



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Objeto virtual de aprendizaje como mediación en el aprendizaje del circuito relacional parte-todo; parte- parte

Virtual object of learning as a mediation in the learning
of the part-whole relational circuit; part-part

Carmen Emilia Reyes Cuartas

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2019

Objeto virtual de aprendizaje como mediación en el aprendizaje del circuito relacional parte-todo; parte- parte

Carmen Emilia Reyes Cuartas

**Trabajo Final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director:

Mg. Rodrigo Peláez Alarcón

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2019

Dedicatoria

A mis hijos y a mi esposo que son los motores que guían mi existencia,
A mis padres que siempre me han apoyado y demostrado su amor incondicional.

Lo propio del saber no es ver ni demostrar, sino interpretar

Michel Foucault

Agradecimientos

Agradezco al profesor, Rodrigo Peláez Alarcón, por su empeño y disposición en la guianza de este proceso escritural, sin él no hubiera sido posible llevar a feliz término esta investigación.

A mis profesores de maestría quienes compartieron sus conocimientos en forma agradable e hicieron amena mi travesía por la Universidad Nacional.

A mi amiga Angélica María Grisales Giraldo, quien me acompañó durante este proceso de formación personal y profesional.

A los integrantes del Laboratorio de Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias - LEAC, quienes me apoyaron para culminar exitosamente el producto que entrego a las comunidades educativas, el Objeto Virtual de Aprendizaje -Aprendamos Fraccionarios-, del que podrán beber docentes y estudiantes del país.

Resumen

La Educación suele enmarcarse en procesos que se aprecian como trayectorias, sin embargo, la realidad muestra que son interacciones. Los niños que se aproximan al cierre de su básica primaria en la Institución Educativa La Asunción de Manizales, tenían procesos de interpretación que no les permitía ver de manera relacional el vínculo entre la unidad y las partes más allá de lo analítico, lo que genera un problema en los procesos de interpretación de las realidades cotidianas. Un Objeto virtual de Aprendizaje, OVA, como mediación creadora de un ambiente de aprendizaje para la comprensión de los fraccionarios, permitió que fueran capaces de extraer el significado de textos y contextos que se dan en el mundo suyo de la vida diaria, combinando análisis, interpretación y síntesis. El trabajo se diseñó con la estructuración de la herramienta virtual desde la búsqueda de vínculos entre la pedagogía, la didáctica, la tecnología, la historicidad y la matemática y se hizo en tres momentos signados por un pretest, un proceso investigativo y un postest; obteniéndose resultados emergentes que mostraron unos niños capaces de entender, comprender, interpretar y reformular situaciones, a través de los lenguajes relacionales con los fraccionarios ofrecidos con el OVA como caja de herramientas.

Palabras clave: Fraccionarios, Objeto Virtual de Aprendizaje, Matemática, interpretación, relacional

Abstract

Education tends to be framed in processes that are appreciated as trajectories. Nonetheless, reality shows that they are interactions. The children who approach the end of their primary basic cycle at " la Institución Educativa La Asunción de Manizales," had processes of interpretation that did not allow them to see beyond the relationship between the institution y the crucial parts that go beyond the analytics which in terms creates a problem in the processes of real interpretation.

The Virtual Object of learning, OVA, has been used as a creative mediation of a learning environment for the comprehension of fractions that has enabled the students the ability to extract the meaning of texts and contexts that occur in the world of their daily lives. By combining Analysis, interpretation and synthesis, the work has been designed with the structuring of the virtual tool from Research between pedagogy, didactics, technology, history and Mathetics and it was done in three stages signaled by a pre test, a research process and then a post test obtaining results that showed children capable of understanding, comprehending, interpreting and reformulating situations using relationship languages with the fractions offered through OVA as an additional tool.

Keywords: Fractionals, Virtual Learning Object, Mathematics, interpretation, relational

Contenido

Pág.

1. Resumen	5
2. Abstract.....	6
3. Introducción.....	11
4. 1. ANTECEDENTES 2	
5. 1. Planteamiento de la propuesta 6	
2.1 Planteamiento del problema de investigación	7
2.2 Justificación.....	10
2.3 Objetivos	12
2.3.1 Objetivo General	12
2.3.2 Objetivos específicos.....	12
6. 3. Marco Teórico	13
3.1 Fundamentos epistemológicos sobre fraccionarios	13
3.2 Obstáculos epistemológicos relacionados con los fraccionarios.....	20
3.3 Derechos Básicos de Aprendizaje	22
3.4 Papel de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje.....	25
3.5 Los Objetos Virtuales de Aprendizaje	27
7. 4. Marco conceptual	29
4.1 Objeto Virtual de Aprendizaje OVA	30
4.2 Construcción del conocimiento	31
4.3 Teoría de sistemas	35
4.4 Experiencialidad	36
4.5 Aprendizaje	36
4.6 Conceptualización de los fraccionarios.....	36
4.7 Premisa de trabajo	37
4.8 Aprendizaje de los fraccionarios	37
4.9 Definición operacional	38
8. 5. Metodología.....	40
5.1 Enfoque metodológico.....	43
5.2 Tipo de estudio.....	45

5.3 Contexto del trabajo	47
5.4 Diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje “Aprendamos Fraccionarios”	48
5.4.1 Momento uno: definición de contenidos y escritura de guiones de contenido.....	48
5.4.2 momento dos: diseño y programación de herramientas	52
5.4.3 momento tres: aplicación	59
5.4.4 momento cuatro: Evaluación.....	63
9. 6. Resultados y análisis de resultados.....	65
6.1 Resultados.....	66
6.1.1 análisis de pretest	66
6.1.2 comparación del pretest y el posttest.....	67
6.1.3 resultado del test de actitudes “Escala de Likert”	75
6.2 Análisis de resultados	83
6.2.1 discusión de resultados.....	84
10. 7.Conclusiones y recomendaciones.....	88
7.1 Conclusiones	88
7.2 Recomendaciones	90
11. Anexo A: Pretest	91
12. Anexo B: Valoración OVA “Aprendamos Fraccionarios”	94
13. Anexo C: Guiones de contenido.....	98
14. ANEXO D: consentimiento informado padres de familia.....	138
15. Bibliografía	139

Lista de figuras

Pág.

Figura 1-4 Escala del tiempo en los despliegues del acercamiento a la transformación del sujeto que se educa, porque el conocer pasa la vivencia.	34
Figura 2-8 Presentación del OVA “Aprendamos Fraccionarios”	55
Figura 3-18 Emotición de una escala de valoración de una actividad.....	61
Figura 4-8 Resultados de prueba de actitudes: escala de Likert aplicado a estudiantes pares	80

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1-1 Concepciones fraccionarias	5
Tabla 2-4 Resultados prueba de actitudes Escala de Likert profesores que no participaron directamente en la investigación	81

Introducción

Desde los Objetivos del Milenio, planteados para el mundo para que se transite por ellos en los primeros tres lustros de este siglo, se aprecia que el afán era la cobertura, tener al menor de edad en las aulas para posibilitar su proceso educativo de formación y transformación. Cumplido este objetivo en un porcentaje deseable, Colombia hace apuesta por el cuarto Objetivo del Desarrollo Sostenible: una educación, de calidad; sin embargo, al estar en el aula sólo unos niños aprenden los saberes que se consideran legítimos y básicos y muchos quedan por fuera de esos cuerpos del saber, extendiendo de esta forma la inequidad y la injusticia social que también habita la escuela.

En los despliegues matemáticos esta área del conocimiento ha sido mitificada como “*coco*” que no quiere abordarse, está asociada a comprensiones muy particulares como “*a mi no me entran las matemáticas*”, o en una mirada prospectiva pesimista se dice “*eso para qué me sirve si yo no voy a ser ingeniero*”. Y pasa con todas las temáticas y en particular con los fraccionarios tomados como **partes de un todo**, semántica muy asociada al interés práctico de dividir en **partes** iguales cantidades enteras **-el todo-**.

Es una escuela que sigue sin mostrar el sentido del dato, la información, el conocimiento, el saber y la idoneidad, es una organización social que está en mora de resignificarse lo cual debe pasar por construir sentido y significado a las temáticas y problemáticas que asume como pretexto para su labor educadora cuyo eje es la transformación del sujeto.

La escuela sigue mirando el fracaso académico sin mirar el fracaso escolar; al primero lo pone por fuera de sus territorios, con causas que muestra como si no fueran propias, el segundo no se considera, sólo se estima que no todos son capaces de construirse y desarrollarse y que no dieron lo que tenían que dar, y

utiliza como único criterio las calificaciones en el marco de una evaluación que aún está en discusión y que tímidamente entra a considerarse sistema.

En la escuela los actores adultos deben hacer conciencia de estar en contextos de la sociedad de la información, del conocimiento, del aprendizaje, de la ignorancia, del cansancio, las mismas demandas de estudiantes que tengan las competencias para insertarse en ellas, pero no sólo a nivel cognitivo, también a nivel afectivo, cultural, ético, moral y de todas las dimensiones humanas, para poder vivir en medio de la incertidumbre y ser capaz de enfrentar constantemente el riesgo de ser y de estar, para poder participar y hacerlo con excelencia.

El aula ha de ser resemantizada, saltar de una concepción de dependencia ordenada, lineal, reductora a un espacio/tiempo para el encuentro de cuerpos, de lenguajes, de saberes, de posibilidades; para estar e irse construyendo en reciprocidad y en relacionalidad, lo que también exige planes de estudios distintos, integrados, relacionados y vinculantes, a través de los cuales el encuentro también sea de las disciplinas y se vea el mundo y sus realidades de modo holístico y no separado como si la realidad viniera empaquetada en las diferentes áreas del conocimiento que contempla la Ley 115 de 1994, mediante la cual se organiza el sistema educativo colombiano en sus primeros niveles.

La escuela debe ser pedagógica en su esencia, sin desconocer que es un escenario de cruzamientos de todas las circunstancias sociales en la que confluye lo político, lo económico, lo cultural, lo prospectivo, lo ético, lo religioso, lo geográfico y lo histórico del sujeto individual y del sujeto colectivo, lo que la convierte en una instancia que posibilita los instrumentos también diversos para hacer vida el sistema de relaciones sociales y de transformación de esos sujetos.

La Escuela no puede perder uno de sus horizontes que pasa por dotar al sujeto que educa de la caja de herramientas que le haga posible la deconstrucción, construcción y reconstrucción de saberes de un modo autónomo y que se traduzca

a lo largo de la vida en un aprendiente perpetuo, siendo las competencias cognitivas uno de los medios que harán oportuna y pertinente la traducción y dotación de sentido de la información en conocimiento. Para este propósito se hace imperativo el despliegue de procesos cognitivos como la observación, la concentración, la atención, el interés y con ellos ganar en capacidad para el análisis, la síntesis, la comparación, la clasificación y la conceptualización; con los cuales se prodigue el almacenamiento y la relacionalidad.

