

INCIDENCIA DEL AMBIENTE BLENDED LEARNING BASADO EN EL
MODELO SINÉCTICO EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN EN MATEMÁTICAS

LEONARDO FABIO AMADOR MONTAÑO

DIRECTOR

CARLOS ALBERTO MERCHAN BASABE

Magister en Tecnologías de la Información

Aplicadas a la Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
APLICADAS A LA EDUCACIÓN
BOGOTÁ D.C.

2017

INCIDENCIA DEL AMBIENTE BLENDED LEARNING BASADO EN EL
MODELO SINÉCTICO EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE
FRACCIÓN EN MATEMÁTICAS

Trabajo de grado para optar por el título de Especialista en Tecnologías de la
Información Aplicadas a la Educación

Presentado por:

LEONARDO FABIO AMADOR MONTAÑO

Dirigido por:

CARLOS ALBERTO MERCHAN BASABE

Magister en Tecnologías de la Información

Aplicadas a la Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
APLICADAS A LA EDUCACIÓN
BOGOTÁ D.C.

2017


NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO


FIRMA DEL JURADO

Bogotá D.C., agosto de 2017

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 6	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de especialización
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Incidencia del Ambiente Blended Learning basado en el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto de fracción en matemáticas
Autor(es)	Amador Montaña, Leonardo Fabio
Director	Merchán Basabe, Carlos Alberto
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2017, 106 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	ESTRATEGIA SINÉCTICA, AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE - AVA, BLENDED LEARNING

2. Descripción
<p>La enseñanza de la matemática cumple un papel sobresaliente en la educación y el desarrollo de las sociedades, debido a que involucra diversos procesos relacionados con la realidad de los escolares, por ello es importante que se diseñen y empleen estrategias que promuevan el interés de los estudiantes por conocerlas, donde se incentiven el pensamiento crítico y reflexivo acercando a los alumnos al conocimiento científico, con el fin de transformar y aportar ideas como una alternativa para contribuir a la solución de problemas aritméticos.</p> <p>Con el propósito de aportar una posible solución a este escenario se hizo un cuasi-experimento cuya conclusión es que la estrategia sinéctica puede ser adecuada para la enseñanza-aprendizaje en matemáticas; estableciendo relaciones entre el uso de las analogías y el aprendizaje de esta ciencia. Para tal fin, se diseñó un ambiente blended learning que estimuló a los estudiantes a aprender significativamente determinados conceptos, demostrando mayor apropiación de los mismos.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>EDUCACIÓN EN CALIDAD</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 6	

3. Fuentes

Bernad, J. (2007). Modelo Cognitivo de Evaluación Educativa. Madrid: Narcea S.A Editores

Campbell, D., & Stanley, J. (1973) Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social Buenos Aires: Amorrortu

Mena, E. (2009) ambientes web para la calidad educativa. Armenia, Quindío, Colombia: Editorial Elizcom.

Casamayor, G., (Octubre de 2008). Formación Online: Una mirada sobre el e-learning y el blended Learning. España: Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.

Castaño García, J., Forero Sáenz, A., Díaz Celis, F., Castro, L. A., Poveda, M. A. & Melo Fontecha, S. (2007). Orientaciones curriculares para el campo del pensamiento lógico matemático. Bogotá: Secretaría de Educación Distrital. Recuperado de <http://repositorios.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2903/1/Campo%20Pe nsam%20matem.pdf>

Chiappe, A. y Manjarrés, G. (2013). Incidencia De Un Ambiente De Aprendizaje Blended, En La Transformación De Competencias Matemáticas En Estudiantes Universitarios. *Ciência & Educação (Bauru)*, volumen (19), pp. 113-122

De la Peña, J., (2004). Algunos problemas de la educación en matemáticas en México. México D.F.: Siglo XXI Editores.


De la Torre S, Oliver C y Sevillano M. L. (2008). Estrategias didácticas en el aula. Buscando la calidad y la innovación. Madrid, España: Universidad de Educación a distancia Madrid.

Dionicio, A. (2014) Intervenciones pedagógicas con b-learning. Buenos Aires, Argentina: Editorial Dunken.

De Freitas, S. (2008). Serious virtual worlds, London: Serious Games Institute

Durán, J. (2014). Aprendiendo en el Nuevo Espacio Educativo Superior Madrid, España: Editorial ACCI.

Guerrero, A. (1989). Curso de Creatividad. Buenos Aires: El Ateneo

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>EDUCACIÓN EN CALIDAD</small>	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 6

González, S. (2006). La Universidad Entre lo Presencial y lo Virtual. México: Editorial UAEM.

Gordon, W. (1973) Synectics, the Development of Creative Capacity. Harrisburg, USA: Collier Books

Miranda, A., (1998). Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: un enfoque evolutivo. Malaga: Aljibe.

Palmer, C. (2003). Matemáticas prácticas: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y regla de cálculo. Barcelona, España: Reverte.

Quijada, V. (2008). Aprendizaje virtual México, México: Editorial Digital UNID.

Ricarte, J.M. (1999). Creatividad y Comunicación Persuasiva. Barcelona, España: Producción editorial Viena: Serveis Editorial, S.L.

Siegler, R.S. et al. 2010. Developing effective fractions instruction: A practice guide. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. <ies.ed.gov/ncee/ww/publications/practiceguides/>. (NCEE #2010–009)


Smith, E. E., & Kosslyn, S. M. (2008). Procesos cognitivos: modelos y bases neurales. Madrid: Pearson Educación.

The Clinic. (1 de noviembre de 2014). Estudio señala que un 64% de los estudiantes de 8º básico sabe menos de matemáticas que uno de 5º. Recuperado el 5 de noviembre de 2014, de <http://www.theclinic.cl/2014/11/01/estudio-senala-que-un-64-de-los-estudiantes-de-8o-basico-sabe-menos-de-matematicas-que-uno-de-5o/>


Trespaderne, G. (2008) Educación ético-cívica y TIC en secundaria. Almería, España: Universidad Almería.

Valcárcel, G. (2009) Experiencias de Innovación Docente Universitaria. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.

Zuñiga, L. (2007). El cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 10(1), págs145-175.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 6	

4. Contenidos
<p>Este trabajo de grado se organizó en 8 capítulos, el primero describe el problema donde se plantea las dificultades y aversión que tienen las personas para el aprendizaje de las matemáticas por la forma rigurosa de enseñarlas y la necesidad de buscar nuevas estrategias pedagógicas, por lo anterior surge la pregunta ¿cuál es la incidencia del modelo sinéctico de analogía directa y personal en un ambiente blended learning diseñado para el aprendizaje del concepto de fracción en las matemáticas, en los estudiantes de grado 10° del colegio María Mercedes Carranza I.E.D?.</p> <p>En el segundo capítulo se definen los objetivos del trabajo, en el tercer capítulo se encuentra el marco teórico y antecedentes sobre la sinéctica, los ambientes virtuales y los números fraccionarios. En el cuarto capítulo se describe la metodología donde se determinó el modelo de investigación, las variables, la población, la muestra, las fases del trabajo y los instrumentos a utilizar. En el quinto capítulo se muestra el procesamiento de resultados, en el sexto capítulo están las conclusiones y recomendaciones del trabajo luego del análisis de los resultados, en el séptimo capítulo se encuentran los anexos y por último las fuentes o bibliografía consultada.</p>


 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 6	

5. Metodología

El modelo seguido para esta investigación es cuasi experimental (Campbell y Stanley, 1973) con diseño pre-test y post-test con grupo control. La variable independiente es el uso del ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico y analogías directas y personales, y en este ambiente virtual centrado en el modelo sinéctico existen dos variables la primera de lo extraño a lo familiar y la segunda de lo familiar a lo extraño. La variable dependiente es el aprendizaje del concepto matemático de fraccionarios.

El presente trabajo se realizó en el colegio María Mercedes Carranza I.E.D. ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. – Colombia en la Transversal 70 G 65-02 sur, Barrio El Perdomo la localidad de Ciudad Bolívar. Se realizó con estudiantes pertenecientes al grado 10º jornada de la tarde y sus edades oscilan entre los 14 y los 16 años, su nivel socio-económico se encuentra ubicado en estrato 1 y 2, donde la mayoría de los padres son empleados y en menor medida algunos desarrollan actividades industriales y/o comerciales. La muestra seleccionada para aplicar la prueba fue de 43 estudiantes, organizados en dos grupos, un grupo que está dispuesto a la condición experimental sinéctica de lo extraño a lo familiar y el otro de lo familiar a lo desconocido, los estudiantes se encuentran en un promedio de edad de 15.7 años y cuentan estos grupos cuentan con 17 alumnas y 26 alumnos.

El trabajo se desarrolló en cinco fases: la primera fase fue el diseño del ambiente, donde se formuló el curso de fraccionarios, se buscó un ambiente amigable, se montó en Moodle, plataforma de la Universidad Pedagógica Nacional. La segunda fase fue el diseño, aplicación y calificación del pre-test. La tercera fase fue la intervención, es decir, la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning dentro de un ambiente educativo con modelo instruccional basado en la Sinéctica, en el tema de los números fraccionarios, en el grupo experimental se hizo énfasis en el ambiente de lo familiar a lo extraño y en el grupo de control el énfasis fue el ambiente de lo extraño a lo familiar. La cuarta fase fue el diseño, aplicación y calificación del post-test y la quinta fase fue la elaboración del informe final, para lo cual se procesaron los resultados y se aplicaron y analizaron algunos estadísticos.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 6	

6. Conclusiones
<p>El estudio permite concluir que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La incidencia de la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje - AVA Blended Learning centrado en el modelo sinéctico para el aprendizaje de los números fraccionarios, es que con esta estrategia se logra observar una mayor apropiación y aprendizaje del tema. • Es posible el diseño de un AVA Blended Learning basado en el modelo sinéctico para temas complejos siendo esta estrategia exitosa. • La intervención bajo el ambiente de lo familiar a lo extraño, produce mejores resultados. El grupo experimental superó al grupo control. • Para poner en práctica este tipo de estrategias se requiere: por parte de las instituciones académicas, esfuerzo económico y voluntad política para proporcionar las herramientas tecnológicas; por parte del cuerpo docente, cambio de paradigma en el ejercicio de la docencia y capacitación sobre la sinéctica y los ambientes virtuales blended learning.

Elaborado por:	Leonardo Fabio Amador Montaña
Revisado por:	Carlos Alberto Merchán Basabe

Fecha de elaboración del Resumen:	26	08	2017
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

1.	PROBLEMA.....	16
2.	OBJETIVO	25
3.	MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES	26
4.	METODOLOGÍA.....	52
5.	INFORME DE RESULTADOS	60
6.	CONCLUSIONES	88
7.	ANEXOS	91
8.	BIBLIOGRAFÍA	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Guía para el diseño y combinación de estrategias en una clase de formato semi presencial o de blended learning.</i>	38
Tabla 2. <i>Temáticas escolares asociadas a la enseñanza de los Fraccionarios</i>	49
Tabla 3. <i>Fases de trabajo</i>	55
Tabla 4. <i>Grupo experimental. Calificación del pre-test y Post- test</i>	62
Tabla 5. <i>Prueba T. Grupo experimental para medias de dos muestras emparejadas</i>	64
Tabla 6. <i>Grupo experimental. Calificación del pre-test y post-test</i>	66
Tabla 7. <i>Prueba T. Grupo experimental para medias de dos muestras emparejadas</i>	68
Tabla 8. <i>Comparación calificaciones pre – test grupo experimental vs grupo control y calificaciones post – test grupo experimental vs grupo control</i>	70
Tabla 9. <i>La Media del post-test grupo experimental vs grupo control</i>	72
Tabla 10. <i>Calificación detallada del pre-test grupo experimental</i>	74
Tabla 11. <i>Calificación detallada del pre-test grupo control</i>	75
Tabla 12. <i>Calificación detallada del post-test grupo experimental</i>	77
Tabla 13. <i>Calificación detallada del post-test grupo experimental</i>	78

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. <i>Interpretación de la sinéctica como proceso de pensamiento</i>	26
Ilustración 2. <i>Ilustración de fraccionarios – analogía de lo familiar a lo extraño</i>	31
Ilustración 3. <i>Ilustración de fraccionarios - analogía de lo extraño a lo familiar</i>	32
Ilustración 4. <i>Regla dividida en 4 partes iguales</i>	40
Ilustración 5. <i>Visualización de fracciones propias</i>	42
Ilustración 6. <i>Visualización de fracciones impropias</i>	42
Ilustración 7. <i>Listado de sujetos grupo experimental</i>	54
Ilustración 8. <i>Listado de sujetos grupo control</i>	54
Ilustración 9. <i>Modelo de aplicación prueba t-student</i>	59
Ilustración 10. <i>Grupo experimental. Calificación pre- test y post-test</i>	63
Ilustración 11. <i>Grupo control. Calificación pre- test y post-test</i>	67
Ilustración 12. <i>Comparación calificaciones pre – test grupo experimental vs grupo control</i>	71
Ilustración 13. <i>Comparación calificaciones post – test grupo experimental vs grupo control</i>	71
Ilustración 14. <i>La Media del post-test. Grupo experimental vs grupo control</i>	72
Ilustración 15. <i>Comparación grafica de las notas del pre-test. Grupo experimental vs grupo control</i>	75
Ilustración 16. <i>Comparación grafica de las notas del post-test. Grupo experimental vs grupo control</i>	78
Ilustración 17. <i>Primera y segunda sección del AVA</i>	80
Ilustración 18. <i>Tercera y cuarta sección del AVA</i>	81

Ilustración 19. <i>Ejercicio de apareamiento</i>	82
Ilustración 20. <i>Ejercicio de completar</i>	82
Ilustración 21. <i>Imagen de video</i>	83
Ilustración 22. <i>Prueba conocimientos básicos de las fracciones</i>	83
Ilustración 23. <i>Ejemplo Mapa</i>	84
Ilustración 24. <i>Ejemplo Cuerpo humano</i>	84
Ilustración 25. <i>Representación de fracciones</i>	85
Ilustración 26. <i>Ejemplo pizza</i>	85
Ilustración 27. <i>Operaciones con fracciones. Analogía directa</i>	86
Ilustración 28. <i>Operaciones con fracciones. Analogía personal</i>	86
Ilustración 29. <i>Fotos de actividad presencial</i>	87
Ilustración 30. <i>Evidencia de la aplicación del pre-test</i>	97
Ilustración 31. <i>Evidencia de la intervención</i>	97
Ilustración 32. <i>Evidencia de la aplicación del post-test</i>	98

INTRODUCCIÓN

Con el presente trabajo de investigación se pretende diseñar y desarrollar una estrategia didáctica b-learning para el área de las matemáticas fortaleciendo el conocimiento y manejo de los números fraccionarios, puesto que estos contribuyen de manera significativa al conocimiento matemático que cumple un papel sobresaliente en la educación y el desarrollo de las sociedades, debido a que involucra diversos procesos relacionados con la realidad de los estudiantes y es esencial para el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. Para ello, se utilizará la estrategia sinéctica para la enseñanza-aprendizaje en esta área; estableciendo relaciones entre el uso de las analogías y el aprendizaje de esta ciencia.

La población escogida es un grupo de estudiantes del grado décimo del Colegio Oficial María Mercedes Carranza que se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., donde se integrará esta propuesta mediante un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) que junto al método sinéctico dinamice el aprendizaje y la enseñanza del área de las matemáticas.

Para lograr el propósito de la estrategia didáctica mediada por el AVA y establecer los contenidos adecuados, se tendrá en cuenta la aplicación de un pre – test aplicado a los estudiantes del grado décimo con el fin de conocer su nivel de conocimiento sobre el tema de los números fraccionarios, los datos que arroje la prueba se tendrán en cuenta para el diseño de los contenidos del AVA.

De igual manera el diseño de la estrategia didáctica en el AVA se realizará mediante analogías que incentivan la capacidad de pensar y actuar del estudiante aplicando los conocimientos adquiridos a un contexto cercano asumiendo que comprender es interiorizar conocimientos, convertirlos a su propio lenguaje y aplicarlos a su cotidianidad, apropiándose del conocimiento adquirido.

Finalmente se aplicará un post- test a la misma población (alumnos del grado décimo) y basado en esa prueba se harán las conclusiones pertinentes.

Palabras claves: Estrategia sinéctica, Ambiente Virtual de Aprendizaje - AVA, blended learning

1. PROBLEMA

Una de las causas para que los resultados obtenidos en la adquisición de conocimientos matemáticos no sean satisfactorios en la mayoría de los estudiantes, reside en que los temas son impuestos en clase, siguiendo unas directrices lejanas de los intereses de los estudiantes; además de esto, estas asignaturas se dictan de una manera en que el profesor especifica rigurosamente las actividades, fechas de entrega, tiempos, frecuencia, cantidad y calidad de las intervenciones, los contenidos están totalmente preparados, diálogos centrados por el profesor y centrados en una tarea específica, no hay implicaciones del estudiante sobre el contenido de las actividades y el conocimiento proviene del profesor (Casamayor, 2008, p.83).

Lo que se deriva de la manera en que se aborda las matemáticas en el aula es escuchar frecuentemente que varios estudiantes en diferentes niveles y ámbitos educativos tienen dificultad en esta área, los estudiantes aseguran sentir aversión por ellas y parece convertirse en un castigo; de hecho hablar del tema para los alumnos, causa malestar e indisposición, este síntoma muestra que los estudiantes ven las matemáticas en general como algo muy complicado de estudiar y aprender, mucho más en aspectos asociados con resolver problemas matemáticos. (Miranda, 1998, p. 22).

