En cuanto a los procesos de Comunicación (lenguaje matemático) y Razonamiento (Materiales físicos o digitales para establecer relaciones matemáticas), se verificó, desde los datos, que la carencia de comprensión entre la formulación y la modelación impedían el manejo y producción de ideas que ensamblaran estos dos procesos y que los usaran de manera autónoma para resolver problemas, para realizar prácticas, para afianzar competencias y para llegar a resultados concretos sobre pensamiento matemático aplicado. Este fue otro de los argumentos para mediar el aprendizaje con la propuesta de llevar al aula las TIC adaptativas y conducirlos, después de la comprensión y manejo de las mismas, a producir sus propios recursos digitales que afianzaron su disposición, su decisión de usarlas y el deseo de compartirlas con sus compañeros, probando su ganancia.

✍ Para los procesos de Comparación (Tener el concepto y usar el procedimiento) y Ejercitación (Prácticas), por frecuencia de repetición desde los datos en Atlas Ti, los 26 estudiantes se encontraron con una alta inconsistencia de manejo y entendimiento para deducir los beneficios de su aprestamiento. Estos elementos estuvieron presentes al inicio de cada sección y sesión implementada, superados desde la intervención con la planeación desde las unidades didácticas y posterior comprobación de superación al analizar las rúbricas de autoevaluación por competencias.

Se continuó con analizar lo obtenido de las categorías de análisis con sus subcategorías e indicadores y los resultados obtenidos por cada estilo de aprendizaje, de donde se proporcionó adaptatividad a toda la estrategia investigativa, teniendo en cuenta considerar dos términos que el programa Atlas Ti usa para establecer relaciones:

- ✓ Fundamentación: Es el número de citas asignadas a un código.
- ✓ Densidad: Vínculos entre un código y los otros códigos.

En el programa Atlas Ti, se incorporó por familias de información: todo aquello que se creyó relevante para la investigación con la información obtenida en los instrumentos agrupados de forma ordenada por fecha y por secciones de intervención. Estos fueron codificados sistemáticamente por la plataforma, encontrando relaciones entre dichos grupos, como se muestra a continuación:

Tabla 11 Relación entre los estilos de aprendizaje y los procesos de la actividad matemática por competencias

CATEGORÍA DE ANÁLISIS BENEFICIADA						
Competencia matemática sobre pensamiento numérico para el Ciclo II						
Subcategorías: *EA: Estilo de aprendizaje						
*PAM: MEN (2006) "Procesos de la actividad matemática" (p.52 – 55) Estándares por competencias matemáticas						
	Formulación	Modelación	Comunicación	Razonamiento	Comparación	Ejercitación
PAM*	Problemas extractados de los contextos cotidianos del estudiante para tratarlos y darles solución, para que el quehacer matemático cobre sentido.	Representaciones simbólicas aritméticas que usan modelos mentales o gráficos para dar estructura a los cuestionamientos de esta área.	Adquisición y dominio gradual de los términos propios matemáticos que usaron las TIC seleccionadas.	Materiales y contextos físicos o digitales manipulativos que permiten establecer relaciones matemáticas.	Balance entre el concepto y el procedimiento a llevar a cabo para encontrar respuestas exactas matemáticas.	Practicar y automatizar procesos de resolución aritmética para preciar sus ventajas y desventajas
EA*						
Visual	Los resolvieron con representaciones gráficas digitales y secuenciales hasta llegar a la respuesta.* (3:12)	Les agradó ordenar gráficamente los objetos y temáticas propuestas TIC agrupadas en la página Web, usaron esquemas, cuadros sinópticos y mapas mentales. * (3:22)	Utilizaron fichas, o relación de palabras para recordarlos que les presentaron los aplicativos a través de la WEB. * (3:45)	Asimilaron ciertas estructuras matemáticas con dibujos o patrones que mejoraron su memoria a largo plazo. * (3:62)	Hicieron varias cosas al mismo tiempo sin perder el hilo conductor de cada una de ellas y luego las enlazaron fácilmente a otras actividades. * (3:75)	Permitirles leer una y otra vez incrementó su habilidad de análisis. *(3:88)
Auditivo	Encontraron la asociación de una operación que debe usar en un problema causando ruidos con elementos que tenga a la mano. * (1:1275)	Tuvieron un gran sentido musical, poético y gustaron de aprender usando a la vez su expresión corporal según los sonidos escuchados. Las TIC seleccionadas se referenciaron en las guías para estudiantes* (1:1287)	Su preferencia fue usar la voz alta para establecer relaciones. Tuvieron muy buena aprestamiento memorístico. * (1:1295)	Audiolibros con cuentos matemáticos, juegos con sonidos... fueron de preferencia para este grupo. * (1:301)	Pensaron de manera secuencial dentro de la oralidad, es decir asocian la operación con un cuento inventado y realizaron conexiones matemáticas con ellos. * (1:304)	La llevaron a cabo cuando se les permitió explicar verbalmente ejercicios a otros compañeros en repetidas ocasiones. * (1:307)
Kinestésico	Los resolvió, aunque no encontró diversas formas para solucionarlo al mediarlas con TIC. * (2:11)	Disfrutaron trabajar temáticas que les permitieron el movimiento y la asociación matemática con sonidos.* (2:28)	Almacenaron información al relaciona la terminología con juego, ejemplo saltar lazo para recordar términos. * (2:39)	Les agradó armar estructuras, hacer experimentos o ver funcionar instrumentos que producían ciertas expectativas de construcción. * (2:57)	Los métodos de resolución matemática se centraron en permitirles resolver y salir o levantarse, para luego volver a retomar lo que aún no ha terminado. * (2:68)	Interacción física con recursos educativos. Recuerdan mejor lo que hacen y no tanto lo que ven o escuchan. * (2:74)

Fuente: Compilación propia * extractada del Diario de Campo como síntesis desde febrero a octubre de 2015.

Tabla 12 Relación entre las estrategias adaptativas matemáticas mediadas por TIC y los estilos de aprendizaje

CATEGORÍA DE ANÁLISIS BENEFICIADORA			
Estrategias didácticas adaptativas matemáticas mediadas por TIC			
Subcategorías:			
*EA: Estilo de aprendizaje (Con 26 participantes, organizados en equipos colaborativos así: 13 colaboradores visuales, 4 auditivos y 9 kinestésicos, de ambos grados 4° y 5°, con carencias formativas de grados anteriores a los que se les fortalecieron sus competencias matemáticas sobre pensamiento matemático).			
*DC: Dimensiones de la conectividad (Tipo de usuario atendido desde sus estilos de aprendizaje adaptativos, la interactividad que éste tenga con el recurso TIC escogido, el contexto donde se realiza la intervención docente, además de lo que el estudiante hace con el conocimiento y cómo lo aplica o usa).			
DC*	Tipo de usuario REDA	Interactividad Tecnológica	Contexto
EA*			
Visual (13 participantes)	TIC: Le agrada editar y hacer vídeos, gráficos, mapas mentales, juegos con animaciones... *(3:1 a 3:104)	Mediación TIC: Inclinaciones hacia la producción TIC de variadas temáticas, buscando incluir el juego. Administrador en orden y secuencia de sus archivos digitales en su USB. * (3:30)	Tendencia asincrónica: Se inclinó por navegar en la WEB de forma ordenada y secuencial. Usaron los recursos TIC propuestos constantemente de manera extraescolar y se determinó que los procesos integrales de la actividad matemática se alcanzaron, por lo evidenciado al demostrar el manejo correcto de las intenciones formativas planteadas y los resultados de la autoevaluación al diligenciar las rúbricas de cada sección en doce estudiantes colaboradores. En uno de ellos no. *(3:36)
Auditivo (4 participantes)	TIC: Le agrada editar y hacer sonidos, tonos de voz, la grabación de ellos... interpretaciones melódicas, entre otros. *(1:1277 a 1:1308)	Mediación TIC: Realizador de producciones TIC con sonidos o que incluyan su voz o la de sus compañeros, cambiando intensidades, jugando con ruidos o mezclas adicionales. * (1:1278)	Tendencia asincrónica: Cambio de opciones rápidamente si éstas no incluían audio, motivo por el cual usaron los recursos TIC enlazados en la página WEB, referenciada en sus guías para estudiantes. Los procesos asincrónicos, al igual que los visuales, se cumplieron en su totalidad, evidenciando en sus rúbricas la obtención de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico. * (1:1234)
Kinestésico (9 participantes)	TIC: Son revisores de alternativas y exploradores WEB... se benefician de los simuladores, realidad virtual o realidad aumentada. *(2:1 a 2:80)	Mediación TIC: Carencia de orden para navegar en la WEB y se dispersa con facilidad. Para ellos es irrelevante la producción TIC, aunque cuando los aplicativos realizados por sus compañeros están listos, le agrada explorarlos y concursar con ellos. * (2:5)	Tendencia asincrónica: Su forma de navegación WEB era desordenada y les era difícil mantener una secuencia instructiva. En ellos no se cumplieron las expectativas de superación de limitantes matemáticos mediante la intervención de las TIC en su totalidad, debido a que la mayoría de aplicativos encontrados fueron orientados para los visuales y auditivos. Es de anotar, que a estos participantes se les orientó hacia la creación de elementos matemáticos físicos, que les sirvió para entender y superar algunas de sus limitaciones sobre pensamiento matemático. * (2:41)

Fuente: Compilación propia * extractada del Diario de Campo como síntesis desde febrero a octubre de 2015.

Luego se facilitaron las relaciones entre las categorías, entre lo observado en los resultados de los procesos implementados registrados en el Diario de Campo con mediación de las TIC adaptativas y entre los referentes teóricos que los respaldan desde Atlas Ti por su frecuencia de repetición, así:

✍ Estudiantes con *estilo de aprendizaje visual*

Los resultados desde los datos con los procesos de la actividad matemática y la interacción asincrónica digital para un total de 13 participantes, fueron:

○ Formulación y Modelación:

Resolvieron problemas cotidianos en contexto con materiales digitales matemáticos sugeridos desde la actividad asincrónica en el “link”

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/matematicas-1>, y en otros. Se

continuó con la generación de modelos mentales, al comprobar el manejo de las competencias referentes a cada intención formativa, para dar paso a la producción digital

estudiantil. Para ellos, el graficar, grabar, esquematizar..., se convirtió en acciones

agradables para su forma de adquisición del conocimiento. El valor agregado estuvo en la

integración de animaciones y generación de vídeos a trabajar colaborativamente con los

niños y niñas auditivos. Solo un estudiante no obtuvo, en igual medida, los beneficios de la propuesta en su totalidad, como ya se expuso en la Tabla N.11.

○ Comunicación y Razonamiento:

La representación gráfica de algunos símbolos matemáticos y del lenguaje correspondiente para encontrar respuestas exactas se practicó, por parte de los niños, en el “link” <http://www.educa.jcyl.es/zonaalumnos/es/recursos/aplicaciones-infinity/juegos-jcyl/multiplicar-parar>, y en otros, como se relaciona en el Anexo N.8. Por otra parte, se incrementó su lenguaje matemático para ese ciclo de estudio.

○ Comparación y Ejercitación:

La Ejercitación para practicar y automatizar procesos, como ejemplo, se obtuvo en el “link” <http://www.educa.jcyl.es/zonaalumnos/es/recursos/aplicaciones-infinity/juegos-jcyl/sumar-parar>, entre otros. Se favoreció la producción digital cuando, con variadas alternativas que ofrecen las plataformas seleccionadas, se establecieron relaciones matemáticas entre conceptos para formular situaciones problema, crear modelos mentales o matematizarlos, buscar la manera de comunicarlos eficientemente a sus pares académicos, apropiarse los conceptos para solucionar y usar procedimientos y continuar con las prácticas que realimentaran el desarrollo de estas competencias.

Tabla 13 Fundamentación y densidad de Atlas Ti para el estilo de aprendizaje visual

Código	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código)	Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos)	Estilo de Aprendizaje	Procesos de la actividad matemática	Hallazgo	Descripción de la observación (Se concluyó según la fundamentación y la densidad en Atlas Ti)
Códigos: 3:1 a 3:104	3:12 (9)	6	Visual	Formulación	Los resolvieron con representaciones gráficas digitales y secuenciales hasta llegar a la respuesta. * (3:12)	Tipo de usuario REDA-TIC: Le agrada editar y hacer videos, gráficos, mapas mentales, juegos con animaciones... *(3:1 a 3:104).
	3:22 (14)	10	Visual	Modelación	Les agradó ordenar gráficamente los objetos y temáticas propuestas TIC agrupadas en la página Web, usaron esquemas, cuadros sinópticos y mapas mentales. * (3:22)	Mediación TIC: Inclinaciones hacia la producción TIC de variadas temáticas, buscando incluir el juego. Administrador en orden y secuencia de sus archivos digitales en su USB. * (3:30)
	3:45 (7)	5	Visual	Comunicación	Utilizaron fichas, o relación de palabras para recordarlos que les presentaron los aplicativos a través de la WEB. * (3:45)	Tendencia asincrónica: Se inclinó por navegar en la WEB de forma ordenada y secuencial. Usaron los recursos TIC propuestos constantemente de manera extraescolar y se determinó que los procesos integrales de la actividad matemática se alcanzaron, por lo evidenciado al demostrar el manejo correcto de las intenciones formativas planteadas y los resultados de la autoevaluación al diligenciar las rúbricas de cada sección en doce estudiantes colaboradores. En uno de ellos no. * (3:36)
	3:62 (19)	11	Visual	Razonamiento	Asimilaron ciertas estructuras matemáticas con dibujos o patrones que mejoraron su memoria a largo plazo. * (3:62)	Opinión estudiantil: "Es más bonito aprender así. Se aprende mejor" (Mayo 14 de 2015)
	3:75 (7)	6	Visual	Comparación	Hicieron varias cosas al mismo tiempo sin perder el hilo conductor de cada una de ellas y luego las enlazaron fácilmente a otras actividades. * (3:75)	
	3:88 (14)	9	Visual	Ejercitación	Permitirles leer, una y otra vez, incrementó su habilidad de análisis. *(3:88)	

Fuente: Codificación sistematizada en Atlas Ti.

✍ Estudiantes con *estilo de aprendizaje auditivo*

Los resultados desde los datos con los procesos de la actividad matemática y la interacción asincrónica digital para 4 participantes fueron:

- Formulación y Modelación:

En estos aspectos, los niños y niñas estaban muy atentos a si la actividad asincrónica incluía narraciones digitales matemáticas que incluyeran audio y estuvieran acompañadas de sonidos, como canciones o grabaciones de voz con expresiones exclamativas, poéticas o fantasiosas, que los llevaran a imaginar espacios o supuestos matemáticos. Sus esquemas mentales se vieron favorecidos, ya que reacomodaban la información y la recordaban con facilidad.

- Comunicación y Razonamiento:

La producción de materiales para establecer relaciones siempre estuvo acompañada de sonidos, tal y como se referencia en la Tabla N.11, enriqueciendo la terminología matemática propia a su edad. En este aspecto, cabe destacar el trabajo colaborativo constante que tuvieron con los estudiantes visuales y la gran cantidad de ideas para la producción digital estudiantil registrada desde los datos, lo que se constató en Atlas Ti desde el inicio de la intervención con los ejes referidos en la Tabla N.5 (Secciones) y la N. 6 (Rúbricas), dando relación a las categorías desde las competencias matemáticas y las estrategias adaptativas mediadas por TIC.

- Comparación y Ejercitación:

Los datos mostraron que estos procedimientos se obtuvieron en los cuatro estudiantes, ya que manejaron con propiedad los conceptos de pensamiento numérico para usar correctamente los procedimientos de resolución y asumieron las prácticas necesarias que los llevaron a la apropiación evidenciada en sus producciones digitales, exposiciones a otros compañeros, resultados en las pruebas externas e internas y sustentaciones, durante los meses de enero a octubre en que se dio este estudio, según lo descrito en los instrumentos para la recolección de información.

Tabla 14 Fundamentación y densidad de Atlas Ti para el estilo de aprendizaje auditivo

Código	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código)	Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos)	Estilo de Aprendizaje	Procesos de la actividad matemática	Hallazgo	Descripción de la observación (Se concluyó según la fundamentación y la densidad en Atlas Ti)
Códigos: 1:1277 a 1:1308	1:1275 (9)	8	Auditivo	Formulación	Encontraron la asociación de una operación que debe usar en un problema causando ruidos con elementos que tenga a la mano. * (1:1275)	Tipo de usuario REDA-TIC: Le agrada editar y hacer sonidos, tonos de voz, la grabación de ellos... interpretaciones melódicas, entre otros.*(1:1277 a 1:1308)
	1:1287 (14)	6	Auditivo	Modelación	Tuvieron un gran sentido musical, poético y gustaron de aprender usando a la vez su expresión corporal según los sonidos escuchados. Las TIC seleccionadas se referenciaron en las guías para estudiantes* (1:1287)	Mediación TIC: Realizador de producciones TIC con sonidos o que incluyan su voz o la de sus compañeros, cambiando intensidades, jugando con ruidos o mezclas adicionales.* (1:1278)
	1:1295 (7)	4	Auditivo	Comunicación	Su preferencia fue usar la voz alta para establecer relaciones. Tuvieron muy buena aprestamiento memorístico. * (1:1295)	Tendencia asincrónica: Cambio de opciones rápidamente si éstas no incluían audio, motivo por el cual usaron los recursos TIC enlazados en la página WEB, referenciada en sus guías para estudiantes. Los procesos asincrónicos, al igual que los visuales, se cumplieron en su totalidad, evidenciando en sus rúbricas la obtención de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico.* (1:1234)
	1:301 (4)	2	Auditivo	Razonamiento	Audiolibros con cuentos matemáticos, juegos con sonidos... fueron de preferencia para este grupo. * (1:301)	Opinión estudiantil: “Profe: Con tanto ruido me duele la cabeza. Toca que cada uno use audífonos, pero entiendo mejor así” (Marzo 11 de 2015).
	1:304 (4)	2	Auditivo	Comparación	Pensaron de manera secuencial dentro de la oralidad, es decir asocian la operación con un cuento inventado y realizaron conexiones matemáticas con ellos. * (1:304)	
	1:307 (5)	2	Auditivo	Ejercitación	La llevaron a cabo cuando se les permitió explicar verbalmente ejercicios a otros compañeros en repetidas ocasiones. * (1:307)	

Fuente: Codificación sistematizada en Atlas Ti

✍ Estudiantes con *estilo de aprendizaje kinestésico*

Los resultados desde los datos con los procesos de la actividad matemática y la interacción asincrónica digital para 9 participantes se dieron, pero con ayuda de materiales físicos, como se describe en la Tabla N.11, que recurrió en su totalidad a la adaptatividad pero no mediada por TIC, debido a que hasta la fecha del estudio no se encontró en la WEB material específico para este tipo de estilo de aprendizaje. A pesar de ello, se resalta que los siete estudiantes que no las apropiaron, al final y después de la comprensión y ejercitación de la intención formativa, crearon producciones digitales para niños y niñas que requieran usar sus ideas para atender a sus limitantes matemáticas.

Solo dos niños de este grupo, a pesar de su clasificación inicial, apropiaron las TIC; por tal razón, se vuelve a recordar que no se puede etiquetar a un estudiante en un estilo de aprendizaje ya que, según los estímulos del medio en el que se encuentre, puede transitar de uno al otro sin dificultad. Se evidenció lo anterior desde la frecuencia del análisis de datos obtenidos con estos estudiantes, como se muestra en

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/que-hay-de-nuevo>

Tabla 15 Fundamentación y densidad de Atlas Ti para el estilo de aprendizaje kinestésico

Código	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código)	Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos)	Estilo de Aprendizaje	Procesos de la actividad matemática	Hallazgo	Descripción de la observación (Se concluyó según la fundamentación y la densidad en Atlas Ti)
Códigos: 2:1 a 2:80	2:11 (4)	3	Kinestésico	Formulación	Los resolvió, aunque no encontró diversas formas para solucionarlo al mediarlas con TIC. * (2:11)	Tipo de usuario REDA-TIC: Son revisores de alternativas y exploradores WEB... se benefician de los simuladores, realidad virtual o realidad aumentada.*(2:1 a 2:80) Mediación TIC: Carencia de orden para navegar en la WEB y se dispersa con facilidad. Para ellos es irrelevante la producción TIC, aunque cuando los aplicativos realizados por sus compañeros están listos, le agrada explorarlos y concursar con ellos.* (2:5) Tendencia asincrónica: Su forma de navegación WEB era desordenada y les era difícil mantener una secuencia instructiva. En ellos no se cumplieron las expectativas de superación de limitantes matemáticos mediante la intervención de las TIC en su totalidad, debido a que la mayoría de aplicativos encontrados fueron orientados para los visuales y auditivos. Es de anotar, que a estos participantes se les orientó hacia la creación de elementos matemáticos físicos, que les sirvió para entender y superar algunas de sus limitaciones sobre pensamiento matemático.* (2:41)
	2:28 (3)	2	Kinestésico	Modelación	Disfrutaron trabajar temáticas que les permitieron el movimiento y la asociación matemática con sonidos.* (2:28)	
	2:39 (2)	1	Kinestésico	Comunicación	Almacenaron información al relaciona la terminología con juego, ejemplo saltar lazo para recordar términos. * (2:39)	
	2:57 (3)	1	Kinestésico	Razonamiento	Les agradó armar estructuras, hacer experimentos o ver funcionar instrumentos que producían ciertas expectativas de construcción. * (2:57)	
	2:68 (2)	1	Kinestésico	Comparación	Los métodos de resolución matemática se centraron en permitirles resolver y salir o levantarse, para luego volver a retomar lo que aún no ha terminado. * (2:68)	
	2:74 (2)	1	Kinestésico	Ejercitación	Interacción física con recursos educativos. Recuerdan mejor lo que hacen y no tanto lo que ven o escuchan. * (2:74)	

Fuente: Codificación sistematizada en Atlas Ti

Finalmente, las relaciones dadas permitieron observar los resultados de los procesos implementados analizados desde los datos obtenidos y registrados en el Diario de Campo, principalmente desde la mediación de las TIC adaptativas. Esto evidenció que:

- Los procesos de la actividad matemática, como la formulación, modelación, comunicación, razonamiento, comparación - ejercitación usando estrategias didácticas adaptativas mediadas por TIC, no pudo considerarse de manera aislada uno del otro, ya que son procesos generados secuencialmente, como asegura el MEN (2006) pues “... no pretende ser exhaustiva, es decir, que pueden darse otros procesos además de los enumerados, ni tampoco pretende ser disyunta, es decir que existen traslapes y relaciones e interacciones múltiples entre ellos...” (p.52).
- Al seleccionar los aplicativos WEB o crearlos por estilos de aprendizaje, la interacción hipertexto entre los estudiantes participantes y el REDA se dio por los resultados obtenidos por ellos mismos, al evidenciar que 19 niños y niñas obtuvieron los alcances esperados para desarrollar sus competencias con evidencias de manejo y que 7 de ellos tuvieron limitaciones adaptativas, ya que las TIC no les resultaron relevantes por su estilo de aprendizaje kinestésico pues ellos entienden, arman, manejan y comprenden con los materiales elaborados por ellos mismos, al presenciar su funcionalidad para hallar soluciones.
- En la WEB se encontró multiplicidad de REDA, emprendidos desde la planeación que ejerció la intervención pedagógica, lo que le dio horizonte adaptativo abordado por (Ortega Carrillo, 2014) como el “... modelo tecnológico didáctico...” (p.1); las estrategias matemáticas adaptativas hacia la evaluación por competencias regularon los

resultados mediados por TIC y beneficiaron a 19 estudiantes de los 26 que participaban en total, como se registró en la Tabla 10 (p.86).