Estas habilidades cognitivas son fuente de otras de mayor complejidad relacionadas con el mundo de la vida y con las áreas y disciplinas que tienen un campo de conocimiento que hay que explorar para movilizarse con sentido y significado a través de ellos, entre ellos y más allá de ellos para favorecer los aprendizajes que entren a la bolsa cultural del sujeto y le permitan des-arrollarse y des-plegarse, como es el caso de lo que posibilitan los fraccionarios, tema problema que cruza transversalmente otros despliegues curriculares y que se constituyen en fundamento para el desarrollo de distintas competencias matemáticas.

El eje de este trabajo fue el desarrollo y aplicación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), denominado Aprendamos Fraccionarios, consistente en una caja de herramientas para favorecer la hermenéutica de los números fraccionarios y adicionalmente se provocó el trabajo grupal y se dinamizó la didáctica al hacer uso de las TIC.

1. ANTECEDENTES

- **Origen e historicidades en el concepto fracción**

Los egipcios dejaron huella en sus papiros donde se constata que les era dado utilizar la fracción unitaria, aquella con un numerador representado en uno -1-. Hay registros del uso de fraccionarios en su cotidianidad, en los repartos de comida entre los grupos y en la construcción de muros y paredes.

En la Grecia antigua hay hallazgos indicativos de que había una concepción de los números irracionales que puede verse en asuntos de inconmensurabilidad entre los segmentos, lo que se encuentra en registros pitagóricos en los que puede apreciarse que ya había criterios para la distinción entre lo que es discreto y lo que es continuo.

Para los griegos un fraccionario era asumido como la relación entre dos números enteros y en su representación utilizaban la combinación de números y letras, además se ha encontrado que utilizaban una barra que antecede al uso de la línea que separa los términos del fraccionario que posteriormente usaron los árabes y que se conserva hoy.

Los hindúes son quienes primero dictan normas o reglas para operar con los fraccionarios y éstas, las que se utilizan hoy, tienen registros en obras de esta civilización.

Escolano y Gairín (2012) señalan el origen semántico del concepto fracción concebido como relación parte-todo deriva de las necesidades cotidianas o necesidades humanas; tal como lo indica Bishop (1999) (citado en Escolano y Gairín, 2005), quienes indican que el origen del concepto está en la medida de cantidades y magnitudes y que parece que no tiene un origen desde las matemáticas sino desde la didáctica, en la enseñanza del concepto y ello ha

generado una serie de obstáculos epistemológicos y didácticos que hoy es necesario superar.

Investigaciones desplegadas por Piaget, Inhelder y Szeminska (1948), señalan que el concepto fracción implica un vínculo entre la parte y la parte, o que equivale a una cuantificación extensiva; también a un vínculo parte con el todo, lo que equivale a una cuantificación intensiva. Con la primera se señala que un todo puede ser dividido sin que algo sobre y se hace en partes que son homólogas o equivalentes, mientras que con la segunda se tendrá el propósito de comprender que la parte está comprometida con el todo y que deben estar juntas.

Hacia la misma mirada Piagetiana, Behr, Iesh, Post y Silver (1983) consideran que el concepto número racional es de alta importancia y también de elevada complejidad en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. A nivel de la praxis el concepto fraccionario tiene gran aplicabilidad en todos los contextos diarios de las personas y se constituye en la base para la interpretación, comprensión y aprendizaje de elementos algebraicos.

Spinillo y Bryant (1999), se oponen a esta mirada inspirada en Piaget, argumentando en cuanto atañe a la proporcionalidad que los niños pueden, antes de las operaciones formales, hacer comprensiones de los primordios fraccionarios como el concepto mitad.

- **El aprendizaje escolar de los fraccionarios**

Parra y Flórez (2008) migraron en sus investigaciones acerca de los significados que los estudiantes que presentaban deficiencias en el aprovechamiento escolar habían construido acerca de los conceptos relacionados con los fraccionarios y las herramientas utilizadas para acercarse a la solución de problemas matemáticos; además identificaron las características de las interacciones que se gestaban entre ellos. Con respecto al tratamiento epistémico del fraccionario, identificaron que los vacíos están inscritos en las conceptualizaciones que pudieron construirse en años anteriores y en obstáculos epistemológicos que a modo de lastre dificultan otros aprendizajes, por ejemplo, el

manejo de los signos y la relación del número fraccionario con la concepción de cantidad. Hicieron reconocimiento de que la contextualización facilita el despliegue cognitivo que se evidencia en la exhibición de habilidades para la argumentación a favor de la construcción de soluciones a problemas que involucren las fracciones.

Perera y Valdemoros (2009) utilizaron expresiones de juego del *Homo ludens* y en ellas la participación colectiva y colaborativa a partir de situaciones que les eran familiares en sus cotidianidades. Demuestran que si los niños son quienes construyen su propio conocimiento, este se hace duradero y tiene sentido y significado, lo que se evidencia con las expresiones simbólicas y las relaciones de orden y de equivalencia de los números fraccionarios; además lograron en su investigación demostrar que con la conceptualización es posible el manejo mental, sin escribir, sólo imaginando lo situacional que involucra a los fraccionarios.

Casi simultáneamente Terán de Serrantino y Pachano (2009), trabajando en una línea similar a Perera y Valdemoros, demostraron el éxito en los aprendizajes si se combina el realismo con el juego y lo colectivo, triada que posibilitó que con la noción de fracción por ellos construida, se resolvieran con mayor efectividad situaciones problemáticas.


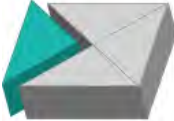
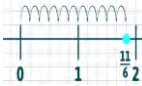

Estas investigaciones ponen de relieve la conceptualización y los viáticos que el aprendizaje de los fraccionarios exige desde los contenidos curriculares al igual que se fortaleció lo propuesto por Ausubel, Novak y Hanesian (2009) en torno al aprendizaje significativo, desde donde se insiste en que las construcciones de los aprendizajes tienen como fundamento las experiencias que trae el sujeto, es decir sus historicidades cognitivas, con lo que son capaces de hacer construcciones de significados que se comparten entre los sujetos en el aula.

- **Significados y representaciones de las fracciones**

ANTECEDENTES

Hoy, en las aulas de matemáticas de las instituciones escolares, el concepto fracción se asume con varios significados, destacando que es el profesor quien evade la relación entre ellos. No hay consciencia de que, al trabajar con partes de una superficie, partes de una longitud, con valores discretos, con porcentajes y con decimales; se está trabajando con números fraccionarios. Esta falla conceptual puede ser un obstáculo epistemológico para el aprendizaje de los fraccionarios.

Tabla 1-1 Concepciones fraccionarias

Concepciones fraccionarias						
Como un todo dividido	Como parte de una superficie	Como parte de una longitud	Como cantidad discreta	Como fraccionario	Como porcentaje	Como decimal
				1/4	25%	0.25

1. Planteamiento de la propuesta

Si el problema está en la red de conceptos que gira de forma vinculante en torno a los fraccionarios; la propuesta es del mismo tenor: Propiciar el aprendizaje de los fraccionarios desde lo epistémico, desde lo conceptual, de modo que el niño construya en su propio trasfondo cotidiano, vivencial y existencial, en su mundo de la vida; las conceptualizaciones que giran en torno al macroconcepto fraccionarios, con lo que el niño vaya posibilitándose la oportunidad de vincular el conocimiento que construye en el aula, con la praxis diaria. Con estas conexiones va generando sus propias tácticas de aprendizaje y de autoevaluación del mismo, quedando la matriz epistémica como el sistema de condiciones, conceptos, interpretaciones, definiciones y comprensiones del pensar que constituye su actuar como potencial ciudadano.

Este horizonte se ve enriquecido por la participación constructiva del niño a partir de las herramientas que brinda la virtualidad en general y el Objeto Virtual para el Aprendizaje OVA en particular.

Con las herramientas conceptuales y virtuales, el niño alcanzará una cosmovisión de un nuevo mundo matemático para él: movilizarse entre los fraccionarios, sus sentidos, significados y operabilidad; un circuito que al entramarse generará un aprendizaje que además de consentido tiene sentido para él; un aprendizaje que trascienda los muros escolares y llegue con comprensiones de sentido y de significado a los contextos en que se ha de desplegar como sujeto autónomo.

Es menester adelantar un trabajo investigativo de este tenor, en la medida en que se pretende el pensamiento matemático en los niños que están próximos a otro nivel educativo -básica secundaria- y un despliegue creativo de los profesores con el uso creativo de las TIC; todo en vínculos estrechos con las competencias matemáticas y un pensamiento estratégico que posibilite la interpretación, reformulación, representación y una actitud proactiva en el uso de los fraccionarios como concepto fundante en el área de estudio.

2.1 Planteamiento del problema de investigación

Uno de los conceptos más utilizados en las matemáticas que se enseñan en ambientes escolares, y simultáneamente uno de los que mayor dificultad presenta para su aprehensión es el fraccionario, con lo que hay coincidencia en muchos autores quienes señalan que la gama de comprensiones o constructos conceptuales no se vinculan y ello es tarea del profesor; que sea capaz de establecer nexos con sentido entre la parte y el todo –subárea con la razón – subconjunto, con la distribución o reparto –cociente, división-, con un operador, con un porcentaje y con un decimal.

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en general y de los fraccionarios en particular, son causalidades del nivel de éxito académico y del nivel de éxito escolar, esencialmente en la transición de la básica primaria a la básica secundaria.

En virtud de lo expuesto, el profesor egresado de la Maestría en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales, MECEN; debe ser un amplio conocedor de las actitudes y las aptitudes de sus estudiantes en matemáticas y con ello de lo que representa sus oportunidades de mejoramiento académico en lo que atañe al manejo de los lenguajes de esta área del conocimiento, por ello, se procura hacer un tejido de las concepciones pedagógicas, investigativas y epistemológicas del concepto fracción y su aprendizaje relacional.

Los profesores se han ocupado en su quehacer cotidiano del acto de enseñar y no se ha privilegiado el acto de aprender, lo que ha alejado el concepto, las epistemes en procura de aprendizajes mecánicos, generando obstáculos epistemológicos que no son errores procedimentales, sino que éstos se hacen emergentes por contar con aquellos. En tal horizonte la noción de error está vinculada con la noción de obstáculo epistemológico desarrollada por Bachelard (1972, pág. 15-16)

"... se conoce afrontando un conocimiento anterior, destruyendo los conocimientos mal adquiridos o superando aquello que en el espíritu mismo obstaculiza la espiritualización. Un obstáculo epistemológico se incrusta en el conocimiento no

formulado. Costumbres intelectuales que fueron útiles y sanas, pueden después de un tiempo obstaculizar la investigación".