En consecuencia se genera un rechazo por la forma en que estas se abordan en las aulas de clase a tal punto que se dejan de lado y no se adquiere el conocimiento requerido, y

algunos alumnos en grados escolares presentan falencias en el conocimiento en matemáticas, los resultados reflejan que el sistema ignora la situación y no se hace cargo de los rezagados. El problema se acentúa producto de la organización del sistema, porque el aprendizaje es progresivo y secuencial. Es decir, se tiene que dominar unos conocimientos antes de poder seguir” (Zúñiga, 2007, p.146-147), (The Clinic, 2014, p.1). Con lo cual la repitencia aumenta o se promueve a grados superiores pero siempre con la falencia en conocimientos.

Así las matemáticas se convierten en un cuello de botella para los estudiantes en la medida que avanzan a grados superiores, arrastrando las falencias de grados anteriores; es evidente que la situación se torna agobiante y desencadenante de múltiples situaciones en las que el estudiante hasta decide que deberá proyectarse en su vida, oficios o estudios que no tengan contenido relacionado con las matemáticas o ciencias exactas. La pedagogía tradicional con la que se busca educar a los estudiantes, no permite adquirir un conocimiento integral si no que afianza o privilegia la memorización de datos sin la comprensión y aplicación de los mismos yendo en contravía de algunos estudios que concluyen que: “En las matemáticas el aprendizaje consiste en entender y no en memorizar” (de la Peña, 2004, p.10).

Las matemáticas en el bachillerato están presentes en distintas modalidades y al no entenderlas y comprender sus conceptos básicos los alumnos encuentran dificultades por no poseer el conocimiento conceptual necesario para resolver problemas, pero este problema va más allá, debido a que las matemáticas hacen permanentes aportes y relaciones directas con diferentes asignaturas, como: artes, cálculo, ciencias, estadística,

geometría, química, tecnología y trigonometría, teniendo un impacto directo sobre la comprensión de estas acarreando dificultades y problemas, incluso llevándolos a la educación superior y/o en el campo laboral.

Una posible causa es el agobio y el desazón que siente el alumno al enfrentarse a los problemas sin que encuentre métodos de razonamiento que le permitan lograr resolverlos, por ejemplo, para la resolución de problemas de fraccionarios se ha identificado que los estudiantes que llegan a la educación media no han desarrollado los diferentes tipos de razonamiento tales como el analógico, inductivo y deductivo, (Smith & Kosslyn, 2008, págs. 333-374).

Comprender las fracciones es una de las más significativas habilidades que deben desarrollarse en el plan de estudios de matemática y es esencial para comprender el álgebra, la geometría y otras áreas de la matemática. No obstante, las fracciones han demostrado ser muy difíciles de entender para la mayoría de estudiantes del mundo. (Siegler et al., 2010).

Tomando en cuenta lo anterior, este trabajo usa la sinéctica como alternativa didáctica para la comprensión de los conceptos que subyacen a este tema, los ambientes basados en el modelo de la sinéctica han demostrado ser funcionales como estrategia para el desarrollo del proceso creativo, la toma de conciencia sobre los problemas, la resolución de las deficiencias o huecos en los conocimientos y la falta de armonía en el propósito de resolver problemas y desarrollar productos nuevos. (Beltrán, 1995, p.51). En este caso para el aprendizaje de los números fraccionarios, su fundamento principal es el empleo de

analogías y comparaciones metafóricas, que aumentan la capacidad para resolver problemas, debido a que genera la expresión creativa, la empatía y tratar el discernimiento en las relaciones sociales, promueve aún más el pensamiento creativo que el pensamiento analítico, el componente emocional es más importante que el componente intelectual, los elementos irracionales deben ser comprendidos para incrementar las probabilidades de éxito en la solución de problema.

La palabra Sinéctica es un neologismo de raíz griega, que significa la unión de elementos distintos y aparentemente irrelevantes. Comenzó a formar parte del vocabulario de los especialistas en creatividad, cuando William Gordon, publicó su libro “Synectics” (1961). Donde se presenta como una teoría y un método a la vez. Como teoría tiene un sentido predominantemente operacional ya que estudia el proceso creativo y los mecanismos psicológicos de la actividad creadora con el objetivo de aumentar las probabilidades de éxito de las personas en la solución de problemas. Como método, la Sinéctica constituye un enfoque estructurado cuyo propósito es brindar un procedimiento repetible, capaz de aumentar las posibilidades de arribar a soluciones creativas para los problemas.

Algunos de los principios esenciales de la Sinéctica son:

- La creatividad de las personas puede aumentar si se les hace comprender los procesos psicológicos subyacentes.
- En el proceso creativo el componente emocional es más importante que el intelectual, y el irracional más importante que el racional.

- Los elementos emocionales e irracionales son los que deben ser comprendidos para aumentar las posibilidades de éxito en proceso creativo.

En el modelo sinéctico, las analogías juegan un papel determinante en la solución de problemas y desde el punto de vista creativo, constituye el principal foco de atención de la función de la educación creativa (De la Torre, 2008, p.71). A continuación veremos cuatro analogías que se usan en la sinéctica y son las siguientes:

- **Analogía Directa:** Pasar una situación real o problemática a otra situación, es una comparación paralela, por ejemplo que se parezca o sea como algo como un país, un animal o una cosa.
- **Analogía Personal:** Identificarse personalmente con la idea o con el objeto, ejemplo ser jirafa o un personaje como un pizzero.
- **Analogía Fantástica:** implica la ficción de que algo puede suceder con solo desearlo, que pasaría si existiera un animal que tuviera una parte de tigre, otra parte de águila y otra parte de delfín.
- **Analogía Simbólica:** Es cuando se describe un objeto usando dos palabras que se contradicen, ejemplo cuando alguien se porta mal y le dicen que belleza.

Siendo las más utilizadas las analogías directas y la personales por la relación del que existe en el contexto y lograr esto llevar de lo extraño a lo conocido y de lo familiar algo extraño.

Del mismo modo, con el fin de alentar el estudio de la materia de matemática, varias investigaciones han llegado a la conclusión que el uso de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), como apoyo a las clases presenciales proporciona un espacio facilitador de los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta área, con el fin de generar cambios en las competencias matemáticas, favoreciendo la interpretación, adquisición y uso de los conocimientos matemáticos. (Chiappe. A, 2013, p.121).

Su uso puede ser a través de estrategias e-learning o b-learning, las cuales consisten en el primer caso en la interacción del usuario con el material mediante el uso de diversas herramientas informáticas y lo hace de manera autónoma, mientras que en la segunda es aprendizaje semipresencial (por sus siglas en inglés: Blended Learning o B-Learning) se refiere a la combinación del trabajo presencial (en aula) y del trabajo en línea (combinando Internet y medios digitales), en donde el alumno puede controlar algunos factores como el lugar, momento y espacio de trabajo.

El hecho de considerarlo, no como educación a distancia, sino como educación a distancia, sino como presencialidad diferida en el tiempo y el espacio

El sistema blended learning posee un carácter mixto, que combina estrategias presenciales y no presenciales. Es decir, los programas formativos que emplean este tipo de modelo combinan diferentes modalidades de enseñanza con el objetivo de complementar de manera efectiva las necesidades reales de los estudiantes. (Durán, 2014, p.91).

El concepto de blended learning Básicamente, el blended-learning hace referencia a una metodología docente donde se mezcla el aprendizaje presencial con el no presencial, complementado con el uso de las TIC, tanto dentro del aula como fuera del centro educativo. Así, las formas de enseñanza son tan variadas como las distintas combinaciones entre métodos y modalidades de enseñanza, presenciales y virtuales. Un estudio desarrollado por De Freitas (2008) en un ámbito de la educación más genérico (concretamente, en el empleo de juegos en entornos virtuales en el aprendizaje) ha demostrado que los modelos híbridos de aprendizaje, donde el alumno utiliza diversa metodologías, aceleran el aprendizaje e incrementan la relación de la información obtenida, llegando a la conclusión que el uso del blended learning permite:

- Esquivar actitudes negativas.
- Motivar a los estudiantes
- Ayudar a los estudiantes con una peor base de trabajo.

En cuanto a las diversas y múltiples ventajas que conlleva llevar a cabo el blended learning en un proceso educativo, destacamos las siguientes:

- Reducción de costos que acarrearán otras estrategias de aprendizaje, tales como el transporte, la ubicación, la alimentación, etc.
- Esta estrategia elimina las barreras espacio-temporales, haciendo de la educación un sistema más flexible para aprender. Así pues, los alumnos tienen más oportunidades de acceder a la educación.

- La formación mixta facilita las tutorías al permitir que los alumnos contacten con los profesores sin tener que ir al centro educativo, en un momento determinado.
- Garantiza el rápido y eficiente acceso a la red para solventar dudas o realizar cualquier tipo de consultas.
- Los alumnos son más activos y participativos, de modo que se involucran mejor en la labor educativa y obtienen más altos resultados, a la vez que se motivan para seguir aprendiendo.
- Permite aprovecharse del material disponible en la red y compartirlo con otros usuarios, interactuando con aquellos que tienen los mismos intereses y aspiraciones.
- Además, los alumnos pueden introducir en la red información elaborada por ellos mismos, con el fin de compartirla con los demás. Así pues, estos comparten su trabajo y se motivan respecto a la labor educativa.
- El hecho de enfrentarse a grandes cantidades de información, permite desarrollar criterios para valorarla y seleccionarla.
- Por otro lado, el b-learning también desarrolla nuestra capacidad para tomar decisiones en función de informaciones contrastadas. Además, dichas decisiones se pueden tomar en grupo o individualmente, dependiendo del trabajo que realicen, lo cual, implica reflexión.
- Otra ventaja es la posibilidad física y virtualmente con otros compañeros o personas interesadas por el mismo tema.
- A su vez, la interacción permite tomar decisiones en grupo. Lo cual, favorece la capacidad de reflexión, el o consenso, el diálogo y la interacción.

- Trabajar en equipo compartiendo y elaborando información, con todo lo que esto conlleva, como respetar, valorar el trabajo e incluso motivarse para trabajar más y mejor.
- Finalmente, también podemos decir que el aprendizaje presencial y virtual contra el e-learning nos facilita el acceso a los apuntes, ejercicios y exámenes a cualquier momento, además permite descargar material de estudio sin salir de casa o consultar cuestiones sobre la asignatura que deseese. (Carmona. E, 2009, p. 48).

De acuerdo a los alcances mencionados anteriormente, las investigaciones permiten formular la siguiente pregunta:

¿Cuál es la incidencia del modelo sinéctico de analogía directa y personal en un ambiente blended learning diseñado para el aprendizaje del concepto de fracción en las matemáticas, en los estudiantes de grado 10° del colegio María Mercedes Carranza I.E.D?

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo General

Evaluar la incidencia de un ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico de analogías directa y personal en el aprendizaje del concepto matemático de fracción con una muestra de estudiantes de grado 10° del colegio María Mercedes Carranza I.E.D.

2.2 Objetivos específicos

- Diseñar el ambiente blended learning sinéctico para una muestra de los estudiantes de grado 10° del colegio María Mercedes Carranza I.E.D.
- Establecer recomendaciones pedagógicas para el diseño y el uso de ambientes blended learning.

3. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

3.1 Sinéctica

La palabra sinéctica, de origen griego, significa la unión de elementos distintos y aparentemente irrelevantes, la teoría de la sinéctica se aplica a la integración de diferentes personas para el planteamiento y solución de problemas. Se trata de una teoría operacional que utiliza conscientemente los mecanismos psicológicos preconscientes presentes en la actividad creadora del hombre.

Algunos de los principios esenciales de la Sinéctica son:

Ilustración 1. Interpretación de la sinéctica como proceso de *ensamblamiento*



- La creatividad de las personas puede aumentar si se les hace comprender los procesos psicológicos subyacentes.
- En el proceso creativo el componente emocional es más importante que el intelectual, y el irracional más importante que el racional.

- Los elementos emocionales e irracionales son los que deben ser comprendidos para aumentar las posibilidades de éxito en proceso creativo.

Como puede apreciarse, la sinéctica brinda gran atención a los elementos emocionales, irracionales e inconscientes en la búsqueda creativa; sin embargo, es fundamental no perder de vista que en ningún caso éstos se encuentran separados de la reflexión racional.

La finalidad perseguida al desarrollar esta teoría fue la de aumentar las probabilidades de éxito en las situaciones para el planteamiento y soluciones de problemas. Su método de consiste en integrar individuos diversos en un grupo en el que se plantean y solucionan problemas.

En el modelo sinéctico las analogías juegan un papel determinante y la solución de problemas desde el punto de vista creativo constituye el principal foco de atención de la función de la educación creativa que está en la base de las técnicas creativas como la sinéctica (De la Torre, 2008, p.71). El razonamiento analógico que ocupa un lugar destacado en lograr mejores desempeños y lo que podría considerarse una “conducta inteligente”, de tal modo aclararemos, desde este punto, que cuando se utilice el término razonamiento analógico, será para referir aquel proceso del pensamiento que, sobre la base de analogías, permite la comprensión, representación, explicación... de algún objeto, fenómeno o suceso. Como importante componente del pensamiento, el razonamiento analógico está estrechamente relacionado con la inteligencia, el aprendizaje, el proceso de formación de conceptos y la resolución de problemas. De ahí su importancia y su uso tan

amplio tanto por el hombre común como por los científicos, artistas y educadores (Rodríguez-Mena García, 2001).

A continuación veremos cuatro analogías que se usan en la sinéctica y son las siguientes:

- **Analogías personales:** Con este mecanismo se pretende que cada persona se identifique personalmente con un problema o con sus elementos. La forma de poner en práctica esta analogía es partir de la pregunta: ¿Si yo fuera ...? De esta manera se produce una fusión imaginaria entre una persona y un objeto o situación. Esta fusión posibilita una mirada desde dentro y sobre los sentimientos, los pensamientos y las formas de actuar propios de cada caso. Por ejemplo: “Mi cuerpo lleno de mil células diferentes pero todas valiosas y necesarias”
- **Analogías directas:** Este mecanismo busca establecer todo tipo de comparaciones entre hechos, conocimientos, tecnologías, objetos u organismos, que posean algún grado de semejanza. Esto supone establecer distintas relaciones entre el tema tratado y otros fenómenos diferentes. Por ejemplo: La multiculturalidad en el aula es como una pecera
- **Analogías simbólicas:** Este mecanismo recibe también el nombre de "Título de Libro". Se trata de formular enunciados muy comprimidos y con sentido poético a partir de un problema dado. El procedimiento consiste en seleccionar una

palabra clave relacionada con el problema y preguntarse cuál será su esencia, para luego intentar experimentar o sentir los significados descubiertos.

Por ejemplo: “La riqueza de la variedad”

- **Analogías fantásticas:** Con este mecanismo se aísla toda forma de pensamiento lógico y racional, y se brinda libertad a la fantasía. Partiendo de un problema específico, esta libertad suele conducir a la expresión abierta de pensamientos desarticulados y muchas veces totalmente ajena al sentido común. Esto conduce a soluciones imaginarias que están fuera del universo de lo posible, pero que pueden desembocar en respuestas concretas y realizables. (López, 1999, P112).

Por ejemplo: Ejemplo: “El mundo de los mutantes”

Estas ideas pueden llegar en parecer un tanto incoherentes pero puestas en práctica las mismas van abriendo paulatinamente a la realidad de experiencias y percepciones. Luego, es tarea del pensamiento convergente hacer que las soluciones creativas hallen un camino para ponerse en práctica y solucionar problemas reales (Ricarte, 1999, p.183 - 185).

3.2 La sinéctica y sus modos de uso

La sinéctica consiste en generar analogías mediante distintas técnicas. Las analogías pueden ser directas, personales, contrarias, simbólicas o fantásticas. Se utilizan para evitar soluciones comunes uniendo elementos aparentemente inconexos e irrelevantes; en la práctica la sinéctica puede ser descrita como un sacudimiento de cerebros. (Guerrero, 1989, p. 123)

Lo esencial en la sinéctica es *hacer conocido lo extraño y hacer extraño lo conocido*, éste proceso de ideación implica una primera fase analítica: comprender el problema. Ello exige el uso de mecanismos que permiten la transformación de la situación en algo extraño, primera opción, para alejarnos de lo que es usual y de este modo desarrollar nuestro pensamiento creativo, proporcionarnos nuevas soluciones que de otro modo habríamos pasado por alto; o, segunda opción, tomarlo desde algo ya conocido para irnos alejándonos en la medida que vamos transformando sus elementos hasta convertirlo en algo desconocido, este paso nos brinda más confianza que el primero.

En ambos casos, el fin es generar cambios en la forma en que los alumnos resuelven los problemas, logrando que modifiquen su estructura mental y puedan convertir el conocimiento en soluciones prácticas (Ricarte, 1999, p.185). Volver conocido lo extraño y lo extraño en conocido, es parte del método sinéctico que junto con las analogías, proporcionar los mecanismos para alcanzar cualquier solución. A continuación explicamos cada uno brevemente:

- **Volver conocido lo extraño:** este principio se enfoca en la función básica de la mente de intentar acomodar los problemas nuevos a esquemas ya conocidos. Al asimilarlo como una experiencia ya vivida la solución regresa en forma de recuerdo y se cierra el problema al comparar el concepto nuevo con uno ya conocido y convertirlo en algo familiar por la similaridad encontrada.