- La interacción asincrónica tecnológica digital requirió de tres aspectos: Usuario, interacción y contexto, enunciados por Vélez Ramos (2009) y reunidos en “...uno solo, denominado Modelo de usuario integral (MUI) para, de esta forma, construir un modelo del estudiante que tenga en cuenta simultáneamente todas las dimensiones consideradas...” (p.86): el primero, referido a estudiantes entre 10 y 11 años de edad; el segundo, desde el manejo de conceptos básicos informáticos; y el tercero, considerando que la totalidad de ellos dispuso de computadores de mesa en sus hogares con conectividad permanente y de los dispositivos celulares (Iphone) de sus padres de familia, pertenecientes a estratos 1 y 2 según los reportes de la Alcaldía Municipal de Madrid, Colombia (2013). Los participantes que cumplieron con estas propuestas, encontraron en la interacción hipermedia espacios realimentadores TIC para los procesos de la actividad matemática, relacionados con algunos ejemplos llevados al aula, así:

Estos aplicativos permitieron reafirmar la propuesta planteada en la investigación y, aunque no fueron los únicos, obtuvieron competencias puntuales enunciadas en la Tabla 10, para concluir que beneficiaron los procesos que se aplicaron y los aprendizajes de los colaboradores. También se observó que los estudiantes que alcanzaron a fortalecer sus competencias matemáticas, pasaron a ejercitarse en niveles de más complejidad, como las operaciones simultáneas con fraccionarios (Números racionales) y decimales, instrucciones enunciadas por los Derechos Básicos de Aprendizaje del MEN, D (2015), o los ejercicios

de Educación Financiera para los cursos a que hizo alusión el Plan de estudios de la IE intervenida en ese año.

Por otra parte, se apropiaron de los juegos adaptativos, entendidos estos bajo los postulados de Malagón Ruiz (2016) cuando anuncia que “ A los juegos Educativos Digitales se le ha agregado la Adaptatividad, como elemento que enriquece la práctica educativa de manera más oportuna, al aportar en la formulaciónn de modelos, propuestas y/o actividades educativas personalizadas...” (p.43), los que trabajaron individualmente y de forma asincrónica, situación que permitió favorecer los procesos de memorización, expuestos por Lavilla Cerdán (2011) como la “memoria sensorial que conserva y recuerda las impresiones adquiridas por medio de los sentidos y reproduce las imágenes con conocimiento de su percepción anterior...” (p.312), la ejercitación y la sistematización de la información.

7. CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

Conclusiones

Al ultimar esta investigación se cumplió con el objetivo general para identificar los alcances y limitaciones de la adaptatividad mediada por TIC en el fortalecimiento de competencias matemáticas sobre pensamiento numérico en el ciclo II, en términos de las categorías de análisis referidas en el capítulo de *Resultados y Hallazgos*, sintetizándolas así:

Al valorar los REDA seleccionados, como lo sugiere Esteba R. (2012), por la direccionalidad que se les dio en la planeación, incursionaron en el aula dando cobertura a la superación de limitantes matemáticos sin superar de grados anteriores en los estudiantes participantes ya que se dio cumplimiento al objetivo específico que anunció “propiciar la participación de los estudiantes en el recurso mediado por TIC con la producción de sus propias aplicaciones informáticas” desde la orientación que ofrece EduTrends (2014) sobre pensamiento numérico, con varias intenciones formativas; también evidenció el manejo, apropiación y fortalecimiento de las competencias matemáticas mediadas por TIC para los estilos de aprendizaje visual y auditivo descrito por Caro & Monroy (2007).

Las competencias matemáticas sobre pensamiento numérico MEN (2006) para el ciclo II, que se desarrollaron con estrategias didácticas mediadas por TIC, reconoció los diversos aplicativos adaptativos de Vélez Ramos (2009) que fueron considerados oportunos para la ejercitación de las intenciones formativas con limitaciones, como la de no encontrar

los REDA apropiados a ser explorados por estudiantes con estilo de aprendizaje kinestésico o producir recursos con plataformas más exigentes que son de alto costo, como los programas informáticos 3D, simuladores, realidad virtual, o contar con un equipo colaborativo compuesto por un diseñador gráfico, un programador de software educativo, entre otros, para la elaboración de REDA significativos propuestos por Arteaga M. & García G. (2008) Online libres.

La información obtenida y su análisis evidenciaron, desde los resultados conseguidos, el cambio de actitud que lograron los participantes al ver fortalecidas sus competencias matemáticas hacia esta área de estudio, reflejadas positivamente en su desempeño, que resolvió problemáticas con el uso de estos compendios, su apropiado manejo y la verificación de resultados.

Se comprobó la adaptatividad de los recursos que aborda García G. (2010), elegidos por la aceptación que tuvo cada uno de ellos por los estudiantes que los usaron, evidenciando la apropiación adaptativa en la superación de limitantes de los colaboradores con dos opciones: las plenarias, en donde se socializaron los resultados de las rúbricas de cada guía de estudiantes; y los resultados de las pruebas Saber 2015 para el grado 5°, Anexo N.13, que permitieron observar que superaron las expectativas, comparadas con el año anterior para esta Sede de la IE intervenida.

La implementación del REDA, MEN (2012) promovió, en los niños y niñas, la exploración de recursos que les permitieron comprender los mecanismos que la Matemática desarrolla, valorados por el MEN (2006) para la resolución de problemas; también lograron buscar otros caminos para llegar al mismo fin y proponer otros nuevos. Lo anterior

evidenció el avance significativo de los estudiantes con sus competencias matemáticas sobre pensamiento numérico, permitiéndoles integrarse a los demás estudiantes de los grados que cursaban para ese entonces en igualdad de condiciones cognitivas, pues ya no eran relegados por no comprender algunos procesos propios de la actividad matemática.

La adaptatividad, dada desde los aplicativos por considerar las diferencias individuales mencionadas por García García (1997) hacia los procesos de aprendizaje, logró aproximarse a los estilos de cada participante: lograron escribir cualquier cifra, realizar operaciones básicas que antes no comprendían, trabajaron problemas con “fracciones” o números racionales (término tratado de esa forma gramatical desde los Estándares Básicos de competencias en Matemáticas (2006) cuando propone los elementos del “pensamiento numérico” (p.82)), con decimales y los ejercicios sobre porcentajes, al igual que manejaron los elementos básicos para realizar las prácticas geométricas.

Igualmente, se establecieron las características de un recurso adaptativo TIC en cuanto a su interactividad con el usuario, acceso libre, el trabajo individual o colaborativo que promueven, entre otros factores.

Prospectiva

La proyección de esta investigación pretendió alcanzar un impacto positivo a nivel institucional, para las siete sedes de primaria, que no se logró, motivo por el cual, entre las acciones a desarrollar está el socializar la indagatoria en las jornadas pedagógicas que contenga el Plan de Mejoramiento Institucional para el siguiente año escolar y la visión que ofrecen las TIC en el aula. De igual forma, se deben impulsar los REDA que permiten

atender por estilos de aprendizaje a los estudiantes que se encuentran con dificultades, por sus limitaciones académicas matemáticas no obtenidas en grados anteriores, por diversos factores.

Como el amplio campo matemático, con sus seis tipos de pensamiento (lógico-matemático, numérico, métrico, espacial-geométrico, aleatorio-sistemas de datos, variacional-algebraico- analítico) es extenso, se necesita plantear estrategias de intervención para estos casos desde la transversalidad académica y el trabajo colaborativo de intervención pedagógica, dando la opción de generar horizontes productivos TIC abiertos y de espaciosa cobertura dentro de la IE.

Este llamado a usar los REDA en las planeaciones docentes, se sugiere que sea espontáneo y según la autonomía educativa que califica la pertinencia de las TIC, sin saturar a los estudiantes con ellas; por el contrario, la idea es permitir su interactividad para aprender de forma divertida. Acceder a estos apoyos didácticos permite mejorar las relaciones entre la mediación TIC – estudiantes y estudiantes – docentes, que la convierten en una estrategia formativa asertiva.

Por otra parte, la comunicación asincrónica con los estudiantes enriquece la pertinencia de usar los REDA, para orientarlos y motivarlos a superar inconvenientes formativos de diversa índole en todas las áreas. Estas propuestas extraescolares permiten que la exploración de aplicativos, enriquezcan los procesos de desenvolvimiento matemáticos.

De igual manera y dentro de la mediación TIC en básica primaria, se visiona la producción digital para estudiantes con estilo de aprendizaje Kinestésico en el área de matemáticas, que los ayude a superar sus carencias académicas y superar estos obstáculos.

Usar las alternativas Online sobre realidad aumentada, mantendría vigente esta propuesta para los tres estilos de aprendizaje que se contemplan y las intenciones formativas que se quieran profundizar.

De igual forma, fundamentar algunas de éstas alternativas al lenguaje de programación que esté al alcance de los estudiantes como Scratch 2.0 o superior.

8. APRENDIZAJES OBTENIDOS

Cumplir con los parámetros que convierten a una docente de cátedra en docente investigadora en contexto, es un proceso arduo, exigente y, en muchas ocasiones, agotador, que solo supera la autodisciplina por alcanzar un propósito.

Desde el inicio del desarrollo del Proyecto Profesoral en primer bimestre, bajo la línea de investigación “Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula”, poco entendía del inicio y desarrollo que debía seguir para avanzar con los requisitos que se describen en la estructura del documento por periodos académicos y que conforman dicho proceso investigativo dentro de la Universidad de la Sabana. Sin embargo, el último asesor de investigación que tuve durante el 2016, avanzó paso a paso conmigo, mostrando diversas visiones y mundos del campo indagador que me dieron la alternativa de la adquisición de herramientas para alcanzar las metas propuestas.

Hubo errores en el segundo año de investigación, que le antecedió a éste, que cobraron sus efectos al final, como la negativa ante la solicitud de ayuda, en variadas oportunidades, para la validación de los instrumentos, realizada por expertos, y el poder gestionarlo desde las facilidades que ofrece la universidad para este fin, ya que deben obtenerse antes de ser aplicados, para así acudir a otros investigadores y ganar en cuanto a visión y validez de lo que se quiere indagar. Otro fue el concerniente a la herramienta electrónica por la que se optó en el 2015 para analizar la gran cantidad de datos recogidos en el diario de campo, referentes teóricos, registros fotográficos, entre otros, pues no solo es

aprenderla a manejar y sacarle el mayor provecho, sino extraer de ella lo más asertivo posible, para que direcciona la pesquisa que se está generando y enfoque los resultados de la misma; esto se dio debido al año de licencia legal con la que se contó de Atlas Ti, para obtener todos sus beneficios Online bajo el registro respectivo de este software, y que las versiones al margen de la ley o “piratas” no tienen.

Si se permitiera, agregaría un apartado condicional a la matriz sobre la Estructura del documento proyecto de maestría por períodos académicos de la Universidad, para que se tenga en cuenta lo anterior, y así evitar que los investigadores docentes universitarios cometan mis faltas y puedan avanzar asertivamente.

Por lo anterior, lo primero que recomiendo a los estudiantes y postulantes a obtener cualquier título universitario es la profunda lectura y comprensión rigurosa de la “biblia del investigador” en contextos sociales: el libro Metodología de la Investigación de H.Sampieri, Fernández C., & Baptista L. (2010), antes de iniciar con la indagatoria.

Los insumos recibidos en cada uno de los cursos alternos, en los cinco semestres de la Maestría sobre Proyectos Educativos Mediados por TIC (Virtual), respaldaron esta investigación, pues permitieron conocer un amplio espectro de recursos o aplicativos, técnicas y didácticas que la WEB contenía y que facilitó la planeación en la intervención docente que se proyectó llevar al aula. No fue un asunto al que se llegó a corto plazo: éste fue continuo, renovador constante y hasta retador para cambiar las prácticas pedagógicas.

Otro aprendizaje significativo personal fue aprender a redactar de manera investigativa. Inicialmente, en los primeros trabajos entregados a mi último asesor, se describían experiencias docentes y quejas de diversa índole: administrativas, pedagógicas,

didácticas, entre otras, que afectaban el avance de mi investigación, hasta que comprendí que esa no era la visión ideal del proceso, que es en realidad “... una actividad que implica establecer objetivos claros, planificar el texto e identificar el contexto y el perfil del lector...” (Sánchez Upegui, 2011, pág. 26). Así, después de gran cantidad de comentarios realizados y que en un inicio me causaron una gran preocupación, finalmente se convirtieron en bendición, porque a ellos se debe que se obtuviera este informe estructurado.

Un aspecto a considerar, es que conté con bases sobre el manejo tecnológico y encontré, durante el proceso, compañeros que constantemente estaban pendientes del avance investigativo en la ciudad de Bogotá D.C., que sugirieron insistentemente alternativas propias de los estilos de aprendizaje mediados por TIC para ser adaptativos, siempre y cuando la planeación de la intervención se realizara por esos horizontes y pudiera llevarles a los estudiantes participantes estrategias significativas.

La empatía que se despertó entre estos niños y niñas y la docente investigadora fue vital para el proyecto, pues mantuvo vigente la motivación constante para indagar más y mostrarles el mundo TIC, que está en sus manos y en cualquier momento de su vida académica los puede ayudar a superar sus propios inconvenientes. Los padres de familia, patrocinadores de materiales y costos de consulta a través de Internet para sus hijos e hijas, fueron apoyo constante para guiar a los niños de forma asincrónica y mantuvieron el entusiasmo y la receptividad constantes, observando los beneficios obtenidos por sus hijos.

Por otra parte, el apoyo constante de mi hija universitaria fue vital en los momentos de exigencia, retos o emociones, al poder observar que los objetivos se cumplían en estos

estudiantes. Finalmente y para concluir, se adhirió esta investigación a la moraleja que expresa la frase de Albert Einstein, la cual nos enseña que “El aprendizaje es experiencia, todo lo demás es información”.

LISTA DE REFERENTES

- Engler, A., María Inés, G., & Müll, D. (2004) Los errores en el aprendizaje en matemáticas de 2004. Obtenido de <http://soarem.org.ar/Documentos/23%20Engler.pdf>
- Aguilar G., S., & Barroso O., J. (2015) La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. Obtenido de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p47/05.pdf>
- Alcaldía Municipal Madrid Colombia. (2013). *Plan de desarrollo*. Obtenido de <http://madrid-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/38663038373138323633616161343839/informe-de-gestin-definitivo-alcaldia.pdf>
- Aprende, C. (2015) Contenidos Interactivos. Obtenido de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/estudiantes/1599/propertyvalue-31553.html>
- Arbeláez Gómez, M. (2014). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462014000200001
- Arteaga M., B., & García G., M. (2008) La formación de competencias docentes para incorporar estrategias adaptativas en el aula. Obtenido de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/RCED0808220253A/15443>
- Arteaga Martínez, B. (2006) La educación adaptativa una propuesta para la mejora del rendimiento en matemáticas de los alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Blanca_Arteaga/publication/39160784_La_educacion_adaptativa_una_propuesta_para_la_mejora_del_rendimiento_en_matemáticas_de_los_alumnos_de_enseñanza_secundaria_obligatoria/links/00b7d520d184847793000000.pdf
- Ausubel, D. (1983) Teoría del Aprendizaje Significativo. Obtenido de http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1485688392&Signature=I2EUJzPocfanbcDcx6yFBGs0dzE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE
- Ausubel, D. (1995). *Educazione e processi Cognitivo*.
- Ausubel, D. (2000). *La adquisición y retención del conocimiento significativo*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wfckBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=David>

+Paul+Ausubel&ots=m80BkqUZxT&sig=57bCnDufoyl1mj6sfqif77_9EUk#v=onepage&q&f=false

- Barriga A., F., & Hernández R., G. (1999) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Obtenido de http://dip.una.edu.ve/mpe/025disenoinstruccional/lecturas/Unidad_III/EstratDocParaUnAprendSignif.pdf
- Baztán S., M., & Tolosa, L. (2014). *Los MED en la enseñanza no universitaria española*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38254/Memoria.pdf?sequence=1>
- Benavides, M., & Gómez R., C. (2005) Métodos en investigación cualitativa. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000100008
- Berlanga F., A., & García P., F. (2004) Sistemas hipermedia adaptativos en el ámbito de la educación. Obtenido de <http://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/21743>
- Bermejo Minuesa, V. (2010). *El Maestro de Educación Infantil*. Obtenido de http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_6_archivos/v_b_minuesa.pdf
- Brusilovsky, P. (1996) Developing Adaptive Educational. Obtenido de <http://www.pitt.edu/~peterb/papers/KluwerAuthBook.pdf>
- Brusilovsky, P. (1996) Methods and techniques of adaptive hypermedia. Obtenido de <http://www.pitt.edu/~peterb/papers/UMUI96.pdf>
- Brusilovsky, P. (2001) Adaptive Hypermedia. Obtenido de http://www.kbs.uni-hannover.de/Lehre/pers14/wp-content/uploads/2014/04/01_brusilovsky-adaptive-hypermedia.pdf
- Cacheiro, M. (2011). *Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje*. Obtenido de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:425-Mlcacheiro-5010/Documento.pdf>
- Carneiro, R., Toscano, J., & Díaz, T. (2009) Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Recuperado el Metas educativas 2021 de párrafo 1 de Fundación Santillana, de http://www.oei.es/historico/publicaciones/detalle_publicacion.php?id=10
- Caro, E., & Monroy, M. (2007). *Relación de los ambientes hipertextuales del aprendizaje gráfico y sonoro, con los estilos de aprendizaje verbal y visual*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/10028/10556>
- Castro B., H., Gómez D., R., & Rueda F., F. (1998). Obtenido de http://www.colombiaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106933_archivo.pdf

- Castro B., H., Gómez D., R., & Rueda F., F. (1998) Uso educativo de internet: una aproximación pedagógica. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106933_archivo.pdf
- CEPAL. (2003). *Educación, comunicación y cultura en la sociedad de la información: una perspectiva latinoamericana (No. 12)*. Santiago de Chile: United Nations Publications.
- Churches, A. (2009). *Taxonomía de Bloom para la era digital*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>
- Coll, C. (1998) Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=48298>
- Coll, C. (1996). *Constructivismo y educación escolar*. Obtenido de <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/61321/88955>
- Coll, C. (2007). *Las competencias en la educación escolar*. Recuperado el Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. Aula de innovación educativa., de http://educacion.tamaulipas.gob.mx/formacion/cursos_2011/PB17/C%E9sar%20Coll%20Las%20competencias.pdf
- Cruz R., M. (2002). *Estrategia Metacognitiva en la formulación de problemas*. Obtenido de <http://www.ilustrados.com/documentos/estrategmetacognitivaforproblemas.pdf>
- CubaEduca. (2015) Portal Educativo Cubano. Obtenido de <http://www.cubaeduca.cu/>
- Cuevas R., A., Méndez V., S., & H. Sampieri, R. (2012) Manual de introducción al Atlas.ti. Obtenido de http://metodologia2012.bligoo.cl/media/users/23/1179686/files/332545/ATLAS.ti_MI5aCD.pdf
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590so.pdf>
- Díaz B., F., & Hernández R., G. (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2a edición. Obtenido de <http://mapas.eafit.edu.co/rid=1K28441NZ-1W3H2N9-19H/Estrategias%20docentes%20para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Díaz, A., & Hernández, R. (1999). *Constructivismo y aprendizaje significativo*. Obtenido de <http://metabase.uaem.mx:8080/bitstream/handle/123456789/647/Constructivismo.pdf?sequence=1>