De acuerdo con Brousseau (1986), la noción de obstáculo está relacionada con la idea de aprendizaje por adaptación. Algunos conocimientos de los alumnos están asociados a otros conocimientos que son previos y que suelen ser provisionales, poco precisos y poco correctos. Mientras el sistema educativo ha hecho apertura de las puertas de la Escuela a todos logrando un amplio, -aún no el deseado- nivel de cobertura, y ufanándose de la inclusión, el aula ha hecho una inclusión excluyente posibilitada con sus lenguajes y sus comprensiones, por ejemplo con los lenguajes de las matemáticas, caso particular con las interpretaciones que se dan al concepto fracción, a la relación entre la parte y el todo, al vínculo de esto con el mundo de la vida.

Esta situación del manejo conceptual en matemáticas ha generado que las heterogeneidades en los niños por sus orígenes diversos en su cultura, su estrato socioeconómico, sus historicidades, sus desarrollos cerebrales, se vuelvan unas enormes distancias de aprendizaje con las que viajan por el mundo escolar siempre con el riesgo de evadirlo y escapar de él.

Estar en la Escuela no garantiza el aprendizaje, ser en la Escuela no es lo mismo, ni suficiente con estar en ella; es menester que los niños aprehendan los conceptos para que los aprendan, que en el caso de los aprendizajes matemáticos, éstos sean construidos, no copiados en el cuaderno, que se problematice con situaciones más matemáticas que didácticas, que en el proceso de aprendizaje construyan también el sentido y significado y lo hagan a través de lenguajes y personas que se conecten.

La matemática es la disposición que todos tenemos para los aprendizajes como sujetos aprendientes que somos, de lo que se trata el reto de la escuela es de construir esos decires a través de la imagen, del personaje, del desafío, del juego, del logro, de conseguir poner en circuito a estos componentes para que lo que sistémicamente se provoque en el aula, sistémicamente se aprehenda.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera la creación e implementación de un OVA posibilitaría la matemática conceptual de los fraccionarios?

¿Cómo gestar una noción curricular de la fracción para que cobre sentido y significado en el diario acontecer del niño, de modo que comprensivamente la escuela esté de frente a la sociedad?

¿Cuál es la posibilidad de tejer en circuito relacional la concepción de la parte y del todo a través de las fracciones y de éstas con el mundo de la vida?

2.2 Justificación

El principio esencial en el estudio de la matemática, que comprende su enseñanza, aprendizaje, evaluación y aplicación, pasa por estimar que el aula de clase se resemantice, se traduzca en un escenario en el que el estudiante, a veces, solo, a veces en colectivo, se le cree y él mismo cree, la oportunidad reflexiva en torno al sentido de lo que aprende, es decir, que el estudio sea pretexto para que problematice, se pregunte, interprete sus realidades, comprenda la realidad que aborda, cuestione lo que se le muestra y le rodea. Con una perspectiva así, el aprendizaje de toda área trascendería la memorización y el transmisionismo.

Ambos, memorización por parte del estudiante y transmisionismo por el profesor han empobrecido la posibilidad de llevar en la bolsa cultural lo que se aprende en el aula, especialmente en lo tocante al área de matemáticas y dentro de ella al tratamiento didáctico y matético que se le ha dado por décadas a los fraccionarios.

El concepto fraccionario ha estado presente en los más plurales contextos de utilización. En el contexto escolar, este concepto hace parte de los planes estudio de las matemáticas y su concepción y uso se extienden a todas las áreas del conocimiento en ámbitos escolares.

Pese a esta ubicuidad, el concepto fraccionario migra con comprensiones a partir de las cuales se afirma que aún no se logra su aprendizaje cabal, el cual se pretende con este Trabajo Final de Maestría TFM, al construir un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), que a modo de caja de herramientas posibilite su aprehensión, fijación y aplicación; el diseño y concepción de este instrumento provoca la exploración de sus contenidos, atrapa el interés de quienes la abordan y facilita a los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa, La Asunción, el aprendizaje de los números fraccionarios.

La comprensión y el aprendizaje de los números racionales es fundamental para interpretar situaciones en las que los estudiantes se involucran cotidianamente; para lo cual se necesita el manejo adecuado de temáticas como: noción sobre números fraccionarios, fracción como parte del todo, fracción como

medida; fracciones propias e impropias, números mixtos; interpretación de fracciones equivalentes, comparación y orden de fracciones; así como su representación en la recta numérica.

La aprehensión de las temáticas mencionadas se hace compleja cuando no se dispone de material concreto o virtual; por tal razón el OVA es una mediación innovadora que reúne conceptos, diseño, color e interactividad y facilita el proceso de aprendizaje, teniendo también en la cuenta, que los estudiantes del siglo XXI independiente del estilo de aprendizaje que los caracterice, aprenden fácilmente a través del uso de las Tecnologías de la Investigación y las Comunicaciones (TIC).

El conocimiento de los números fraccionarios, está contemplado en los Derechos Básicos del Aprendizaje y es evaluado en diferentes pruebas; por tal razón es importante que los estudiantes manejen la temática de manera adecuada para obtener buenos desempeños académicos que les habilite como personas interdependientes, autónomas y que institucionalmente se pueda mejorar el Índice Sintético de Calidad Educativa.

Este panorama escolar permite construir otra relacionalidad entre el uso del lápiz y el papel en vínculo con el uso de la virtualidad, en un momento académico en que se hace tránsito desde los números enteros hacia los números racionales, para lo cual se diversifican los soportes de representatividad matemática en horizonte de gestar una comprensión con el diseño del OVA, con el concepto de fraccionario, desde esas relacionalidades: parte/todo, parte/parte, materialidad/virtualidad.

Ha sido tradición en la enseñanza de los fraccionarios las partes de un todo, y se ha hecho de modo deshilvanado, lo que no posibilita la comprensión adecuada del concepto; por lo que en este TFM se pretende crear un circuito relacional parte/todo y parte/parte e ir más allá del entendimiento con objetos concretos, extendiéndose su comprensión a cualquier evento de la cotidianidad que exija su aprehensión y en particular en el medio escolar donde el aprendizaje del álgebra demanda de su comprensión clara.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Facilitar la hermenéutica y el aprendizaje de los números fraccionarios, en estudiantes de grado 5.1 de la Institución Educativa La Asunción, sede B La Carola; a través de la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA).

2.3.2 Objetivos específicos

- Comparar los aprendizajes curriculares de la relación *parte todo* en diferentes momentos académicos, teniendo como referente una construcción didáctica (pretest/test)
- Establecer relaciones entre el uso de un instrumento (OVA) y los aprendizajes consolidados, caracterizando un objetivo de aula desde el contenido fraccionario.
- Vincular relacionalmente las categorías de números fraccionarios, recta numérica, número mixto, entero, cociente, partición; a través de las relaciones parte/todo; parte/parte y materialidad/virtualidad.

3. Marco Teórico

3.1 Fundamentos epistemológicos sobre fraccionarios

Fue en Egipto donde se utilizó por primera vez la fracción destacándose el uso preferencial de los primeros dígitos en sus representaciones. Posteriormente fueron los Babilonios quienes desplegaron un sistema eficaz para la representación fraccionaria, permitiendo un nacimiento a la notación decimal, posteriormente los chinos y más tarde los griegos hicieron operaciones con las ideas representadas de los fraccionarios hasta que el concepto se extendió por el mundo.

En la antigua Grecia ya se registran trazos de lo que se reconoce como irracionales, asociados a la inconmensurabilidad dada entre los segmentos lo que fue propuesta de los pitagóricos, quienes asumían a los números equiparándolos con átomos.

El concepto fracción hace alusión a la división del todo en las partes que lo constituyen, hasta el punto de ser signados como una fuente de riqueza epistémica con una gran variedad de significados como los señalados por Kieren (1980), quien expresa distintas interpretaciones de los números racionales, explicando que pueden indicar una subárea de una región definida; una relación parte/todo entre cantidades discretas, la resultante de un ejercicio comparativo entre dos cantidades o una división entre dos números enteros.

Estas comprensiones tienen un grado de interpretación diferente aunado a los desarrollos cerebrales del niño y a lo que ha sido su marco empírico o experiencial, insistiendo en que parece que lo más fácil de tributar comprensión para quien aprende el concepto es la relación parte/todo.

El concepto fracción ha sido tergiversado didácticamente a través de la enseñanza de esta clase de números y sólo se ha dado en parte/todo, sin que haya una comprensión real del todo. Por lo que esta afirmación genera, se espera que haya una comprensión holística del fenómeno representado con los números fraccionarios en conexión con una holopraxis que bien puede empezar en la escuela básica con este tema-problema, conducente a la vivencia de lo que es real en la relación entre tres elementos: numerador, denominador y fraccionario.

Vergnaud (1983), sostiene que el concepto fraccionario abarca dos relaciones fundamentales: La relación parte-todo y relación parte-parte. Esta bidimensionalidad permite la comprensión de la **parte/parte**, es decir, que un todo puede ser dividido en cualquier número de partes y como **parte/todo**, es decir, comprendiendo que la parte siempre está en el todo, de lo cual Prieto y González (2015), conceptualizan el fraccionario en esta última relación como fundamento para la generación conceptual de una razón, una proporción y una probabilidad y ponen el acento en la relacionalidad entre estas tres esferas del pensar, para lo cual recomiendan la gesta de una mejor relación entre el lenguaje oral, numérico y el gráfico o esquemático.

Kieren (1993), afirma que el conocimiento holístico del número racional demanda además de la comprensión de cada concepto asociado, del cómo se intervinculan, lo que hace subrayar la importancia de generar información acerca de los componentes y relacionalidades que toman parte en el conocimiento matemático del citado campo conceptual. Al respecto es posible afirmar que en el día a día de las experiencias pedagógicas en el contexto investigativo, los niños aprecian y comprenden los conceptos de modo independiente, no relacional y su mirada es por la parte sin integrarla con el todo.

Smuts (1926), proponente de este enfoque en Holismo y Evolución, sostiene que el holismo representa “la práctica del todo” o “de la integralidad”, su raíz holos, procede del griego y significa “todo”, “íntegro”, “entero”, “completo”, y el sufijo ismo se emplea para advertir una práctica. Lo que conlleva a que pueda formularse una hipótesis de trabajo: Si el niño aprende a relacionar la parte con el todo y el todo con la parte, más que aprender fraccionarios, aprende a pensar de otros modos más coherentes con las realidades que le envuelven en su día a día.