Una explicación analógica en la que se toma un elemento conocido y se lleva a uno desconocido tomaremos como ejemplo la siguiente explicación: Para entender más sobre fraccionarios miremos la analogía directa en el caso del continente Suramericano el cual cuenta con 12 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela, entonces Suramérica que es quien contiene a los países sería el Numerador y los Países que conforman a Suramérica el denominador quien es la unidad y en este caso será:

Ilustración 2. Ilustración de fraccionarios – analogía de lo familiar a lo extraño



- **Volver extraño lo conocido:** esta técnica se basa en generar el ejercicio de ver las cosas desde otro punto de vista, ya sea desde ponernos en el lugar de otra persona e intentar pensar como ellos o encontrarle una nueva función a un objeto para aportar una nueva perspectiva al problema.

Una explicación analógica en la que se toma un elemento desconocido y se lleva a uno conocido tomaremos como ejemplo la siguiente explicación: Para entender más sobre fraccionarios te voy a poner como analogía personal es el caso en el que desea comprar 3

pedazos de pizza y conozco que esta la dividen en 8 partes iguales, el pizzero que nos atiende nos dice: llevara usted 3/8 de pizza? A lo cual contestamos, por supuesto, después de entender la cantidad que nos darán.

Ilustración 3. Ilustración de fraccionarios - analogía de lo extraño a lo familiar.

$$\frac{3}{8} =$$


Así, el método sinéctico consiste en proporcionar los mecanismos que permitan transformar lo extraño y lo conocido. En este contexto, se proponen algunas técnicas de la sinéctica: analogías personales, Analogías directas, Analogías simbólicas, Analogías fantásticas, donde las más utilizadas son las personales y directas siendo las más empleadas por las personas en estos contextos analógicos.

Por lo dicho anterior mente, analizar este tipo de lenguaje analógico constituye una buena vía para acceder al campo de las estrategias de calidad dentro del pensamiento del alumno puesto que en el uso de la analogía el estudiante realiza un complejo proceso de pensamiento ya que debe "codificar" los elementos-conceptos relacionados, "proyectar" la relación de orden superior que los une semánticamente y "aplicar" o sintetizar los elementos comunes entre los conceptos comparados. He aquí un ejemplo concreto de este triple componente en el uso de la analogía:

Si se utiliza la analogía "el profesor es como un andamio", lo que el alumno debe realizar son estos tres subprocesos:

- 1) Codificar o definir por separado los conceptos de profesor y de andamio.
- 2) Proyectar la connotaciones del andamio (sirve de apoyatura para construir el edificio y terminado éste se retira y ya no tiene utilidad) en el concepto de profesor (ayuda al alumno a construir el edificio del conocimiento y luego se retira).
- 3) Aplicar el concepto de ayuda - física y psicológica- a los dos conceptos por similitud, lo que supone cierta generalización del pensamiento. (Bernad, J, 2007, p.107).

3.3 Ambientes Blended Learning

Ambientes híbridos (blended learning, b-Learning). En la lengua española se ha preferido llamar a esta modalidad y enfoque de educación: "Aprendizaje Combinado", en lugar de aprendizaje mezclado, o aprendizaje híbrido, o educación mixta. Algunos autores han sugerido el término híbrido (hybríd) cuando es referido a los cursos que mezclan o combinan instrucción presencial con sistemas de educación de entrega a distancia. Estos ambientes son los que se empiezan a imponer en las instituciones de formación porque combinan en forma muy equilibrada las clases presenciales, con las actividades extra-clase que deben desarrollar los estudiantes a través de la plataforma tecnológica o, incluso, cuando reciben sus clases vía satélite. (Valcárcel, A, 2009, p.75).

Blended Learning es en términos generales, una combinación de elementos del aprendizaje presencial y del aprendizaje en línea.

Como en cualquier modalidad educativa, en el aprendizaje mixto es preciso realizar una planificación cuidadosa del curso, de forma tal que responda a los objetivos y necesidades de los destinatarios y que considere los recursos con que se cuenta. El aprovechamiento y combinación precisa de las posibilidades de ambas modalidades pueden marcar la diferencia en un curso.

La calidad del contenido es un elemento fundamental, así como el nivel de interacción entre éste, los estudiantes y el profesor, y la libertad de acción que se procure en el curso. En este sentido, las características del aprendizaje mixto se vuelven elementos que definen el rumbo de la experiencia del grupo y del docente.

Este aprendizaje reúne características tanto de la educación presencial como de la educación a distancia y en particular de la educación en línea. En sus momentos presenciales, la modalidad mixta se basa en el establecimiento “de una comunicación directa cara a cara entre sus participantes, para fomentar una interacción personal y crear los lazos sociales necesarios en un grupo en situación de aprendizaje en sus momentos a distancia, la educación mixta emplea cualquier tipo de soporte y medio de transmisión que le sea factible, que se ajuste a las necesidades educativas, técnicas y financieras de la institución y de los alumnos” (Quijada, 2008, p.24).

3.4 Modalidad b-learning

Modalidad educativa blended learning, también conocido como aprendizaje mixto o aprendizaje combinado, es un tipo de enseñanza semipresencial combinando la enseñanza presencial con tecnologías para la enseñanza virtual, bajo este marco se ubican aquellos procesos de aprendizaje realizados mediante sistemas y redes digitales pero en los que se establecen una serie de sesiones presenciales que propician la interacción física profesor - alumno.

Una de las características ligadas a la modalidad blended learning en el ámbito de la educación es su asociación a entornos virtuales de aprendizaje, cuyas características básicas podrían ser:

- **Asincronía:** Permite mayor adaptación a las necesidades de las personas que aprenden potenciadas por el uso de foros y correo electrónico, deben complementarse con instancias sincrónicas de carácter presencial.
- **Flexibilidad:** Auspicia el acceso desde cualquier lugar, momento y modo de alcanzar una mayor personalización del proceso de aprendizaje.
- **Interactividad:** Posibilita el diálogo y retroalimentación fundamentales para conocer dudas, orientar procesos, conocer opiniones, etc.
- **Comunidad:** Estos entornos promueven la participación activa del grupo en su totalidad, creando cohesión en torno del aprendizaje.
- **Aprendizaje colaborativo:** Las personas aprenden conectadas en forma colectiva a través de los debates y argumentaciones que surgen en el proceso.

- Multimedia: Los entornos virtuales posibilitan la convergencia de distintos medios, produciendo materiales educativos sumamente creativos y motivadores. (Dionicio, 2014, p.20).

3.5 Bondades del Blended Learning algunas de sus rutinas

Modelo que obtiene las ventajas del modelo virtual e-learning, evitando sus inconvenientes y se beneficia del grupo, el ritmo de aprendizaje y el contacto directo con el profesor de la enseñanza presencial, pero trata de desarrollar en los alumnos la capacidad de auto organizarse, habilidades para la comunicación escrita, y estilos de aprendizaje autónomo (Quijada, 2008, p.19).

Para el docente, el blended learning entiende que las nuevas tecnologías no tienen la más mínima intención de sustituir al docente. El blended learning concibe al docente como el pilar en el que el alumno puede desarrollar con todas las garantías su proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el aula, continúa más que nunca continua siendo el lugar efectivo para la enseñanza. Es el espacio donde los alumnos aprenden del docente y sobre todo, de ellos mismos y de sus compañeros.

Los materiales en el blended learning permiten armonía con diferentes materiales tales como videos, audios, libros de texto digitalizado, son algunos ejemplos.

El aprendizaje cooperativo. El aprendizaje cooperativo se orienta a aspectos esenciales como la solidaridad o la ayuda mutua tanto dentro como fuera del aula. En el aula el grupo puede desarrollar en las plataformas virtuales nuevos aprendizajes y siempre con la finalidad de que puedan aprender del docente y de compañeros.

El progreso individual que mediante el blended learning pueden tener los alumnos, son más probabilidades de que mejore porque ya no depende de lo que aprende en el aula, sino que lo que aprende en el aula tiene la oportunidad de desarrollarlo en su casa mediante el uso de las plataformas. Además, cada uno de tus alumnos puede ajustar en casa su ritmo de aprendizaje en función de sus particularidades.

3.6 Cómo se realiza el Blended Learning

En la tabla 1 se puede observar una guía para el diseño de una clase en formato blended learning.

Tabla 1. Guía para el diseño y combinación de estrategias en una clase de formato semi presencial o de blended learning.

FASES Enseñanza	Estrategias	Presencial	Online
PRESENTAR nuevos temas	. Clase Magistral .Lectura previa o en clase .Discusión en clase o en grupos .Presentación visual .Presentación en Multimedia (película, audio) .Otras	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
GUIAR al estudiante a la comprensión	.Preguntas y respuestas .Discusión .Debate, .Práctico /Laboratorio .Aplicación .Ejercicio .Otras	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
ACTIVIDADES PRACTICAR / que el estudiante practique	.Ejercitación .Ensayo .Discusión .Debate .Presentación .Ejercicio Colaborativo (en grupo) .Otras	✓	✓ ✓ ✓
EVALUAR / medir que se cumplen los objetivos (formativa, sumativa)	.Quiz .Ensayo .Exámen .Proyecto .Presentación .Otras	✓	✓

Nota: Traducida de "Blended Teaching: Integrating technology in your teaching" by N.I.Scagnoli, 2007

3.7 Beneficios del blended learning

Fase presencial:

- Integración docente alumno
- Facilidad para integración grupal.

- Comprobación tangible de las habilidades y destrezas desarrolladas.
- Supervisión y apoyo del docente

Fase on line:

- Comprobación del dominio de las habilidades y destrezas tecnológicas.
- Coaching progresivo del docente sobre los alumnos.
- Facilidad para que el alumno domine las herramientas del ambiente virtual (Trespaderne, 2008, p.50).

3.8 Números fraccionarios

Las fracciones están presentes dentro de los lineamientos que se encuentran en el Ministerio de Educación Nacional debido a que se manifiestan en todo tipo de actividades escolares de secundaria y media. Los fraccionarios son un de gran utilidad debido a su utilidad en la resolución de problemas que se nos presentan a diario y se encuentran inmersas en muchas situaciones que se requieren para entablar una conversación, transacción con las demás personas, compras o ventas, así como lograr interpretar determinados problemas de este tipo, las fracciones se hacen muy importantes en la medida que están presentes en todos los lineamientos matemáticos e influyen en el aprendizaje de las matemáticas en temas específicos como el álgebra, la geometría, la trigonometría y el cálculo, pues están inmersas en las ecuaciones y formulación de matemática.

3.9 Concepto de números fraccionarios

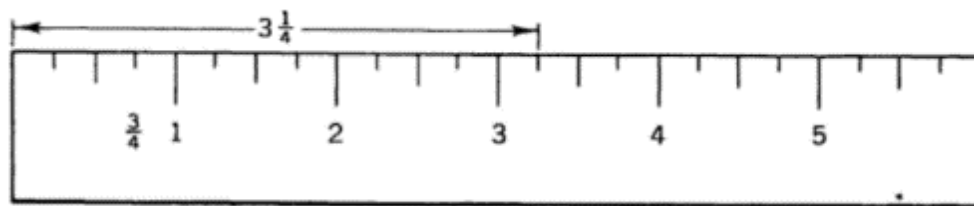
La fracción señala la división de la unidad en un número de partes determinadas. Se expresa a/b donde a y b son números enteros. El numerador " a " indica cuántas de ellas se toman y el denominador " b " nos indica la cantidad de partes iguales que representan la unidad.

Podemos entender también la definición de fraccionarios como el divisor, número que se halla bajo la raya del quebrado, recibe el nombre de denominador, indica en cuántas partes se ha dividido la unidad. El dividendo, número sobre la raya del quebrado, se llama numerador de la fracción, e indica el número de partes de la unidad dividida que se toman.

Numerador y denominador, reciben el nombre de términos de la fracción. La fracción $\frac{3}{4}$ se lee "tres cuartos". El denominador indica que la unidad está dividida en cuatro partes y el numerador, que de estas cuatro partes tomamos tres.

En la regla representada en la ilustración 4, cada centímetro está dividido en cuatro partes iguales. Tres cuartos de centímetro serían tres de esas cuatro partes, longitud que está representada en la figura por la fracción $\frac{3}{4}$. (Palmer, 2003 p. 11)

Ilustración 4. Regla dividida en 4 partes iguales

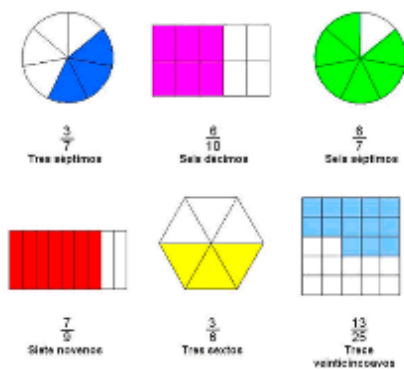


Nota: Tomado de Palmer, 2003 p. 11.

3.10 Características de los números fraccionarios:

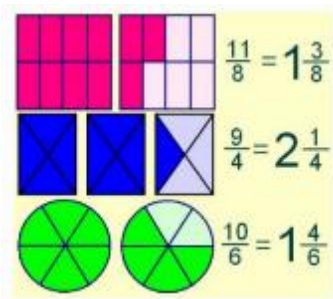
- Una fracción es mixta cuando está formada por una parte entera y una parte fraccionaria, por ejemplo: $2 \frac{1}{5}$ y se lee dos enteros un quinto.-
- Son fracciones propias las que tienen en el numerador un número menor que el denominador. Por ejemplo: $\frac{3}{7}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{8}{9}$.
- Las fracciones impropias son las que tienen el numerador mayor que el denominador y las hay de dos clases. Fracciones impropias puras son las que expresan una división inexacta. Por ejemplo: $\frac{7}{2}$; $\frac{5}{3}$; $\frac{9}{4}$; $\frac{6}{5}$
- Las fracciones impropias aparentes son aquellas donde dividiendo el numerador por el denominador se obtiene un número entero. Por ejemplo : $\frac{4}{2}$ (equivale a 2; $\frac{8}{2}$ (equivale a 4) ; $\frac{16}{4}$ (en este caso equivale a 4) ; $\frac{27}{3}$ (equivale a 9)
- Son fracciones decimales las que tienen por numerador cualquier cifra y por denominador siempre 10 ó múltiplo de 10. Ejemplos: $\frac{3}{10}$; $\frac{7}{100}$; $\frac{5}{1000}$
- Representación de fracciones
 - Es la manera en que podemos visualización las fracciones.
 - Características:
 - visualización de fracciones propias:
 - ✓ El numerador es menor que el denominador
 - ✓ Ejemplos: $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{7}$

Ilustración 5. Visualización de fracciones propias



- - visualización fracciones impropias:
 - ✓ El numerador es mayor (o igual) que el denominador
 - ✓ Ejemplos: $\frac{4}{3}$, $\frac{11}{4}$, $\frac{7}{7}$

Ilustración 6. Visualización de fracciones impropias



3.11 Fraccionarios y su importancia en los tipos de pensamiento matemático

Es transcendental que los estudiantes logren el manejo de diferentes formas de representación de las cantidades (fraccionarias, decimales, con coma o punto y notación científica), adaptando algunas subdivisiones del pensamiento al desarrollo de los alumnos y de las capacidades de los sujetos para establecer relaciones y operar con ellas.

Las relaciones y operaciones varían tanto por su estructura como por el contenido al cual se aplican; de ahí la necesidad y posibilidad de distinguir, en ese gran proceso de construcción del pensamiento matemático, subprocesos ligados a sistemas de conceptos específicos sobre los cuales se aplican determinadas relaciones y se ejecutan determinadas operaciones de las cuales daremos algunos detalles importantes tales como el pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

Los lineamientos estándares en matemáticas de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional nos habla sobre cinco aspectos fundamentales que deben estar presentes en los estándares básicos del conocimiento matemático para los estudiantes de educación secundaria y media; estos lineamientos pretenden atender la necesidad de orientar y establecer criterios nacionales sobre los currículos, sobre la función de las áreas y sobre nuevos enfoques para comprenderlas y enseñarlas, los cuales son:

Pensamiento numérico y sistemas numéricos: Nos habla sobre lo que un estudiante debe manejar sobre los números, mediciones y las operaciones que los acompañan, para realizar operaciones de manera flexible sobre sus procesos y desarrollos, los individuos que mantienen una regularidad en su ejercitación van adquiriendo gradualmente las habilidades de un pensamiento numérico.

En general el pensamiento numérico se entiende como el dominio que pueda tener alguien con los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones.

La utilización de las operaciones y de los números en la resolución y formulación de problemas y juicio sobre la relación entre el contexto del problema y forma en que este puede ser resuelto o su aproximación, están dadas por el ambiente y el desarrollo de este tipo de actividades que una persona ha podido experimentar y que le han generado un pensamiento numérico que les permitirá desenvolverse apropiadamente en determinadas situaciones.

El pensamiento métrico permite que el estudiante pueda tener la habilidad de solucionar situaciones en la que debe ser capaz de comparar o medir de manera precisa y en muchas situaciones llevando estos datos a situaciones más complejas como es el caso de manejo de fórmulas o expresiones algebraicas que le permitan componer o desarrollar cálculos u operaciones explícitas. Por ejemplo, para persona resulta más fácil decir que en $1/2$ libra de queso hay más que en $1/4$ de libra, que determinar cuál es mayor entre $1/4$ y $1/2$. Siempre y cuando tenga claro los conceptos que le permitan argumentar dicha afirmación, así como situaciones con operaciones complejas como podría ser es el caso de poder resolver una derivada en cálculo, haciendo uso de determinadas mediciones para dar solución a dicho problema.