- Díaz, A., & Hernández, R. (2015). *Constructivismo y aprendizaje significativo*. Obtenido de <http://metabase.uaem.mx:8080/handle/123456789/647>
- Dorfsmani, M. (2015). *La profesión docente en contextos de cambio: el docente global en la sociedad de la información*. Recuperado el párrafo 4, de https://www.um.es/ead/reddusc/6/marcelo_dusc6.pdf
- E-ABC. (2010). *e-learnig sin límites*. Obtenido de <http://www.e-abclearning.com/definicion-e-learning>
- Educación 3.0, P. (2015) Recursos Digitales para Primaria. Obtenido de <http://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/primaria>
- Educar. (2015) Portal Educativo de Argentina. Obtenido de <http://www.educ.ar/sitios/educar/estudiantes/>
- EducarChile. (2013) Portal Educativo de Chile. Obtenido de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/somos?scc=terminos>
- EducarChile. (2015) Portal Educativo de Chile. Obtenido de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/search?sc=1009:&ml=1000049>
- Educativa, S. (2012). *Planeación Educativa*. Obtenido de http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/rc/programas/lepri/planeacion_educativa_lepri.pdf
- Educativa, Secretaria. (2012). *Planeación Educativa*. Obtenido de http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/rc/programas/lepri/planeacion_educativa_lepri.pdf
- EduTrends. (2014). *Aprendizaje y evaluación adaptativos. Reporte*. Obtenido de <http://observatorio.itesm.mx/edutrendsaprendizajeadaptativo>
- Esteba R., D. (2012). *Recursos y estrategias para un aprendizaje activo del alumno en el aula de ELE*. Obtenido de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones_centros/PDF/budapest_2013/43_esteba.pdf
- Fernández Alcalde, F. (2015). *Pedazzitos 1.2. Gobierno de Canarias*. Obtenido de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursoseducativos/2011/01/18/pedazzitos-1-2/>
- Fleming, N., & Mills, C. (2012). *Sistemas de representación*. Obtenido de http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/modelo_vark.htm

- Frade R., L. (2013) Evaluación por competencias.
https://www.youtube.com/watch?v=wbb_hQ3j7qQ de Usuario dcmederos. México: Editorial Patria.
- Galvis P, A. H. (2014). *UNICEF. Programa TIC y Educación Básica: Caso Colombia*. Recuperado el párrafo 2, de http://www.unicef.org/argentina/spanish/Colombia_WEB.pdf
- García G., M. (1997) Educación Adaptativa. Recuperado el Párrafo 2, de <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/44889/1/Educacion%20adaptativa.pdf>
- García G., M. (1997). Recuperado el Párrafo 2, de <https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/44889/1/Educacion%20adaptativa.pdf>
- García G., M. (2010) De cómo la teoría puede mejorar el conocimiento y dirigir la práctica escolar en atención a la diversidad. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/652/65219151003.pdf>
- García V., A., & Basilotta G., V. (2015). *Evaluación de una experiencia de aprendizaje colaborativo con TIC desarrollada en un centro de educación primaria*. Obtenido de http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/200/pdf_48
- Gatica, F., & Uribarren, T. (2012). *¿Cómo elaborar una rúbrica?* Obtenido de http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10_PEM_GATICA.PDF
- Gregorio Guirles, J. (2008). *Competencia matemática en primaria*. Obtenido de http://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_32/4_competencia.pdf
- H.Sampieri, R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2010). *Metodología de la investigación Quinta Edición*. Obtenido de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Hederich-Camargo, C.-Á. (1993). *Estilos cognitivos en el ámbito educativo colombiano*. Bogotá - Colombia.
- Hernández R., S. (2008). *Modelo Constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje*. Obtenido de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- ICFES. (2015). *Ejemplos de preguntas*. Obtenido de <http://www2.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/guias-y-ejemplos-de-preguntas>
- Icfesinteractivo. (2015). *Reporte Saber*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

- ISTE. (2007). *NETS para estudiantes*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/EstandaresNETSEstudiantes2007.pdf>
- Krüger, K. (2006). *El concepto de Sociedad del Conocimiento*. Obtenido de <http://app.ute.edu.ec/content/3288-14-14-1-18-4/Concepto%20sociedad%20del%20conocimiento.pdf>
- Lavilla Cerdán, L. (2011). *La memoria en el proceso enseñanza aprendizaje*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629232.pdf>
- Lugo, T., Kelly, V., & Schurmann, S. (2012). *Las políticas TIC en educación en América Latina*. Obtenido de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/17/16>
- Magisterial, R. (2015). Obtenido de <http://www.redmagisterial.com/med/>
- Malagón Ruiz, Y. (2016). Obtenido de <http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/19485/Yulia%20Lizeth%20Malagon%20Ruiz%20%28tesis%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Maldonado, H. (2009). *Aprendizaje y complejidad*. Obtenido de <http://www.pensamientocomplejo.com.ar/homenaje/galeria/wp-content/uploads/Maldonado-Horacio-Aprendaizaje-y-Complejidad.pdf>
- Marqués G, P. (2012) Impacto de las TIC en educación. *Dianet*. Recuperado el párrafo 1, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326>
- Marrero Acosta, J. (2013). *Enseñar y aprender, el binomio asincrónico en la era digital*. Obtenido de [http://qurriculum.webs.ull.es/0_materiales/articulos/Qurriculum%2026/Qurriculum%2026-2013\(4\).pdf](http://qurriculum.webs.ull.es/0_materiales/articulos/Qurriculum%2026/Qurriculum%2026-2013(4).pdf)
- Martínez Carazo, P. (2006). *El método de estudio de caso*. Obtenido de http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf
- Medlineplus, B. d. (2016). *Problemas de aprendizaje*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/learningdisorders.html>
- MEN . (2015). *Aprendamos 2 a 5*. Obtenido de <http://aprendamos2a5.edu.co/>
- MEN. (2006). *Estándares Básicos*. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- MEN. (2006). *Estándares básicos por competencias matemáticas*. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

- MEN. (2006). *Plan decenal*. Obtenido de http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-310477_archivo.pdf
- MEN. (2008). *Guía para el mejoramiento institucional N°34*. Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-177745_archivo_pdf.pdf
- MEN. (2010). *Metas Educativas 2021*. Obtenido de <http://www.oei.es/historico/metas2021/libro.htm>
- MEN. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf
- MEN. (2014). *Pruebas Offline*. Obtenido de <http://superate.edu.co/pruebas-offline/>
- MEN. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf
- MEN. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>
- MEN A. (2015). *Aprendamos con el saber*. Obtenido de <http://aprendamos2a5.edu.co/>
- MEN S. (2015). *Supérate*. Obtenido de <http://superate.edu.co/>
- MEN, F. (2014). *Foro Educativo Nacional Colombiano: Formar ciudadanos matemáticamente competentes*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf
- MEN, Procesos. (2012) *Procesos Generales de la Actividad Matemática*. Obtenido de <http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/magnitudes/docs/ProcesosGeneralesDelaActividadMatematica.pdf>
- MEN, REDA. (2012). *Recursos Educativos Digitales ABIertos - Colombia*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf
- MEN, Supérate. (2015) *Supérate con el saber 2.0*. Obtenido de <http://superate.edu.co/>
- MINTIC. (2011). *Vive Digital: para la gente*. Recuperado el párrafo 3, de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-2287.html>
- MINTIC. (2015). *Educa digital*. Obtenido de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/EducaDigital/>

- Monistrol Ruano, O. (2007). Obtenido de
<http://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/350/341>
- Moreira, M. (2000) Aprendizaje Significativo: Un concepto subyacente.
<http://www.casadellibro.com/libro-aprendizaje-significativo-teoria-y-practica/9788477741374/726801>. Obtenido de
<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>
- Moya M., M., Hernández B., J., Hernández B., J., & Cozar G., R. (2009). Obtenido de
http://www2.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_10.pdf
- Oliván Cortés, R. (2016). *Revista de estudios Urbanos y Ciencias Sociales*. Obtenido de
<http://www2.ual.es/urbs/index.php/urbs/article/view/olivan>
- Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *RED*, 16.
- Ortega C., J. (2014). Obtenido de
<http://eticanet.org/revista/index.php/eticanet/article/viewFile/59/54>
- Ortega Carrillo, J. (2014). Obtenido de
<http://eticanet.org/revista/index.php/eticanet/article/viewFile/59/54>
- Paredes B., P. (2014) *Una propuesta de incorporación de los estilos de aprendizaje a los modelos de usuario en sistemas de enseñanza adaptativos*. Universidad Autónoma de Madrid. Obtenido de <http://arantxa.ii.uam.es/~pparedes/tesis.pdf>
- Payer, M. (2005). *Teoría del Constructivismo*. Obtenido de
<http://www.proglocode.unam.mx/system/files/TEORIA%20DEL%20CONSTRUCTIVISMO%20SOCIAL%20DE%20LEV%20VYGOTSKY%20EN%20COMPARACION%20CON%20LA%20TEORIA%20JEAN%20PIAGET.pdf>
- Pedraza, M., & García Najera, J. (2007) El modelo VARK: Instrumento diseñado para identificar estilos de enseñanza-aprendizaje. Recuperado el <http://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/05/los-estilos-de-aprendizaje-VARK.pdf> de <http://www.caliye.net/precitye/08PRCT/ca-j1/cVark.pdf>, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2293085.pdf>
- Pinto Torres, R. (2015). Obtenido de
<http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/23075/Ruth%20Mary%20Pinto%20Torres%20%28tesis%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Pizarro, J. (2000). *El análisis de estudios cualitativo*. Obtenido de
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656700784630>

- Portal del profesor. (2015). Obtenido de <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>
- Portal Educativo, d. (2015). Obtenido de <http://www.educoas.org/default2.aspx?q=>
- PRECITYE. (1992). *Efectiva utilización de los recursos didácticos*. Obtenido de <http://www.caliye.net/precitye/08PRCT/ca-j1/cVark.pdf>
- Rabajoli, G. (2012). *Recursos digitales para el aprendizaje*. Obtenido de <http://www.webinar.org.ar/sites/default/files/actividad/documentos/Graciela%20rabajoli%20Webinar2012.pdf>
- RAE. (2016). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=0hluz8k>
- Rius, M., & Jiménez, A. (2010). *Lo que hay que saber en el Siglo XXI*. Obtenido de https://tacgarraf.files.wordpress.com/2010/04/que_tienen_que_aprender.pdf
- Rivera M., J. (2004) El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Obtenido de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/7098/6272>
- Rodríguez, A., & Ruíz C., N. (2014) Análisis cualitativo con el Atlas Ti. Obtenido de http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/11090/Manual%20ATLAS.ti%20_%20Abarca%20%26%20Ruiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romo , M., López , D., & López, I. (2006). *Estilos de aprendizaje desde el modelo de la Programación Neurolingüística*. Recuperado el 10 - 03 - 06 de Número 38/2, de <http://rieoei.org/1274.htm>
- Rugeles, P., Mora, B., & Metaute, P. (2015). *Revista Lasallista de investigación. Vol 12 N°2*. Obtenido de <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/rldi/article/view/872/611>
- Sánchez Upegui, A. (2011). *Manual de redacción académica investigativa*. Obtenido de <http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/documents/manual-de-redaccion-mayo-05-2011.pdf>
- Santiago, G., Caballero, R., Gómez, D., & Domínguez, A. (2013). *El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México*. Recuperado el Párrafo 3 de Revista Latinoamericana de estudios educativos. México, de <http://www.redalyc.org/pdf/270/27028898004.pdf>
- Santillana. (2015). Obtenido de <http://www.digital.santillana.es/>
- Secretaría Educativa de Chile. (2004). *Manual de estilos de aprendizaje. Chile Programa Nacional de Educación 2001 - 2006*. Obtenido de http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

- Sternberg, R. J. (1999). *Estilos de pensamiento*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dgxBqGlfJjAC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Sternberg,+Robert+J.+1999&ots=PCs6T0ch0P&sig=P5rizVcmwtubrARSpXhiQTQ8Uk4#v=onepage&q=Sternberg%2C%20Robert%20J.%201999&f=false>
- Tijerina García, A. (2010). *La Evaluación del Alumno en un Proceso de Enseñanza*. Obtenido de http://eprints.uanl.mx/8326/1/t2_1.pdf
- UNESCO. (2008). *Competencias TIC*. Obtenido de http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- UNESCO. (2008). *Estándares Docentes*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/EstandaresDocentesUnesco>
- UNESCO. (2012). *REDA*. Obtenido de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf
- UNESCO. (2013) Programa TIC y Educación Básica. Obtenido de https://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion_Integracion_TIC_sistemas_formacion_docente.pdf
- USabana. (2012) Línea de investigación: Hacia la comprensión de la adaptabilidad en el aula. *Intellectum*. Obtenido de <http://intellectum.unisabana.edu.co/>
- Vélez Ramos, J. (2009). *Entorno de aprendizaje virtual adaptativo soportado por un modelo de usuario integral*. Recuperado el Página en el texto 87 y en el pdf 90 Párrafo 3 de Entorno de aprendizaje virtual adaptativosoportadoporunmodelode usuario integral de ISBN: 978-84-692-8482-7 Dipósit legal: GI-1349-2009, de <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/4414/tjbvr.pdf?sequence=1>
- Villa O., J., & Ruiz V., H. (2009). *Modelación en educación matemática*. Obtenido de http://funes.uniandes.edu.co/892/1/Investigaci%C3%B3n._Modelaci%C3%B3n_en_educaci%C3%B3n_matem%C3%A1tica.pdf
- VIU. (2014). *Dificultades de aprendizaje: dislexia, dislalia y otros problemas*. Obtenido de <http://www.viu.es/dificultades-de-aprendizaje-dislexia-dislalia-y-otros-problemas/>
- Yanes Guzmán, J. (2004). *Las TIC y la crisis de la educación*. Obtenido de <http://virtualeduca.org/documentos/yanez.pdf>
- Zubiría Samper, J. (2003). <http://www.institutomerani.edu.co>. Obtenido de <http://www.institutomerani.edu.co/publicaciones/tesis/Los%20Estilos%20Cognitivos%20en%20el%20IAM.pdf>

ANEXOS

Anexo N. 1 Consentimiento Informado



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL
TECNOLOGICO DE MADRID

DANE No. 125430000842 - NIT. 832.001.690 - 5 ICFES 103416 - 149260



Creado mediante acuerdo No.033 de Octubre 30 de 1996, Resolución de Reconocimiento No. 4657 de 21 de Noviembre de 2003, Resolución No.006319 de Noviembre 17 de 2006, Resolución No.0011778 de diciembre 28 de 2007 y Resolución No.005850 del 10 de julio de 2009, Resolución No 9165 de 02 de Diciembre de 2014

**CERTIFICADO INSTITUCIONAL
CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA IMPLMETAR LAS TIC
EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL
TECNOLOGICO DE MADRID**

Madrid, Cundinamarca Febrero 10 de 2016

Licenciada:

**FLOR ESPERANZA GÓMEZ VÁSQUEZ
IED TECNOLOGICO DE MADRID
SEDE SAN JOSE**

Como representante legal de la IED TECNOLOGICO DE MADRID, abajo firmante, apruebo la realización de la implementación sobre la investigación pedagógica aprobada por la Universidad de la Sabana de la Maestría Proyectos Educativos Medidos por TIC, con el nombre experiencia didáctica dentro de un espacio educativo digital adaptativo: una estrategia para incentivar los procesos de aprendizaje en los niños y niñas del ciclo 2 y que según radicado No 042 de 04 de febrero de 2016, reúne a satisfacción los protocolos que esa facultad de alto nivel le ha aprobado. También apoyo la reunión de evidencias escritas sobre el consentimiento que los padres de Familia respaldan con su firma para beneficiar a los directos protagonistas de esta indagatoria: Los estudiantes, el próximo 9 de abril de 2016, en la reunión de entrega de Informes Académicas del primer bimestre.

La base jurídica se expone claramente en la ley que se apropia esta Institución educativa, para que usted como docente, guía y formador siga los procedimientos, condiciones de privacidad, confidencialidad y uso de registros fotográficos, audiovisuales, multimedia y otros formatos digitales, con total ética y profesionalismo, que deben ser de carácter netamente educativo.

Las condiciones deben ser claras para los Padres de Familia, ya que lo anterior no representa ningún tipo de remuneración, vinculación laboral o cuota económica o pecuaria.

Firman;


**JUAN CARLOS BUITRAGO SALINAS
RECTOR**


**FLOR ESPERANZA GÓMEZ VÁSQUEZ
DOCENTE**

Carrera 22 No. 4 - 44 Sur Barrio Sosiego 9 Teléfono: (091) 828 20 27 Madrid - Cundinamarca
instituciontecnologico@gmail.com



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TECNOLÓGICO DE
MADRID

DANE No. 125430000842 - NIT. 832.001.690 - 5 ICFES 103416 - 149260



Creado mediante acuerdo No.033 de Octubre 30 de 1996
Resolución de Reconocimiento No. 4657 de 21 de Noviembre de 2003,
Resolución No.006319 de Noviembre 17 de 2006, Resolución No.0011778 de diciembre 28 de 2007 y Resolución No.005850 del 10 de julio de 2009.

AUTORIZACIÓN DE PADRES DE FAMILIA DERECHOS DE IMAGEN PERSONAL

Los padres de familia abajo firmantes autorizamos a los estudiantes a la IED TECNOLÓGICO DE MADRID, para utilizar, realizar, publicar, imprimir, reproducir y disponer de cualquier forma conocida o por conocer todas las tomas fotográficas y/o audiovisuales en las cuales aparezca su imagen.

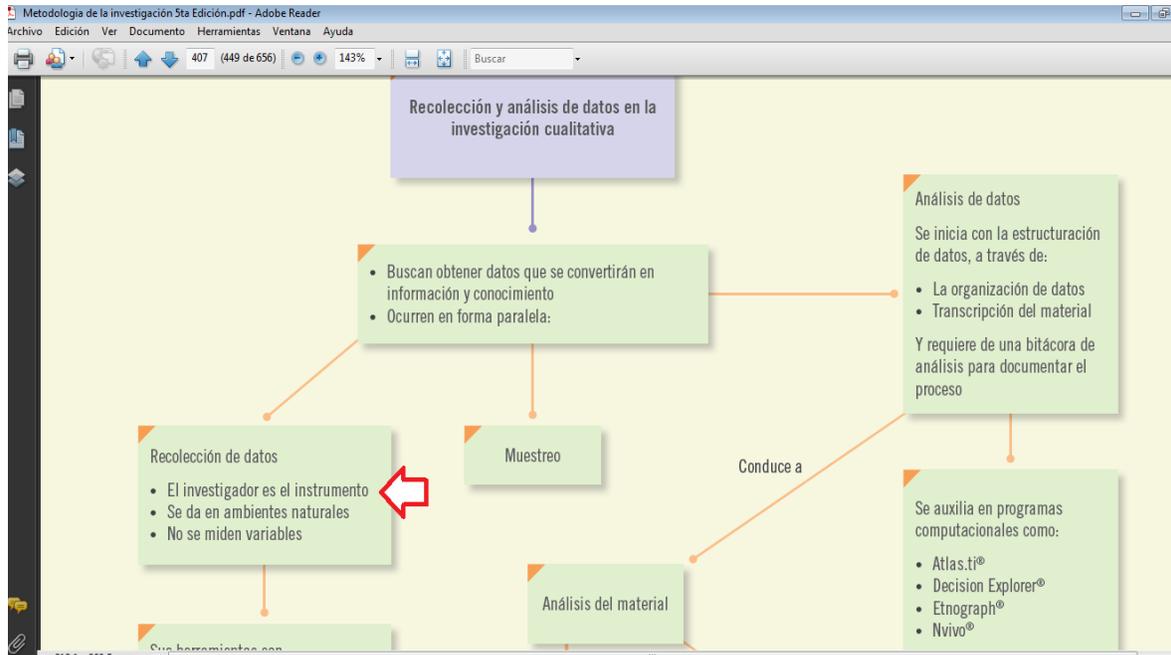
CONSIDERACIONES: Que la naturaleza de la IED TECNOLÓGICO DE MADRID como institución educativa, con un modelo innovador para ofrecer Educación de alta calidad, para formar estudiantes altamente competentes, éticamente responsables y líderes de procesos de transformación social, aceptamos la toma de fotografías y/o videos para publicarlas en las herramientas electrónicas con fines educativos.

CONDICIONES: La presente autorización se realiza a título gratuito, por lo que no genera ningún tipo de remuneración, vínculo, laboral, ni obligación pecuniaria alguna entre las partes.