En consonancia con los autores señalados, Morín (1993) propone el principio hologramático, que anuncia como el todo está en la parte y la parte está en el todo. Sostiene este pensador que La complejidad aparece en la vida cotidiana y no necesaria y exclusivamente en los laboratorios. Un pensamiento simplificador que es lo que ha venido prodigando la escuela a través de las últimas décadas,

concibe el reduccionismo simplificando, señalando la parte y también lo múltiple, señalando el todo, pero se ha mostrado incapaz de integrarlos y; con este trabajo final de maestría se pretende hacer una ruptura epistémica de esa perspectiva que además de dicotómica se muestra excluyente.

La enseñanza de las matemáticas que ha sido tradicional en ámbitos escolares, ha propiciado, sin que aún se logre cabalmente- un aprendizaje de la manipulación numérica y gráfica, sin embargo, esto está lejos de lo pretendido pedagógicamente“(...) estamos enseñando a manejar números, no a pensar sobre ellos. Para hacer matemática no basta realizar operaciones, contar y calcular. La matemática comienza con la toma de conciencia de lo que está involucrado en esas operaciones” (Federici, 2004, p.4).

El pensar matemático hace alusión a una gama de competencias que se ha de desplegar procesalmente, de modo progresivo, pues una persona podrá tener amplio sentido numérico en la medida que explore una diversidad de posibilidades con los signos, símbolos y números y tenga en su arsenal demostrativo la “habilidad para operar con números de manera flexible” (Castro, 2008, p.151) y, además, debe entrar a su bolsa cultural con sentido y significado.

Un fraccionario es la fiel expresión de asumir la matemática como ciencia que además de formal es abstracta y exacta, y expresar una relación cuantitativa entre factores que comenzó a sostener Pitágoras y que evidenció Galileo Galilei al estimar que siendo la naturaleza una condición inmutable, era la matemática el lenguaje propicio por su inmutabilidad correspondiente.

La Escuela de hoy sigue mostrándola como ciencia eminentemente deductiva, que al versar en torno a las cantidades, sólo es posible seguir sus procesos y algoritmos con rigidez, sin embargo, también la matemática es cualitativa y además, es asumida como proceso también inductivo, que demanda, sin lugar a dudas, que los estudiantes vean su aplicabilidad en lo cotidiano: en el transporte, el mercado, la dinámica de su casa, en sus relacionales sociales y en todas las esferas de su vitalidad.

Los números fraccionarios, contribuyen a esas moviidades cotidianas del sujeto y es imperativo reconocer su sentido y significado: “Fracción” deriva del

término “fractio”, es decir, “parte obtenida rompiendo”, o sea, “romper”. Por lo tanto, es erróneo pensar que, en el significado original etimológico de “fracción”, ya está comprendida la solicitud (que es específica sólo para la matemática) de que las partes obtenidas con la acción de romper sean “iguales” (Fandiño Pinilla, 2009).

El concepto fraccionario hace relación a un número de la forma a/b en que a y b son números enteros diferentes de cero y se interpreta como la resultante de dividir la unidad en b partes y posteriormente tomar a partes, reconociendo que a es el numerador y b es el denominador. Esta descripción implica que la relación de a con b es un vínculo de división del primero entre el segundo, siendo además una relación de parte con el todo, de una razón, una medida y de un operador.

El construccionismo ha mostrado que el conocimiento no se adquiere desde el ambiente en el que el niño vive, sino que es un emergente de su propio interior, una construcción activa del mismo niño, Comprendiendo la actividad como concepto en el marco de unos referentes que la objetivan como un conjunto de acciones que generan transformación a través de la práctica experiencial del sujeto que aprende.

Por su parte, el niño aprende en sus contextos diarios, en el mundo de la vida, conceptos matemáticos como el de partir, unido a las operaciones más elementales; posteriormente este conocimiento se formaliza en ámbitos escolares donde se sistematiza, se codifica y se representa, surgiendo una posibilidad insensible e inconsciente de asociar el aprendizaje informal con la formalidad del aula, tránsito en el que la memorización como privilegio genera dificultades para los reales aprendizajes, en tanto el profesor debe hacer evidente en sus despliegues pedagógicos individualizados, la transición desde un aprendizaje operacional visto como proceso; hacia uno estructural visto desde los objetos, paso que la psicología ha demostrado que se registra en el cerebro del aprendiente.

Perspectiva epistemológica

Desde una perspectiva epistemológica, la atención gravita en el análisis de los sentidos, de los significados y las representaciones que se tienen en el aprendizaje matemático del concepto fracción.

Parte-todo. Se evidencia al considerar el fraccionario a/b en clave de la relación que se expresa entre dos cantidades una de las cuales, la **b**, representativa de un todo o de una unidad y una parte **a** que representa un número de partes que interesan de **b**.

División. Significado que posibilita la comprensión del fraccionario a/b como una operación aritmética con la que se busca un número natural al dividir a dos números naturales. Caso que evidencia que el fraccionario se manifiesta como la representación de una distribución y se pretende reconocer el tamaño de las partes que emergen de esa distribución.

Medición. Este significado se corresponde con la comparación entre dos visiones de la realidad, el todo y las partes, emergiendo el fraccionario que posibilita esa relacionalidad que vincula, el todo, la parte y el número que los vincula.

Raz.n . Con ella se hace una comparación entre dos cantidades, comparación que se hace desde la parte al todo y desde el todo a la parte entre dos valores representados con el fraccionario a/b , en las que el orden adquiere valores diferentes.

Representaciones. Se utiliza un sistema de representación que incluye ilustraciones que dan cuenta de las transformaciones y del cambio de lenguajes, lo que posibilita ampliar el espectro de comprensión del estudiante al asociar el ícono, el texto literal, el número; envueltos en una situación real o imaginaria y las conexiones entre ellas.

Parte-parte. Significado de igualdad

Complejidad y Aprendizaje

El aula exige que se trence, se enlacen los conceptos, que se generen vinculaciones estimulantes de un aprendizaje holístico con el concurso consciente y orientador de varios modos de ser y de estar en escenarios de aprendizaje como el aula, donde confluyen intereses disímiles y heterogeneidades que ofrecen potencialidades y también limitaciones.

Estas limitaciones son tanto Objetivas, propias de los actores del aula, casi siempre puestas en clave de comunicabilidad, percepción, atención, interpretación y comprensión, como Subjetivas, aquellas asociadas al pasado de cada uno, sus historicidades y experiencias.

La Complejidad asumida como un entramado de eventos y fenómenos del mundo de la vida, signa a los objetos que se estudian, perciben, sienten, interpretan y comprenden con unos atributos que les son propios

1. Alto nivel de heterogeneidad en cada cosa o fenómeno;
2. Interdependencias de los fenómenos o de los componentes de un todo;
3. Interacciones constantes entre los componentes y el todo y entre esto y aquellos;
4. La multidimensionalidad de los fenómenos y de quien los aprehende;
5. La amplia cantidad de información que se tiene desde un fenómeno o cosa;
6. La imprevisibilidad de los acontecimientos;
7. La no proporcionalidad entre las causas y los efectos;
8. El cambio constante en el mundo de la vida.

Estos atributos rechazan la simplicidad con que la Escuela suele mirar los fenómenos acompañados de reducción y disyunción, esencialmente en el vínculo que en este escenario social no es tan evidente como el que tiene en su esencia la triada sustantiva de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Consideraciones interdisciplinarias dan fuerza a estos postulados, como por ejemplo, estimar el aprendizaje en los niños como un proceso en el que éstos se apropian de sus posibilidades de aplicación de sus habilidades, destrezas, valores, aptitudes y actitudes a través del actuar propio en unos contextos definidos, dándole forma al desarrollo como posibilidad de despliegue de sus potencialidades.

Según Castellanos (2006), *"aprender representa uno de los fenómenos más complejos de nuestra existencia. Se trata de un proceso dialéctico de cambio, a través del cual cada persona se apropia de la cultura socialmente construida, y tiene una naturaleza multiforme, diversa"* (p. 12).

En este Trabajo Final de Maestría se estima que algunos de los principios de la complejidad están íntimamente asociados al aprendizaje, por lo que sirven de

plataforma epistémica: lo múltiple y lo diverso en el sujeto y en el objeto: Cada sujeto es un ser singular y multidimensional en el que se entran lo biológico, lo histórico, lo social, lo cultural, lo que implica que cada sujeto en el aula está asociado a distintas condiciones que ofrecen a este espacio una naturaleza plural y multiforme.

Estas pluralidades dan cuenta de que el aprendizaje no puede ser evaluado desde la homogeneidad, sino desde la singularidad y la heterogeneidad. La riqueza de perspectivas en los profesores y en los estudiantes hace que convivan en el aula amplitud de posibilidades que al asociarse se interfecundan haciendo más posible la construcción de conocimiento desde la colectividad de sujetos y de posturas. Entonces se hace posible afirmar que la imprevisibilidad que ofrece la tarea educativa hace pensar que lo único con lo que se tiene seguridad es con el cambio en las dinámicas del aula y en los sujetos que la habitan.

La concepción de apertura entre el sujeto que aprende o el que enseña y el objeto que se aprehende, un vínculo de interdependencia que pasa por lo individual y lo social en ámbitos escolares. Así, el aprendizaje no es un resultado, sino una emergencia, una nueva cualidad que surge de las relaciones entre los componentes del sistema educativo, es además fruto de una experiencia humana bien sea individual o bien sea colectiva, siempre en posibilidades de ser mejorada a través de aprendizajes que generan otros aprendizajes.

En el trabajo pedagógico los actores del aula despliegan un conjunto de operaciones de enseñanza y de aprendizaje que dan estructura a la formación y a la transformación del sujeto a partir de acciones que se esperan entrelazadas, como al afirmar Rubinstein (1982) *"se distinguen esencialmente por la facultad de relacionar varias operaciones parciales con acciones complicadas"* (p. 133).

De otra parte, Reitman citado por Flavell (1996) ha indicado desde la pedagogía en el aula que: "si examinamos la estructura detallada del pensamiento tal y como se revela en los protocolos de solución de problemas por humanos, podemos observar que incluso las actividades rutinarias parecen implicar muchos

pasos que se integran en secuencias complejas". Lo que exige insistir que el aprendizaje no es una resultante de la suma de un conglomerado de acciones, sino una emergencia de la relacionalidad que se teje en el aula, por ejemplo.

3.2 Obstáculos epistemológicos relacionados con los fraccionarios

Son prolíficas las investigaciones que se han realizado en diversos contextos locales, regionales, nacionales y globales en torno al aprendizaje de las matemáticas y en ella de los fraccionarios. Esta investigación ha permitido evidenciar la escasa efectividad de una enseñanza de las matemáticas rica en incapacidades para el logro y para la comprensión de conceptos fundantes y repetidamente enseñados.