Pensamiento espacial y sistemas geométricos: el pensamiento espacial es fundamental en el pensamiento científico, ya que se usa para manipular y simbolizar información en el aprendizaje y forma en que se solucionan problemas. La manera en que se maneja la

información para solucionar problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios es propio a individuos que poseen desarrollada su inteligencia espacial. Muchos de los individuos que pertenecen a las profesiones técnicas y científicas, como la arquitectura, el dibujo técnico, las ingenierías, la aviación, y otras disciplinas científicas como matemáticas, química, física, requieren personas que tengan un alto desarrollo de inteligencia espacial.

En los sistemas geométricos se acentúa el desarrollo del pensamiento espacial, a través de la geometría debido a la exploración activa y modelación de los objetos estudiados al manejar representaciones mentales de elementos y su ubicación en el espacio.

Por ejemplo, una persona se le puede facilitar el manejo de herramientas o juegos tales como Tetris debido a que ha desarrollado una destreza o habilidad para realizar estas actividades, otro ejemplo es que para una persona resulta más fácil parquear un vehículo en un determinado espacio que ha ganado este tipo de pensamiento tanto en teoría como en la práctica, en el caso de los estudiantes es frecuente su manejo en la aritmética y en la trigonometría debido a que es importante como las funciones tienen un movimiento espacial así como el manejo de los ángulos son un concepto geométrico propio de las funciones trigonométricas.

Pensamiento métrico y sistemas de medidas: La interacción permanente a la que se ven sometidos los estudiantes o cualquier persona en las actividades que realiza al comparar o medir a través de elementos que son parecidos a los familiares hace que este vaya generando una práctica y sentido matemático que le permite discernir y entender determinadas proporciones, el estudiante desarrolla un sentido común y destreza

matemática en los sistemas métricos en la medida que este puede llegar a cuantificar numéricamente las dimensiones o magnitudes que surgen en la construcción de los modelos geométricos y en las reacciones con determinados objetos.

Por ejemplo: El paso de cierta persona equivale a $\frac{7}{8}$ de metro. ¿Qué distancia recorre con 1.000 pasos? ¿Cuántos pasos debe dar para recorrer una distancia de 1.400 m.? o sencillamente calcular la estatura de una persona con solo aproximarse a ella o compararla con otra con la cual conoce de antemano su medida, en el caso de los estudiantes estos son conceptos básicos que deben ser apropiados desde un nivel básico de educación pero que se debe evolucionar de modo que su desempeño que le permita hacer aproximaciones o cálculos con precisión, en varias asignaturas es común que este tipo de pensamiento métrico y sistema de medidas se requiera en asignaturas como estadística, física, química, programación y cálculo, debido a la precisión con que deben ser tomados y procesados los datos que pueda usar para este tipo de actividades.

El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos: Para una persona hoy día es relativamente fácil desarrollar el pensamiento de sistema de datos debido a que la ejercitación escolar permanentemente hace anotaciones y tabulación de datos para tener en cuenta en determinados tipos de experimentos, pero en la cotidianidad también los percibe y los vivencia a diario es el caso del clima y como se nos informa de este a diario o determinados procesos estadísticos que nos indican que es necesario almacenar determinadas mediciones para obtener algún tipo de resultado. El pensamiento aleatorio se desarrolla de manera temprana en los alumnos debido a actividades propias de juegos en donde se manifiestan situaciones permanentemente azarosas.

Para el estudiante es propio del tratamiento y la manera en que se trabajan muchos casos en el aula al hacer aproximaciones o monitoreo de determinadas situaciones y sus diferentes cálculos que le permitan dar solución a estas situaciones, el pensamiento aleatorio representa resolución de problemas en el ejercicio de buscar y recoger datos es importante mantener claros los objetivos, las actitudes, los intereses que la indujeron, prever qué tipos de respuestas se pueden encontrar, solución con determinado nivel de precisión en determinadas situaciones tales como, encuestas, entrevistas, observaciones. Por ejemplo: es claro para una persona pueda tener determinado nivel de aproximación a un resultado, puede tomar datos de diferentes fuentes que le indique una aproximación a una determinada respuesta. En el caso de los alumnos es fundamental que este tipo de pensamiento se desarrolle debido a que los datos estadísticos o captura de datos en tablas y/o registros están inmersos en la mayoría de las asignaturas, tales como física, química, trigonometría y calculo entre otras.

Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos: Este tipo de pensamiento solo se logra en la práctica escolar debido a que los diferentes sistemas de representación asociados a la variación se encuentran los enunciados verbales, las gráficas de tipo cartesiano o sagital, las representaciones tabulares, las representaciones pictóricas e icónicas, la instruccional (programación), las fórmulas, la mecánica (molinos) y las expresiones analíticas, cabe resaltar que se va madurando en el tiempo a través de la práctica y ejercitación, así como a la exactitud de sus resultados propios de sus operaciones que están acompañadas de una actividad aritmética y algebraica propia de la resolución de

problemas identificando y expresando diferentes registros y regularidades de la variación de cada una de las variables y de su dependencia.

Los lineamientos matemáticos están relacionados con la habilidad de trabajar, desarrollar la inteligencia matemática y son fundamentales para el bienestar de los alumnos y su desarrollo, ya que este tipo de pensamientos o lineamientos van mucho más allá de las capacidades numéricas, aportando un beneficio significativo como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones fundamentadas en la lógica, involucrando la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis.

En general no se trata de llegar a expresiones verbales o simbólicas para expresar la relación de dependencia. Una representación simbólica no se constituye en algebraica por el simple hecho de incluir letras que representan números que se combinan con las operaciones posibles entre los números; si el estudiante no es capaz de captar las relaciones generales que ellas expresan es un simple simbolismo.

En gran medida esto pueda explicar la gran dificultad que ellos tienen, incluso en educación superior, para usarlas como herramienta en el estudio de relaciones entre las magnitudes que intervienen en un hecho. Castaño García, J., Forero Sáenz, A., Díaz Celis, F., Castro, L. A., Poveda, M. A. & Melo Fontecha, S. (2007).

Es importante que los alumnos logren el manejo de diferentes formas de representación de las cantidades (fraccionarias, decimales, con coma o punto y notación científica),

adaptando algunas subdivisiones del pensamiento al desarrollo de los alumnos y de las capacidades de los sujetos para establecer relaciones y operar con ellas. Las relaciones y operaciones varían tanto por su estructura como por el contenido al cual se aplican; de ahí la necesidad y posibilidad de distinguir, en ese gran proceso de construcción del pensamiento matemático, subprocesos ligados a sistemas de conceptos específicos sobre los cuales se aplican determinadas relaciones y se ejecutan determinadas operaciones de las cuales daremos algunos detalles importantes.

3.12 Temáticas escolares asociadas a la enseñanza de los Fraccionarios

Tabla 2. Temáticas escolares asociadas a la enseñanza de los Fraccionarios

TEMA	OBJETIVO	TIPO DE ACTIVIDAD	CONCEPTO SUBYACENTE
Concepto de fracción	Comprender y retroalimentar el significado de los números fraccionarios.	Explicar las cosas con claridad realizando analogías directas y personales	Números naturales Números enteros Números decimales
Representación de fracciones	Este módulo tiene como objetivo identificar, conocer y aprender a aplicar las representaciones de fraccionarios en situaciones de la vida cotidiana.	Permite el intercambio de ideas, por medio de la participación del curso en donde el alumno propone otros ejemplos posibles.	El conocimiento Del concepto de fracciones, sus magnitudes en relación con las cantidades.
Operaciones con fracciones: <ul style="list-style-type: none"> • Suma • Resta • Multiplicación • División 	Aprender y Realizar las operaciones de suma, multiplicación y división en situaciones cotidianas.	Por medio del trabajo combinado en clase en modalidad presencial y en línea lograr un aprendizaje eficaz. Fomentando la autosuficiencia de los estudiantes.	Propiedades de la suma y resta. Propiedades de la multiplicación y división.

3.13 Operaciones de fracciones

Las operaciones con fracciones no presentan una gran complejidad. Sin embargo, no resultan tan directas como, por ejemplo, las de números enteros. En principio, en el caso de la suma y la resta, si el denominador de las fracciones es el mismo, el procedimiento no tiene ninguna particularidad que lo vuelva difícil de entender. Si tenemos $5/10 - 3/10$, el resultado se obtendrá realizando la diferencia entre 5 y 3, que nos dará 2; el 10 quedará intacto. De igual modo, al sumar $5/10$ y $3/10$, el resultado será $8/10$. La multiplicación es quizás la operación más sencilla; si tenemos $4 \times 2/15$, donde 4 se puede interpretar como $4/1$, el resultado se obtendrá realizando 4×2 y 1×15 y será $8/15$, que no puede reducirse.

La división es un poco engañosa al principio, ya que equivale a la multiplicación de la primera función por la opuesta de la segunda; es decir, $4/15 : 7/12$ es lo mismo que $4/15 \times 12/7$.

- Suma y resta de fracciones

- $\frac{5}{4} + \frac{1}{6} = \frac{15+2}{12} = \frac{17}{12}$

- $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{b \cdot d}$

- $\frac{5}{4} - \frac{1}{6} = \frac{15-2}{12} = \frac{13}{12}$

- Multiplicación de fracciones

- $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$

$$\blacksquare \quad \frac{5}{4} \cdot \frac{1}{6} = \frac{5}{24}$$

Las fracciones en nuestra vida cotidiana. En nuestro lenguaje, utilizamos expresiones como éstas:

- "Me queda la mitad".
- "Falta un cuarto de hora".
- "Cabén tres cuartos de litro".

En estas expresiones estamos utilizando fracciones, por tanto el empleo de fracciones es tan antiguo como nuestro lenguaje, por ende las operaciones que podamos realizar con ellas nos permitirán calcular y ayudarnos a resolver problemas cotidianos o muy complejos.

4. METODOLOGÍA

En este capítulo se muestra los aspectos metodológicos del trabajo; inicialmente se presenta el modelo de investigación seguido de las variables, la población y las fases de trabajo. Se cierra el capítulo con la explicación sobre los instrumentos de recolección de información empleados.

4.1 Modelo y diseño de investigación

El modelo seguido para esta investigación es cuasi experimental (Campbell y Stanley, 1973) con diseño pre-test post-test con grupo control.

4.2 Variables

El objetivo del trabajo es evaluar la incidencia de un ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico de analogías directa y personal en el aprendizaje del concepto matemático de fracción que presenta relación causal entre dos variables:

- **Variable independiente:** el uso del ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico y analogías directas y personales, y en este ambiente virtual centrado en el modelo sinéctico existen dos variables la primera de lo extraño a lo familiar y la segunda de lo familiar a lo extraño.

- **Variable dependiente:** El aprendizaje del concepto matemático de fraccionarios.

4.3 Población

El presente trabajo se realizó en el colegio María Mercedes Carranza I.E.D. ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. – Colombia en la Transversal 70 G 65-02 sur, Barrio El Perdomo la localidad de Ciudad Bolívar. Se realizó con estudiantes pertenecientes al grado 10^o jornada de la tarde y sus edades oscilan entre los 14 y los 16 años, su nivel socio-económico se encuentra ubicado en estrato 1 y 2, donde la mayoría de los padres son empleados y en menor medida algunos desarrollan actividades industriales y/o comerciales.

4.4 Muestra

La muestra seleccionada para aplicar la prueba fue de 43 estudiantes, organizados en dos grupos, un grupo que está dispuesto a la condición experimental sinéctica de lo extraño a lo familiar y el otro de lo familiar a lo desconocido, los estudiantes se encuentran en un promedio de edad de 15.7 años y cuentan estos grupos cuentan con 17 alumnas y 26 alumnos (Ilustraciones 7 y 8).

Ilustración 7. Listado de sujetos grupo experimental

Id	Curso	SUJETOS - APELLIDO	Grup. Articula.	Genero	Edad	
1	1001	AGUILAR	1001TS	F	14	
2	1001	ALDANA	1001TS	M	16	
3	1002	ALONSO	1001TS	M	15	
4	1002	AREVALO	1001TS	M	15	
5	1001	CASTRO	1001TS	F	17	
6	1001	DURANGO	1001TS	M	16	
7	1001	FAJARDO	1001TS	F	15	
8	1001	GARCIA	1001TS	M	16	
9	1002	GARZON	1001TS	F	16	
10	1001	LEGUIZAMON	1001TS	M	17	
11	1001	MALDONADO	1001TS	F	15	
12	1002	MAZO	1001TS	F	15	
13	1001	MONROY	1001TS	M	15	
14	1003	MUÑOZ	1001TS	M	17	
15	1001	PEÑA	1001TS	F	16	
16	1001	RODRIGUEZ	1001TS	M	15	
17	1001	ROJAS	1001TS	F	17	
18	1001	SUAREZ	1001TS	F	16	
19	1001	VARGAS	1001TS	F	15	
20	1001	CAMACHO	1001TS	M	15	
21	1003	TORRES	1001TS	F	15	
					15,6	Media

Ilustración 8. Listado de sujetos grupo control

Id	Curso	SUJETOS - APELLIDO	Grup. Articula.	Genero	Edad	
1	1003	ARENAS	1002TS	F	16	
2	1003	CARVAJAL	1002TS	M	17	
3	1003	CEPEDA	1002TS	M	16	
4	1003	GALINDO	1002TS	M	16	
5	1003	GUTIERREZ	1002TS	M	17	
6	1003	GUTIERREZ	1002TS	M	15	
7	1003	HERRERA	1002TS	F	15	
8	1002	HURTADO	1002TS	M	15	
9	1003	JAIMES	1002TS	M	17	
10	1002	LONDOÑO	1002TS	F	16	
11	1003	MARTINEZ	1002TS	M	15	
12	1003	MEJIA	1002TS	F	17	
13	1003	MORALES	1002TS	M	16	
14	1003	NAVARRO	1002TS	M	16	
15	1003	OROZCO	1002TS	M	15	
16	1002	OSORIO	1002TS	F	15	
17	1002	PEÑARANDA	1002TS	M	15	
18	1003	RAMIREZ	1002TS	M	16	
19	1003	RIAÑO	1002TS	M	16	
20	1002	ROMERO	1002TS	M	15	
21	1003	ROMERO	1002TS	M	18	
22	1002	SANTA	1002TS	F	15	
					15,9	Media

4.5 Fases de trabajo

Tabla 3. Fases de trabajo

FASES	OBJETIVO	ACTIVIDADES	PRODUCTO
Diseño del ambiente	Diseñar ambiente digital Blended Learning, que cuente con cuatro módulos permitiendo darle explicación a el curso de fraccionarios y al modelo sinéctico dividido en dos ambientes el primero de lo familiar a lo extraño y el segundo de lo extraño a lo familiar.	Se formuló Curso de Fraccionarios Se buscó un ambiente amigable Se montó en Moodle, plataforma de la U.P.N. Se abrió Describir las actividades que se realizaron: Ordenar grupos de palabras correctamente, Unir parejas correctamente, Resolver preguntas del test, apareamiento de preguntas2, completar Frases, apareamiento de preguntas.	Un aula en la plataforma Moodle de la Universidad Pedagógica Nacional con la condición de lo familiar a lo desconocido y desconocido a lo familiar. Dirección electrónica para verlo: • http://itaemoodle.pedagogica.edu.co/course/view.php?id=1426 • http://itaemoodle.pedagogica.edu.co/course/view.php?id=1492
	Diseñar las pruebas de valoración pretest y postest	Se desarrollaron actividades en educaplay.com y tareas en el curso	<ul style="list-style-type: none"> • https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3023820/html5/sinectica.htm#! • https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3026725/html5/analogias.htm#! • https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/3029714/html5/fracciones.htm#! • https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/2969874/html5/fraccionarios.htm#! • https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/2966808/html5/fraccionarios.htm#! • https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/2980576/html5/operaciones_con_fraccionarios.htm#!
Pre-test	Diseñar la prueba para medir el resultado antes de intervenir con el ambiente virtual	Se diseñó una prueba donde las preguntas 1, 4, 7, 8, 9 y 10 son preguntas, de aplicación, Las preguntas 2, 3 y 6 son preguntas, clasificadas de comprensión, La pregunta 5 es una pregunta de conocimiento o de evocación.	Ver Anexo 2
Intervención	Evaluar la incidencia de un ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico de analogías directa y personal en el aprendizaje del concepto matemático de fracción en un ambiente de lo extraño a lo familiar.	Concepto de fracción <ul style="list-style-type: none"> • Analogía directa y personal • Comparación y diferencia de analogías. • Prueba de fraccionarios Representación de fracciones <ul style="list-style-type: none"> • Analogía directa y personal • Comparación y diferencia de analogías. • Prueba de fraccionarios Operaciones con fracciones <ul style="list-style-type: none"> • Analogía directa y personal • Comparación y diferencia de analogías. • Prueba de fraccionarios 	http://itaemoodle.pedagogica.edu.co/course/view.php?id=1426&section=3
	Evaluar la incidencia de un ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico de analogías directa y personal en el aprendizaje del concepto matemático de fracción en	Concepto de fracción <ul style="list-style-type: none"> • Analogía directa y personal • Comparación y diferencia de analogías. • Prueba de fraccionarios Representación de fracciones <ul style="list-style-type: none"> • Analogía directa y personal 	http://itaemoodle.pedagogica.edu.co/course/view.php?id=1492&section=3

	un ambiente de lo familiar a lo extraño.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparación y diferencia de analogías. • Prueba de fraccionarios Operaciones con fracciones <ul style="list-style-type: none"> • Analogía directa y personal • Comparación y diferencia de analogías. Prueba de fraccionarios	
Post-test	Medir el resultado después de la intervención con el curso de fraccionarios	Esta prueba es equivalente al pre-test, constaba de 10 preguntas y tenía como objetivo medir los conocimientos sobre números fraccionarios a los alumnos que recibieron la intervención, es decir, la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning dentro de un ambiente educativo con modelo instruccional basado en la el modelo sinéctico.	Ver Anexo 3
Informe	Elaborar el informe final	Organizar información, procesar los datos de las pruebas, analizar la información y hacer conclusiones del cuasi-experimento.	Informe Final entregado

4.6 Instrumentos

Los instrumentos empelados en este trabajo fueron de tipo activo y de tipo pasivo. Se consideran activos aquellos en que exigen la participación activa del sujeto de investigación en su diligenciamiento; mientras que los pasivos son aquellos que son diligenciados por el investigador y no exigen la manipulación por parte del sujeto.