SEDE SAN JOSE JORNADA MAÑANA

No	APELLIDOS Y NOMBRES	GRUPO	Autorizo		FIRMA
			SI	NO	
1	ABRIL ESTEPA ANGIE YULIANA	302	X		Ruber Abril
2	ABRIL MALPICA LAURA VALENTINA	302	X		Maria Vega
3	ABRIL VEGA LIZETH DAMARIS	302	X		Maria Vega
4	ALVAREZ SOTO MARIA FERNANDA	302			
5	ARIAS CENDALES DAVID SANTIAGO	302	X		Andrés Arias
6	BELLON VALCARCEL JUAN PABLO	302	X		Alvaro Bellón G.
7	BUSTOS LEON YULIED MELIZA	302	X		Ella Leon E
8	CARDONA FLOREZ GABRIEL FELIPE	302	X		Maria Gabriela Vargas
9	DUARTE GRIJALBA JEAN NICOLAS	302	X		Erwin Duarte
10	ESPANA CHIMBACO WILSON DANIEL	302	X		Zelma Yelma Chimbaco
11	FONSECA PADILLA JUAN DANIEL	302	X		Enka Padilla C
12	GARCIA ANGARITA DIDIAN ALEJANDRO	302	X		Marcela Angarita
13	GARCIA CASTANEDA EMANUEL SANTIAGO	302	X		
14	GARZON RIVEROS JONATHAN FERNANDO	302			
15	GOMEZ FANDINO LAURA VALENTINA	302	X		Blaizara Fandino
16	GUZMAN GUZMAN ANDRES FELIPE	302	X		Stella Guzman
17	LEGUIZAMON ABRIL SEBASTIAN SNEIDER	302	X		Rosa Abril
18	LOPEZ CAJAMARCA ANDERSON STIVEN	302	X		Juan Manuel Lopez C
19	MARTINEZ PABON KAROL DANIELA	302			
20	MORENO SIERRA ANDRES ESTIVEN	302	X		Reynaldo Moreno
21	ORTIZ GARCIA ANYELA MARITZA	302	X		Paola Garcia G.
22	PAEZ CASTRO JULIAN SANTIAGO	302	X		
23	PALMA ZAYAS ANGIE MILAGROS	302	X		
24	PEREZ BATISTA RONALDO	302	X		Fredy Perez Torre
25	PRADA RINCON DERLY XIHOMARA	302	X		Martha E Prada
26	RINCON MACIAS LAURA VANESA	302			
27	RIOS QUEVEDO ANGEL SANTIAGO	302	X		Blaizara Irene Castillo
28	RODRIGUEZ PINEROS ANDRES FELIPE	302	X		Alejo
29	SABOGAL SILVA LUIS JAIME	302	X		Sabogal Luis
30	SOPO ROMERO LUISA FERNANDA	302	X		Candina Romero
31	SOTO OBANDO HAROL STIVEN	302	X		Nahora Obando Martin
32	TRIVINO RISCANEVO YOJAN ALEXANDER	302	X		Trivino A
33	VASQUEZ LOPEZ DANIELA	302			
34	VIVEROS RODRIGUEZ ANDRES FELIPE	302	X		Felipe A. Viveros Rodriguez

Anexo N. 2 Certificación dada por juicio de expertos según los instrumentos utilizados para la observación y análisis de datos cualitativos en esta investigación:



aprobados la institución educativa.

Diario de Campo conformado por el anecdotario

REGISTRO ANECDÓTICO INDIVIDUAL	
Identificación	FECHA Marzo 12 de 2015 (Miércoles)
Observador	Valentina
Curso	CURSO 502
Observador (A)	Lic. Esperanza Gómez Vásquez
Clase:	Tiempo al finalizar la clase:
Descripción	Por cuál estilo de aprendizaje, en ésta fecha, se inclina el o la estudiante para aprender lo
Interpretación	Se estableció de INTERPRETACIÓN Su estilo de aprendizaje según la prueba online ratifica su

Comentario [JAMS1]: El diario de campo no requiere validación de experto, su elaboración y diligenciamiento dependen del investigador. Sin embargo considero que la lectura de las páginas 587 – 595 del siguiente documento podría ayudarte a comprender mejor esta afirmación:
https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf

Figuras: Comentario del Mg. José Andrés Martínez. Universidad de la Sabana. Línea Adaptatividad. Mayo 30 a Junio 16 de 2016. (Correo electrónico).

Anexo N. 3 Instrumentos usados para la recolección de datos cualitativos
En tres momentos:

Momento 1: Cuestionario convencional inicial para el ciclo II

DIAGNOSTICO INICIAL

EVALUACION DE MATEMÁTICAS
 Libros MEN Programa de Transformación de la Calidad Educativa
 SELECCIÓN MÚLTIPLE (Tipo 1)

NOMBRE Y APELLIDOS _____ GRADO **3^o**

FECHA: _____

- Los números faltantes de las adiciones (sumas) son:

3	4	0	8	6	3	0	8	0	
+	0	0	0	0	+	0	9	0	4
6	0	3	1	9	9	4	0	5	8

 - 25.468 / 8 - 2 arriba y 2 - 2 abajo
 - 23.468 / 3 - 4 arriba y 3 - 1 abajo
 - 24.468 / 5 - 3 arriba y 4 - 3 abajo
 - 26.468 / 8 - 4 arriba y 5 - 7 abajo
 - 23.468 / 6 - 1 arriba y 5 - 9 abajo
- La respuesta correcta del siguiente cuadro mágico es:

16	?	?
17	15	?
?	19	14

 - Arriba: 10 y 12 Centro: 11 Abajo: 15
 - Arriba: 13 y 15 Centro: 14 Abajo: 10
 - Arriba: 11 y 18 Centro: 13 Abajo: 12
 - Arriba: 15 y 10 Centro: 8 Abajo: 15
 - Arriba: 11 y 3 Centro: 17 Abajo: 17
- Margarita está llenando su álbum de 975 láminas. Si ya tiene 506 ¿Cuántas le faltan para terminarlo?
 - 354
 - 985
 - 469
 - 258
 - 326
- Nicolás tiene 9 años y su abuelo tiene siete veces su edad. ¿Cuántos años tiene el abuelo?
 - 78
 - 55
 - 36
 - 56
 - 83
- Los resultados correctos de la siguiente tabla son:

Número	Triple	Quintuple	Sextuple
23			

 - 69, 115, 138
 - 36, 100, 140
 - 30, 5, 28
 - 60, 140, 200
 - 58, 148, 256
- Los números faltantes de las multiplicaciones son:

7	6	0	3	5	6	0	7	0	8		
x	5	0	8	0	x	1	0	3	0	9	6

 - En la primera 7 y 8, 9, 4 y en la segunda 3, 6 y 2, 4
 - En la primera 6 y 3, 9, 1 y en la segunda 1, 4 y 2, 4
 - En la primera 8 y 5, 9, 8 y en la segunda 2, 8 y 6, 5
- Los 475 estudiantes de un colegio fueron de excursión a un parque natural y luego a piscina. Para ayudar a pagar el viaje cada niño vendió 21 boletas a \$500 cada una. ¿Cuántas boletas en total se vendieron y cuanto dinero se recogió?
 - Boletas: 9.975 Dinero: \$4 987.500=
 - Boletas: 8.965 Dinero: \$3 857.500=
 - Boletas: 7.875 Dinero: \$2 788.500=
 - Boletas: 4.475 Dinero: \$5 667.500=
 - Boletas: 3.675 Dinero: \$1 589.500=
- Los múltiplos de 2 son:
 - 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, ...
 - 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, ...
 - 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, ...
 - 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, ...
 - 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, ...
- Para ir a un paseo a Piscilago – Melgar cada estudiante o padre de familia asistente tenía que cancelar \$55.000= con transporte, almuerzo, onces y servicios de diversión incluidos. Se calculaba la participación de 200 personas para mantener la promoción del combo. ¿Cuánto dinero se recogió y se le canceló a este centro vacacional?
 - \$15 000.000=
 - \$11 000.000=
 - \$13 000.000=
 - \$12 000.000=
- Si hay 54 lápices de colores para repartir entre tres niños ¿Cuántos se les debe entregar a cada uno?
 - 28
 - 48
 - 36
 - 18
 - 30
- Al dividir 765 entre 8 el resultado correcto es:
 - 78
 - 25
 - 39
 - 95
 - 78
- Al dividir 65.564 entre 7 el resultado correcto es:
 - 9.333
 - 9.355
 - 3.009
 - 9.366
 - 7.589
- Al dividir 10.170 entre 4 el resultado correcto es:
 - 2.542
 - 2.500
 - 2.500
 - 2.095
 - 2.178

HOJA DE RESPUESTAS

NOMBRE Y APELLIDOS _____ GRADO _____

1	(A)	(B)	(C)	(D)	6	(A)	(B)	(C)	(D)	11	(A)	(B)	(C)	(D)
2	(A)	(B)	(C)	(D)	7	(A)	(B)	(C)	(D)	12	(A)	(B)	(C)	(D)
3	(A)	(B)	(C)	(D)	8	(A)	(B)	(C)	(D)	13	(A)	(B)	(C)	(D)
4	(A)	(B)	(C)	(D)	9	(A)	(B)	(C)	(D)	14	(A)	(B)	(C)	(D)
5	(A)	(B)	(C)	(D)	10	(A)	(B)	(C)	(D)	15	(A)	(B)	(C)	(D)

EVALUACION DE MATEMÁTICAS
 Libros MEN Programa de Transformación de la Calidad Educativa
 SELECCIÓN MÚLTIPLE (Tipo 1)

NOMBRE Y APELLIDOS _____ GRADO **4^o**

FECHA: _____

- Si sumas 1.023 + 568 + 103+ 54+ 1 654.289 + 12 la respuesta es:
 - 1'589.345
 - 1'656.049
 - 1'620.123
 - 1'401.251
 - 1'203.102
- La escritura correcta de la expresión 30.289 es menor que 30.500 es:
 - 30.289 > 30.500
 - 30.289 = 30.500
 - 30.289 < 30.500
 - 30.289 / 30.500
 - 30.289 ≥ 30.500
- La escritura correcta de los números ordinales; vigésimo octavo, Octogésimo primero, septuagésimo quinto, nonagésimo séptimo, es:
 - 18.^o 91.^o 77.^o 63.^o
 - 25.^o 54.^o 36.^o 79.^o
 - 56.^o 75.^o 35.^o 42.^o
 - 28.^o 81.^o 75.^o 97.^o
 - 97.^o 48.^o 82.^o 90.^o
- Antiguamente los romanos usaban letras mayúsculas para escribir los números así:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1.000

La escritura correcta en este lenguaje matemático de los números 4.050, 45, 645, 15.524, 38 es:
 - IVLII, VLXX, DCVL, XVDLXXIV, XXXCCVIII
 - IV, VL, DCVL, XVDXIV, XXXVIII
 - IVLV, VLII, DCVLI, XVDCXIV, CXXXVIII
 - Todas las anteriores
 - Ninguna de las anteriores.
- Si se suma 56 + 34 o al contrario 34 + 56 el resultado es el mismo. En este caso la propiedad usada es:
 - Propiedad Conmutativa de la suma.
 - Propiedad Asociativa de la suma.
 - Propiedad Modulativa de la suma.
 - Propiedad Corporativa de la suma.
 - Propiedad Distributiva de la suma.
- Si se suma (12 + 3) + 8 = 12 + (3 + 8) el resultado es el mismo. En este caso la propiedad usada es:
 - Propiedad Conmutativa de la suma.
 - Propiedad Asociativa de la suma.
 - Propiedad Modulativa de la suma.
 - Propiedad Corporativa de la suma.
 - Propiedad Distributiva de la suma.
- Si se suma 56 + 0= el resultado es el mismo. En este caso la propiedad usada es:
 - Propiedad Conmutativa de la suma.
 - Propiedad Asociativa de la suma.
 - Propiedad Modulativa de la suma.
 - Propiedad Corporativa de la suma.
 - Propiedad Distributiva de la suma.
- El resultado correcto de restar 500.508 con 98.769 es:
 - 489.354
 - 421.786
 - 425.789
 - 401.739
 - 435.749
- El resultado correcto al multiplicar 9 538.764 con 89 es:
 - 848.949.996
 - 985.768.869
 - 798.598.665
 - 895.468.689
 - 578.589.645
- Un ejemplo correcto al aplicar la propiedad distributiva de la multiplicación es:
 - 2 X (3 + 5) = (2 X 3)+ (2 X 5)
 - 5 x (4 x 6)
 - 734 x 6
 - (6 X 4) = (8 X 3) + 1
 - 5 x (4 X 6) + 5
- A la secretaria de un colegio llegaron 397.584 libros de todas las materias para repartir entre 67 cursos de todas sus sedes. Cuántos libros deben enviar a cada salón?
 - 5.000
 - 3.490
 - 2.987
 - 5.934
 - 5.400
- Dividir 70.262 entre 19 da como resultado:
 - 3.500
 - 3.600
 - 3.564
 - 3.698
 - 3.400
- Dividir 153120 entre 32 da como resultado:
 - 4.325
 - 4.689
 - 4.785
 - 4.358
 - 4.205
- Dividir 6480 entre 28 da como resultado:
 - 225
 - 345
 - 231
 - 214
 - 251
- Dividir 72.258 entre 17 da como resultado:
 - 4.250
 - 4.500
 - 4.351
 - 4.568
 - 4.597

HOJA DE RESPUESTAS

NOMBRE Y APELLIDOS _____ GRADO _____

1	(A)	(B)	(C)	(D)	6	(A)	(B)	(C)	(D)	11	(A)	(B)	(C)	(D)
2	(A)	(B)	(C)	(D)	7	(A)	(B)	(C)	(D)	12	(A)	(B)	(C)	(D)
3	(A)	(B)	(C)	(D)	8	(A)	(B)	(C)	(D)	13	(A)	(B)	(C)	(D)
4	(A)	(B)	(C)	(D)	9	(A)	(B)	(C)	(D)	14	(A)	(B)	(C)	(D)
5	(A)	(B)	(C)	(D)	10	(A)	(B)	(C)	(D)	15	(A)	(B)	(C)	(D)

Momento 2: Registros para el Diario de Campo conformado por el anecdotario:

IMPLEMENTACIÓN

INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Este es un ejemplo de un conjunto de estos registros. Está conformado por anotaciones directas (qué, cómo, cuándo y dónde sucedieron los eventos), otras son interpretativas (según la percepción que se dio en esos momentos), otras con situaciones inesperadas o emergentes y finalmente las personales. Se tiene en cuenta que se generó toda la estrategia de intervención adaptativa, sobre cuatro dificultades que tenía el (los) estudiante(s) por superar y que no habían sido atendidas en grados anteriores, observando que fue (ron) promovido (s), pero seguían éstos, afectando su avance académico: Valor posicional, operaciones básicas, integración de ejercicios sobre fracciones – decimales – porcentajes y aplicación de la geometría básica para dibujo técnico por los énfasis que tiene aprobados la institución educativa.

REGISTRO ANECDÓTICO INDIVIDUAL	
IE Tecnológico de Madrid	FECHA Marzo 12 de 2014 (Miércoles)
NOMBRE Y APELLIDO Valentina	CURSO 4°
Sitio: Aula regular	OBSERVADOR (A) Lic. Esperanza Gómez Vásquez
Tiempo de inicio de la clase:	Tiempo al finalizar la clase:
Pregunta del día: ¿Por cuál estilo de aprendizaje, en ésta fecha, se inclina el o la estudiante para aprender lo propuesto en clase?	
ANÉCDOTA: Asimila las tablas de multiplicar adecuando canciones de su agrado, componiendo las letras para adecuarlas a la tonada.	INTERPRETACIÓN Su estilo de aprendizaje, según la prueba online, ratifica su inclinación hacia todo aquello que acompañe sonidos de su agrado.
Propósito central: Complementar el diagnóstico inicial sobre la conformación de grupos afines por estilos de aprendizaje para el desarrollo de las guías complementarias sobre intenciones formativas en cuatro aspectos de la competencia matemática sobre pensamiento numérico: valor posicional, operaciones básicas, ejercicios relacionados con fracciones – decimales y porcentajes y desempeños usando la geometría básica.	
¿Qué paso después? Las guías, ejercicios y todas aquellas intenciones formativas basadas en alcanzar las competencias matemáticas para este grado, se adaptaron al estilo de aprendizaje auditivo .	

REGISTRO ANECDÓTICO GRUPAL	
IE Tecnológico de Madrid	FECHA Mayo 7 de 2014 (Viernes)
ESTUDIANTES Integrantes grupo 2. Grado 4°	
SITIO Sala de sistemas	OBSERVADOR (A) Lic. Esperanza Gómez Vásquez
Tiempo de inicio de la clase:	Tiempo al finalizar la clase:
Pregunta del día: ¿Cómo se distribuirán el trabajo matemático transversal propuesto en la guía de estudiantes según sus preferencias o estilos de aprendizaje?	
ACTIVIDAD	Narrativa digital matemática con dibujos en Paint, usando un presentador como Power Point y un procesador de texto como Word. Sugerencia: La ranita que no sabía las operaciones matemáticas
Participantes	Anécdota
ESTUDIANTE 1	Juan José: Se ríe al hacer el movimiento con su cuerpo de la ranita explicándoles a sus compañeros que debe ir de un país a otro y en cada uno de ellos encuentra que necesita una operación matemática diferente.
ESTUDIANTE 2	Juan Carlos: Dibuja en Paint una ranita con bigotes grandes y ojos tristes, porque según él, le robaron el sueldo al pagar una deuda por no saber hacer las cuentas.(Visual)
ESTUDIANTE 3	Juliana: Sugiere al grupo que cada uno haga un dibujo diferente de fondo donde irá la ranita y ella se compromete a escribir el cuento según lo que digan los compañeros.
ESTUDIANTE 4	Miguel Esteban: Se pone a cantar y a inventarle sonidos a los diálogos de la ranita. (No se cuenta con micrófonos para grabar estos sonidos).
<p>Propósito central: Complementar el diagnóstico inicial sobre la conformación de grupos afines por estilos de aprendizaje para el desarrollo de las guías complementarias sobre intenciones formativas en cuatro aspectos de la competencia matemática sobre pensamiento numérico: valor posicional, operaciones básicas, ejercicios relacionados con fracciones – decimales y porcentajes y desempeños usando la geometría básica.</p> <p>¿Qué paso después? Las guías, ejercicios y todas aquellas intenciones formativas basadas en alcanzar las competencias matemáticas para este grado, se adaptaron al estilo de aprendizaje auditivo, visual, kinestésico.</p>	

Momento 3: EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS:

Instrumento usado para evaluar por competencias que superaron las dificultades matemáticas sobre pensamiento numérico:

Las guías para estudiantes y las rúbricas por estilos de aprendizaje

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/areas-del-saber>

Y los enlaces tenidos en cuenta, por ejemplo:

Competencia (Grados 4° y 5°)			
<p>Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones. (MEN, 2006)</p> <p>Eje: Operaciones Básicas</p>			
Procesos generales de la actividad matemática	Estilo de aprendizaje	Recurso TIC (Guía para estudiantes – Mecanismo de realimentación extraescolar)	Producción aplicativa TIC estudiantil
<p>Formular: (Anunciar situaciones). Día de mercado en la tienda de Don Chucho.</p> <p>Modelación (Ubicar al estudiante en una situación) El ejercicio matemático que propongas para resolver en clase, según lo observado en la tienda de Don Chucho debe usar las cuatro operaciones básicas para resolverlo.</p> <p>Comunicar (Lenguaje matemático). Usa las palabras adecuadas matemáticamente hablando.</p>	VISUAL	<p>https://www.smartick.es/</p> <p>http://www.cyberkidz.es/cyberkidz/juego.php?spelUrl=library/rekenen/groep6/rekenen2/&spelNaam=Suma%20y%20resta&groep=6&vak=rekenen</p> <p>http://www.multiplicaresdivino.com.ar/juegos/</p>	<p>Plataforma preinstalada: Office – Power Point.</p> <p>Hipervínculos locales, juegos con operaciones básicas.</p> <p>Ejemplo base: https://www.youtube.com/watch?v=UItewwCQ1IU</p>
	AUDITIVO	<p>https://es.khanacademy.org/</p> <p>http://www.multiplicaresdivino.com.ar/juegos/</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ACgAD0zz_XA</p>	<p>Ejemplo base: https://www.youtube.com/watch?v=mjYCc_U1NNo</p> <p>(Voz y sonidos)</p>

<p>Razonar (Dar explicaciones comprobadas) Usar los procesos matemáticos para encontrar las respuestas. Evitar adivinar.</p> <p>Comparar y ejercitar (Procedimiento mecánico para resolver planteamientos) Resaltar las diversas formas encontradas por sus pares para hallar resultados.</p>			
	<p>KINESTÉ SICO</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=7fd2j126-K4</p> <p>http://aprendiendomatematicas.com/tablero-numerico-y-5-maneras-de-usarlo-2/</p>	<p>Trayectorias – stop con operaciones al no resolver los retos.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=p-TxDuCeU0Y</p>

Anexo N. 4 Estudiantes participantes

Agrupados por estilos de aprendizaje Año 2015

Estilo de aprendizaje	4°	5°
Visual	2	11
Auditivo	0	4
Kinestésico	0	9
Total	2	24

Anexo N. 5 Recursos Online para hallar el estilo de aprendizaje predominante.

<http://www.orientacionandujar.es/2014/09/06/test-para-identificar-el-estilo-de-aprendizaje-vak/>

<http://www.estilosdeaprendizaje.es/chaea/chaea.htm>

<http://www.psicoactiva.com/tests/estilos-aprendizaje/test-estilos-aprendizaje.htm>

<http://emprendedores-estilosap.blogspot.com/2010/06/test-de-estilos-de-aprendizaje-modelo.html>

<https://losestilosdeaprender.wordpress.com/2012/05/07/principales-instrumentos-de-diagnostico/>

<http://www.iafi.com.ar/post/test/Test-para-saber-el-Canal-de-Aprendizaje:-Visual,-Auditivo-o-Kinestesico.html>

<http://www.jlgcue.es/instrumentos.htm>

http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_4/Artigos/lsr_4_articulo_1.pdf

8. Cuando te dan instrucciones...

- Me pongo en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer.
- Recuerdo con facilidad las palabras exactas de lo que me han dicho.
- Me cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si me las dan por escrito.

9. ¿Cuál de estos ambientes te atrae más?

- Uno en el que se escuchan las olas del mar.
- Uno con una hermosa vista al océano.
- Uno en el que se sienta un clima agradable.