Ha derivado de ello un estudio como el expresado en este TFM de la necesidad de construcciones epistémicas a partir de las ideas intuitivas de los estudiantes del grado quinto, es decir constatar cuál es el esquema conceptual que la escuela ha permitido construir a través de un lustro de acento en la enseñanza y de algo de descuido en las formas de aprendizaje.

El error que ha sido considerado como efecto de la ignorancia, de la presencia de la duda o de lo aleatorio por las teorías psicológicas como el conductismo, hoy puede ser visto como otra forma de la verdad o como la emergencia de un conocimiento previo que no se ajusta a una situación nueva o novedosa para quien lo expresa.

Partiendo del postulado anterior, la noción de error está íntimamente vinculada con la noción de obstáculo epistemológico que ha propuesto Bachelard (1970, p. 15-16):

"... se conoce afrontando un conocimiento anterior, destruyendo los conocimientos mal adquiridos o superando aquello que en el espíritu mismo obstaculiza la espiritualización. Un obstáculo epistemológico se incrusta en el conocimiento no formulado. Costumbres intelectuales que fueron útiles y sanas, pueden después de un tiempo obstaculizar la investigación".

La Escuela aún no utiliza el error como estrategia para el aprendizaje, debe ser asumido como la plataforma –no la única- que permita lanzarse a ir hacia atrás en un ejercicio metacognitivo, revisar, reflexionar y con ello madurar el pensamiento y a través de éste el actuar asertivamente en un contexto dado, por ejemplo, mientras se construye conocimiento en el aula de matemáticas.

Generalmente el error genera miedo cuando alguien lo descubre y si es en el aula, el escenario se corrompe y se espera la censura del adulto por la acción estimada equivocada o por haber aprendido distinto a los cánones profesoraes. Así el error se traduce en obstáculo epistemológico, el mismo que Brousseau (1986), dimensiona asociado con un aprendizaje adaptativo, que obviamente ha sido previo y está vinculado con otros conocimientos que muestran también imprecisión e imperfección.

Duroux (1983) condiciona un obstáculo para que sea estimado como epistemológico: Un obstáculo es un conocimiento, una concepción, no una dificultad o falta de conocimiento; este conocimiento produce respuestas correctas en un determinado contexto que el alumno encuentra a menudo; pero genera respuestas falsas fuera del contexto; este conocimiento se manifiesta resistente a las contradicciones (a las cuales se confronta) y a la sistematización de un conocimiento mejor; después de la toma de conciencia de su falta de precisión, este conocimiento continúa a manifestarse de manera intempestiva y obstinada.

La consideración mejor que se ha encontrado en la revisión de la literatura escrita sobre el obstáculo epistemológico que se vincula directamente con este TFM la propone Spagnolo (1986. p. 81), quien complementa la definición de obstáculo epistemológico, dando cuenta de una interpretación semiótica del lenguaje matemático, aportando que el obstáculo epistemológico está asociado al pasaje entre el campo semántico significativo y la aproximación a poner el lenguaje que se quiere en cierta clase de situaciones.

Si la epistemología estudia el conocimiento del conocimiento, es necesario tener en la cuenta que no es sólo el estudiante, también es el otro actor del aula, el profesor, que no manifiesta las intencionalidades suyas para su proceso de enseñanza y alcance de los aprendizajes.

Tampoco el profesor clarifica a los estudiantes si lo que va a tomar como fundamento es una teoría o unas fórmulas o cuál es el sentido de los contenidos que sólo son el pretexto para el alcance de unas competencias de hondo calado.

Generalmente el profesor se limita a repetir un algoritmo, una receta aprendida de otros, un procedimiento metódico que el niño se limita a repetir sin hacer consciencia de ello. A veces el profesor con la intención expresa de evitar el algoritmo que mecaniza, utiliza una estrategia heurística que termina siendo otro algoritmo.

Se hace evidente entonces que brilla por su ausencia el aprendizaje con significado, el que no se logra como debiera ser porque los factores señalados están separados, no forman un tejido, por un lado van los objetivos, por otro los contenidos y por otro la estrategia.

Luego el fracaso académico y el fracaso escolar descansa sobre la parte débil, el estudiante, quien no ha participado activamente, se ha quedado a la espera de que se le enseñe lo conceptual, lo algorítmico, lo heurístico; a través de unos contenidos que suelen estar desprendidos de sus contextos cotidianos donde no encuentra significación conceptual que le sea útil para resolver problemas del mundo de la vida.

3.3 Derechos Básicos de Aprendizaje

Constituyen en su estructura un conjunto de saberes estimados como fundamentales y contruidos para que los talentos de la comunidad educativa en general -sin un contexto- los impliquen en la enseñanza y de allí pretendan derivar el aprendizaje como si éste fuera causa de aquella.

Son planteados para cada nivel desde el preescolar hasta el grado undécimo en distintas áreas. En matemáticas han sido estructurados a tono con unos lineamientos curriculares y con unos estándares básicos de competencias. El Ministerio de Educación Nacional, MEN, entidad del ejecutivo que los dicta, traza una posible ruta para esos aprendizajes que al contrario de lo que suele acontecer en las aulas, propone un tejido entre los enfoques, los métodos, los contenidos, las estrategias, las tácticas y la evaluación para que se concreten en planes de cada área y permitan en pruebas externas dar cuenta de los aprendizajes y competencias construidas.

El MEN (2016) sugiere que el niño de quinto grado interprete y utilice los números naturales y racionales en su *representación fraccionaria* para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación. También que este estudiante compare y ordene números fraccionarios a través de diversas interpretaciones, recursos y representaciones.

Más adelante pide que el estudiante interprete los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).

En un sentido pragmático el MEN pide que el estudiante utilice las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.

En los *Lineamientos Curriculares* (MEN, 1998) hay una apuesta significativa por la autonomía institucional, es clara señal de singularidad, de respeto contextual, de la necesidad de un trabajo situado, en virtud de que en Colombia, no puede hablarse de escuela, sino de Escuelas. El documento citado es una invitación a la reflexividad de los profesionales de la educación básica y media para que en cada escuela y con el apoyo del Proyecto Educativo Institucional, PEI, se asuma el currículo que se sugiere para las matemáticas con preguntas también fundantes:

¿Qué son las matemáticas? ¿En qué consiste la actividad matemática en la escuela? ¿Para qué y cómo se enseñan las matemáticas? ¿Qué relación se establece entre las matemáticas y la cultura? ¿Cómo se puede organizar el currículo de matemáticas? ¿Qué énfasis es necesario hacer? (MEN, 1998. p. 21).

Ha sido tradición estimar el aprendizaje de las Matemáticas como un proceso asociado a construir de modo individual el conocimiento desde dictados a veces ajenos a los profesores y siempre ajenos a los estudiantes; de este modo el conocimiento aparece como un dictado, como algo que se toma del exterior, que es estático, en oposición a las investigaciones de algunas ciencias de la educación que han mostrado que el conocimiento se construye lo que lo hace inmerso en dinámicas de parte de sus actores, unos que lo provocan a partir de un ambiente creado, otros que lo construyen en un contexto situado.

Siemens (2006), propone el aprendizaje conectivo a modo de una opción educativa que puso en confrontación las teorías entonces vigentes del aprendizaje como acontecimiento fenoménico en el sujeto quien posibilita en sí mismo las operaciones mentales básicas y con éstas las complejas, respecto al cual Siemens (2006) sostiene:

Todas las teorías existentes depositan el procesamiento (o interpretación) del conocimiento sobre el individuo que realiza el aprendizaje. Este modelo funciona bien si el flujo de conocimiento es moderado. Una visión constructivista del aprendizaje, por ejemplo, sugiere que procesemos, interpretemos y extraigamos significado personal de diferentes formatos de información. ¿Qué sucede, sin embargo, cuando el conocimiento es más un diluvio que un goteo? ¿Qué ocurre cuando el conocimiento fluye demasiado rápido para su procesamiento o interpretación? (p. 33).

Así que el aprendizaje es lograr que se redescubran las relaciones de una cosa o de un hecho con todo lo que a él se vincula y que con éste se logre un comportamiento deseado en el sujeto multidimensional. Así que aprender tiene por esencia la relacionalidad consigo mismo, con el otro, lo otro, la información y los contextos.

3.4 Papel de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Cada uno de los modelos educativos que el hombre ha diseñado para la educación formal, ha estado intencionado por un aprendizaje consentido y con sentido, a un conocimiento que se construye y a unos modos didácticos y matéticos que estén signados por la innovación postulando que las ayudas tecnológicas de las comunicaciones y de la información, son una caja de herramientas que tienen en su uso la potencialidad de una educación formadora y transformadora del sujeto.

Los contextos escolares de hoy exigen nuevas formas de abordar las realidades del mundo de la vida, todos los estudiantes de la escuela básica primaria han nacido en el tercio milenio, mientras que todos los profesores son del siglo XX, una diferencia cronológica que está mediada por las tecnologías y los lenguajes informáticos.

En este panorama que parece marcar una brecha tecnológica entre los dos esenciales actores del aula, media el aprendizaje como posibilidad de comprensión de los hechos, eventos y cosas en medio de sus relacionalidades y mapas cognitivos que pueden construirse a través de estos vínculos.

Se hace entonces prioritario hacer un reconocimiento del papel del profesor con la construcción, implementación y uso efectivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, en la sociedad del conocimiento que apenas se digiere en contextos escolares colombianos, por lo que en este TFM se parte del postulado fundante: Las Tecnologías ayudan a que el aprendizaje de los fraccionarios en los estudiantes tenga altas dosis de efectividad en la construcción de conocimiento.

Tener a disposición los medios que permitan ir más allá de las ayudas tradicionales del tablero y el marcador no muestra suficiencia, su utilización debe tener sentido y estar cifrada en unos postulados que si se quiere son irrenunciables, al menos en el contexto donde se gestó la investigación de la que se da cuenta en este TFM.

Postulados pedagógicos para el uso de las TIC:

1. La visión de la enseñanza de las matemáticas debe ceder espacio, tiempo y palabra al aprendizaje, haciendo protagonista de éste al estudiante; 2. Los momentos de una clase de matemáticas en la Institución Educativa La Asunción se constituye como escenario de despliegue de una comunidad que aprende en colectivo; 3. El profesor es una fuente más de verificación de los procedimientos, emergencias y resultantes, pero no el único; 4. El razonamiento matemático, está privilegiado sobre la memorización y el uso de algoritmos sin procedimientos heurísticos; 5. Se privilegia el despliegue a través de los procesos sin un énfasis particular en la búsqueda de respuestas a las que se llega mecánicamente; 6. Los conceptos matemáticos están íntimamente interconectados, favoreciendo con ello la visión global –no total- de un problema.