Instrumentos activos.

Los instrumentos activos empelados fueron la prueba pretest y la prueba postest. A continuación se explica cada uno.

Pre-test

El pre-test (Anexo 2) consta de 10 preguntas, su objetivo es medir los conocimientos sobre números fraccionarios, que tenían los alumnos sujetos al cuasi-experimentos antes de comenzar el proceso para ello se diseñó una prueba donde las preguntas 1, 4, 7, 8, 9 y 10 son preguntas, clasificadas según la taxonomía de Bloom, de aplicación, es decir que se evalúa la habilidad o capacidad de utilizar el material aprendido a situaciones concretas, nuevas.

Las preguntas 2, 3 y 6 son preguntas, clasificadas según la taxonomía de Bloom, de comprensión, es decir que evalúa la habilidad de entender el significado de los conceptos, lo cual se puede realizar mediante interpretaciones, traducciones, predicciones, entre otros.

La pregunta 5 está clasificada según la taxonomía de Bloom como una pregunta de conocimiento o de evocación, representa el nivel más bajo de los desempeños del nivel cognitivo y se refiere a la remembranza o recuerdo de material aprendido previamente.

Post-test

El post test (Anexo 3) consta de 10 preguntas, es equivalente al pre-test en los dominios de saber que se evalúan aunque las preguntas cambian; su objetivo es medir los avances en el dominio de los conocimientos sobre números fraccionarios al que llegaron los alumnos que recibieron la intervención en ambas condiciones.

Al igual que el pre- test las preguntas 1, 4, 7, 8, 9 y 10 son preguntas, clasificadas según la taxonomía de Bloom, de aplicación, es decir que se evalúa la habilidad o capacidad de utilizar el material aprendido a situaciones concretas, nuevas.

Las preguntas 2, 3 y 6 son preguntas, clasificadas según la taxonomía de Bloom, de comprensión, es decir que evalúa la habilidad de entender el significado de los conceptos, lo cual se puede realizar mediante interpretaciones, traducciones, predicciones, entre otros.

La pregunta 5 está clasificada según la taxonomía de Bloom como una pregunta de conocimiento o de evocación, representa el nivel más bajo de los desempeños del nivel cognitivo y se refiere a la remembranza o recuerdo de material aprendido previamente.

Instrumentos pasivos.

Por su parte, los instrumentos pasivos empleados fueron

- Fotografías ver anexo 4.

4.7 Cómo se organiza y se analiza la información

Se organizaron dos grupos el grupo experimental con 21 alumnos y el grupo de control con 20 alumnos (ver ilustraciones 7 y 8), a los dos grupos se les aplicó una prueba de entrada o pre-test, se calificaron y tabularon los resultados obtenidos. A los dos grupos se les realizó la intervención es decir, la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning dentro de un ambiente educativo con modelo instruccional basado en la Sinéctica, en el tema de los números fraccionarios. Es importante resaltar que en el grupo experimental se hizo énfasis en el ambiente de lo familiar a lo extraño y en el grupo de control el énfasis fue el ambiente de lo extraño a lo familiar.

Finalizado el curso o intervención se aplicó una prueba equivalente al pre-test llamada post – test, se calificó y se tabularon los resultados.

Finalmente se analizan estos resultados con instrumentos estadísticos como la media y se realiza una prueba t-student, que consiste en comparar los resultados que se obtuvieron en los grupos experimental y de control en las pruebas de pre-test y post-test permitiendo comparar los dos grupos, esto se realiza a través del programa Excel.

Ilustración 9. Modelo de aplicación prueba t-student

Grupos	Asignación	Secuencia de registro		
		Pretest	Tratamiento	Postest
Experimental (GE)	NA	Y_{E1}	X	Y_{E2}
Control (GC)	NA	Y_{C1}	--	Y_{C2}

Nota: Extraído de (Mendo, A. 2002).

4.8 Diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje - AVA

Para el desarrollo del trabajo se diseñó e implementó un escenario virtual de aprendizaje sinéctico que permitiera a los estudiantes del grupo incrementar el aprendizaje sobre los números fraccionarios y aplicar las pruebas de pre-test y post-test para evaluar las competencias que se da en la solución de problemas de este escenario.

5. INFORME DE RESULTADOS

Como consecuencia del proceso de investigación realizado para evaluar el impacto que tiene un Ambiente Virtual Blended Learning dentro de un ámbito educativo con modelo instruccional basado en la Sinéctica, donde las explicaciones y ejemplos pasan de lo extraño a lo familiar o de lo familiar a lo extraño, con las siguientes actividades y ambientes propuestos para el curso dependiendo de a qué grupo pertenece, teniendo en cuenta en su diseño la analogía directa y analogía personal, sobre el logro académico en el aprendizaje matemático y en particular los números fraccionarios.

Para aplicar lo anterior, a los estudiantes de grado 10° se dividieron en dos grupos el grupo experimental y el grupo control, del Colegio María Mercedes Carranza I.E.D. de la ciudad de Bogotá D.C. en la localidad de Ciudad Bolívar, se le aplicaron dos pruebas respecto al aprendizaje o la mejora sobre solución de problemas en contexto de números fraccionarios, la prueba de entrada – pre-test y la prueba de salida – pos-test, estas pruebas se hicieron equivalentes, cabe decir, que equivalentes no quiere decir iguales pues no tenían las mismas preguntas pero median las mismas competencias.

La primera fue la prueba de entrada o pre-test, esta se realizó por escrito con los conocimientos que ellos tenían de sus clases presenciales en cursos anteriores; la segunda prueba fue la prueba de salida o pos-test también se realizó por escrito, luego de recibir las clases tanto virtuales como presenciales utilizando el ambiente blended learning diseñado para este curso, con analogías, comparaciones, la lógica, la formulación de conjeturas y de

argumentos. Las calificaciones que se obtuvieron en los dos casos fueron generadas automáticamente por el sistema que fue programado de esta manera en los dos casos.

Como se mencionó anteriormente, este proceso se realizó en el centro educativo Colegio María Mercedes Carranza I.E.D. el cual cuenta con dos salas de informática para secundaria, se utilizó una de ellas para realizar este proyecto, así como también se dio la posibilidad de ingresar de manera individual desde los equipos con los que cuentan normalmente los alumnos en la comodidad de sus casas para recorrer y aplicar a las diferentes pruebas propuestas.

En el aula de clase se logró trabajar con los temas y ejemplos propuestos tanto por el profesor como por los alumnos, donde encontraron relación directa con los números fraccionarios, se aclararon dudas y conceptos haciendo las explicaciones necesarias para que los estudiantes logaran encontrar la importancia que tiene el tema en la vida cotidiana. El acompañamiento docente tanto virtual como presencial fue permanente y se estimuló el trabajo entre compañeros que les permitió relacionarse, aclarar dudas unos a otros y enriquecerse conceptualmente sobre el tema.

Para apoyar la interpretación de resultados utilizamos el análisis estadístico T de Student nos arroja unos resultados que nos llevan a realizar una serie de respuestas que nos permiten hacer varias interpretaciones ante los datos recopilados que se realizaron a los estudiantes del Colegio María Mercedes Carranza I.E.D., de la jornada de la tarde y cuyo grupo reúne a diferentes alumnos de los grados decimos tales como el 1001, 1002 y 1003

en los que participaron 43 estudiantes y se presentó una pérdida de 4 de estos sujetos, para finalmente presentar un reparto así: 20 estudiantes en el experimental y 19 en el grupo control.

5.1 Descripción e Interpretación de resultados del grupo experimental

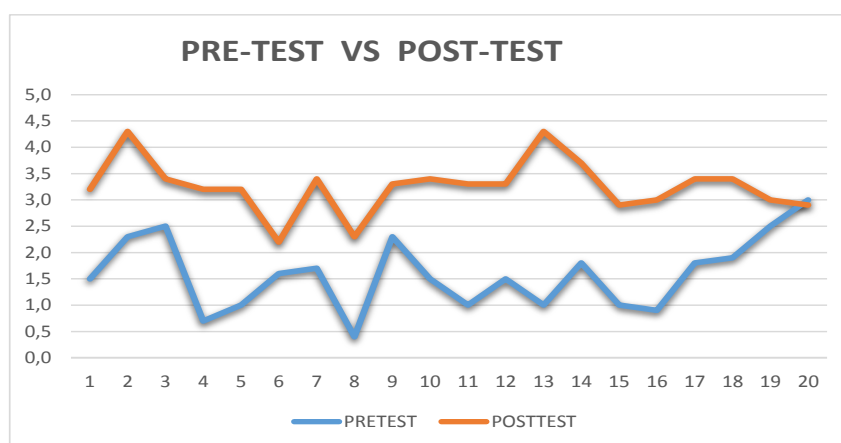
En la Tabla 4, se encuentra el registro del grupo experimental y se observan los puntajes de los alumnos obtenidos en las dos pruebas aplicadas, el pre-test y el pos-test, las calificaciones en el pre-test estuvieron entre 0.4/5 puntos el más bajo y el más alto en 3.0/5 puntos y para el post-test se encontró el más bajo en 2.2/5 puntos y el más alto 4.3/5 puntos.

Tabla 4. Grupo experimental. Calificación del pre-test y Post- test

ID	GENERO	SUJETO - APELLIDO	TOTAL PRE-TEST	TOTAL POST-TEST
1	F	AGUILAR	1,5	3,2
2	M	ALDANA	2,3	4,3
3	M	ALONSO	2,5	3,4
4	M	AREVALO	0,7	3,2
5	F	CASTRO	1,0	3,2
6	M	DURANGO	1,6	2,2
7	F	FAJARDO	1,7	3,4
8	M	GARCIA	0,4	2,3
9	F	GARZON	2,3	3,3
10	M	LEGUIZAMON	1,5	3,4
11	F	MALDONADO	1,0	3,3
12	F	MAZO	1,5	3,3
13	M	MONROY	1,0	4,3
14	M	MUÑOZ	1,8	3,7
15	F	PEÑA	1,0	2,9
16	M	RODRIGUEZ	0,9	3,0
17	F	ROJAS	1,8	3,4
18	F	SUAREZ	1,9	3,4
19	F	VARGAS	2,5	3,0
20	F	TORRES	3,0	2,9

En la Ilustración 10, se registra el comportamiento gráfico de las calificaciones de los 20 alumnos que participaron en el proceso y se observa como el 95% aumentan sus calificaciones entre el pre-test y el pos-test.

Ilustración 10. Grupo experimental. Calificación pre- test y post-test



El valor de la Media para el Pre-test y Post-test fue de 1,60 y 3,26 respectivamente, donde se aprecia un incremento significativo después de la intervención. Llámese intervención a la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning dentro de un ambiente educativo con modelo instruccional basado en la Sinéctica.

Complementando este estudio nos apoyamos en la herramienta de análisis estadístico que nos presenta la Tabla 5 - prueba T de Student la cual la nombramos T para medidas de dos muestras emparejadas y encontramos:

Tabla 5. Prueba T. Grupo experimental para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	1,60	3,26
Varianza	0,47	0,26
Observaciones	20	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,195	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-9,640	
P(T<=t) una cola	0,000000047	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291	
P(T<=t) dos colas	0,00000001	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930	

Los datos del Pre-test y Post-test con sus respectivos valores que permite interpretarlos así: La media en este caso muestra que hay una significancia entre el pre-test y después de la intervención en el post-test en 1,66 puntos, mostrando un aumento entre el pre-test y post-test del 103% después de la intervención del ambiente blended learning con el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto matemático de fracción.

Para la varianza en este caso podemos observar que los resultados están más reducidos en el post-test que en el pre-test, esto indica que los alumnos en el principio del proceso tienen una notable brecha de conocimientos entre ellos y luego de la intervención, esta brecha disminuye haciendo más homogéneos los conocimientos sobre los concepto matemático de fracción en el grupo.

Las observaciones se refieren a la cantidad de estudiantes que intervinieron en la prueba que se llevó a cabo, los cuales fueron 20 participantes. En la prueba pre-test el grupo experimental, tiene una media de 1.60 sobre 5.0 puntos posibles después de la intervención encontramos un valor de 3,26 para el post-test superando este valor el de la primera prueba en la solución de problemas de números fraccionarios.

En el Coeficiente de correlación de Pearson nos muestra una correlación positiva moderada, que indica que las correlaciones se mantienen entre el pre-test y post-test y los estudiantes mostraron que tienen relación en el aumento en la media de las notas en el post-test guardando las correlacionadas con el pre-test.

Dado que el valor **del Estadístico T es de -9,639**, es menor que el valor crítico, podemos decir que la diferencia entre las medias es distinta de cero, y por tanto las medias de las pruebas pre-test y post-test son significativamente diferentes. Es decir, nuestro estadístico se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, la región crítica. Esto nos conduce a afirmar que la intervención ha tenido efectos positivos sobre la muestra.

Para $P(T \leq t)$ *dos colas*, este estadístico nos muestra que el nivel de significancia es del 0,000001% y este porcentaje nos indica que las pruebas están dentro del estándar de confianza.

5.2 Descripción e Interpretación de resultados del grupo control

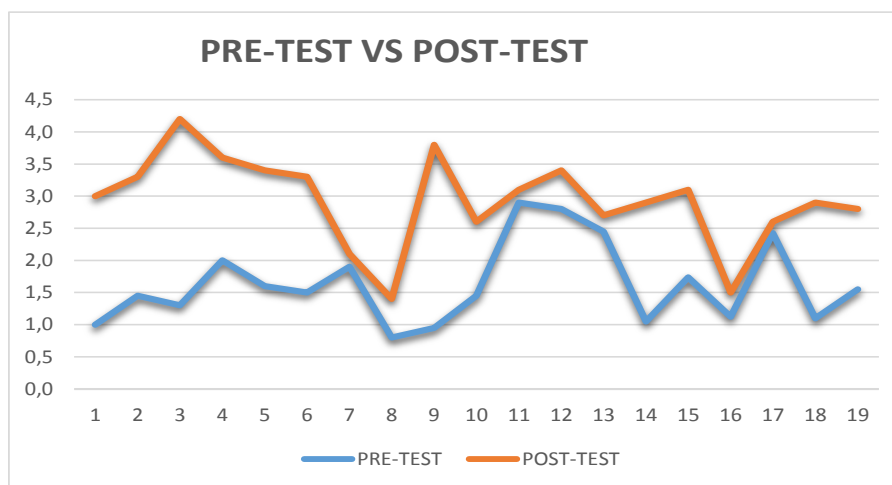
En la Tabla 5 se encuentra el registro del grupo control y se observa los puntajes de los alumnos obtenidos en las dos pruebas aplicadas, el pre-test y el post-test, las calificaciones en el pre-test estuvieron en 0.8 puntos el más bajo y el más alto en 2.9 puntos y para el post-test se encontró el más bajo en 1.4 puntos y el más alto 4.2 puntos.

Tabla 6. Grupo experimental. Calificación del pre-test y post-test

ID	GENERO	SUJETO - APELLIDO	TOTAL PRE-TEST	TOTAL POST-TEST
1	F	ARENAS	1,0	3,0
2	M	CARVAJAL	1,5	3,3
3	M	CEPEDA	1,3	4,2
4	M	GALINDO	2,0	3,6
5	M	GUTIERREZ	1,6	3,4
6	M	GUTIERREZ	1,5	3,3
7	M	HURTADO	1,9	2,1
8	F	LONDOÑO	0,8	1,4
9	M	MARTINEZ	1,0	3,8
10	F	MEJIA	1,5	2,6
11	M	MORALES	2,9	3,1
12	M	NAVARRO	2,8	3,4
13	M	OROZCO	2,5	2,7
14	F	OSORIO	1,1	2,9
15	M	PEÑARANDA	1,7	3,1
16	M	RIAÑO	1,1	1,5
17	M	ROMERO	2,4	2,6
18	F	SANTA	1,1	2,9
19	M	HERRERA	1,6	2,8

En la Ilustración 11, se registra el comportamiento gráfico de las calificaciones de los 19 alumnos que participaron en el proceso y se observa como el 100% aumentan sus calificaciones entre el pre-test y el post-test.

Ilustración 11. Grupo control. Calificación pre- test y post-test



El valor de la Media para el Pre-test y Post-test fue de 1,64 y 2,93 respectivamente donde apreciamos un incremento después de la intervención o proceso. Llámese intervención a la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning dentro de un ambiente educativo con modelo instruccional basado en la Sinéctica.