10. Si te ofrecieran uno de los siguientes empleos, ¿cuál elegirías?

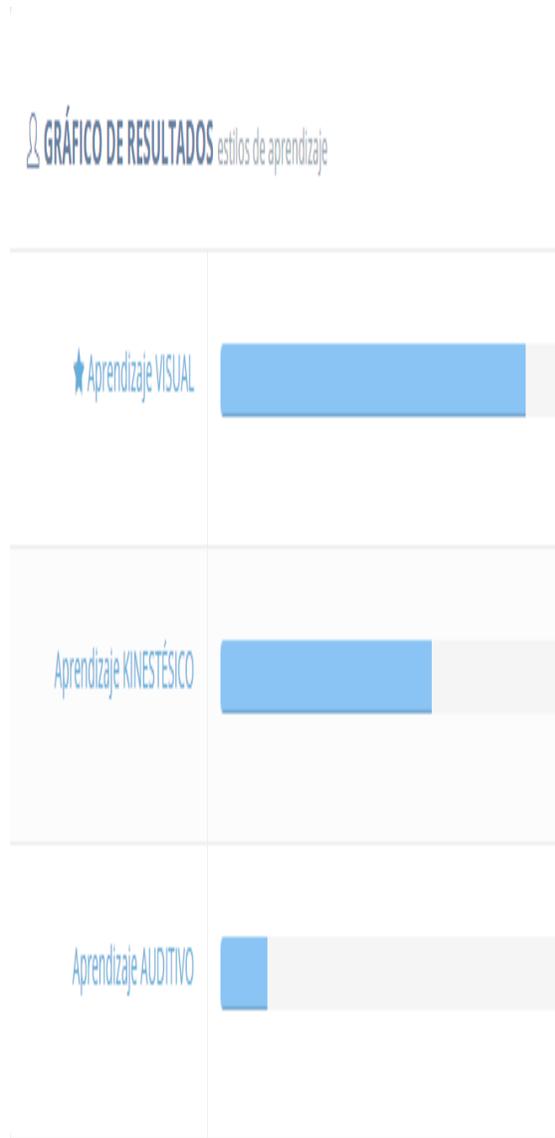
- Director de un club deportivo.
- Locutor de una emisora de radio.
- Editor de una revista.

11. ¿A qué tipo de evento preferirías asistir?

- A un concierto de música.
- A una muestra gastronómica.
- A un espectáculo de magia.

12. Si tuvieras mucho dinero ahora mismo, ¿qué harías?

- Viajar y conocer el mundo.
- Comprar una casa.
- Adquirir un estudio de grabación.



Algunos con 24 preguntas y otros hasta 50, de carácter cualitativo.

Anexo N. 6 Unidades didácticas, guías para estudiantes por estilos de aprendizaje y rúbricas

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/adaptatividad-para-docentes>
<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/areas-del-saber>

The screenshot shows a website interface. At the top is a navigation menu with the following items: MI SITIO, PARA DOCENTES, INFORMATIVO, HABILIDADES, TECNOINFORMÁTICA, SOCIALES GHCC, and REDES. Below the menu is a green banner with the text "Unidades Didácticas" in a stylized font. Underneath the banner is the heading "PLAN SECUENCIAL". A paragraph of text follows, explaining that four sequential didactic units are presented for students of the II Cycle of basic education, aimed at readdressing topics from previous grades that were not understood or affected by academic performance. Below the text are four thumbnail images of document pages, each with a "¡Haz clic!" button underneath it.

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/areas-del-saber>

Instrumentos entregados en el 2015:

The image shows the cover of a book titled "Guías adaptativas asincrónicas para estudiantes" (Asynchronous adaptive guides for students). The cover has a green background with a vertical wood-grain pattern. At the top is a green banner with the title in orange text. Below the banner are five labels: "Sección 1", "Sección 2", "Sección 3", "Sección 4", and "Sección 5". Under "Sección 2" is a circular graphic with the text "PENSAMIENTO NUMÉRICO" at the top, "PARA LA PERSONALIDAD" in the middle, and "Educación Adaptativa para Estilos de Aprendizaje" at the bottom. At the very bottom of the cover, it says "GUÍA PARA ESTUDIANTES DEL CICLO II (Bilingüe)" and the number "1".

Anexo N. 7 Mapas de seguimiento por competencias (Imágenes y gráficos de creación propia)



Mapa de seguimiento matemático

<http://educacionadaptativ.wix.com/habilidadmatematica>



INTENCIONES FORMATIVAS – UD N°1

Ejes	Recurso Online	Realimentación	Producción Estudiantil
Pensamiento Numérico			
<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones Básicas • Valor Posicional • Escritura Numérica 	Edición video, capturadores de pantalla: Ver pestaña Conectividad.	Datos y escalera matemática Ruleta Multiplicativa Tableros	Guía: Contador, fichas y tableros matemáticos para los ejes tratados.

INTENCIONES FORMATIVAS UD N°2

Ejes	Recurso Online	Realimentación	Producción Estudiantil
Pensamiento Numérico			
<ul style="list-style-type: none"> • Educación Financiera: • Valores, cálculo mercantil básico, instrumentos 	Edición video, capturadores de pantalla: Ver pestaña Conectividad.	Juegos sobre vocabulario financiero, narrativas digitales, juegos y retos.	Guía: Juegos sobre vocabulario financiero, narrativas digitales, juegos y retos.



Mapa de seguimiento matemático

<http://educacionadaptativ.wix.com/habilidadmatematica>



INTENCIONES FORMATIVAS UD N°3

Ejes	Recurso Online	Realimentación	Producción Estudiantil
Pensamiento Numérico			
<ul style="list-style-type: none"> • Fracciones • Comparaciones, graficación, simplificación y operaciones. 	Edición video, capturadores de pantalla: Ver pestaña Conectividad.	Juego Círculo de fracciones narrativas digitales, juegos y retos.	Guía: Juegos Círculo de fracciones, narrativas digitales, juegos y retos.

INTENCIONES FORMATIVAS UD N°4

Ejes	Recurso Online	Realimentación	Producción Estudiantil
Pensamiento Numérico			
<ul style="list-style-type: none"> • Decimales • Comparaciones, graficación lineal, simplificación y operaciones. 	Edición video, capturadores de pantalla: Ver pestaña Conectividad.	Juego Tablero decimal, narrativas digitales, juegos y retos.	Guía: Juegos Tablero decimal, narrativas digitales, juegos y retos.

Anexo N. 8 Tabla del centro recursos digitales Online libres. Recursos Educativos Digitales (REDA)

*	Intervenciones	Link de acceso libre
Sección 1	<p><i>Sesión 1:</i> Diagnóstico sobre escritura numérica. <i>Sesión 2:</i> Diagnóstico sobre lectura numérica <i>Sesión 3:</i> Juegos Online (capturas) numéricos <i>Sesión 4 y 5:</i> Dictados usando una hoja de cálculo y realizando operaciones básicas. <i>Sesión 6:</i> Contador matemático. Concurso. <i>Sesión 7:</i> Juego en Power Point. Producción estudiantil</p>	<p>http://www.elabueloeduca.com/aprender/matematicas/numeros/numeros.html https://www.youtube.com/watch?v=bET9sG0aCo https://www.youtube.com/watch?v=k-xJEfzC7fA</p> <p>Tablero posicional.</p>
Sección 2	<p><i>Sesión 1 y 2:</i> + y - <i>Sesión 3 y 4:</i> x <i>Sesión 5:</i> / <i>Sesión 6 y 7:</i> Cálculo mental básico combinado</p>	<p>http://educacionadaptativ.wix.com/habilidadmatematica#!matematicas-1/ctzx http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/sumas.swf http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/divisiones.swf http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/multiplicaciones.swf</p>
Sección 3	<p><i>Sesión 1 y 2:</i> Operaciones con fraccionarios (Números racionales). Graficar y simplificar. <i>Sesión 3:</i> Juegos en Power Point de comparación. (Animaciones). <i>Sesión 4 y 5:</i> Operaciones con decimales. Graficar y comparar con fracciones. <i>Sesión 6:</i> Juegos en Power Point de comparación.</p>	<p>http://www.eltanquematematico.es/todo_mate/numdec/numdecim_p.html https://luisamariaarias.wordpress.com/matematicas/tema-8-numeros-decimales-operaciones/entendiendo-los-decimales/ http://www.educa.jcyl.es/educacyl/cm/gallery/recursos_atica/matematicas/index.html https://es.pinterest.com/explore/juegos-para-aprender-fracciones-895150508353/ https://es.pinterest.com/explore/decimal/?from_navigate=true http://www.accedetic.es/fracciones/fracciones/</p>

	<p>(Animaciones).</p> <p>Sesión 7: Presupuesto básico. La tienda de Don Chucho Online</p> <p>Sesión 8: Ejercicios aplicativos.</p> <p>Sesión 9: Ejercicios de presupuesto en una hoja de cálculo.</p>	<p>http://www.educalandia.net/alumnos/busqueda_tematica.php?palabra_clave=decimales</p> <p>Otros que se adecuaron a las guías de aprendizaje para estudiantes, además de los relacionados en los anexos y en la página Web diseñada para ellos, fueron:</p> <p>http://www.genmagic.net/repositorio/displayimage.php?album=2&pos=1 el reloj analógico y digital.</p> <p>http://www.genmagic.net/repositorio/index.php?cat=2 Operaciones básicas, geometría básica, porcentajes, fracciones y decimales.</p> <p>http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/comparando%20fracciones.swf</p> <p>http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/fraccionpercentage.swf</p> <p>http://www.matematicasdivertidas.com/Zonaflash/juegosflash/porcentajes.swf</p> <p>http://es.slideshare.net/colombialinda/matematicas-herramientas-no-espectrales?ref=http://educacionadaptativ.wixsite.com.usrfiles.com/html/3858e5_0583082dda43f50f1a7d94c1e333b5a5.html, entre otros.</p>
Sección 4	<p><i>Sesión 1:</i> Fundamentación básica.</p> <p><i>Sesión 2:</i> Trazos a mano alzada. Ubicación.</p> <p><i>Sesión 3:</i> Juegos con crósticos y mandalas en Power Point</p> <p><i>Sesión 4:</i> Instrumentos para trazos geométricos y construcciones.</p> <p><i>Sesión 5:</i> Colecciones y avances.</p>	<p>http://geoenzo.uptodown.com/windows</p> <p>http://issuu.com/colombialinda/docs/revista_dibujo_tecnico_2014-2015?e=4588836/31198132</p>
Sección 5	<p><i>Sesión 1:</i> Juegos digitales 1 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado.</p> <p><i>Sesión 2:</i> Juegos digitales 2 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato</p>	<p>http://www.paisdelosjuegos.com.co/juegos/matem%C3%A1ticas</p> <p>http://www.mothmatic.com/Juegos.htm</p> <p>http://www.mundoprimaria.com/juegos-matematicas/juegos-numeros-multiplicar-sumas-restas-5o-primaria/</p>

	<p>entregado. Sesión 3: Juegos digitales 3 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. Sesión 4: Análisis final.</p>	
--	---	--

Anexo N. 9 Guía individual para estudiantes

Intervenciones sobre la competencia matemática basada en el pensamiento numérico para ciclo II a desarrollar de *manera extra-escolar*.

*	Intervenciones por intención formativa
Sección 1	Sesión 3: Valor Posicional. Juegos Online (capturas) numéricos.
Sección 2	Sesión 1 y 2: + y - Sesión 3 y 4: \times Sesión 5: / Sesión 6 y 7: Cálculo mental básico combinado
Sección 3	<i>Sesión 1 y 2: Operaciones con fraccionarios (Números racionales). Graficar y simplificar.</i> <i>Sesión 4 y 5: Operaciones con decimales. Graficar y comparar con fracciones.</i> <i>Sesión 6 y 7: Porcentajes</i>
Sección 4	<i>Sesión 1: Fundamentación básica.</i> <i>Sesión 2: Trazos a mano alzada. Ubicación.</i> <i>Sesión 3: Juegos con crósticos y mándalas en Power Point</i> <i>Sesión 4: Instrumentos para trazos geométricos y construcciones.</i> <i>Sesión 5: Colecciones y avances.</i>
Sección 5	Sesión 4: Análisis final de la evaluación por competencias. Alcances y limitaciones.

Formato inicial entregado en el 2014:

GUÍA PARA ESTUDIANTES
EDUCACIÓN ADAPTATIVA - EVIDENCIAS SOBRE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
CICLO II DE EDUCACIÓN BÁSICA (Grados 3°, 4° y 5°)

De Espinosa Gómez y Vargas

Respetado estudiante: Continuamos con la asignación de trabajo indagatorio sobre las actividades matemáticas 1 y lingüística 1, que permitirán la superación de algunos limitantes académicos.

Unidad Didáctica D (Actividades)

1. Se han realizado varias figuras planas y modulares en origami: el cubo, la estrella de ocho puntas que se convierte en un platillo volador, la estrella de seis puntas modular y el ramo de flores para mamá. Repasa su elaboración, realiza las que no has presentado y construye las figuras indicadas 5 y 6.

ORIGAMI

Figura 1 	Figura 2 	Figura 3
Figura 4 	Figura 5 	Figura 6

2. Se plantean seis ejercicios. Solo trata de realizar los ejercicios de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. Realiza cinco ejercicios de cada uno así: arrastra las cartas a los rectángulos, pero que el resultado que colocas después del igual sea cierto, para sumar puntos. Observa muy bien la siguiente gráfica (Escribe los ejercicios en una hoja).

Animaciones Matemáticas

Ejercicio 1 	Ejercicio 2 	Ejercicio 3
Ejercicio 4 	Ejercicio 5 	Ejercicio 6

Comprensión, Lectura

Evaluación formativa

3. Puedes desarrollar los seis ejercicios de lógica matemática: El genio, el cuadro mágico (siempre debe sumar 15), notación, el vibringo, el hexágono o el icosaedro. Escoge solo uno y escribe en la hoja ¿cómo funciona y qué aprendiste en él?

De Espinosa Gómez y Vargas

Ejercicio 1 	Ejercicio 2 	Ejercicio 3
Ejercicio 4 	Ejercicio 5 	Ejercicio 6

4. Ahora vas a ir a la página de lingüística 1 y realiza su exploración. Luego contesta:

- En la primera lectura se muestran los movimientos de la tierra: rotación y traslación. Anota en la hoja, ¿por qué se dan las estaciones en el planeta debido a estos movimientos?
- En la segunda lectura, se explica el fenómeno de la lluvia ácida. Escribe en la hoja, ¿en qué consiste y qué podemos hacer para mejorar el ambiente para tratar de evitarla?
- En la última lectura, sobre la cámara digital, verás sus partes, evolución y funciones básicas. Narra y muestra (qué es un píxel)? Por favor, escribe lo que entendiste de la explicación sobre píxeles.

Presenta todo lo anunciado a la docente.

Evidencias de aprendizaje se archivarán en el observador del alumno.

Anexo N. 10 Guías grupal o colectiva

Para estudiantes sobre la competencia matemática basada en el pensamiento numérico para ciclo II a desarrollar *en el aula regular* o en la sala de sistemas de la IE. (Ejemplo)

*	Intervenciones por intención formativa
Sección 1	<i>Sesión 1:</i> Diagnóstico sobre escritura numérica. <i>Sesión 2:</i> Diagnóstico sobre lectura numérica <i>Sesión 4 y 5:</i> Dictados usando una hoja de cálculo y realizando operaciones básicas. <i>Sesión 6:</i> Contador matemático. Concurso. <i>Sesión 7:</i> Juego en Power Point. Producción estudiantil
Sección 2	<i>Sesión 1 y 2:</i> + y - <i>Sesión 3 y 4:</i> x <i>Sesión 5:</i> / <i>Sesión 6 y 7:</i> Cálculo mental básico combinado
Sección 3	<i>Sesión 3:</i> Juegos en Power Point de comparación. (animaciones). Fracciones <i>Sesión 6:</i> Juegos en Power Point de comparación. (animaciones). Decimales <i>Sesión 7:</i> Presupuesto básico. La tienda de Don Chucho Online <i>Sesión 8:</i> Ejercicios aplicativos. <i>Sesión 9:</i> Ejercicios de presupuesto en una hoja de cálculo.
Sección 4	<i>Sesión 1:</i> Fundamentación básica. <i>Sesión 2:</i> Trazos a mano alzada. Ubicación. <i>Sesión 3:</i> Juegos con crósticos y mándalas en Power Point <i>Sesión 4:</i> Instrumentos para trazos geométricos y construcciones. <i>Sesión 5:</i> Colecciones y avances.
Sección 5	<i>Sesión 1:</i> Juegos digitales 1 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. <i>Sesión 2:</i> Juegos digitales 2 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. <i>Sesión 3:</i> Juegos digitales 3 Online. Guía extraescolar. Registro de evidencias en el formato entregado. <i>Sesión 4:</i> Análisis final.

Formato inicial entregado en el 2014:

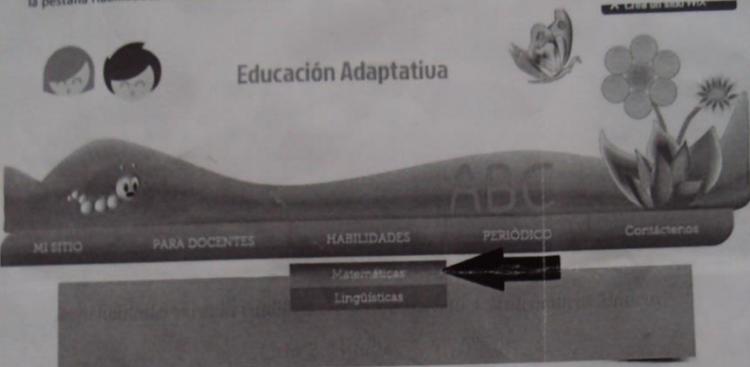
GUÍA SOBRE HABILIDADES MATEMÁTICAS

EJEMPLO.
GUÍA PARA ESTUDIANTES
AÑO 2015

PAGINA 1

Nombre del estudiante: _____ Grado: _____

- **Competencias a alcanzar:** Realimentar los procesos cognitivos para el aprestamiento de las Operaciones Básicas Matemáticas según el plan de estudios y las mallas curriculares, que para este grado proponen.
- **Visita la página WEB:**  <http://educacionadaptativ.wix.com/habilidadmatematica> dando clic en la pestaña Habilidades Matemáticas y desarrolla los ejercicios propuestos según esta guía de trabajo:



Unidad Didáctica 1 (Actividades)

1. Hemos jugado en el aula con el contador matemático y la ubicación de números, escritura y lectura (valor posicional), el tablero y los dados sobre las cuatro operaciones básicas (cálculo mental básico), la ruleta multiplicativa (tablas), la escalera matemática (operaciones), fichas, series y otros recursos. Ahora, observa los videos, animaciones, muros digitales, comic, presentaciones, infografías, juegos didácticos y cuadernos interactivos y completa los ejercicios que allí se proponen. Escribe los resultados en hojas cuadrículadas de tu block.
2. Reúne en tu carpeta todos los materiales que hemos hecho en el aula para matemáticas.
3. Ordena tu carpeta de Dibujo Técnico (Mano alzada) – Geometría y el Calendario Matemático.

Presenta todo lo anunciado a la docente.

Unidad Didáctica 2 (Actividades)

1. En el aula se han explicado variados ejercicios de Educación Financiera. Realiza los ejercicios que se presentan en la página de Internet señalada, escribe las operaciones, razonamientos y soluciones en hojas cuadrículadas.
2. Realiza en tu informe los ejercicios de rotación, reflexión y traslación que te muestran las animaciones de esta unidad. Escribe las soluciones en las hojas.
3. Presenta las planchas de Dibujo técnico sobre el uso del color, transportador y compás.

Presenta todo lo anunciado a la docente.

Unidad Didáctica 3 (Actividades)

1. En tu cuaderno interactivo y en la carpeta de trabajos matemáticos con dibujo técnico, está el material que elaboramos para la graficación de fraccionarios, con el fin de compararlos, dibujarlos, entre otros. Realiza las actividades sugeridas en la página WEB para afianzar este tema.
2. Agrega en tu cuaderno interactivo o carpeta las figuras de origami realizadas en clase, e investiga y pega cinco más. En una pared del salón, haciendo parte del rincón matemático, están las figuras geométricas que elaboraste, dibuja en una hoja blanca dichas formas.
3. Agrega las planchas de dibujo técnico y geometría sobre construcciones con elementos como el compás, escuadras, regla y transportador, vistos en clase.

EJEMPLO.
GUIA PARA ESTUDIANTES
AÑO 2015

Evaluación formativa

PAGINA 2

Contesta, por favor en las hojas cuadrículadas:

- a. ¿Qué aprendiste? _____
- b. ¿Para qué te sirve lo aprendido en tu contexto o sitio real? _____
- c. ¿Ya puedes resolver un problema matemático cualquiera usando sumas, restas, multiplicaciones o divisiones, solo (a), sin ningún tipo de ayuda de una persona mayor? _____ (Prepárate para la evaluación escrita sobre el uso de varias operaciones básicas en un solo ejercicio). Evidencias de aprendizaje se archivarán en el observador del alumno.