En vínculo con los postulados señalados emergen en la institución entre los profesores como comunidad académica, unos principios desde los cuales se moviliza el cuerpo profesoral en clave de la unidad, de lo múltiple, sin la tentación de caer en las homogeneidades, pero sin aislamiento de la singularidad profesional:

Principios pedagógicos para el uso de las TIC

1. Equidad. Los estudiantes cuentan con diferentes habilidades, destrezas y posibilidades de conexión; con todos hay que lograr la excelentización a partir de altas expectativas y de un fuerte sentido de coparticipación y corresponsabilidad en el trabajo con el computador dinamizado por el Objeto Virtual de Aprendizaje, OVA;

2. Currículo. Este concepto va más allá del plan de estudios, alude a todo lo que acontece en la Escuela y en sus contextos para que se contribuya con ello a llevar hacia el perfil del estudiante que se desea. Será un currículo negociado, participativo, con acento en el pensamiento hologramático, en el todo y en la parte, con problemáticas articuladas y oportunidades de desarrollo del sujeto individual y del sujeto colectivo de la Escuela;

3. Enseñanza. Se parte de que en el aula de la

IE La Asunción todos llevamos consigo un *Homo docens*, un hombre que enseña y que requiere la comprensión de todos a partir de retos cifrados en problemas con los fraccionarios, que hay que resolver como desafíos permanentes que lleven a interpretar las realidades del mundo de la vida efectiva con el uso de las matemáticas puestas en la bolsa cultural de cada talento; 4. Aprendizaje. Este se posibilita como una emergencia fruto de relacionar los saberes previos, las experiencias de vida y la construcción de los nuevos conocimientos; 5. Evaluación. Este proceso es permanente, alejado de la exclusividad finalista, se utiliza para que cada actor cambie desde la información que este acto educativo y transformativo proporcione; 6. Tecnología. Se asume como una caja de herramientas con las que se provee al estudiante de mediaciones, en este caso de un OVA que hace posible, atractivo y desafiante la interpretación, la comprensión y el uso de los fraccionarios como macroconcepto.

Una plataforma así pensada hace prever que el uso de las TIC para el aprendizaje de los fraccionarios, no es una herramienta más, sino que está diseñada sobre un constructo epistémico que hay que poner de presente antes durante y después de la implementación del OVA.

3.5 Los Objetos Virtuales de Aprendizaje

El OVA hace poner de relieve el carácter adaptativo del estudiante, el carácter autoorganizativo del aula y la relación entre estos dos, permite la emergencia del carácter evolutivo del conocimiento en el área de matemáticas. De modo que este recurso educativo posibilita aprehender del papel de la resolución de situaciones de orden problémico, de la constante modelización, el permanente razonamiento, el uso con sentido de los lenguajes de las matemáticas la organización de los procesos de resolución de problemas con fraccionarios con el uso de una estructura lógica, además de relacionar las matemáticas, en medio de la dialógica que hay entre dos extremos epistémicos: La ignorancia y el aprendizaje, con las lógicas difusas o la borrosidad entre ellas.

El despliegue del OVA en el aula de matemáticas hace evidente cuatro categorías que emergieron tanto del pretest como del posttest: *conceptos, procedimientos, actitudes y relaciones*, de donde se deriva que los momentos de clase de matemáticas en general y sobre los fraccionarios en particular, demandan de un modelo epistemológico que estime la situaciones que sirven de pretexto para implicar al estudiante en su propio aprendizaje, los lenguajes que se utilicen, las argumentaciones que ellos construyan, bien de modo implícito o bien de modo explícito si la mediación lo pide, además los procedimientos heurísticos que motivan el desarrollo de la situación para el alcance de una respuesta y la representación gráfica que se haga del problema junto con las conexiones que se vayan construyendo.

La Investigación permitió afirmar que sólo es factible apostar a la construcción de un conocimiento matemático de los fraccionarios si se tejen redes con nodos en la pedagogía, la didáctica, la matemática, la psicología, el desarrollo; de cuya trama emergerán las decisiones educativas fundadas en criterios claros por parte del profesor de matemáticas.

Mirando los despliegues de enseñanza y aprendizaje con la mediación del OVA en una postura en esencia constructivista, es indispensable señalar que no es fácil que un OVA sea solo generalista y entonces pueda cualquier mediación tener aplicación igualitaria en todo contexto educativo. Hay que reconocer la importancia de la reflexividad del profesor desde su contexto situado, desde las particularidades de sus estudiantes y de su aula e institución, así que el OVA debe tener una planeación, organización, selección, dirección, integración, coordinación y trazabilidad del profesor que lo ejecuta con sus estudiantes, lo que hace probable que El mismo profesor decida reorganizarlo para futuros cursos en futuros años lectivos dado que los contextos son mutantes y las posibilidades de aprendizajes también son cambiantes.

Como en este TFM el acento está en lo conceptual y en lo relacional, hay que destacar que las orientaciones del profesor deben ser más que instrucciones puntuales. Deben las orientaciones ser eminentemente comunicativas,

posibilitadoras de la interacción, provocadoras de heurísticas, haciendo consciencia de que el camino se puede hacer, por lo cual hay que hacer el diseño variado de estrategias didácticas y matéticas con variedad y amplitud en patrones de interacción del estudiante con el computador, con el diseño de contenido, entre estudiantes y de cada uno con el profesor; sin olvidar los asuntos transversales de los valores y la ética que no pueden ser dispuestos como asuntos menores en el OVA.

Para concluir, el profesor es el artífice de hacer pensar a los niños que el OVA tiene existencia propia, que los fraccionarios existen como entidad mental, pero que tienen uso en el mundo material; por lo cual el profesor tiene la obligación de crear un ambiente de aprendizaje que posibilite al niño descubrir los

conceptos que cobran “vida” en el OVA, dada la interdependencia de esta ayuda tecnológica con los niños, sus lenguajes y su propia cultura.

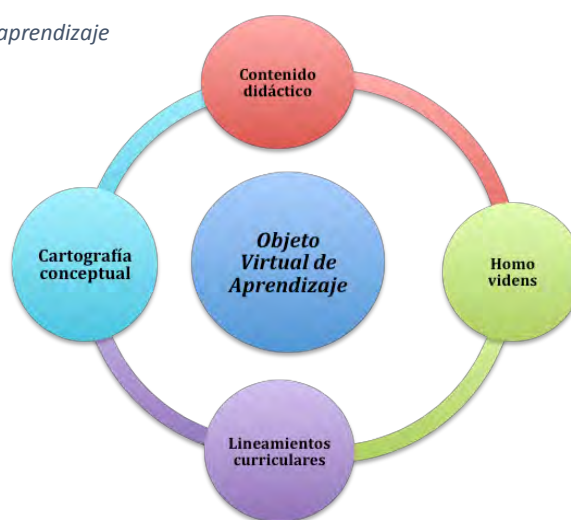
4. Marco conceptual

El Trabajo Final de Maestría, TFM, está enmarcado en la construcción de otros modos de aprender, trabajo en el cual el OVA se asume como un constructo matético en la medida que es generador de aprendizaje y provocador de conexiones con un campo problémico como el que constituye el concepto fracción.

4.1 Objeto Virtual de Aprendizaje OVA

Es una caja de herramientas técnicas con las que se pretende un modo de aprendizaje entramado y relacional; está constituido por una semiótica y una problémica que pretende movilizar la construcción de aprendizaje en el niño. Se asocia a los contenidos didácticos que sirven de pretexto curricular para la transformación del niño, a su connotación como Homo videns, el hombre de la imagen, a los contenidos curriculares como mapa que muestra el territorio de construcción del sujeto que se educa y a la cartografía conceptual como real evaluación del proceso de aprendizaje.

Figura 4-1 Relaciones del OVA con macroelementos del aprendizaje



Fuente: Construcción propia

El Ministerio de Educación Nacional define al Objeto Virtual de Aprendizaje como “un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación” (MEN, 2006).

Otra definición lo sugiere como un elemento digital de material didáctico para la enseñanza, desde donde se hace posible reorientar los contenidos que el profesor lo contextualiza a su ámbito y a sus necesidades curriculares, elevando la capacidad para cubrir las necesidades de los estudiantes (Roll, Ruiz, Trujillo, Ril, 2011. p. 2) destacándose entre sus atributos la posibilidad de su reutilización permanente. En su diseño se espera contar con los elementos pertinentes de la disciplina y además mostrar el camino metodológico para su uso y evaluación en clave de aprendizajes (Boshell, 2008).

4.2 Construcción del conocimiento

La sociedad del conocimiento en que nos movilizamos está caracterizada por el despliegue y uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación entre los sujetos individuales y sociales y para la gesta de nuevos saberes, en la que la construcción del conocimiento se ha traducido en un horizonte escolar con alto sentido para integrar las orientaciones propuesta por Delors (1997) en una reunión de saberes que integra el saber conocer, saber ser, saber hacer, saber convivir, lo que implica optimizar el conocimiento y que éste sea de real utilidad para quien lo construye y de aplicación práctica en diversos contextos y ambientes. Una construcción del conocimiento que se asocia a la multidimensionalidad del sujeto con la transversalidad que puede proporcionar la filosofía de la educación y su epistemología.

Figura 4-2 Esfera en la multidimensionalidad del sujeto educable del grado 5º



Fuente: Construcción propia

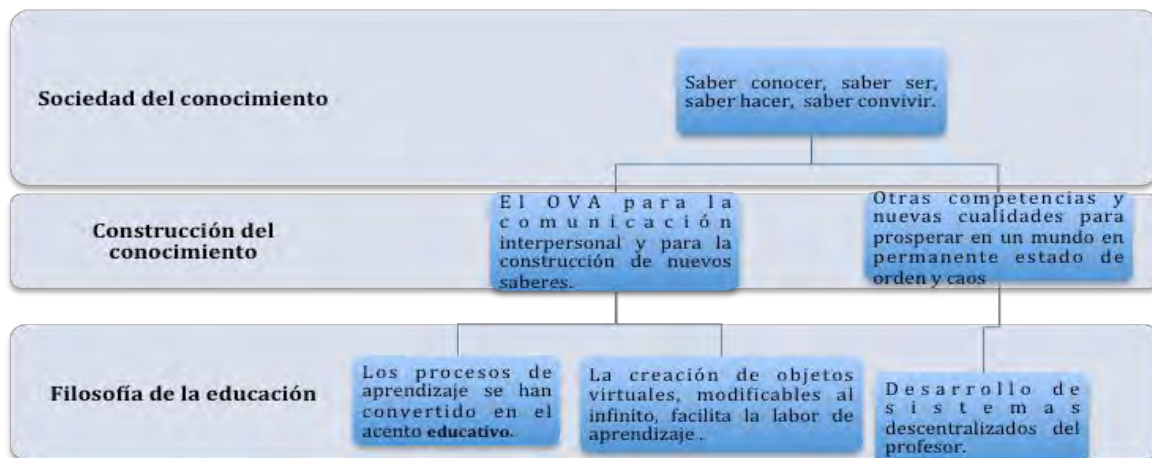
La teoría pedagógica que ha permitido un miramiento cercano a los desarrollos procesales del sujeto educable es la pedagogía constructivista la que se funda en lo posibilístico que implica construir el conocimiento, es decir, la construcción de un aprendizaje con sentido y significado que sea significativo para quien lo gesta. Ello demanda otras miradas a la Escuela, a cederle la palabra al estudiante, a cederle el espacio, a permitirle la actividad, a alejarlo de su pasividad, a dejarle ser y dejarle hacer, para integrar más educación con el sujeto cognoscente y con la sociedad para la que se prepara, a cuyo respecto afirma Andrade (2005)

El sujeto cognoscente es un ser activo, capaz de abordar un desaprendizaje consciente, porque alcanza a convivir, hacer y conocer desde la perspectiva de su propio ser. Un ser consciente de sí mismo y de su entorno; en coevolución autoecoorganizada; flexible y apto para desaprender y resignificar el lenguaje; con actitudes adecuadas para reaprender en contextos de incertidumbre y complejidad creciente.