Complementando este estudio nos apoyamos en la herramienta de análisis estadístico que nos presenta la Tabla 7 prueba T de Student la cual la nombramos T para medidas de dos muestras emparejadas y encontramos:

Tabla 7. Prueba T. Grupo experimental para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	1,64	2,93
Varianza	0,40	0,50
Observaciones	19	19
Coefficiente de correlación de Pearson	0,159	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	18	
Estadístico t	-6,508	
P(T<=t) una cola	0,000002	
Valor crítico de t (una cola)	1,7341	
P(T<=t) dos colas	0,000004	
Valor crítico de t (dos colas)	2,1009	

Los datos del Pre-test y Post-test con sus respectivos valores que permite interpretarlos así: La media en este caso muestra que hay una significancia entre el pre-test y después de la intervención en el post-test en 1,27 puntos, mostrando un aumento entre el pre-test y post-test del 77% después de la intervención del ambiente blended learning con el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto matemático de fracción.

Para la varianza en este caso podemos observar que los resultados aumentan en el post-test con respecto al pre-test, esto indica que los alumnos en el principio del proceso tienen una notable brecha de conocimientos entre ellos y luego de la intervención, esta brecha aumenta haciendo menos homogéneos los conocimientos sobre el concepto matemático de fracción entre ellos.

Las observaciones se refieren a la cantidad de estudiantes que intervinieron en la prueba que se llevó a cabo, los cuales fueron 19 participantes. En la prueba pre-test el grupo

muestra, tiene una media de 1,64 sobre 5,0 puntos posibles, después de la intervención encontramos un valor de 2,93 para el post-test superando este valor el de la primera prueba en la solución de problemas de números fraccionarios.

En el Coeficiente de correlación de Pearson nos muestra una correlación positiva moderada, que indica que las correlaciones se mantienen entre el pre-test y post-test y los estudiantes mostraron que tienen relación en el aumento en la media de las notas en el post-test guardando las correlacionadas con el pre-test.

Dado que el valor **del Estadístico T es de -6,508**, es menor que el valor crítico, podemos decir que la diferencia entre las medias es distinta de cero, y por tanto las medias de las pruebas pre-test y post-test son significativamente diferentes. Es decir, nuestro estadístico se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis nula, la región crítica. Esto nos conduce a afirmar que la intervención ha tenido efectos positivos sobre la muestra.

Para $P(T \leq t)$ *dos colas*, este estadístico nos muestra que el nivel de significancia es del 0,0004% y este porcentaje nos indica que las pruebas están dentro del estándar de confianza.

5.3 Comparaciones representativas entre los grupos control y post-test

Ahora veremos la comparación entre el grupo experimental y el grupo control donde se observa a través del pre-test los resultados al comenzar el cuasi experimento y después

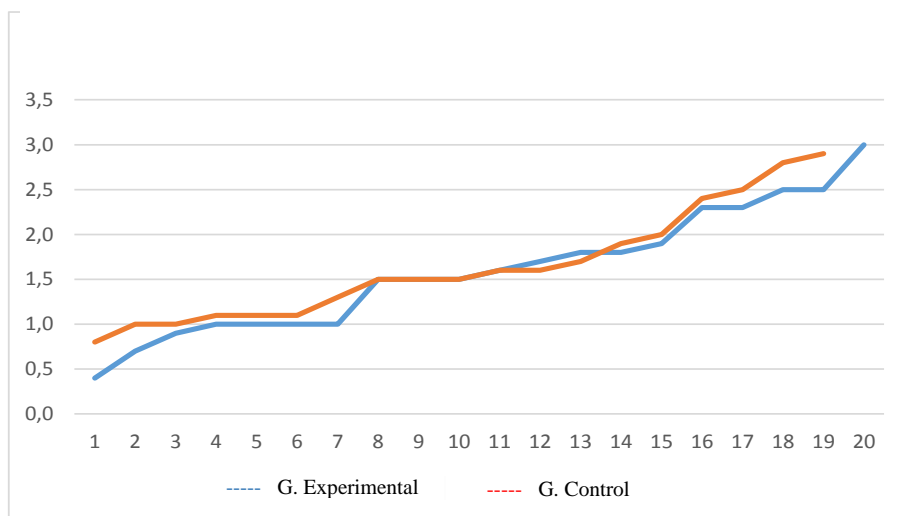
como después de la intervención con el método sinéctico en un ambiente de lo familiar a lo extraño y el segundo en el ambiente de lo extraño a lo familiar se obtuvo los resultados conjuntos que se pueden apreciar en la Tabla 8 la comparación de calificaciones pre – test grupos experimental vs control y post – test grupos experimental vs control.

Tabla 8. Comparación calificaciones pre – test grupo experimental vs grupo control y calificaciones post – test grupo experimental vs grupo control

ID	PRE-TEST GRUPO EXPERIMENTAL	PRE-TEST GRUPO CONTROL	ID	POST-TEST GRUPO EXPERIMENTAL	POST-TEST GRUPO CONTROL
1	0,4	0,8	1	2,2	1,4
2	0,7	1,0	2	2,3	1,5
3	0,9	1,0	3	2,9	2,1
4	1,0	1,1	4	2,9	2,6
5	1,0	1,1	5	3,0	2,6
6	1,0	1,1	6	3,0	2,7
7	1,0	1,3	7	3,2	2,8
8	1,5	1,5	8	3,2	2,9
9	1,5	1,5	9	3,2	2,9
10	1,5	1,5	10	3,3	3,0
11	1,6	1,6	11	3,3	3,1
12	1,7	1,6	12	3,3	3,1
13	1,8	1,7	13	3,4	3,3
14	1,8	1,9	14	3,4	3,3
15	1,9	2,0	15	3,4	3,4
16	2,3	2,4	16	3,4	3,4
17	2,3	2,5	17	3,4	3,6
18	2,5	2,8	18	3,7	3,8
19	2,5	2,9	19	4,3	4,2
20	3,0		20	4,3	

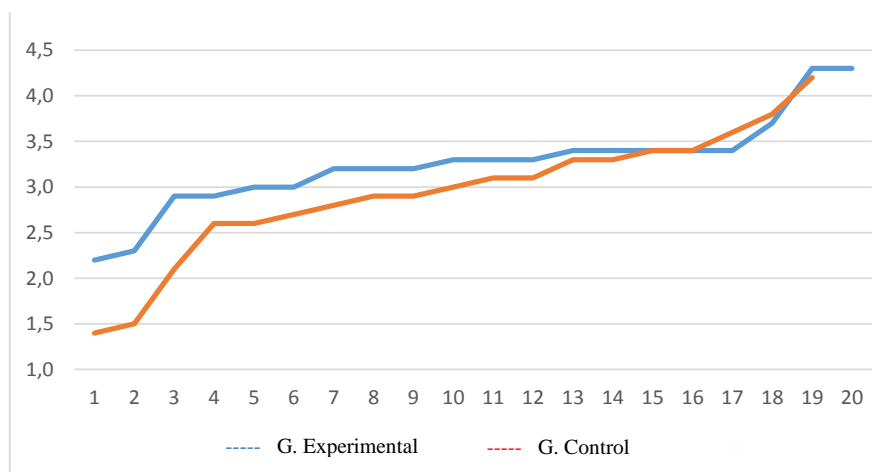
Tomando como referencia la Tabla 8 se grafican los resultados y se observa que se obtuvieron por parte del grupo experimental en el pre-test, unas notas en promedio inferiores con respecto al grupo control.

Ilustración 12. Comparación calificaciones pre – test grupo experimental vs grupo control



Después de la intervención con los resultados del post-test se observa que el grupo experimental que realizó el curso de fraccionarios, con el método sinéctico en el ambiente de lo familiar a lo extraño tiene unas notas en promedio superiores con respecto al grupo control quien recibió la intervención del curso de fraccionarios con el método sinéctico bajo el ambiente de lo extraño a lo familiar. Ilustración 13

Ilustración 13. Comparación calificaciones post – test grupo experimental vs grupo control

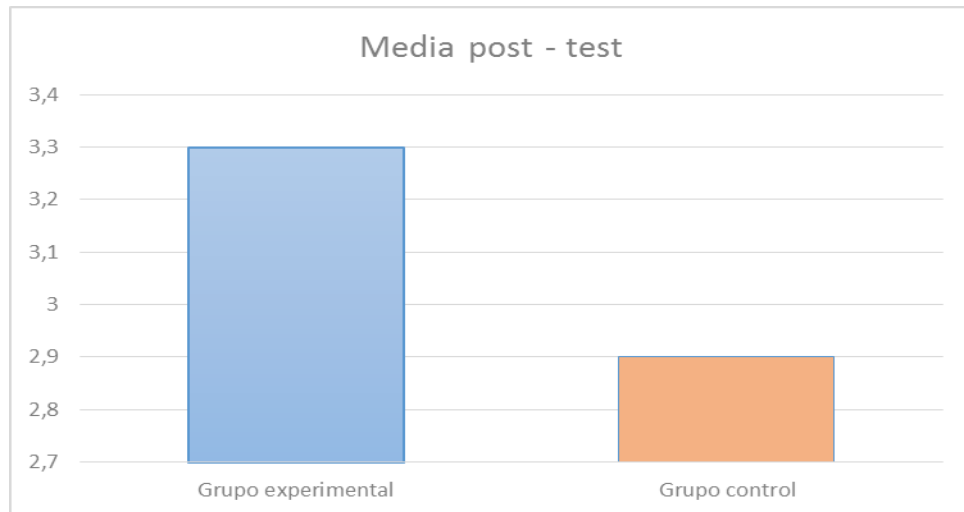


Con los resultados de la media en el post-test Tabla 9 y su Ilustración 14 se reafirma que en el post-test los resultados del grupo experimental fueron superiores a los resultados del grupo control.

Tabla 9. La Media del post-test grupo experimental vs grupo control

	<i>POST-TEST 1001TS</i>	<i>POST-TEST1002TS</i>
Media	3,3	2,9

Ilustración 14. La Media del post-test. Grupo experimental vs grupo control



5.4 Descripción del comportamiento de los instrumentos utilizados

El pre-test y el post-test fueron pruebas de 10 preguntas cada una, se aplicaron las mismas pruebas en los dos cursos y a continuación se describe cómo fue su comportamiento.

Pre-test

Para el grupo experimental en el pre-test la pregunta 3 tuvo el más alto nivel de respuesta, 17 alumnos de 20 acertaron, esta pregunta evalúa el proceso cognitivo de comprensión, las siguientes dos preguntas con más nivel de respuesta fueron la número 2 y la número 10, cuyos procesos cognitivos a evaluar son de comprensión y aplicación respectivamente. La pregunta con más bajo nivel de respuesta fue la número 5 que es una pregunta cuyo proceso cognitivo a evaluar es el conocimiento y donde se le pedía a los alumnos definir unos conceptos básicos sobre el tema, los números fraccionarios y la pregunta número 7 también tuvo un bajo nivel de respuesta esta pregunta es de aplicación. Tabla 10.

Para el grupo control en el pre- test la pregunta 2 tuvo el más alto nivel de respuesta, esta pregunta evalúa el proceso cognitivo de comprensión, sin embargo estuvo por debajo del nivel de respuesta de la pregunta más contestada en el curso 1001ts. Las siguientes dos preguntas con más nivel de respuesta fueron la número 1 y la número 3, cuyos procesos cognitivos a evaluar son de aplicación y comprensión respectivamente. La pregunta con más bajo nivel de respuesta fue la número 7 que es una pregunta cuyo proceso cognitivo a evaluar es la aplicación y las siguientes preguntas con más bajo nivel de respuesta fueron la número 5 y la número 9, cuyos procesos cognitivos a evaluar son de conocimiento y aplicación respectivamente, en el caso de la pregunta número 7 cabe resaltar que las operaciones planteadas ejercían un esfuerzo mayor por parte del alumno para su resolución. Tabla 11.

Comparando los resultados del pre-test en los dos grupos las preguntas número 2 y 3 fueron las que tuvieron un mayor nivel de respuesta, ambas preguntas estaban evaluando comprensión y las preguntas con más bajo nivel de respuesta fueron la número 5 que es de conocimiento y la número 7 que es de aplicación. Ilustración 15.

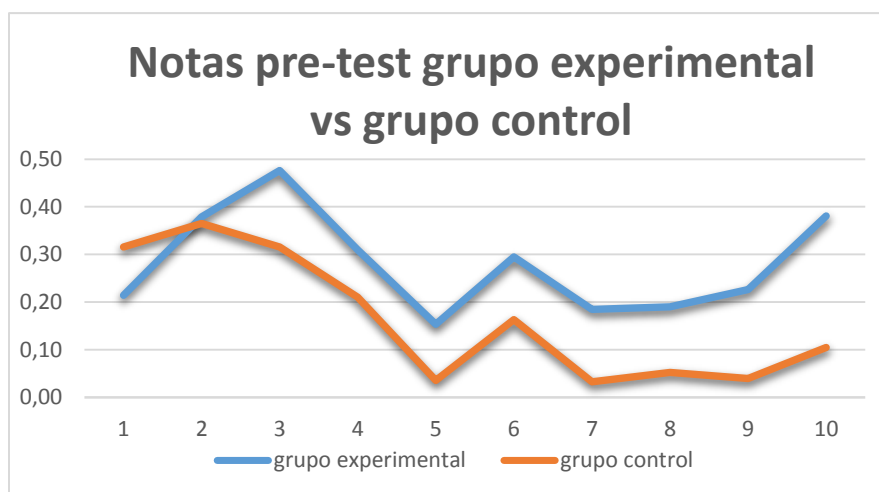
Tabla 10. Calificación detallada del pre-test grupo experimental

ID	GRURUPO JORNADA	APELLIDO - SUJETO	GENERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
1	1001	AGUILAR	F	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	
2	1001	ALDANA	M	0,0	0,9	1,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,0	2,3	
3	1002	ALONSO	M	1,0	0,9	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	
4	1002	AREVALO	M	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	
5	1001	CASTRO	F	0,0	0,9	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
6	1001	DURANGO	M	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	1,6	
7	1001	FAJARDO	F	1,0	0,9	1,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	
8	1001	GARCIA	M	0,0	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
9	1002	GARZON	F	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,0	2,3	
10	1001	LEGUIZAMON	M	1,0	0,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	
11	1001	MALDONADO	F	0,0	0,9	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
12	1002	MAZO	F	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	
13	1001	MONROY	M	1,0	0,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
14	1003	MUÑOZ	M	0,0	0,9	1,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	
15	1001	PEÑA	F	0,0	0,9	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
16	1001	RODRIGUEZ	M	0,0	0,4	1,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	
17	1001	ROJAS	F	1,0	0,9	1,0	0,0	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	
18	1001	SUAREZ	F	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	1,0	1,9	
19	1001	VARGAS	F	1,0	0,9	1,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	
20	1003	TORRES	F	1,0	1,0	1,0	1,0	0,3	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	3,0	
				0,21	0,38	0,48	0,31	0,15	0,30	0,18	0,19	0,23	0,38	1,58	Media

Tabla 11. Calificación detallada del pre-test grupo control

ID	GRUPO JORNADA	APELLIDOS Y NOMBRES	GENERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
1	1003	ARENAS	F	0,0	0,9	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
2	1003	CARVAJAL	M	1,0	0,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	
3	1003	CEPEDA	M	0,0	0,8	0,0	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3	
4	1003	GALINDO	M	1,0	0,9	1,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	
5	1003	GUTIERREZ	M	1,0	0,9	1,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	
6	1003	GUTIERREZ	M	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,5	
7	1002	HURTADO	M	0,0	0,9	1,0	0,0	0,1	0,8	0,0	0,0	0,0	1,0	1,9	
8	1002	LONDOÑO	F	0,0	0,4	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	
9	1003	MARTINEZ	M	0,0	0,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
10	1003	MEJIA	F	0,0	0,9	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	
11	1003	MORALES	M	1,0	0,9	0,0	1,0	0,0	0,4	0,0	1,0	1,0	0,5	2,9	
12	1003	NAVARRO	M	1,0	0,9	1,0	1,0	0,2	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	2,8	
13	1003	OROZCO	M	1,0	0,9	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	
14	1002	OSORIO	F	1,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	
15	1002	PEÑARANDA	M	1,0	0,9	0,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	
16	1003	RIÑO	M	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,4	0,3	0,0	0,0	0,5	1,1	
17	1002	ROMERO	M	1,0	0,8	1,0	1,0	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	
18	1002	SANTA	F	1,0	0,7	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	
19	1003	HERRERA	M	1,0	0,0	1,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	
				0,32	0,37	0,32	0,21	0,04	0,16	0,03	0,05	0,04	0,11	1,64	Media

Ilustración 15. Comparación grafica de las notas del pre-test. Grupo experimental vs grupo control



Post-test

Para el grupo experimental en el post-test la pregunta 3 tuvo el más alto nivel de respuesta, 20 alumnos de 20 acertaron, esta pregunta evalúa el proceso cognitivo de comprensión, la siguiente pregunta con más nivel de respuesta fueron la número 6, cuyos proceso cognitivo a evaluar es comprensión. La pregunta con más bajo nivel de respuesta fue la número 7 que es una pregunta cuyo proceso cognitivo a evaluar es de aplicación, y la pregunta número 9 también tuvo un bajo nivel de respuesta, esta pregunta es de aplicación. Tabla 12.

Para el grupo control en el pre- test la pregunta 3 tuvo el más alto nivel de respuesta, 19 alumnos de 19 acertaron esta pregunta evalúa el proceso cognitivo de comprensión. La siguiente pregunta con más nivel de respuesta fue la número 4, cuyo proceso cognitivo a evaluar es aplicación. La pregunta con más bajo nivel de respuesta fue la número 7 que es una pregunta cuyo proceso cognitivo a evaluar es la aplicación y la siguiente pregunta con más bajo nivel de respuesta fue la número 1, cuyo proceso cognitivo a es aplicación. Tabla 13.