✓ **Ejemplo** de evaluación (Resuélvela en tu cuaderno):

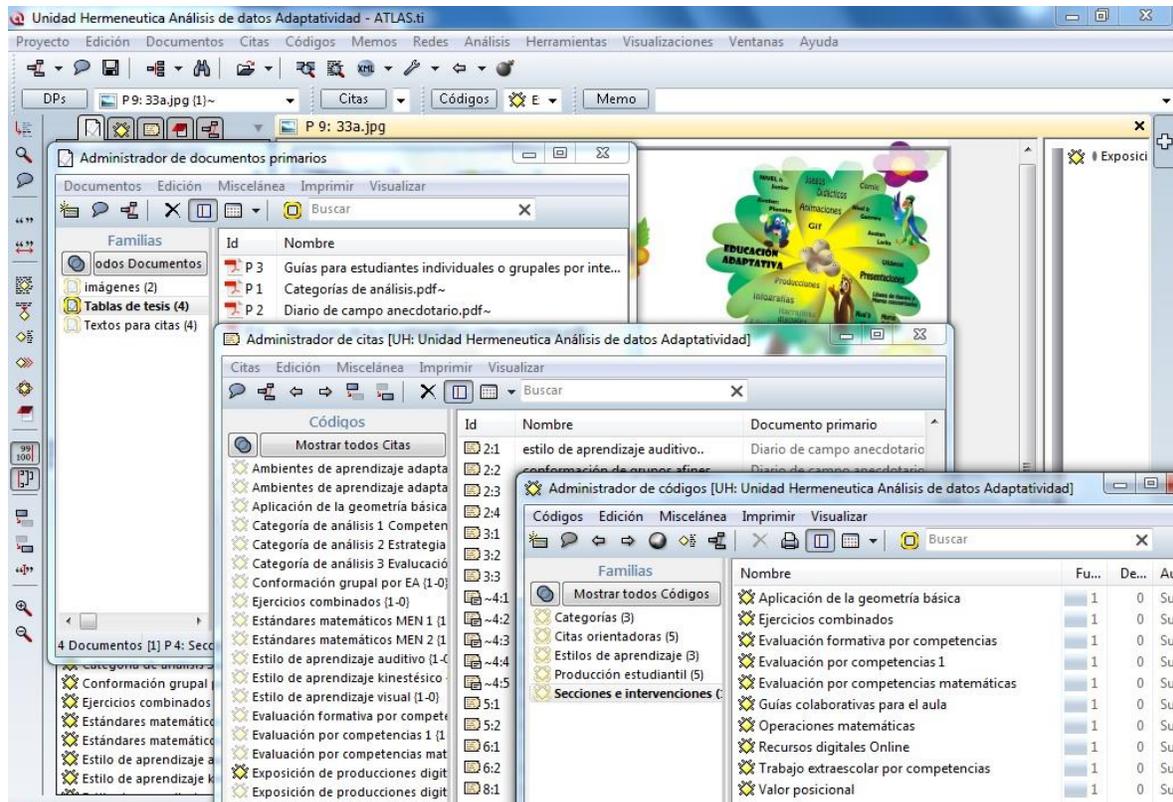
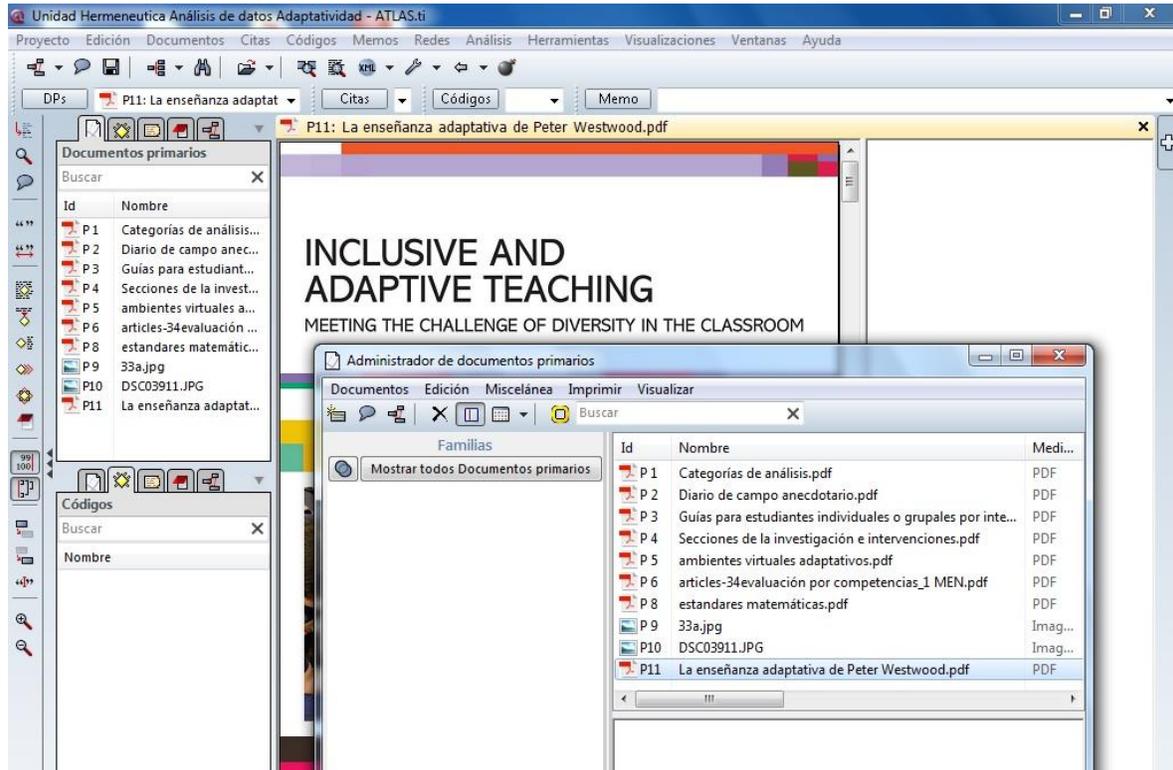
1. Si Pedro tiene en su billetera \$80.000= y compra:
 - 8 libras de arroz a \$1.800= cada una (c/u).
 - 2 kilos de frijol a \$3.000= c/u.
 - 2 libras de chocolate a \$5.200= c/u.
 - 2 frascos de aceite por \$16.000=.
 - 3 libras de azúcar a \$1.500= c/u.
 - 1 paquete de panela por \$4.800=.
 - 3 cajas de huevos a \$10.500= c/u.
- o ¿Cuánto dinero le sobra o le falta? _____
2. Realiza las siguientes operaciones:
 - a. Resta: *Cinco millones de novecientos cuarenta y seis mil setecientos ochenta y dos.*
 - b. Multiplica: *Ocho mil seiscientos noventa y siete por noventa y siete.*
 - c. Suma: *mil, más mil tres, más doscientos tres, más treinta y cinco mil cuatro, más setenta.*
 - d. Divide: *63.705 entre seis / 36.458 entre 8*

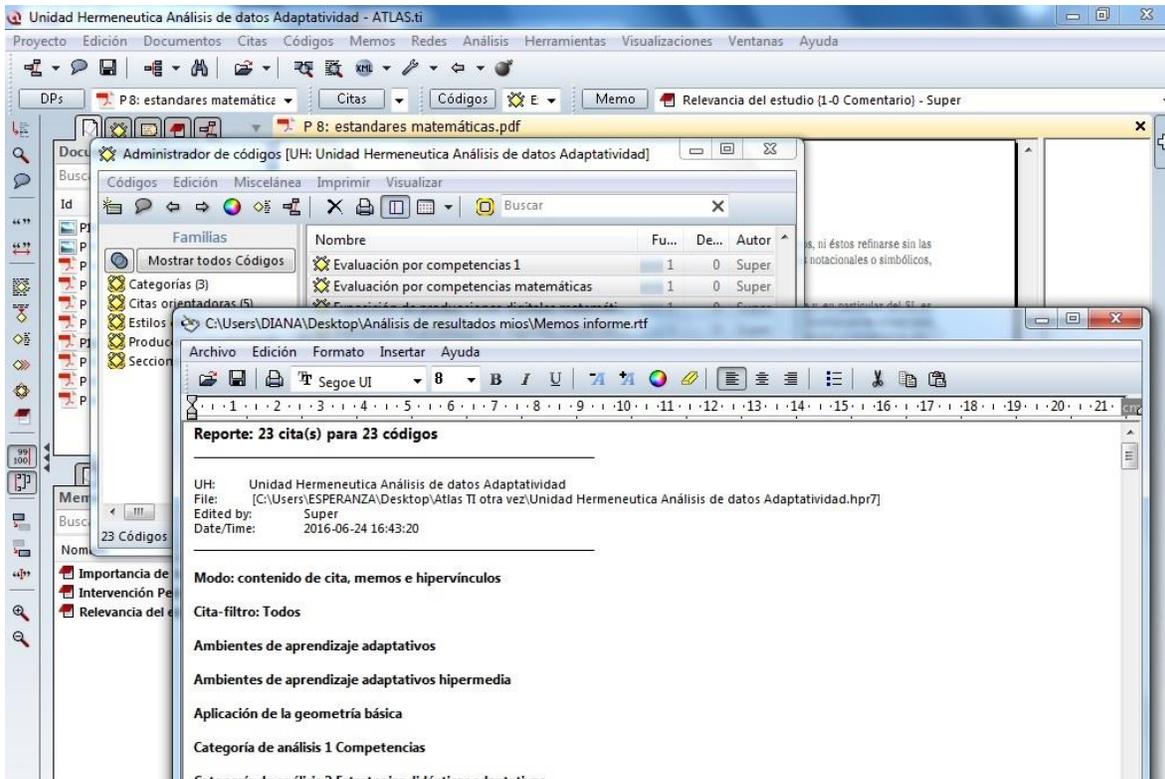
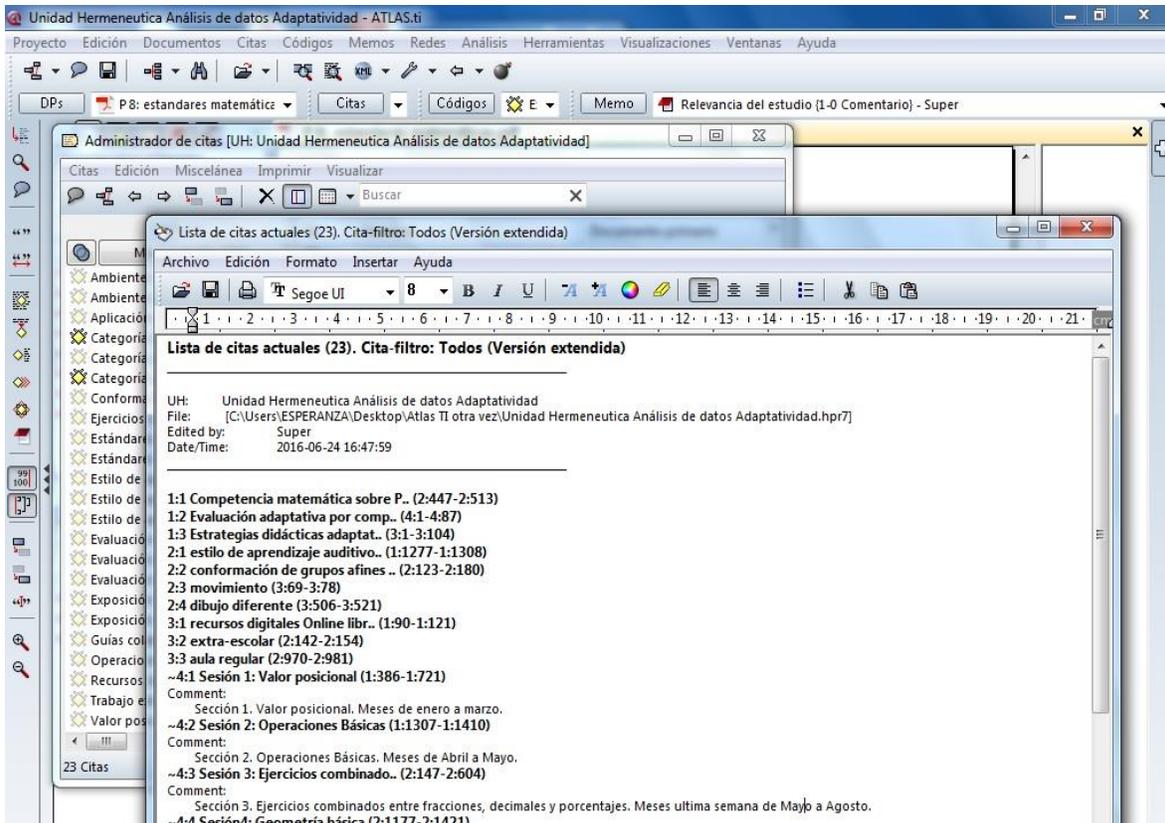


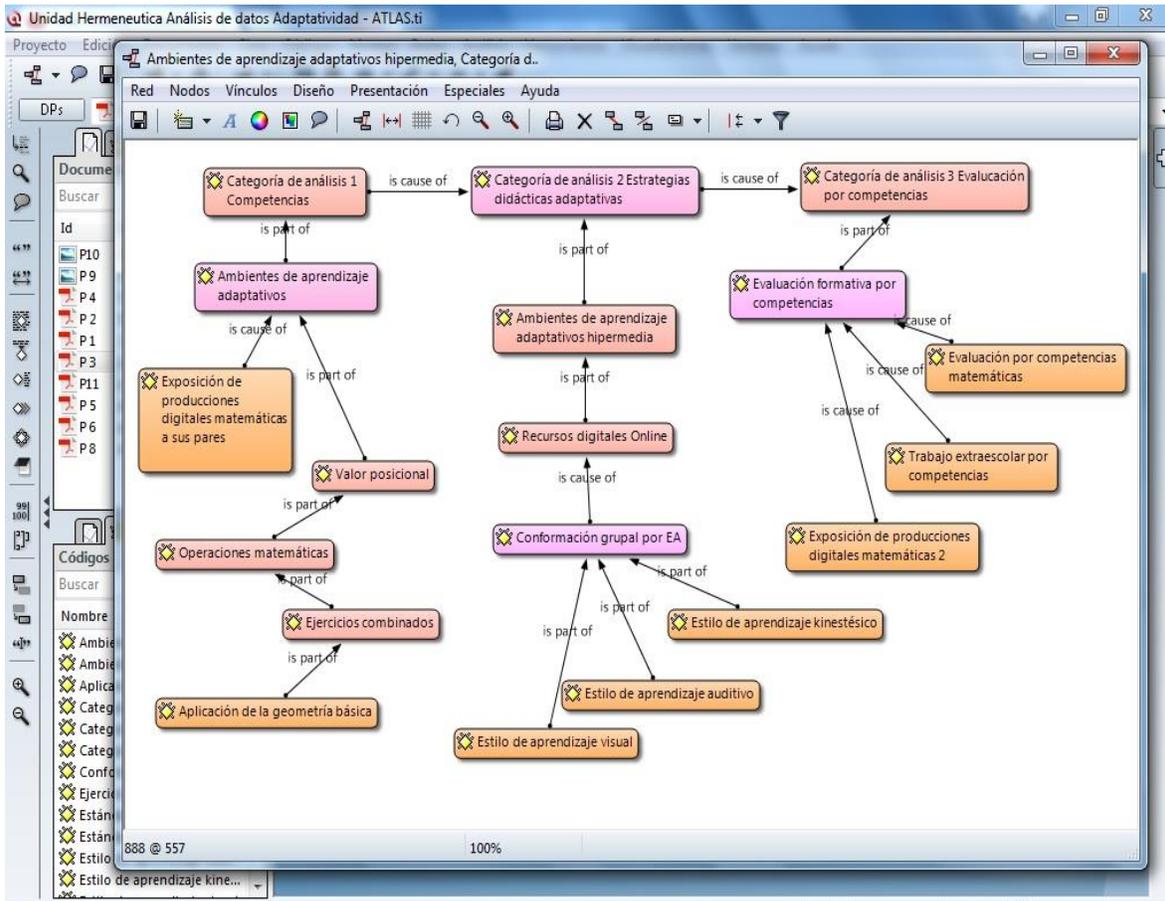
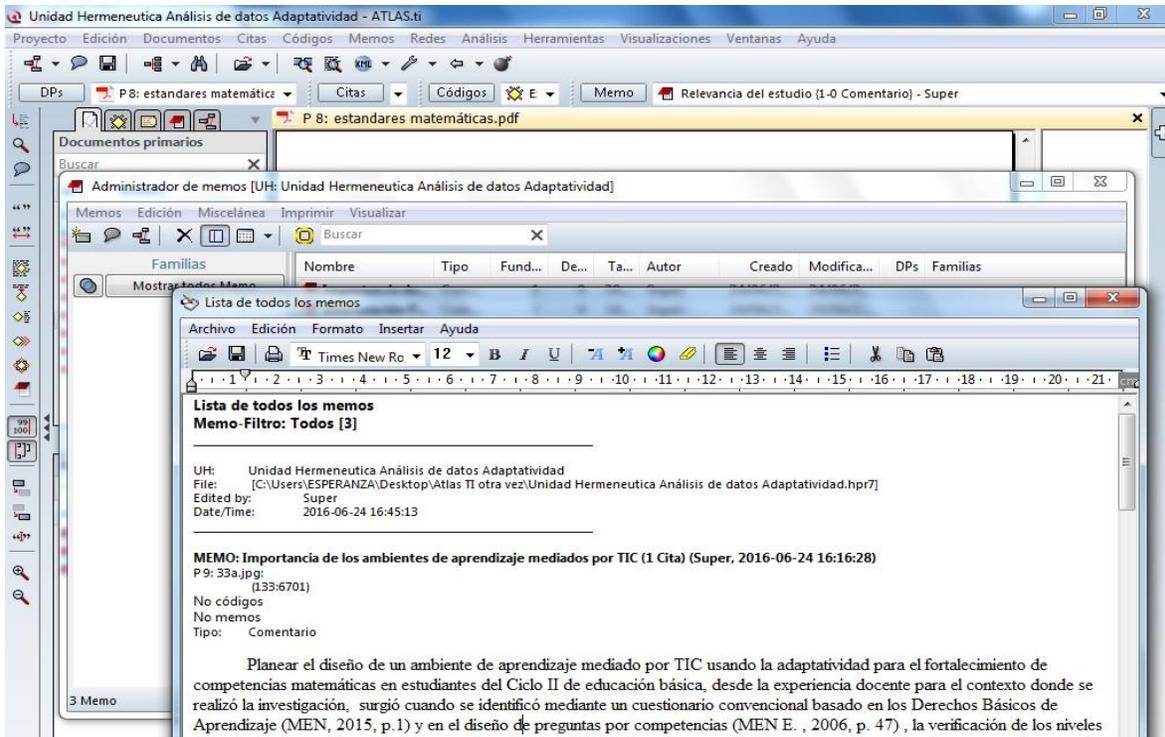
Dibujo digital original realizado por:
Lic. Flor Esperanza Gómez Vásquez

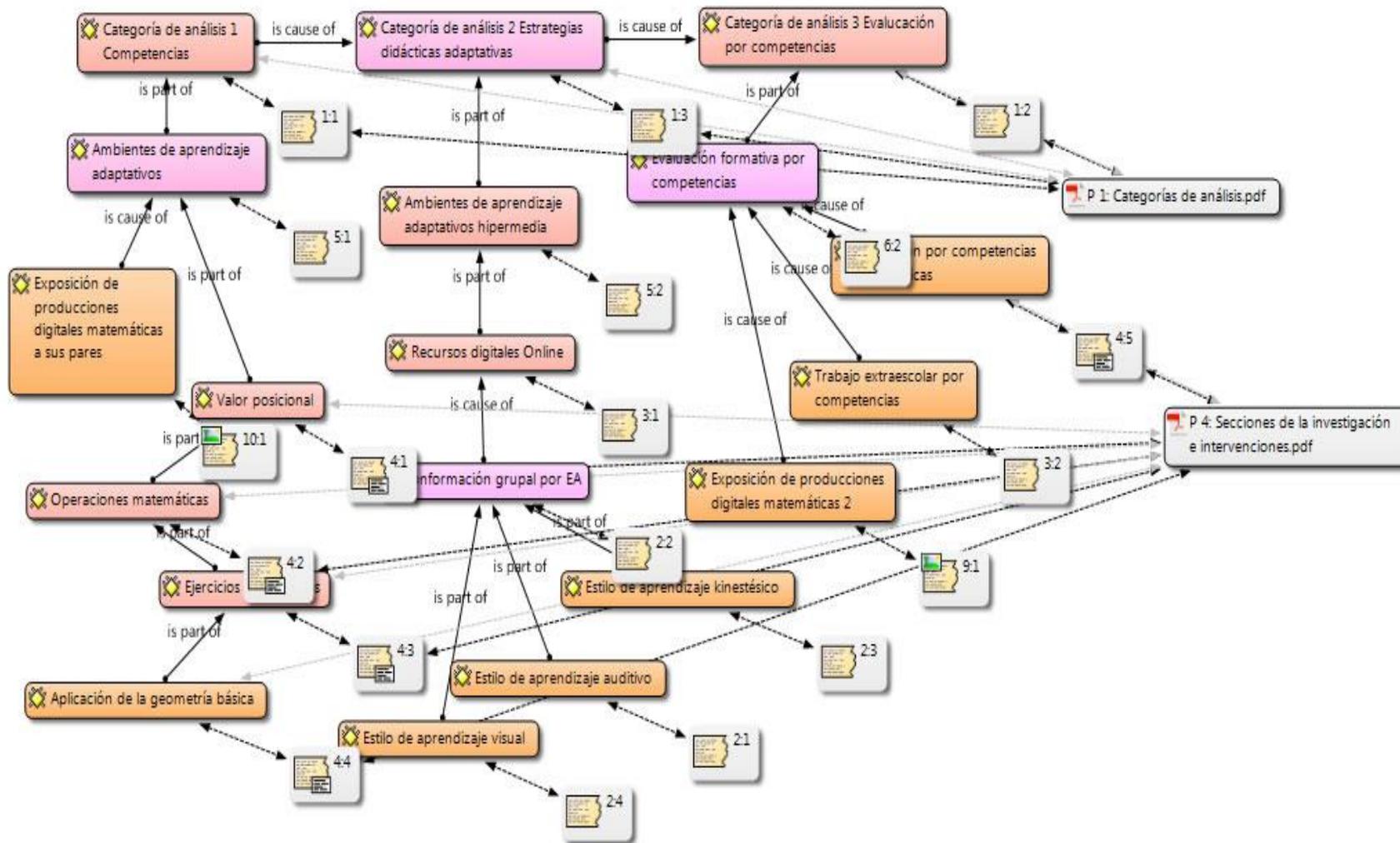
Realizado en: 2014

Anexo N. 11 Análisis de datos cualitativos en Atlas Ti(Imágenes).