El cambio desde el acento en lo cognitivo hacia el despliegue de la integralidad, inicia con la creación y la apropiación de nuevos/otros modos de asumir la educación, con todos los elementos que en ella coparticipan, con la gesta de otros roles a los actores pedagógicos, con un discurso del aula que esté soportado en la epistemología de los conceptos y de la educación misma. Migrar a través de otros paradigmas que generen la ruptura de ese acento en lo cognitivo y se despliegue por la multidimensionalidad del sujeto, especialmente en la relacionalidad.

Frente a esto surge una pregunta adicional a las mencionadas anteriormente “¿por qué queremos seres humanos bien desarrollados, sensibles, dotados intelectualmente y útiles? (Moore, 1996: 33), seguramente porque se han visto nuestras propias ausencias y debilidades traduciéndolas en oportunidades “el ser humano educado también sería un buen ciudadano, buen trabajador, buen colega; y una buena educación puede y debe ser ayuda para lograr esos importantes fines externos” (Moore, 1996: 33); pues se está en la Escuela en un acto de preparación como aprendiente perpetuo.

Figura 4-3 La construcción de conocimiento en la sociedad de la información



Fuente: Construcción propia

Hoy se tiene fuerza en la inclusión escolar de manera que la Escuela abra las puertas a todos, y a todos dé la bienvenida para provocar la transformación del sujeto, por lo que el profesor debe contar con una plataforma que otorgue piso a su hacer cotidiano en el aula, donde cobre vida lo que se dice de la enseñanza y del aprendizaje y el profesor sea capaz de pensar en sus acciones “*Las teorías de la enseñanza son abundantes y de gran incidencia en los procesos de aprendizaje y que han servido para la generación de modelos aplicados y que facilitan los procesos formativos y han permitido mejorar las perspectivas y paradigmas educativos*” (Medina y Salvador, 2009: p.44). Esto supone migrar en la misma dirección del cuarto objetivo de desarrollo sostenible: La calidad de la educación y no sólo ello, la alta calidad, con un primer desafío: hacer el tránsito de un aprendizaje memorístico a un aprendizaje complejo.

Figura 1-4 Escala del tiempo en los despliegues del acercamiento a la transformación del sujeto que se educa, porque el conocer pasa la vivencia.



Fuente: Construcción propia

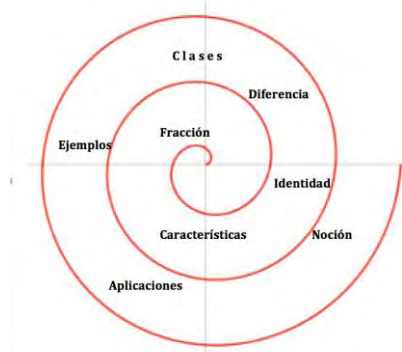
4.3 Teoría de sistemas

La teoría de sistemas diseñada por Bertalanffy (1989) está contribuyendo a la nueva mirada en la educación. Ahora se requiere que se entreme con las teorías vigentes y se relacione estrechamente con ésta, de modo que las realidades del mundo de la vida y del mundo de la Escuela, sean vistas, interpretadas y comprendidas como sistemas siendo el aula un subsistema del sistema educativo que está inscrito en el macrosistema construcción del sujeto; así el sujeto no es que pueda ser visto en un sistema real, sino comprendido en un nivel de realidad transdisciplinar, es decir tejido y relacionado.

Que los actores pedagógicos sean capaces de concebir las realidades desde una perspectiva de naturaleza sistémica, para estimar que todo se relaciona con todo, pero se trasciende, de modo que se permite analizar la estructura organizacional reticular que se va haciendo en clave de poder comprender el funcionamiento y la multiperspectiva del sistema en un conjunto menos y más amplio, dado que hologramáticamente la parte está en el todo y el todo está en la parte.

Este modo de abordar el conocimiento está provocando cambios profundos en el lenguaje de los profesores y a través suyo lo hará en el sistema educativo. En esta propuesta que plantea un proceso de construcción del conocimiento hacia la gesta de un pensamiento lógico, crítico, complejo, creativo, abierto, va más allá de lo cognitivo, pasa por lo problémico, lo conceptual y lo procedimental a través de situaciones de la cotidianidad.

Figura 4-5 Aprendizaje en espiral



Fuente: Construcción propia

Este proceso epistémico de la complejización del aprendizaje a través de la construcción del conocimiento, está íntimamente asociado al contexto en que se desenvuelven los niños de la Institución Educativa La Asunción, sede La Carola; donde adquieren experiencias que desde los fraccionarios y en franco diálogo con el OVA, toma su experiencia de aprendizaje y la conceptualiza, la reflexiona, la valora, la critica a través de las estrategias que el OVA le permite y estimula, para que sea el real protagonista del aprendizaje en clave de búsqueda de sus autonomías. En la construcción del conocimiento se puede comparar al docente como el arquitecto en obra de construcción que la diseña, mientras el ingeniero que ejecuta y calcula las estructuras es el estudiante; solamente juntos, con una participación equilibrada, se impulsa el devenir de enseñanza - aprendizaje (Picardo y Escobar, 2002: p.118).

4.4 Experiencialidad

Es poner a la Escuela de frente a las realidades del mundo cotidiano de la vida del niño, de modo que a través de sus vivencias, vaya ganando en competencias para aprender de un modo autónomo y en todo tiempo y lugar.

4.5 Aprendizaje

En este TFM el aprendizaje se asume como un cambio permanente en el estudiante; en sus acciones y en sus potencialidades a partir de las experiencias que vive en diferentes contextos.

4.6 Conceptualización de los fraccionarios

Se asume como una perspectiva del conocimiento que se tiene del mundo matemático referido a los fraccionarios del cual se quiere hacer una representación.

Esa perspectiva permite que el concepto se vincule con otros conceptos y a través de ellos con el mundo de la cotidianidad.

4.7 Premisa de trabajo

Si se provoca un aprendizaje de los fraccionarios en el que se combine un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA como mediación, con la conceptualización básica y la enseñanza desde los tejidos experienciales cotidianos del niño, la comprensión y construcción de conocimientos estará a tono con las realidades del mundo de la vida y se provocará un real aprendizaje.

Figura 4-6 Combinación de elementos fundantes para el aprendizaje de los fraccionarios y su operacionalidad



Fuente: Construcción propia

4.8 Aprendizaje de los fraccionarios

El aprendizaje de los fraccionarios inicia por la conceptualización de un nuevo número muy distinto al número entero, es un proceso que apunta a la ganancia en habilidades para el razonamiento, además para ser capaz de expresar relaciones con otros números.

El problema radica en que el sujeto que pretende aprehender los fraccionarios no se conecta con el objeto de aprendizaje más allá de lo algorítmico y a partir del discurso reduccionista del profesor, lo que implica dificultades esenciales para que un aprendizaje se pueda ver inmerso en la bolsa cultural del estudiante.

Con relación al aprendizaje de los fraccionarios, surgen preguntas como las siguientes: ¿Cuál es la conceptualización de fraccionario que tienen los niños?, ¿Cómo con su nivel de conceptualización desarrollan las operaciones básicas con fraccionarios?, ¿Cuentan los estudiantes con mediaciones matemáticas que ofrecen guías para resolver problemas que involucren a los fraccionarios?

Con respecto al vínculo con el contexto de la vida cotidiana de los estudiantes, surge otro interrogante: ¿Los niños vinculan los ejercicios y los problemas que involucran los fraccionarios con las realidades del mundo de su vida?

Estos cuestionamientos se hacen orientadores para que el saber previo juegue un papel preponderante en este TFM, dando piso y soporte a los Objetivos.

4.9 Definición operacional

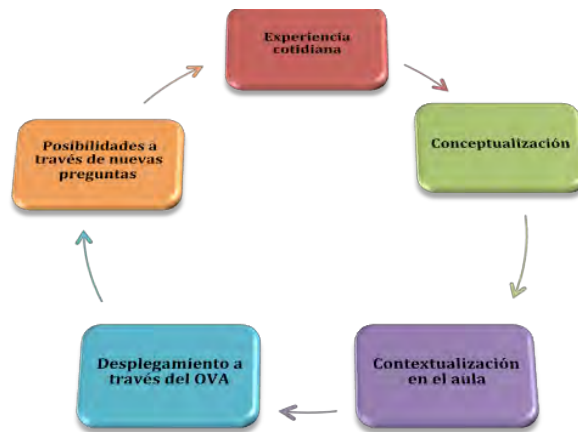
En la siguiente tabla se muestran los elementos que guían la enseñanza y el aprendizaje de los números fraccionarios.

Tabla 4-1 Elementos necesarios para el aprendizaje de los fraccionarios

Variables	Indicadores	Instrumento	¿Quién responde?	Valoración	Tipo de medida
Variable No.1 Conceptualización	<ul style="list-style-type: none"> Define los conceptos fraccionario, numerador, denominador, todo parte. 	Objeto virtual de aprendizaje O V A	Estudiantes	Topos para evaluación de desempeño en el OVA.	Cualitativo
Variable No.2 Operacionalización	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona dos o más fraccionarios con operaciones adición y producto. Capacidad de relacionar cantidades por sí mismo. 	Pretest Postest	Estudiantes		Cuantitativo

Al abordar los elementos anteriores en el aprendizaje de los fraccionarios, es necesario indagar a los estudiantes con respecto a las experiencias cotidianas, a los saberes previos sobre estos números, inquietar sus habilidades mentales proponiendo nuevas preguntas, todo esto, puede ejecutarse siguiendo el circuito que se observa en la siguiente figura:

Figura 4-7 Circuito que entrama una ruta para el aprendizaje de los fraccionarios



Fuente: Construcción propia

5. Metodología

Las realidades del aula están enmarcadas en las cotidianidades y deben ser estudiadas a través de las vivencialidades propias del sujeto, por lo que este TFM está orientado por una metodología fenomenológica, por tratarse de una realidad que se reviste de características que le son propias y muy singulares en los actores y en el contexto de las aulas donde se tuvieron los escenarios

La fenomenología permitió la vivencia de la comprensión del concepto fraccionario de la forma real como fue experimentada, vivida, interpretada, percibida y comprendida por los niños y profesores.