Comparando los resultados del post-test en los dos cursos la pregunta número 3 fue la que tuvo un mayor nivel de respuesta, la pregunta evalúa aplicación y la pregunta con más bajo nivel de respuesta fue la número 7 que es de aplicación. Ilustración 16

Cabe resaltar que aunque las preguntas 3 y 7 evaluaban aplicación la pregunta número 3 era una pregunta de selección múltiple con única respuesta lo que pudo permitir en algunos casos unas respuestas al azar y en el caso de la pregunta número 7 es una pregunta en la que se tiene que desarrollar el ejercicio para llegar a la respuesta y las operaciones planteadas requerían un esfuerzo mayor por parte del alumno para su resolución. Lo que permite evidenciar que los alumnos no solo carecen del conocimiento de los fraccionarios sino también carencia en la aplicación de las operaciones básicas matemáticas y demuestra el desinterés por parte de los alumnos por resolver ejercicio que les merezca un mayor esfuerzo, porque en la apariencia estos sean más complejos.

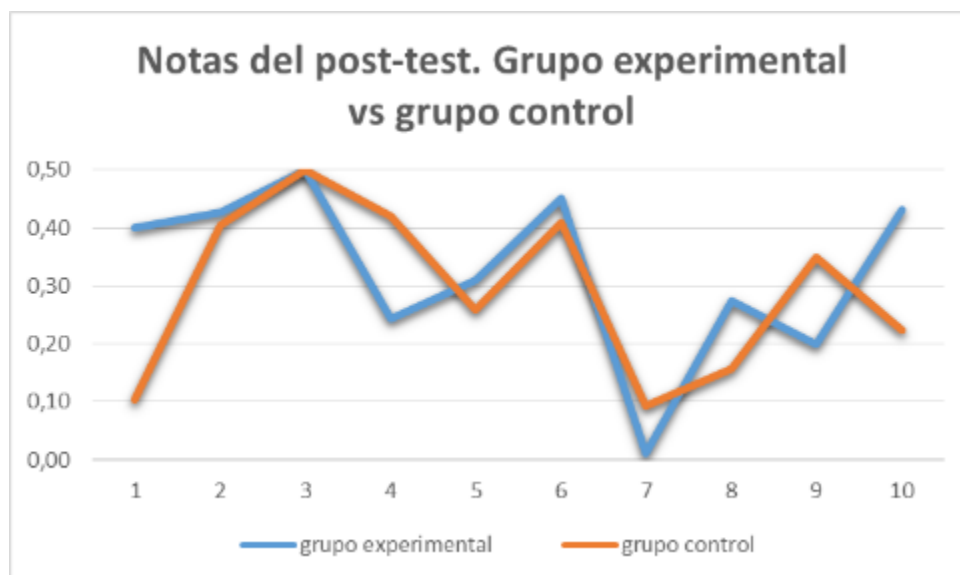
Tabla 12. Calificación detallada del post-test grupo experimental

ID	APELLIDO -SUJETO	GENERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
1	AGUILAR	F	1,0	0,8	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	3,2	
2	ALDANA	M	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	4,3	
3	ALONSO	M	1,0	0,8	1,0	1,0	0,1	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	3,4	
4	AREVALO	M	1,0	0,8	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	3,2	
5	CASTRO	F	1,0	0,8	1,0	0,0	0,6	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	3,2	
6	DURANGO	M	1,0	0,8	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,2	
7	FAJARDO	F	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,4	
8	GARCIA	M	0,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,3	
9	GARZON	F	1,0	1,0	1,0	1,0	0,3	1,0	0,0	1,0	0,0	0,3	3,3	
10	LEGUIZAMON	M	0,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	3,4	
11	MALDONADO	F	0,0	0,8	1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	3,3	
12	MAZO	F	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	3,3	
13	MONROY	M	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	4,3	
14	MUÑOZ	M	1,0	0,8	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	3,7	
15	PEÑA	F	1,0	0,8	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	2,9	
16	RODRIGUEZ	M	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	
17	ROJAS	F	1,0	0,8	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	3,4	
18	SUAREZ	F	1,0	0,8	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	3,4	
19	VARGAS	F	1,0	0,8	1,0	0,0	0,8	1,0	0,0	1,0	0,0	0,5	3,0	
20	TORRES	F	1,0	0,8	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,9	
			0,40	0,43	0,50	0,24	0,31	0,45	0,01	0,28	0,20	0,43	3,24	Media

Tabla 13. Calificación detallada del post-test grupo experimental

ID	APELLIDO -SUJETO	GENERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	
1	ARENAS	F	1,0	1,0	1,0	1,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,7	0,0	3,0	
2	CARVAJAL	M	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,0	3,3	
3	CEPEDA	M	0,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	4,2	
4	GALINDO	M	0,0	1,0	1,0	1,0	0,3	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	3,6	
5	GUTIERREZ	M	0,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	3,4	
6	GUTIERREZ	M	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,0	3,3	
7	HURTADO	M	0,0	0,7	1,0	1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	
8	LONDOÑO	F	0,0	0,6	1,0	0,0	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	
9	MARTINEZ	M	1,0	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	0,5	0,0	0,5	1,0	3,8	
10	MEJIA	F	0,0	0,7	1,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	2,6	
11	MORALES	M	0,0	0,7	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	0,0	3,1	
12	NAVARRO	M	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,4	
13	OROZCO	M	1,0	0,8	1,0	1,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	2,7	
14	OSORIO	F	0,0	0,6	1,0	1,0	0,8	0,0	0,5	0,0	1,0	1,0	2,9	
15	PEÑARANDA	M	0,0	0,8	1,0	1,0	0,8	0,0	0,5	0,0	1,0	1,0	3,1	
16	RIAÑO	M	0,0	0,7	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	1,5	
17	ROMERO	M	0,0	0,6	1,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,0	1,0	0,0	2,6	
18	SANTA	F	0,0	1,0	1,0	1,0	0,3	1,0	0,5	0,0	1,0	0,0	2,9	
19	HERRERA	M	0,0	0,7	1,0	1,0	0,3	1,0	0,0	0,0	0,7	1,0	2,8	
			0,11	0,41	0,50	0,42	0,26	0,41	0,09	0,16	0,35	0,22	2,92	Media

Ilustración 16. Comparación grafica de las notas del post-test. Grupo experimental vs grupo control



5.5 Descripción del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning Basado en el Modelo Sinéctico

El Ambiente Virtual de Aprendizaje - AVA fue diseñado en la plataforma Moodle de la Universidad Pedagógica Nacional con la condición de lo familiar a lo desconocido y desconocido a lo familiar, la cual es una plataforma de aprendizaje online que se considera una plataforma de uso libre, las funcionalidades de estas plataformas suelen incluir la gestión de cursos, de recursos, administración y herramientas de comunicación online, apropiado para realizar actividades de tipo e-learning con muchas herramientas que permiten esta condición.

Este AVA fue diseñado con el objetivo de evaluar la incidencia de un ambiente blended learning centrado en el modelo sinéctico de analogías directa y personal en el aprendizaje del concepto matemático de fracción.

En este AVA se encuentra dividido en cuatro secciones la primera que da la bienvenida a los alumnos, la segunda que explica el significado del modelo sinéctico y el papel de las analogías y su función de la educación creativa (Ilustración 17), la tercera sección es un repositorio digital sobre fraccionarios y el cuarto es el curso de fraccionarios centrado en el modelo sinéctico de analogía directa y personal el cual fue diseñado en dos ambientes diferentes en donde el estudiante del grupo experimental encuentra el ambiente de lo

extraño a lo familiar y el grupo control encuentra un ambiente delo familiar a lo extraño (Ilustración 18).

Ilustración 17. Primera y segunda sección del AVA

The image displays two screenshots of a Virtual Assistant (AVA) interface. The left screenshot shows the 'INTRODUCCIÓN' (Introduction) section, which discusses the role of mathematics in education and development. It includes a navigation menu at the top and a list of topics under 'CONTENIDO' (Content) and 'EVALUACIÓN' (Evaluation). The right screenshot shows the 'SINÉCTICA' section, which features a cartoon character and text explaining the course's purpose and the teacher's role. It also includes a navigation menu and sections for 'CONTENIDO' and 'EVALUACIÓN'.

Ilustración 18. Tercera y cuarta sección del AVA

SIGNIFICADO DE FRACCIÓN

El número de fracción es la división de partes. Si un número, que lo dividimos del todo de él, es el denominador, del resto de enteros es el numerador. Significa "parte" para el todo o "parte de una parte", así que tiene **dos** partes: numerador y denominador.

Por eso se dice que las fracciones pueden ser vistas como un número de "partes de una parte".

FACTORES COMUNES

Cuando el denominador y el numerador tienen factores comunes, se pueden cancelar. En los ejemplos el denominador es 12, que se divide por 2, 3 y 6, y el numerador es 18, que se divide por 2, 3 y 6. Así que los factores comunes son 2, 3 y 6. Así que el denominador se divide por 6 y el numerador se divide por 6. Así que el denominador se divide por 6 y el numerador se divide por 6.

FRACCIONES IMPROPIAS

El numerador es mayor que el denominador. Ejemplos: $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{7}{3}$.

NÚMEROS RACIONALES

Los números racionales son "números racionales" porque son números que se pueden escribir como fracciones. Los números racionales son los números que se pueden escribir como fracciones. Los números racionales son los números que se pueden escribir como fracciones. Los números racionales son los números que se pueden escribir como fracciones.

MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONARIOS

Es como que se multiplican los numeradores y los denominadores. La multiplicación de fracciones es como que se multiplican los numeradores y los denominadores. La multiplicación de fracciones es como que se multiplican los numeradores y los denominadores.

SUMA DE FRACCIONARIOS

Se suman los fracciones como que se suman los numeradores y los denominadores. Se suman los fracciones como que se suman los numeradores y los denominadores. Se suman los fracciones como que se suman los numeradores y los denominadores.

COMENZANDO EL FRACCIONARIO

En esta sesión se encuentra la introducción, contenido y tipos de actividades presentadas en el curso de fraccionarios.

Los temas de esta sesión son:

- ASOCIACIÓN EFECTIVA
- ASOCIACIÓN PERSONAL
- COMPARACIÓN DE ANALOGÍAS
- DEFINICIÓN DE ANALOGÍAS
- EJERCICIOS DE FRACCIONARIOS

Comenzar

Sección uno. Bienvenida

En esta sesión se encuentra la introducción, contenido y tipos de actividades presentadas en el curso de fraccionarios.

Sección dos. Sinéctica

En esta sección se encuentra una explicación sobre el concepto de sinéctica y su proceso de ideación de lo familiar a lo extraño y lo extraño a lo familiar, también se encuentra las definiciones de analogías, directa, personal y fantástica; por último se encuentra, dos

ejercicios sobre conceptos aprendidos, uno sobre palabras para completar ilustración 19 y otro ejercicio de apareamiento ilustración 20.

Ilustración 19. Ejercicio de completar

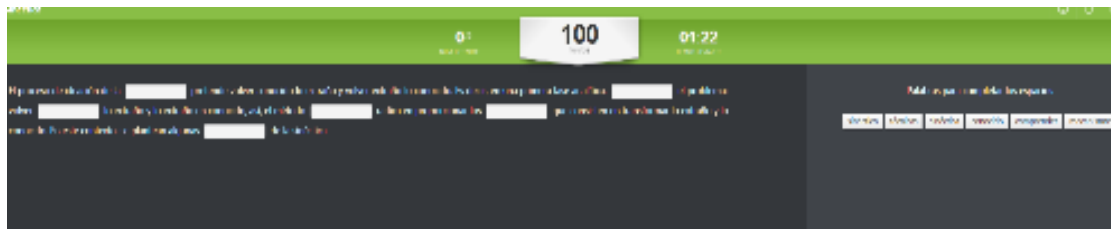


Ilustración 20. Ejercicio de apareamiento



Sección tres Fraccionarios

Si bien no pertenece al modelo sinéctico, se presenta un repositorio de fracciones que muestra a el alumno información de esta de manera similar a la encontrada en la web o en libros referente a el tema, en la tercera sección del AVA, llamado “Fracciones” al final de esta se hace un ejemplo de una analogía del reparto de unos camellos (ilustración 21), los cuales plantean la necesidad de saber el manejo de los números fraccionarios para lograr solucionar problemas de la vida cotidiana y una prueba de algunos conocimientos básicos de las fracciones. (Ilustración 22)

Ilustración 21. Imagen de video



Ilustración 22. Prueba conocimientos básicos de las fracciones

FRACCIONES

0/2
NUM. INTENTOS

100
PUNTOS

01:26
TIEMPO RESTANTE

FRACCIONES TAMBIÉN SE CONOCEN CON EL NOMBRE DE

SUMA DE FRACCIONARIOS

NÚMEROS RACIONALES

FRACCIONES IMPROPIAS

FRACCIONES EQUIVALENTES

MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONARIOS

SON AQUELLAS FRACCIONES QUE REPRESENTAN UNA MISMA CANTIDAD, AUNQUE EL NUMERADOR Y EL DENOMINADOR SEAN DIFERENTES

AL CONJUNTO DE TODO LOS NÚMEROS QUE SE LE DENOTA POR Q

SE MULTIPLICAN LOS DENOMINADORES PARA OBTENER EL DENOMINADOR FINAL Y SE MULTIPLICAN LOS NUMERADORES PARA OBTENER EL NUMERADOR FINAL

QUEBRADOS

EL NUMERADOR ES MAYOR O IGUAL QUE EL DENOMINADOR

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{13}{12} = \frac{13 \div 3}{12 \div 3} = \frac{13}{4}$$

Sección cuatro Curso de fraccionarios

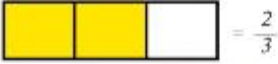
Esta sección se encuentra dividida en tres partes, la primera donde se define el concepto de fraccionarios. Donde se resalta la contextualización de la educación para acercarla a acontecimientos cotidianos, al desarrollo diario de los estudiantes de tal manera que se origine una relación directa entre el conocimiento y sus aplicaciones. Por este motivo se realiza en esta primera parte, una analogía entre las fracciones y sus aplicaciones más comunes, pues todo estudiante conoce un mapa (ilustración 23), el cuerpo humano (ilustración 24).

En la segunda parte está la descripción de representación de fracciones donde se explican con analogías directa y personal. Ilustraciones 25, 26.

Ilustración 25. Representación de fracciones


ANALOGÍA DIRECTA

Para representar fracciones dividimos la unidad en los partes que nos indique el denominador y marcamos las partes que nos indique el numerador.



$$\frac{2}{3}$$

Teniendo de nuevo la analogía y la división en cinco partes iguales como nos indica el denominador el número de partes que nos indique el numerador y de estas partes marcamos la que nos indica el numerador que nos nos, representamos ese número total, como nos indica la siguiente figura.



$$\frac{3}{5}$$

Ilustración 26. Ejemplo pizza

ANALOGÍA PERSONAL

Podemos encontrar situaciones en las que nosotros nos encontramos con las representaciones gráficas de fracciones, en este caso imaginamos una pizza con 8 porciones y de esas porciones seleccionamos una.



Una persona nos solicita una porción de pizza o lo que es igual un octavo (1/8) de pizza y cuando esa persona le pide un pedazo igual y como lo representa la gráfica, tenemos una porción de pizza.



$$\frac{1}{8}$$

Una persona nos solicita que deseamos tres porciones de pizza que es lo mismo decir tres octavos (3/8) o seleccionar 3 de las ocho en las que se encuentra dividida la pizza.



La tercera parte está dedicada a las Operaciones con fracciones donde se explican a través de analogías directa y personal las operaciones matemáticas básicas que se pueden hacer con los números fraccionarios. Ilustraciones 27 y 28.

Ilustración 27. Operaciones con fracciones. Analogía directa

ANALOGÍA DIRECTA

Al igual que cuando se suman los números naturales, cuando se suman fracciones se debe tener en cuenta el denominador. Cuando se suman fracciones con el mismo denominador, se suman los numeradores y se conserva el denominador. Por ejemplo:

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{1+2}{4} = \frac{3}{4}$$

Al igual que cuando se suman los números naturales, cuando se suman fracciones con diferentes denominadores, se debe tener en cuenta el denominador. Por ejemplo:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2+1}{4} = \frac{3}{4}$$

Al igual que cuando se suman los números naturales, cuando se suman fracciones con diferentes denominadores, se debe tener en cuenta el denominador. Por ejemplo:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3+2}{6} = \frac{5}{6}$$

Ahora veremos que sucede en el caso de la multiplicación

Al igual que cuando se multiplican los números naturales, cuando se multiplican fracciones se debe tener en cuenta el denominador. Por ejemplo:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1 \times 1}{2 \times 3} = \frac{1}{6}$$

Ilustración 28. Operaciones con fracciones. Analogía personal

ANALOGÍA PERSONAL

Sumar fraccionarios es tan fácil como sumar cualquier número entero, si sumamos con el método cruzado parecerá aún más fácil de hacerlo como lo podrás apreciar en el siguiente ejemplo donde tengo $\frac{1}{4} + \frac{1}{3}$ y nos dará como resultado $\frac{7}{12}$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{1 \times 3 + 4 \times 1}{4 \times 3} = \frac{3 + 4}{12} = \frac{7}{12}$$

Ahora miremos el siguiente ejemplo: Si quisiera saber cuántas pizzas o fracciones de ellas vendí a los clientes el día de hoy, para eso debo sumar cantidades vendidas en la mañana y después las vendidas en la tarde. Cuántas pizzas o porciones vendí? Si:

- Porciones de Pizza vendida en la mañana: 34/8
- Porciones de Pizza vendida en la Tarde: 46/8

Porciones de Pizza vendidos en la mañana 34

Porciones de Pizza vendidos en la Tarde 46

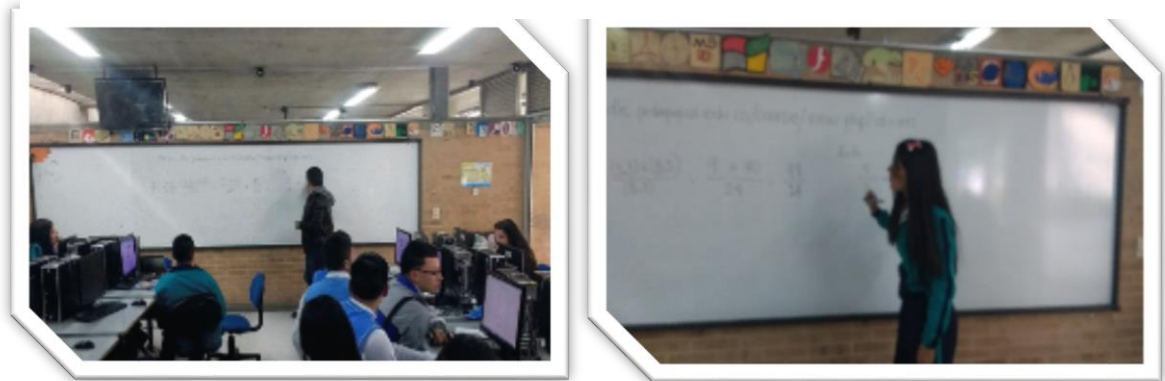
Total de porciones de Pizza vendidos en el día 80 = 10 PIZZAS

$$34 + 46 = 80$$

Es importante precisar que al final de cada sección se encuentran ejercicios prácticos para desarrollar por parte de los alumnos con el fin de afianzar los conceptos aprendidos.