Anexo N. 12 Planes de estudio y mallas curriculares Ciclo II
De la IED. Tecnológico de Madrid durante los años 2014 y 2015(Imágenes).

		INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TECNOLÓGICO DE MADRID				
		CICLO II				
		DESCRIPTORES DE DESEMPEÑO				
ID	BIMESTRE	DESCRIPCIÓN	MATEMÁTICAS	SOCIALES	C.NATURALES	
BANCO DE DATOS	1º	FORTALES	Reconoce el concepto de conjunto e identifica el valor posicional de una cantidad	Identifica la zona rural y urbana del municipio con sus características	Establece las relaciones entre los seres vivos y diferencia sus características.	Reconoce como Dios
		DEBILIDADES	Emplica las diferentes clases de líneas, aplicando ángulos en diversos contextos gráficos y los representa en la recolección de datos.			Duma escribir
		ADAPTACIONES	Presenta dificultad para identificar conjuntos y emplear adecuadamente el valor posicional de un número	Confunde la zona rural y urbana de su municipio	Se le dificulta diferenciar las relaciones entre los seres vivos y sus características.	Duma porq a los
		RECOMENDACIONES	Practicar en casa formando conjuntos con diferentes materiales y elaborar un libro para ubicar el valor posicional de las cantidades indicadas.	Elaborar un cuadro comparativo diferenciado características rurales y urbanas de su municipio	Elaborar un mapa conceptual en donde se especifique las relaciones que existen entre los	Forts través espec
			Realizar diferentes dibujos utilizando las diferentes clases de líneas y ángulos			Nura vivos
	2º	FORTALES	Maneja adecuadamente los números romanos en la lectura de fechas o datos.	Identifica el mapa y ubicación de su departamento, localizando límites y shapes propios del	Reconoce el proceso de la digestión en los seres vivos	Recolectación
		DEBILIDADES	Reconoce la importancia del trabajo y representa datos obtenidos en distintas actividades a través de gráficos barras.	Estos en actos cívicos el himno de Cuadacmarcs y reconoce sus símbolos patrios		
		ADAPTACIONES	Se le dificulta el manejo de operaciones básicas en el planteamiento y solución de problemas.	Muestra dificultad para reconocer e identificar las características principales de su	Presenta dificultad para reconocer el proceso de digestión en los seres vivos	Duma en las
		RECOMENDACIONES	Incumple con tareas y actividades en clase			
			Fomentar el hábito de la realización de tareas en casa.	Elaborar una cartolina sobre las características de su departamento	Elaborar creativamente el sistema digestivo identificando sus partes	Elab culib clase
	Practicar a través de problemas cotidianos las operaciones básicas trabajadas en clase.					
		Reconoce el concepto de multiplicación, propiedades y resuelve problemas asociados a su	Ubica y reconoce la importancia	Identifica las partes y funciones	Ident	

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TECNOLÓGICO DE MADRID			CODIGO: PGA-01-R04
MALLA CURRICULAR 2015			
AREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Aritmética, Álgebra, Trigonometría, Cálculo, Geometría, Estadística, Probabilidad	VERSION: 01/2015	

OBJETIVO GENERAL DEL ÁREA: Contribuir al desarrollo de habilidades Matemáticas, por parte de los estudiantes, al igual que la adquisición y generación de conocimientos útiles para su cotidianidad empleando diversas didácticas basadas en el aprendizaje significativo.

GRADO	PRIMER PERIODO				SEGUNDO PERIODO				TERCER PERIODO				CUARTO PERIODO			
	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE
CUARTO	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	Longitud	Describo y argumento relaciones entre el perímetro de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	Geométrico métrico	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	*Longitud y medida de longitud: El metro y submúltiplos del metro	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.	Geométrico métrico	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	*Área y superficie	*Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.	Geométrico métrico	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	Volumen de algunos sólidos	Diferencia y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de líquidos y capacidad de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de	Geométrico métrico

INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TECNOLÓGICO DE MADRID		CODIGO: PGA-01-R04
MALLA CURRICULAR 2015		
AREA: MATEMÁTICAS	ASIGNATURA: Aritmética, Álgebra, Trigonometría, Cálculo, Geometría, Estadística, Probabilidad	VERSION: 01/2015

OBJETIVO GENERAL DEL ÁREA: Contribuir al desarrollo de habilidades Matemáticas, por parte de los estudiantes, al igual que la adquisición y generación de conocimientos útiles para su cotidianidad empleando diversas didácticas basadas en el aprendizaje significativo.

GRADO	PRIMER PERIODO				SEGUNDO PERIODO				TERCER PERIODO				CUARTO PERIODO			
	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE	EJE	TEMA	COMPETENCIA	COMPONENTE
QUINTO	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	Longitud y perímetro	Selección de unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.	Geométrico métrico	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	superficie	Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.	Geométrico métrico	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	Volumen y medición de volumen	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 líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; densidad)	Geométrico métrico	PENSAMIENTO MÉTRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	Otras Magnitudes (capacidad, peso y masa)	Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.	Geométrico métrico

Anexo N. 13 Resultados pruebas saber 2015 grado 5°

Inicio » Pruebas saber 3° 5° 9° » Consulta de resultados
 Fecha actualización de datos: martes 11 de octubre 2016

USTED SELECCIONÓ EL SIGUIENTE ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO

Establecimiento educativo	INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TECNOLÓGICO DE MADRID
Código DANE	125430000842
Dirección	CRA 22 # 4-44 SUR
Municipio - Departamento	Madrid-Cundinamarca
Sector	Oficial
Zona	Urbana
Nivel socioeconómico	3

Seleccione el grado y luego la opción que desea consultar

GRADO TERCERO GRADO QUINTO GRADO NOVENO

Seleccione el grado y luego la opción que desea consultar

GRADO TERCERO | GRADO QUINTO | GRADO NOVENO

Sedes del establecimiento

- ESCUELA RURAL EL CORZO (VEREDA EL CORZO - M - 225430000383)
- ESCUELA URBANA SAN JOSE (CLL 21 # 12-22 - T - 125430000851)
- ESCUELA URBANA SAN JOSE (CLL 21 # 12-22 - M - 125430000851)
- ESCUELA URBANA SERREZUELA (CLL 6 # 11-09 - T - 125430000320)
- ESCUELA URBANA SERREZUELA (CLL 6 # 11-09 - M - 125430000320)
- CONCENTRACION URBANA MARIA (CALLE 3 # 22-45 - T - 125430000559)
- CONCENTRACION URBANA MARIA (CALLE 3 # 22-45 - M - 125430000559)
- INSTITUCION EDUCATIVA DEPAR (CRA 22 # 4-44 SUR - C - 125430000842)
- CONCENTRACION URBANA EL COR (CRA 11 # 12-00 - T - 125430000044)
- CONCENTRACION URBANA EL COR (CRA 11 # 12-00 - M - 125430000044)

[Regresar](#)

[Realizar nueva búsqueda](#)

Quiénes somos y sala de prensa | Presentación de exámenes | Consulta de resultados | Estudios e investigación | Atención al ciudadano

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES
Copyright 2013 - Todos los derechos reservados

Calle 17 No. 3-40 Bogotá, D.C., Colombia
Horario de atención lunes a viernes 8 am a 4 pm
Línea local (57+1) 307-7008
Fax (57+1) 338-7338 opción 8
Línea nacional gratuita 018000-110858
email:faxciudadano@icfes.gov.co

MINEDUCACIÓN | TODOS POR UN NUEVO PAÍS | ICETEX | ISO 9001 | NTCGP 1000

Colombia Compra Eficiente | URNA | Portal de Gobierno en línea | Mapa del sitio | Búsqueda Icfes | Login

Resultados 2015

Inicio > Pruebas saber 3° 5° 9° > [Consulta de resultados](#)
Fecha actualización de datos: martes 11 de octubre 2016



USTED SELECCIONÓ LA SIGUIENTE SEDE JORNADA

Establecimiento educativo	INSTITUCION EDUCATIVA DEPARTAMENTAL TECNOLOGICO DE MADRID
Sede	ESCUELA URBANA SAN JOSE
Código DANE	125430000851
Jornada	Mañana
Dirección	CLL 21 # 12-22
Municipio - Departamento	Madrid-Cundinamarca
Sector	Oficial
Zona	Urbana

Seleccione el grado y luego la opción que desea consultar

GRADO TERCERO | GRADO QUINTO | GRADO NOVENO

Descargar los resultados de esta prueba

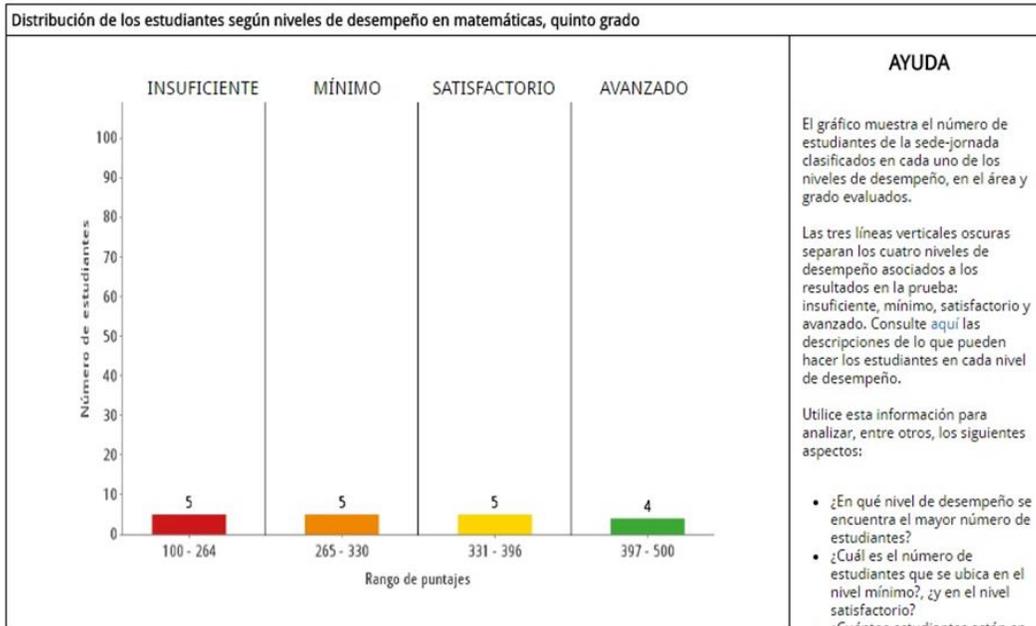
Descargar los resultados de todas las pruebas

Guía de interpretación de resultados

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas, quinto grado

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas

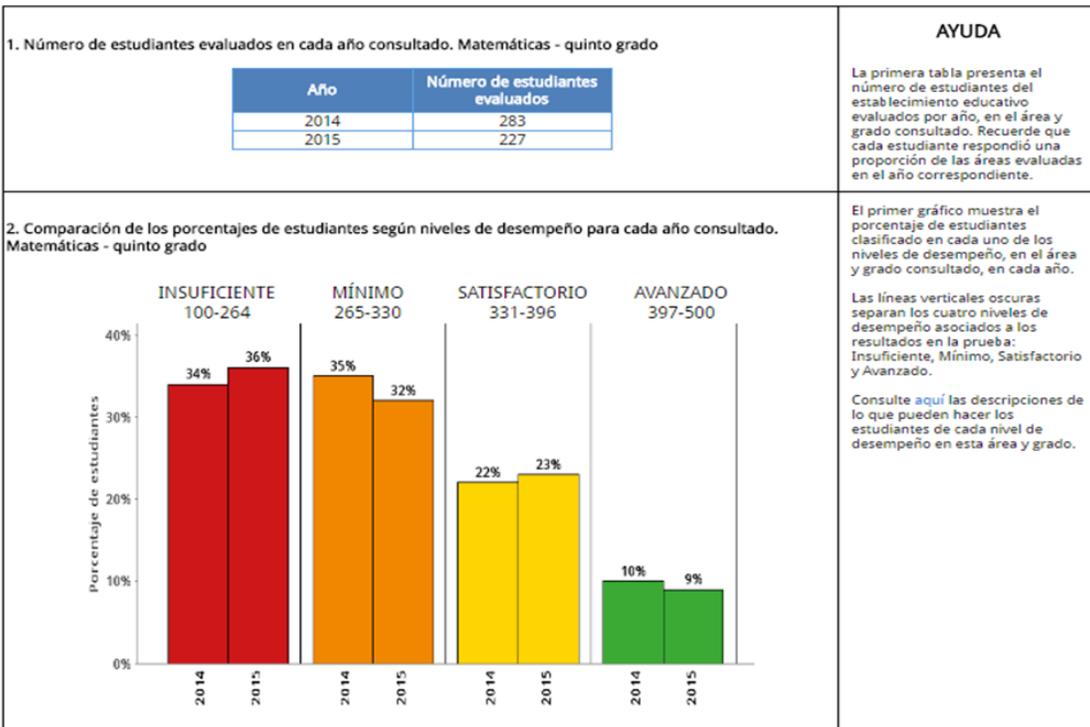


Descargar los resultados de esta prueba

Descargar los resultados de todas las pruebas

Guía de interpretación de resultados

Resultados de quinto grado en el área de matemáticas



Anexo N. 14 Estilos de aprendizaje. Cuadro comparativo. (Fuentes primarias)

Se realizó para diferenciar los autores que afirman teorías sobre los diversos estilos de aprendizaje entre aspectos cognitivos y los procesos de aprendizaje. Se consideraron dentro del desarrollo psicológico y aquellos que lo enuncian como procesos basados en la pedagogía, distinciones que necesita apreciar esta investigación:

Estilos de aprendizaje: Tabla como línea de tiempo	
ASPECTOS COGNITIVOS Basados en aspectos Psicológicos	PROCESO DE APRENDIZAJE Basados en aspectos Pedagógicos
ESTILOS COGNITIVOS Goodenough (1981) “Manifestaciones psicológicas individuales”	ESTILOS DE APRENDIZAJE Kagan (1971) “Una variación individual en los modos de percibir, recordar y pensar... formas distintas de aprender, almacenar, transformar y emplear información”
1964. KOGAN y WALLACH “la explicación de los procesos cognitivos, se relacionan con el procesamiento de la información más que con el aprendizaje y la construcción de significados”.	1963. KAGAN, MOSS, SIGEL Estilo analítico en el aprendizaje de la lectura.
1971. KOGAN *Sujetos reflexivos: Más estables, mayor concentración, poca distracción. *Sujetos impulsivos: Inquietos, distraídos atención por lapsos cortos.	1966 – 1974. KAGAN, HALL, RUSELL *Impulsivos: Puntajes de error en lectura y en el reconocimiento de palabras. *Reflexivos: Puntajes asertivos en lectura y análisis.
1976. MESSER y FINCH Rendimiento Escolar: *Impulsivos: Bajo rendimiento académico. *Reflexivos: Mejor rendimiento académico.	Concluyen: “algunas tareas favorecen a los reflexivos y otras a los impulsivos”.
1976. GOODENOUGH Memoria y aprendizaje: *Campo dependiente: Fijan criterios totales, ejecución de tareas por motivación extrínseca. *Campo independiente: Fijan criterios parciales, ejecución de tareas por motivación intrínseca.	1971 - 1978. HERMAN WITKIN Modos de percibir, recordar y pensar para transformar y utilizar las regularidades en el procesamiento de la información, que se desarrollan en sintonía con las tendencias de la personalidad a partir de las diferencias individuales en la manera de organizar, procesar datos y la propia experiencia. (Zubiría Samper, 2003)
1981. KARMOS *Impulsivos: Con un porcentaje menor para el desempeño en materias específicas como las matemáticas.	*Dependientes: Son de estilo selectivo, se preocupan por aspectos sociales, aprenden mejor con los materiales con contenido

<p>*Reflexivos: Su porcentaje a favor es mayor para materias específicas como las matemáticas.</p>	<p>social. *Independientes: Tienen un estilo general, se fijan en algunos tributos, se preocupan por aspectos individuales y aprenden mejor materias específicas como las matemáticas y las ciencias.</p>
<p>1983. FRANK Memorización *Campo dependiente: Son rígidos. *Campo independiente: Son flexibles</p>	<p>1972 – 1986. RUBLE, NAKAMURA, DEBIASIO Concluyen: “Las diferencias de desempeño en sujetos dependientes e independientes NO son significativas en función del contenido de las tareas”.</p>
<p>1988. CLARK y KREIG Pruebas de Inteligencia (CI) *Campo dependiente: Usan estrategias analíticas. *Campo independiente: Usan estrategias globales.</p>	<p>1976 DAVID KOLB Al examinar las fortalezas y debilidades que los estudiantes tienen para aprender, existen cuatro estilos: Convergente, Divergente, Asimilador y Acomodador.</p>
	<p>1986. HALPIN y PETERSON Diseñaron materiales educativos compatibles a los sujetos dependientes e independientes para mostrar CÓMO la correspondencia entre el material y el estilo produce aprendizajes más efectivos.</p>
<p>1989. WILLING Superpone los estilos de aprendizaje al estilo cognitivo, puesto que incluye comportamientos cognitivos y afectivos que indican las características y las maneras de percibir, interactuar y responder al contexto de aprendizaje por parte del aprendiz.</p>	<p>1988 KEEFE “son rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores... de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje... tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico, analítico)”</p>
<p>1974. GRASHA, RIECHMANN / 1999. ALONSO, GALLEGO, HONEY / 1984. KOLB Los valores obtenidos mostraron una correlación moderada entre el estilo cognitivo y cada uno de los estilos de aprendizaje... existen tres elementos psicológicos primarios que pueden conformar el estilo de aprendizaje: un componente afectivo (el sentimiento), un componente cognitivo (el conocer); y un componente de comportamiento (el hacer)... para construir su proceso de aprendizaje.</p>	
<p>1999 QUIROGA / 2001 STERNBERG, GRIGERENKO Integran los estilos cognitivos y los estilos de aprendizaje según la relación entre los intereses conceptuales, el desarrollo de la personalidad y los logros académicos bipolares así: *Independiente / Dependiente; Reflexivo / Impulsivo; Sensorial / Intuitivo; Visual /</p>	

Verbal; Analítico / Global; Convergente / Divergente.

2002 RIDING

En busca de una síntesis de ambos enfoques, sugiere que “el estilo de aprendizaje se halla conformado por una suma del estilo cognitivo y las estrategias de aprendizaje”. Según Zapata, esta una afirmación se apoya en dos variables: la primera (el estilo cognitivo) que está muy unido a la fisiología y no varía a lo largo de los años; la segunda (estilos de aprendizaje), las estrategias de aprendizaje que los individuos desarrollan para ajustar el material de aprendizaje a su estilo cognitivo. Según éste autor, será preciso diagnosticar tanto el estilo cognitivo de un sujeto como sus preferencias de estrategias de aprendizaje para así, diagnosticar con acierto su estilo de aprendizaje...las estrategias de aprendizaje, por otro lado, se forman como parte de la respuesta del individuo a las demandas de su entorno... varían según la tarea particular que se debe realizar.

2003 ZUBIRÍA SAMPER J., PEÑA, PÁEZ (Zubiría Samper, 2003)

“... vamos a comparar los estilos hallados por Hederich y Camargo (Hederich-Camargo, 1993) en Bogotá (2001) – Colombia, con los del Instituto Mereni en ésta ciudad, y de igual forma los encontrados por De Zubiría, Kim y Martínez en el 2003, guiados por el marco teórico (1985) elaborado a partir de Herman Witkin (1916-1979)... la formación de un individuo es en buena parte producto del contexto en que se desarrolla y por ello, la escuela debe ser una respuesta para las necesidades que le surjan en su proceso de formación... Así mismo, existe una gran diversidad de estilos cognitivos, lo cual sugiere a la escuela, con el fin de que los individuos desarrollen al máximo su potencial, que sus formas de aprendizaje y evaluación se adapten a los distintos estilos cognitivos...no se reconoce la diversidad de estilos, no hay conciencia de que cada uno necesita ser atendido de forma distinta, lo cual hace que muchas personas no puedan explotar todo lo que podrían hacer con una educación que atendiera sus características propias...Witkin (1971) propone que los individuos se pueden clasificar de acuerdo ...ya que plantea que los estilos de aprendizaje son rasgos estructurales que nacen con el individuo y reforzados por el contexto, por lo cual son ...difíciles de cambiar... diseña el Test de figuras enmascaradas que evalúa la forma en que los individuos procesan la información dada una cierta tarea...logrando determinar el estilo de cada persona...”