Por otra parte es necesario mencionar que en clase presencial se realizaron actividades de acompañamiento y de manera activa se solucionaron inquietudes y se reforzaron los conceptos vistos en el AVA. Ilustración 29

Ilustración 29. Fotos de actividad presencial



Cabe resaltar que el acompañamiento fue permanente y se observó que el ambiente virtual de aprendizaje producía en los alumnos un grado de interés mayor al habitual y uso del modelo sinéctico permitió que este tema fuera tratado de manera amena y generara que los grupos participarán activamente en los temas abordados por el curso.

6. CONCLUSIONES

Esta experiencia ha mostrado que es posible diseñar y aplicar un aprendizaje con un recurso como el Ambiente Virtual de Aprendizaje blended learning basado en el modelo sinéctico para temas tan complejos y con los cuales poco simpatizan los estudiantes como los números fraccionarios.

Es importante resaltar que en el proceso del planteamiento ofrecido en este trabajo y el desarrollo del pensamiento matemático de números fraccionarios que estructuran y promueven la construcción de conceptos propios de esta disciplina; los razonamientos, las analogías, la comparación, la lógica, la formulación de conjeturas, de argumentos, la discusión; son apenas un medio para encontrar sentido a los métodos aplicados; por lo tanto, son un proceso para mejorar el logro académico donde los alumnos adquieran conocimientos, destrezas y conductas a través de las experiencias, la instrucción y el razonamiento.

Además se manifiesta que las aplicaciones generadas son útiles y valiosas para producir mejoras apreciables y significativas en clase, en el aprendizaje de los estudiantes y el docente que contribuye a una mayor satisfacción y bienestar de ambos al implicarse en las actividades propias de clase.

Sin embargo, la experiencia pone también de relieve el grado de implicación, dedicación y compromiso que conlleva para el profesor avanzar y profundizar en un enfoque centrado en el modelo sinéctico, pues exige de su parte la búsqueda exhaustiva de

analogías acordes al tema tratado y el desarrollo de la competencia del trabajo en equipo entre el grupo de estudiantes a su cargo.

Es importante resaltar que los dos grupos elevaron sus calificaciones promedio en el tema luego de realizarse las intervenciones, es decir, la utilización del Ambiente Virtual de Aprendizaje Blended Learning dentro de un ambiente educativo con modelo instruccional basado en la Sinéctica; pero es notable como el grupo experimental al que se hizo la intervención bajo el ambiente de lo familiar a lo extraño superó al curso cuya intervención se realizó bajo el ambiente de lo extraño a lo familiar, cuando al iniciar el proceso grupo experimental estaba en promedio por debajo del grupo control, lo que permite concluir que la recomendación en este tipo de procesos es el diseño de un ambiente que vaya de lo familiar a lo extraño.

Así mismo cabe resaltar, que poner en funcionamiento este tipo de estrategias requiere por un lado de un esfuerzo económico, que está al alcance de la realidad colombiana y voluntad en las políticas por parte de las instituciones académicas para proporcionar las herramientas tecnológicas suficientes para el desarrollo de este tipo de ambientes virtuales de aprendizaje. Así como un cambio de paradigma en el ejercicio de la docencia y la educación por parte del cuerpo docente y su respectiva preparación y capacitación en el modelo sinéctico y los ambientes virtuales de aprendizaje blended learning.

Con los resultados que se obtuvieron en este cuasi experimento me permito recomendar para el diseño, implementación y uso de ambientes blended learning, además de utilizar en las analogías sucesos que vayan de lo familiar a lo extraño, se sugiere usar

plataformas que tengan características de usabilidad, que permitan integrar herramientas prácticas acordes a los temas que se van a enseñar, haciendo despliegue de los medios audiovisuales, libros virtuales de manera sencilla y clara con ambientes amigables para el usuario.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1 – Prueba de entrada (pre-test)

Nombre: _____ Curso TS: _____ Fecha: _____ Hora Inicio: _____ y entrega:

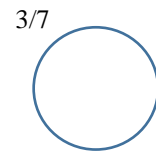
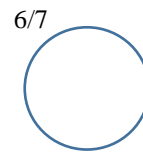
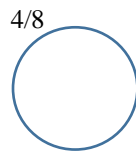
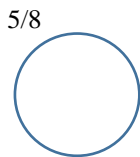
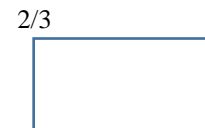
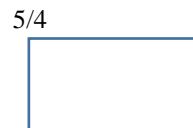
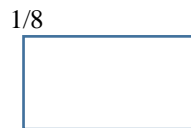
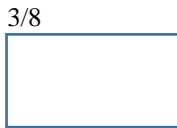
Objeto del Proyecto: *El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la incidencia de un ambiente blended learning diseñado de acuerdo con el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto matemático de fracción, teniendo en cuenta en su diseño la analogía directa en una muestra de los estudiantes de grado 10° del María Mercedes Carranza I.E.D*

Pregunta 1. Una araña común tiene 8 ojos. Si una araña te está viendo con sus dos ojos frontales, y además con tres de sus otros ojos. ¿Qué fracción del número total de sus ojos te está viendo?



Fracción: _____

Pregunta 2. Representa cada una de las siguientes fracciones:



Pregunta 3. Resuelve la siguiente operación con fraccionarios y contesta si el resultado de $\frac{3}{4}$ es falso o verdadero.

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{3}{7} + \frac{1}{5} \cdot \frac{4}{7} = \frac{3}{4}$$

Falso: _____ Verdadero: _____

Pregunta 4. De una pieza de tela de 48 metros, se cortan $\frac{3}{4}$, cuantos metros miden el trozo de tela restante?.

- a) 4 b)12 c)10 d)14 e) 6

Pregunta 5. Defina:

Sinéctica: _____

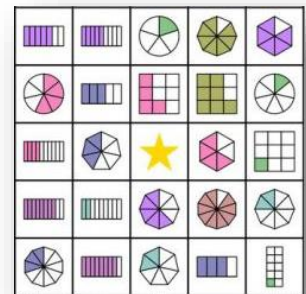
Analogía: _____

Metáfora: _____

Creatividad: _____

Pregunta 6. Ubica el valor equivalente: Halla los pares de fracciones equivalentes y colócalas en parejas:

- A. Pregunta: $\frac{4}{3}$ Respuesta: $\frac{12}{9}$ _____
 B. Pregunta: $\frac{5}{7}$ Respuesta: $\frac{15}{21}$ _____
 C. Pregunta: $\frac{2}{11}$ Respuesta: $\frac{4}{22}$ _____
 D. Pregunta: $\frac{6}{9}$ Respuesta: $\frac{2}{3}$ _____
 E. Pregunta: $\frac{17}{3}$ Respuesta: $\frac{51}{9}$ _____



Pregunta 7. Resuelve las siguientes operaciones:

A. $\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right) =$

B. $\left(\frac{5}{3} - 1\right) \cdot \left(\frac{7}{2} - 2\right) =$

C. $\frac{1}{2} : \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right) =$

D. $\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{6}\right) =$

Pregunta 8. Elena va de compras con \$180.000. Se gasta $\frac{3}{5}$ de esa cantidad. ¿Cuánto le queda?

Pregunta 9. Dos automóviles A y B hacen un mismo trayecto de 572 km. El automóvil A lleva recorrido los $\frac{5}{11}$ del trayecto cuando el B ha recorrido los $\frac{6}{13}$ del mismo. ¿Cuál de los dos va primero? ¿Cuántos kilómetros llevan recorridos cada uno?

Pregunta 10. Desarrolla un problema con fracciones, en el que involucre alimentos o dinero.

7.2 Anexo 2 – Prueba de salida (post -test)

Nombre: _____ Curso TS: _____ Fecha: _____ Hora Inicio: _____ y entrega:

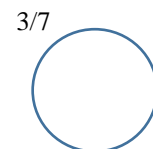
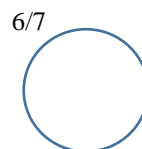
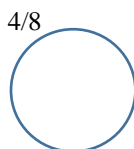
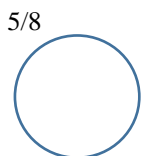
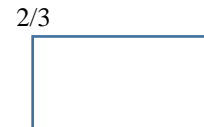
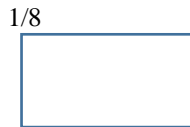
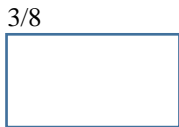
Objeto del Proyecto: *El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la incidencia de un ambiente blended learning diseñado de acuerdo con el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto matemático de fracción, teniendo en cuenta en su diseño la analogía directa en una muestra de los estudiantes de grado 10° del María Mercedes Carranza I.E.D*

Pregunta 1. Una araña común tiene 8 ojos. Si una araña te está viendo con sus dos ojos frontales, y además con tres de sus otros ojos. ¿Qué fracción del número total de sus ojos te está viendo?



Fracción: _____

Pregunta 2. Representa cada una de las siguientes fracciones:



Pregunta 3. Resuelve la siguiente operación con fraccionarios y contesta si el resultado de $\frac{3}{4}$ es falso o verdadero.

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{3}{7} + \frac{1}{5} \cdot \frac{4}{7} = \frac{3}{4}$$

Falso: _____ Verdadero: _____

Pregunta 4. De una pieza de tela de 48 metros, se cortan $\frac{3}{4}$, cuantos metros miden el trozo de tela restante?.

- b) 4 b)12 c)10 d)14 e) 6

Pregunta 5. Defina:

Sinéctica: _____

Analogía: _____

Metáfora: _____

Creatividad: _____

Pregunta 6. Ubica las fracciones: Asociar cada fracción de hora con los minutos correspondientes

- | | | |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|
| A. | Pregunta: $\frac{1}{2}$ | Respuesta: 30 min |
| B. | Pregunta: $\frac{1}{4}$ | Respuesta: 15 min |
| C. | Pregunta: $\frac{3}{4}$ | Respuesta: 45 min |
| D. | Pregunta: $\frac{1}{10}$ | Respuesta: 6 min |
| E. | Pregunta: $\frac{1}{12}$ | Respuesta: 5 min |
| F. | Pregunta: $\frac{1}{3}$ | Respuesta: 20 min |

Pregunta 7. Resuelve las siguientes operaciones:

B. $\left(3 + \frac{1}{4}\right) - \left(2 + \frac{1}{6}\right) =$

B. $\left(\frac{5}{3} - 1\right) \cdot \left(\frac{7}{2} - 2\right) =$

D. $\frac{1}{2} : \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right) =$

D. $\left(\frac{3}{4} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{5}{3} + \frac{1}{6}\right) =$

Pregunta 8.

a. Carlos camino $\frac{3}{2}$ km. y al otro día camino $\frac{5}{2}$ de km. ¿Cuánto camino en los dos días?

- A. 8 km
- B. 6 km
- C. **4 km**
- D. 3 km

b. Si Juan tiene $\frac{3}{2}$ kilos de pan y se come un cuarto de kilo. ¿Cuánto kilos de pan le quedan?

- A. $\frac{3}{4}$
- B. $\frac{1}{2}$
- C. $\frac{5}{4}$
- D. $\frac{1}{3}$

Pregunta 9. He gastado las tres cuartas partes de mi dinero y me quedan \$ 90.000. ¿Cuánto tenía?

- a) \$ 200.000
- b) \$ 400.000
- c) \$ 360.000 (Respuesta Correcta)
- d) \$ 120.000
- e) \$ 300.000

Pregunta 10. Desarrolla un problema con fracciones, en el que involucre alimentos o dinero.

7.3 Anexo 3. Fotografías

Ilustración 30. Evidencia de la aplicación del pre-test



Ilustración 31. Evidencia de la intervención



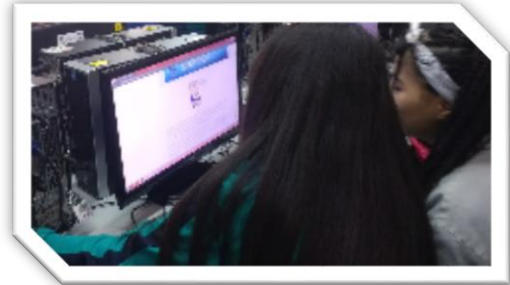


Ilustración 32. Evidencia de la aplicación del post-test



8. BIBLIOGRAFÍA

Bernad, J. (2007). Modelo Cognitivo de Evaluación Educativa. Madrid: Narcea S.A

Editores

Campbell, D., & Stanley, J. (1973) Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social Buenos Aires: Amorrortu

Mena, E. (2009) ambientes web para la calidad educativa. Armenia, Quindío,

Colombia: Editorial Elizcom.

Casamayor, G., (Octubre de 2008). Formación Online: Una mirada sobre el e-learnig y el

blended Learning . España: Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.

Castaño García, J., Forero Sáenz, A., Diaz Celis, F., Castro, L. A., Poveda, M. A. & Melo

Fontecha, S. (2007). Orientaciones curriculares para el campo del pensamiento lógico matemático. Bogotá : Secretaría de Educación Distrital. Recuperado de

<http://repositorios.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2903/1/Campo%20Pensam%20matem.pdf>

Chiappe, A. y Manjarrés, G. (2013). Incidencia De Un Ambiente De Aprendizaje Blended,

En La Transformación De Competencias Matemáticas En Estudiantes Universitarios.

Ciência & Educação (Bauru), volumen (19), pp. 113-122

De la Peña, J., (2004). Algunos problemas de la educación en matemáticas en México.

México D.F. : Siglo XXI Editores.

De la Torre S, Oliver C y Sevillano M. L. (2008). Estrategias didácticas en el aula.

Buscando la calidad y la innovación. Madrid, España: Universidad de Educación a distancia Madrid.

- Dionicio, A. (2014) *Intervenciones pedagógicas con b-learning*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Dunken.
- De Freitas, S. (2008). *Serious virtual worlds*, London: Serious Games Institute
- Durán, J. (2014). *Aprendiendo en el Nuevo Espacio Educativo Superior* Madrid, España: Editorial ACCI.
- Guerrero, A. (1989). *Curso de Creatividad*. Buenos Aires: El Ateneo
- González, S. (2006). *La Universidad Entre lo Presencial y lo Virtual*. México: Editorial UAEM.
- Gordon, W. (1973) *Synectics, the Development of Creative Capacity*. Harrisburg, USA: Collier Books
- Miranda, A., (1998). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: un enfoque evolutivo*. Malaga: Aljibe.
- Palmer, C. (2003). *Matemáticas prácticas: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría y regla de caculo*. Barcelona, España: Reverte.
- Quijada, V. (2008). *Aprendizaje virtual* México, México: Editorial Digital UNID.
- Ricarte, J.M. (1999). *Creatividad y Comunicación Persuasiva*. Barcelona, España: Producción editorial Viena: Serveis Editorial, S.L.
- Siegler, R.S. et al. 2010. *Developing effective fractions instruction: A practice guide*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. <ies.ed.gov/ncee/wwc/publications/practiceguides/>. (NCEE #2010–009)
- Smith, E. E., & Kosslyn, S. M. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*. Madrid: Pearson Educación.

- The Clinic. (1 de noviembre de 2014). Estudio señala que un 64% de los estudiantes de 8° básico sabe menos de matemáticas que uno de 5°. Recuperado el 5 de noviembre de 2014, de <http://www.theclinic.cl/2014/11/01/estudio-senala-que-un-64-de-los-estudiantes-de-8o-basico-sabe-menos-de-matematicas-que-uno-de-5o/>
- Trespaderne, G. (2008) Educación ético-cívica y TIC en secundaria. Almería, España: Universidad Almería.
- Valcárcel, G.(2009) Experiencias de Innovación Docente Universitaria. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Zuñiga, L. (2007). El cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 10(1), págs145-175.