“..Las últimas investigaciones en la neurofisiología y en la psicología han dado como resultado un nuevo enfoque sobre cómo los seres humanos aprendemos...” (MEN, 2006). Destacan los modelos de estilos de aprendizaje de:

1. Modelo de los cuadrantes cerebrales de Hermann

Recuperado de: <https://sites.google.com/site/estilosdeaprendizajeitt/home/modelo-de-los-cuadrantes-cerebrales-de-herrmann>

1) Cortical Izquierdo (CI) Comportamientos: Frío, distante; pocos gestos; voz elaborada; intelectualmente brillante; evalúa, crítica; irónico; le gustan las citas; competitivo; individualista. **Procesos:** Análisis; razonamiento; lógica; Rigor, claridad; le gustan los modelos y las teorías; colecciona hechos; procede por hipótesis; le gusta la palabra precisa. **Competencias:** Abstracción; matemático; cuantitativo; finanzas; técnico; resolución de problemas.

2) Límbico Izquierdo (LI) Comportamientos:

Introvertido; emotivo, controlado; minucioso, maniático; monologa; le gustan las fórmulas; conservador, fiel; defiende su territorio; ligado a la experiencia, ama el poder. **Procesos:** Planifica; formaliza; estructura; define los procedimientos; secuencial; verificador; ritualista; metódico. **Competencias:** Administración; organización; realización, puesta en marcha; conductor de hombres; orador; trabajador consagrado.

3) **Límbico**

Derecho

(LD) Comportamientos: Extravertido; emotivo; espontáneo; gesticulador; lúdico; hablador; idealista, espiritual; busca aquiescencia; reacciona mal a las críticas. **Procesos:** Integra por la experiencia; se mueve por el principio de placer; fuerte implicación afectiva; trabaja con sentimientos; escucha; pregunta; necesidad de compartir; necesidad de armonía; evalúa los comportamientos. **Competencias:** Relacional; contactos humanos; diálogo; enseñanza; trabajo en equipo; expresión oral y escrita.

4) **Cortical Derecho (CD) Comportamientos:** Original; humor; gusto por el riesgo; espacial; simultáneo; le gustan las discusiones; futurista; salta de un tema a otro; discurso brillante; independiente. **Procesos:** Conceptualización; síntesis; globalización; imaginación; intuición; visualización; actúa por asociaciones; integra por medio de imágenes y metáforas. **Competencia:** Creación; innovación; espíritu de empresa; artista; investigación; visión de futuro.

2. Modelo de Felder y Silverman

Recuperado de: <https://sites.google.com/site/estilosdeaprendizajeitt/home/modelo-de-estilos-de-aprendizaje-de-felder-y-silverman>

Los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones:

****Sensitivos:** Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.

Intuitivos: Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

**** Visuales:** En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.

Verbales: Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.

****Activos:** Tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.

Reflexivos: Tienen a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.

****Secuenciales:** Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.

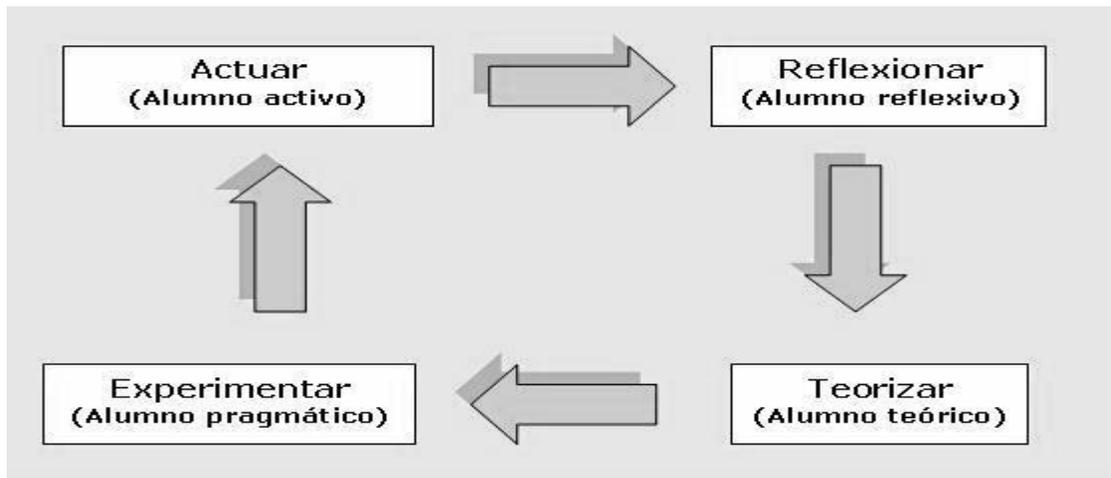
Globales: Aprenden grandes saltos, aprendiendo nuevo material casi al azar y “de pronto” visualizando la totalidad; pueden resolver problemas complejos rápidamente y de poner juntas cosas en forma innovadora. Pueden tener dificultades, sin embargo, en explicar cómo lo hicieron.

****Inductivo:** Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.

Deductivo: Prefieren deducir ellos mismos las consecuencias y aplicaciones a partir de los fundamentos o generalizaciones.

3. Modelo de Kolb

Recuperado de: <https://sites.google.com/site/estilosdeaprendizajeitt/home/modelo-de-kolb>



4. Modelo de programación neurolingüística de Bandler y Grinder

Recuperado de: <https://sites.google.com/site/estilosdeaprendizajeitt/home/modelo-de-la-programacion-neurolengueistica-de-bandler-y-grinder>

La Persona Visual Entiende el mundo tal como lo ve; el aspecto de las cosas es lo más importante. Cuando recuerda algo lo hace en forma de imágenes; transforma las palabras en imágenes y cuando imagina algo del futuro lo visualiza. Son muy organizados, les encanta ver el mundo ordenado y limpio, siempre están controlando las cosas para asegurarse de que están bien ubicadas. La gente visual suele ser esbelta. Su postura es algo

rígida, con la cabeza inclinada hacia delante y los hombros en alto. Se presenta bien vestida y siempre se le ve arreglada y limpia. La apariencia le es muy importante, combina bien su ropa y la elige con cuidado.

La Persona Auditiva Tiende a ser más sedentaria que la visual. Es más cerebral que otros y tiene mucha vida interior. Estará muy interesado en escuchar. La persona auditiva es excelente conversadora. Tiene una gran capacidad de organizar mentalmente sus ideas. A veces parece estar de mal humor debido a su sensibilidad a ciertos tipos de ruidos. Normalmente son muy serios y no sonríen mucho. Su forma de vestir nunca va a ser tan importante como sus ideas. Su estilo tiende a ser conservador y elegante.

La Persona Cinestésica Es muy sentimental, sensitiva y emocional. Lleva el “corazón a flor de piel”. Demuestran su sensibilidad y expresan espontáneamente sus sentimientos. Se relacionan muy fácilmente con otras personas. La apariencia no les interesa mucho, algunas veces su forma de vestir tiende a ser descuidada y puede no combinar. Lo que a ellos les importa es sentirse cómodos. Se mueven mucho pero con soltura y facilidad. Sus posturas son muy relajadas, con los hombros bajos y caídos. Sus movimientos son lentos y calmados. Gesticulan mucho, se tocan y tocan constantemente a los demás.

5. Modelo de los hemisferios cerebrales

Recuperado de <https://sites.google.com/site/estilosdeaprendizajeitt/home/modelo-de-los-hemisferios-cerebrales>

Cada hemisferio es el responsable de la mitad del cuerpo situada en el lado opuesto: es decir, el hemisferio derecho dirige la parte izquierda del cuerpo, mientras que el hemisferio izquierdo dirige la parte derecha. Cada hemisferio presenta especializaciones que le permite hacerse cargo de tareas determinadas

El hemisferio izquierdo está más especializado en el manejo de los símbolos de cualquier tipo: lenguaje, álgebra, símbolos químicos, partituras musicales. Es más analítico y lineal, procede de forma lógica.

El hemisferio derecho es más efectivo en la percepción del espacio, es más global, sintético e intuitivo. Es imaginativo y emocional.

6. Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner

Recuperado de <https://sites.google.com/site/estilosdeaprendizajeitt/home/modelos-de-las-inteligencias-multiples-de-gardner>

Gardner proveyó un medio para determinar la amplia variedad de habilidades que poseen los seres humanos, agrupándolas en siete categorías o “inteligencias.

- 1) **Inteligencia lingüística:** la capacidad para usar palabras de manera efectiva, sea en forma oral o de manera escrita. Esta inteligencia incluye la habilidad para manipular la sintaxis o significados del lenguaje o usos prácticos del lenguaje. Algunos usos incluyen la retórica (usar el lenguaje para convencer a otros de tomar un determinado curso de acción), la mnemónica (usar el lenguaje para recordar información), la explicación (usar el lenguaje para informar)

y el metalenguaje (usar el lenguaje para hablar del lenguaje).

2) **La inteligencia lógico matemática:** la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Esta inteligencia incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones (si-entonces, causa-efecto), las funciones y las abstracciones. Los tipos de procesos que se usan al servicio de esta inteligencia incluyen: la categorización, la clasificación, la inferencia, la generalización, el cálculo y la demostración de la hipótesis.

3) **La inteligencia corporal-kinésica:** la capacidad para usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos (por ejemplo un actor, un mimo, un atleta, un bailarín) y la facilidad en el uso de las propias manos para producir o transformar cosas (por ejemplo un artesano, escultor, mecánico, cirujano). Esta inteligencia incluye habilidades físicas como la coordinación, el equilibrio, la destreza, la fuerza, la flexibilidad y la velocidad así como las capacidades auto-perceptivas, las táctiles y la percepción de medidas y volúmenes.

4) **La inteligencia espacial:** la habilidad para percibir de manera exacta el mundo visual-espacial (por ejemplo un cazador, explorador, guía) y de ejecutar transformaciones sobre esas percepciones (por ejemplo un decorador de interiores, arquitecto, artista, inventor). Esta inteligencia incluye la sensibilidad al color, la línea, la forma, el espacio y las relaciones que existen entre estos elementos. Incluye la capacidad de visualizar, de representar de manera gráfica ideas visuales o espaciales.

5) **La inteligencia musical:** la capacidad de percibir (por ejemplo un aficionado a la música), discriminar (por ejemplo, como un crítico musical), transformar (por ejemplo un compositor) y expresar (por ejemplo una persona que toca un instrumento) las formas musicales. Esta inteligencia incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía, el timbre o el color tonal de una pieza musical.

6) **La inteligencia interpersonal:** la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones, y los sentimientos de otras personas. Esto puede incluir la sensibilidad a las expresiones faciales, la voz y los gestos, la capacidad para discriminar entre diferentes clases de señales interpersonales y la habilidad para responder de manera efectiva a estas señales en la práctica (por ejemplo influenciar a un grupo de personas a seguir una cierta línea de acción).

7) **La inteligencia intrapersonal:** el conocimiento de sí mismo y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento. Esta inteligencia incluye tener una imagen precisa de uno mismo (los propios poderes y limitaciones), tener conciencia de los estados de ánimo interiores, las intenciones, las motivaciones, los temperamentos y los deseos, y la capacidad para la autodisciplina, la autocomprensión y la autoestima.

La mayoría de los individuos tenemos todas esas inteligencias, aunque cada una desarrollada de modo y a un nivel particular, producto de la dotación biológica de cada uno, de su interacción con el entorno y de la cultura imperante en su momento histórico. Las combinamos y las usamos en diferentes grados, de manera personal y única.

Anexo N. 15 Tesis de la línea de investigación. Síntesis.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN								
"Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula"								
Tema	Autor	Año	I.E.	Objetivo G.	Metodología	Instrumentos	Conclusiones	Aportes
Contribución de la implementación de un RED con características de adaptatividad en el proceso de aprendizaje de la matemática	Peña Pinzón, Ángela Julieta	2016-08-04 http://intelectum.unisabana.edu.co/handle/10818/25952	Colégio Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero IED	"Analizar la contribución que genera la implementación de un RED con características de adaptatividad, en el proceso de aprendizaje de la matemática de los estudiantes de grado noveno del Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero" (p.26)	"El enfoque metodológico con el que se abordó la investigación fue de tipo mixto, con un diseño enmarcado en la investigación acción..." (p.11)	"la encuesta, y la observación" (p. 67)	"Con el desarrollo de esta investigación se buscó dar respuesta a la pregunta ¿Cómo contribuye la implementación de un RED en el proceso de aprendizaje de la matemática en los estudiantes del Liceo Nacional Agustín Nieto Caballero?, lo que conllevó a realizar el análisis de la información recolectada desde tres categorías: estrategias de aprendizaje, desempeños de los estudiantes y herramientas TIC, lográndose establecer una serie de resultados no generalizables que dan cuenta de la modificación en los procesos de aprendizaje y en el nivel de desempeño de los estudiantes, al implementar el uso de un RED al interior del aula en la clase de matemáticas" (p.97).	"En forma general, se estableció que los estudiantes obtienen niveles de desempeños favorables en la clase de matemáticas, cuando realizan los procesos de aprendizaje haciendo uso del RED diseñados desde la educación adaptativa, reafirmando lo que plantea Arteaga & García (2010) "la elaboración y utilización de materiales adaptados a las necesidades del estudiante puede aumentar la eficacia de la enseñanza matemática, aunando los principios de equidad y diversidad en un momento concreto del curso escolar" (p.283)" (p.98)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN								
"Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula"								
Tema	Autor	Año	I.E.	Objetivo G.	Metodología	Instrumentos	Conclusiones	Aportes
Mejoras en habilidades cognitivas con el apoyo de un recurso educativo digital adaptativo	Velandi Ravelo, Jaime	2016-04-05 http://intellec.tum.uni-sabana.edu.co/handle/10818/22992	Institución Educativa Distrital (IED) República Dominicana en el año 2014	"Determinar la posible influencia de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) en el fortalecimiento del desarrollo de las habilidades cognitivas para el mejoramiento del pensamiento algorítmico en estudiantes con edades entre once y trece años de octavo grado de educación media del IED República Dominicana en el año 2014" (p.42)	"Se utilizó un diseño metodológico cualitativo con estrategia secuencial exploratoria" (p.13)	"...la utilización de una rúbrica basada en observación visual desarrollo del test de estilo de aprendizaje de Felder y Silverman (1988) para identificar las preferencias de aprendizaje de los alumnos..." (p. 13)	"...Fue evidente la utilización de mejores técnicas por parte de los alumnos mientras desarrollaban las pruebas propuestas en los juegos gracias a las ayudas adaptativas que se le suministraron para la superación de las mismas." (p.212)	"...Las continuas mejoras de desempeño que se dieron durante toda la interacción también apoyo directamente la motivación del alumno porque el objetivo de ganar es innato en los seres humanos y cuando se ve impulsado a mejorarlo se notan mucho más rápido sus resultados con la apropiación de los contenidos inmersos en la actividad" p.213)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN								
“Hacia la comprensión de la adaptatividad en el aula”								
Tema	Autor	Año	I.E.	Objetivo G.	Metodología	Instrumentos	Conclusiones	Aportes
Juego educativo digital adaptativo “Reporteros Digitales” para el desarrollo de competencias escritas en estudiantes que se encuentran en riesgo de fracaso escolar	Mala gón Ruiz, YuliaLizeth	2015-10-20 http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/19485	Quinto grado de la jornada tarde del Colegio Paulo Freire	“Analizar la influencia de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (RED) adaptativo en los estudiantes de quinto grado Jornada Tarde del Colegio Paulo Freire, que poseen dificultades en la lengua escrita y se encuentran en riesgo de fracasar en sus estudios” (p.23)	“El enfoque investigativo es cualitativo, de allí se clasifica según su función como una Investigación Explicativa y según su alcance como una Investigación Estudio de Caso”. (p.9)	Prueba diagnóstica y entrevista (p. 92)	“La implementación del Juego Educativo “Reporteros Digitales” promovió en los estudiantes la utilización de estrategias cognitivas para poder procesar y comprender simultáneamente la información audiovisual, textual y gráfica presentada en los videos e imágenes, así como, el uso de la lengua escrita para la elaboración de textos informativos con una funcionalidad y un sentido comunicativo real...”(p.145).	“ La implementación de “Reporteros Digitales” transformó la mirada que tenían los estudiantes investigados sobre la utilización de los videojuegos en clase, ya que inicialmente demostraron su desaprobación al argumentar que jugar con éstos no les aportaba nada para su aprendizaje” (p. 150).

Fuente: http://intellectum.unisabana.edu.co/discover?rpp=10&page=1&query=adaptatividad&group_by=none&etal=0

Anexo N. 16 Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) desde los estilos de aprendizaje como conector comunicativo asincrónico.

Los link creados con autoría propia para la investigación son:

- Todo se ubicó en el centro de recursos digitales que se muestran en la URL:

<http://educacionadaptativ.wixsite.com/habilidadmatematica/conectividad>

Algunos tutoriales elaborados para éste contexto fueron:

- http://www.slideshare.net/colombialinda/contador-matematico-valor-posicional-primaria?ref=http://educacionadaptativ.wixsite.com.usrfiles.com/html/3858e5_91488d0fc52adfa926985147fe759ea5.html o como http://es.slideshare.net/colombialinda/multicubos-2749787?ref=http://educacionadaptativ.wixsite.com.usrfiles.com/html/3858e5_a44c31257d19850cebe4c383065be76d.html

Otros recursos fueron:

- Unidades didácticas: <http://www.youblisher.com/p/1176936-Unidad-didactica-Ciclo-2-Educacion-basica/> , <http://www.youblisher.com/p/1176950-Unidad-didactica-Ciclo-1-Educacion-basica-Educacion-Financiera/> , <http://www.youblisher.com/p/1198348/> , y <http://www.youblisher.com/p/1201455-Unidad-didactica-4-Ciclo-2-Educacion-Basica/>
- Ejemplo Guía adaptativa para estudiantes: <http://www.youblisher.com/p/1562809-Guias-Adaptativas-Matematicas-Mod2S6y7/>

- Juegos matemáticos de producción estudiantil:
<http://es.slideshare.net/colombialinda/juegos-matematicos-grado-5-primaria-power-point-2014> , http://www.slideshare.net/colombialinda/contador-matematico-valor-posicional-primaria?ref=http://educacionadaptativ-wixsite-com.usrfiles.com/html/3858e5_91488d0fc52adfa926985147fe759ea5.html ,
http://es.slideshare.net/colombialinda/multicubos-2749787?ref=http://educacionadaptativ-wixsite-com.usrfiles.com/html/3858e5_a44c31257d19850cebe4c383065be76d.html ,
http://es.slideshare.net/colombialinda/narrativas-digitales-grado-5-primaria-2014?ref=http://educacionadaptativ-wixsite-com.usrfiles.com/html/3858e5_4a26bdaaf3c7233d4cb70d59da01826d.html , entre otros.
- Geometría básica para estudiantes de Segundo Ciclo transversal a la introducción del Dibujo Técnico en el aula escolar:
https://issuu.com/colombialinda/docs/revista_dibujo_tecnico_2014_-_2015
- Matemáticas: Fraccionarios para niños kinestésicos:
<https://www.youtube.com/watch?v=U0npbTUmeOU>
- Matemáticas: Contador matemático para niños kinestésicos:
http://www.slideshare.net/colombialinda/contador-matematico-valor-posicional-primaria?ref=http://educacionadaptativ-wixsite-com.usrfiles.com/html/3858e5_91488d0fc52adfa926985147fe759ea5.html

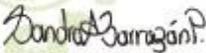
Anexo N°17 Certificado CREA – TIC 2014

CREA-TIC es un programa de formación liderado por el Ministerio de Educación Nacional



Certificado de Excelencia
Concedido a:
Flor Esperanza Gómez Vásquez

Por su desempeño y finalización del Programa
"CREA-TIC: Inspirar, Crear y Diseñar Aprendizajes con TIC"
Con una intensidad de 90 horas
29 de noviembre de 2014


 Sandra Barragán
 Directora CIER Centro
 Centro de Innovación Educativa Regional Centro


 Heeok Heo
 Líder de CRE A-TIC
 Suncheon National University




Anexo N° 18 Codificación

Codificación de algunos resultados		
Código Atlas Ti	Intención	Descripción de los hechos según la tabla N° 11 y N° 12 (Fragmentos)
En la primera sección (código 16: 16: 28, 16:16: 42, y 16:16: 50)	El uso del valor posicional para entender el uso del cero en cualquier posición interna al número	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código) Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos) Relaciones entre grupos de familias: .pdf y .txt / .jpg , .png y .bmp / .wav y .avi .mp3 y .mp4 Documentos primarios Memos y otros
En la segunda sección (código: 2:4477 – 2:513 y 3:1 – 3:104)	Operaciones Básicas Matemáticas	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código) Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos) Relaciones entre grupos de familias: .pdf y .txt / .jpg , .png y .bmp / .wav y .avi .mp3 y .mp4 Documentos primarios Memos y otros
En la tercera sección (código: 1:1277 – 1:1308)	Sobre fraccionarios o números racionales,	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código) Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos) Relaciones entre grupos de familias: .pdf y .txt / .jpg , .png y .bmp / .wav y .avi

	decimales y porcentajes.	.mp3 y .mp4 Documentos primarios Memos y otros
En la cuarta sección (código: 3:506 – 3:521)	Sobre la aplicación de la geometría básica	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código) Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos) Relaciones entre grupos de familias: .pdf y .txt / .jpg , .png y .bmp / .wav y .avi .mp3 y .mp4 Documentos primarios Memos y otros
En la quinta sección (código: 2:142 – 2:154)	Análisis de las cuatro rúbricas, para la evaluación por competencias	Fundamentación (Número de citas asignadas a un código) Densidad (Vínculos entre un código y los otros códigos) Relaciones entre grupos de familias: .pdf y .txt / .jpg , .png y .bmp / .wav y .avi .mp3 y .mp4 Documentos primarios Memos y otros