Los sujetos del presente estudio, lo constituyen un grupo de diez estudiantes de grado quinto en la Educación Básica Primaria; niños y niñas de edades que oscilan entre los 10 y los 11 años, cuyo pasado académico ha estado ligado a la institución, ellos representan el 100% de la población.

La pregunta que se hizo estuvo siempre guiada por un diseño emergente, *a posteriori* y, se fue madurando desde los hallazgos cotidianos en el aula, a partir del análisis de las historicidades en los aprendizajes de los estudiantes y de su presente; una combinación de lo diacrónico con lo sincrónico, con una validación hecha desde el diálogo, las interacciones y las experiencias pedagógicas sostenidas en la observación, la reflexividad, el diálogo, la construcción y la posterior sistematización.

Aproximarse a la construcción de un conocimiento pedagógico como el que se hizo en este TFM, permitió dar cuenta de las actitudes de los niños que son quienes experimentan las realidades del aula en pos de sus aprendizajes, lo que se funda en movilizarse entre los planos subjetivo e intersubjetivo con lo que se trascendió lo meramente objetivo.

Este panorama se tradujo en la adopción de una postura metodológica dialogante entre el enseñar y el aprender entre los actores del aula y entre el todo y la parte como discurso para el aprendizaje, aceptados por la investigadora como elementos de análisis para la producción de conocimiento pedagógico que

permitirá descubrir el sentido, el significado y la lógica de la acción humana de enseñar y de aprender fraccionarios.

El método en este TFM que lleva a la construcción de conocimiento en torno al problema planteado y a las preguntas de investigación permitieron movilizarse en una triada: a) Asumir la subjetividad como espacio/tiempo de construcción de la vida del niño en el aula; b) posibilitar que la cotidianidad se traduzca como escenario fundante para la aprehensión de las realidades pedagógicas del aula y c) la intersubjetividad, como vehículo óptimo para construir conocimiento válido de las realidades del aula.

Esto llevó a tres momentos muy bien delimitados: Diseño, gestión y cierre/apertura, veamos:

El diseño estuvo presidido por la formulación de un problema y su correspondiente descripción, la cual se logró resumir en la gran pregunta y las preguntas subsidiarias.

La gestión se movilizó en la construcción de unas estrategias y unas tácticas que posibilitaron concentración en los modos de abordar esas realidades de aprendizaje de los fraccionarios en el aula, lo que se suscitó a través de la *observación*, el *diálogo* con los actores y la *reflexividad*.

Esta gestión se fundó en la necesidad del contacto directo con los estudiantes en sus momentos de aprendizaje de los fraccionarios y en los mejores escenarios para hacerlo: El aula y los contextos, uno que posibilitó la observación directa y el otro de modo indirecto a través de las tareas de donde se derivó el diálogo y el reconocimiento de la experiencia. En uno y otro escenario se buscó descubrir el sentido y el significado de los aprendizajes y reconocer las tensiones, rupturas y conflictos en la construcción de conocimiento, al igual que hacer un reconocimiento de las regularidades, divergencias y convergencias en ese proceso, con cuyas homogeneidades y heterogeneidades se provocó a su vez el diseño y construcción del OVA y su posterior aplicación que suscitó la reflexividad de la profesora investigadora.

Hay coherencia en los modos dinámicos y plurales de concepción de la realidad del aula y los modos de entender este escenario y las formas de

comprender las realidades que allí se tejen y destejen, con lo que se asumió la tarea de comprender la realidad de la construcción del conocimiento desde la multidimensionalidad de lo infantil de los estudiantes y lo adulto de la profesora, llevando a desplegar esta investigación en un plano polimodal: lo histórico, lo cultural, lo vivencial y lo tecnológico, cada uno con sus lógicas de acceso con las que se construye este TFM.

El cierre/apertura se ha denominado así, uno para dar final a una etapa de la formación profesoral de la investigadora y el otro como un lanzamiento al que como profesora investigadora u otros profesionales de la educación, se atrean a nuevas búsquedas desde nuevas preguntas y nuevos problemas, lo que significa que la construcción conceptual a partir de un OVA no finaliza aquí, avanza seguramente sin que el fin y las totalidades se hagan presentes, dado que siempre habrán puntos de llegada para volver a partir y siempre habrán nuevos componentes para entamar en el sistema estudiado.

Los hallazgos en la lógica cualitativa se validaron por la vía de la interpretación de los resultados en el proceso y en los obtenidos en el postest.

5.1 Enfoque metodológico

Es un enfoque que tiene elementos cualitativos y cuantitativos, es decir, es mixto, en la medida que se tiene diversa información que configura un esfuerzo por la comprensión de una realidad pedagógica que se vive en el aula en un momento crucial para los niños que hacen la transición desde el grado quinto al grado sexto, un paso de la básica primaria a la básica secundaria, para lo cual se tiene como punto de referencia el aprendizaje conceptual de la abstracción fraccionario. Se tienen en la cuenta elementos de las historicidades en los modos de aprendizaje de los estudiantes desde la lógica de modos de enseñar y de aprender en los actores del aula.

Un navegar en las aguas de lo cualitativo implica necesariamente el abordaje de las realidades del aula desde la dimensión tanto subjetiva como intersubjetiva, ambos, como objetos y sujetos legítimos de construcción de conocimiento científico; lo que lleva a la comprensión de la vida diaria del aula en clase de matemáticas, un escenario fundante de construcción y deconstrucción de los planos que configuran a los actores del aula, quienes son abordados de modo integral en su multidimensionalidad y la pluralidad de facetas de las realidades del mundo de la vida del estudiante y del profesor, con relación a sus aprendizajes y enseñanzas y sus relaciones con los contextos que les son cercanos en su cotidiano discurrir.

Desde la perspectiva cualitativa que se asumió en este TFM, hay un esfuerzo de comprensión, de captación del sentido de aprendizaje desde lo conceptual y con el apoyo tecnológico de un OVA, lo que llevó a interpretar en los alumnos sus decires, sus procedimientos, sus silencios, sus movildades y sus quietudes a través del despliegue de ejercicios y problemas que implican el uso de los fraccionarios y con ello la apropiación de sus realidades cotidianas diarias en las que pudieran aplicar lo aprendido.

Desde la perspectiva cuantitativa se buscó la validez, es decir que lo que se encontró era realmente lo que se buscaba y además la confiabilidad, lo que equivale a la obtención de resultados idénticos si la investigadora u otro investigador bajo circunstancias iguales hacen la misma medición. Siempre se tuvo la intencionalidad de que con los resultados se demostrara del modo más cierto posible, la realidad estudiada respecto a la enseñanza y al aprendizaje de los conceptos que circundan el aprendizaje de las fracciones; generando en esta lógica de lo cuantitativo una investigación con congruencia, estabilidad y seguridad.

En esta búsqueda cuantitativa se optó por unas encuestas hechas con la escala tipo likert que reúne la búsqueda de datos y de información al interior de la investigación, para lo cual se construyó una serie de afirmaciones con las que se pretendía reconocer la reacción de los sujetos de investigación en términos de los grados que constituyeron la escala. A cada opción de respuesta se le asignó un

número, que se reunió en un valor total que fue interpretado y representado gráficamente.

Es un estudio descriptivo. En esta descripción se vincula una serie de elementos que dialogan entre sí, por ejemplo: la parte y el todo, la enseñanza y el aprendizaje y prospectivamente se avizora como en el aula a través del aprendizaje conceptual de los fraccionarios con el apoyo del Objeto Virtual de Aprendizaje, se apuesta por un estudiante autónomo, capaz de ser un constructor de conocimiento tanto solo como en colectivo.

Se busca interpretar cómo cada elemento de la pareja de variables se interconecta.

Se inicia afirmando que la relación parte todo no es posible distanciarlas, dado que la una no puede ser comprendida sin la otra.

Respecto a la dupla enseñanza aprendizaje, hay una plataforma pedagógica que muestra el nuevo rol del profesor, un rol de guía, orientador, facilitador, es decir un provocador de los aprendizajes a partir de los ambientes que cree en el aula para que éste se construya y se llegue a un sistema de aprendizaje en la autonomía, que posibilite, como se hace a través del OVA.

Esta concepción descansa sobre el supuesto de que es posible que desde niño, especialmente en la Escuela y esencialmente en el tránsito de la educación básica primaria a la básica secundaria, es cuando debe hacerse hincapié en el constructivismo y en sus postulados que implica un aprender a aprender; pasando por saber hacerlo no sólo a nivel individual, sino también entre sus pares a nivel colectivo.

5.2 Tipo de estudio

La investigación es de tipo descriptivo - explicativo; descriptivo porque se da a conocer cuáles son las percepciones acerca del proceso de vinculación del estudiante-conocimiento-profesor, hacia el desarrollo humano en contextos de aplicación local, para lo cual se construyeron instrumentos de recolección de

información a modo de pretest, diseñado y aplicado a los estudiantes del grado quinto uno de la Institución Educativa La Asunción. Posteriormente se construyó un Objeto Virtual para el Aprendizaje, OVA con un personaje atractivo para los chicos, Fran Franciony y ulteriormente un tercer instrumento, un postest que permitió la interpretación de los resultados en diferentes momentos y con distintas hojas de ruta didáctica y matemática.

Estos instrumentos permiten identificar las caracterizaciones de las actitudes de los actores educativos frente a las formas de las posibilidades didácticas de acercarse al conocimiento, en ambientes como los señalados por Bauman (2005) en modernidad líquida, traducidos a la escuela contemporánea, que se moviliza en la incertidumbre desesperanzadora y sin certezas, mientras los docentes asumen los miedos y las angustias de los nuevos retos de estos tiempos de cambio de época, cambios que comprometen la comprensión, mirada que cobra significado desde Capra (1996) quien afirma, que las propiedades esenciales emergen de las interacciones y relaciones entre partes (p. 48)

Explicativo, porque con fundamento en la información recolectada, se hizo la organización y el análisis a la luz de categorías emergentes: aprendizaje conceptual y aprendizaje relacional; que fueron fruto de los supuestos conceptuales y el análisis que se dio a éstas, hacia el establecimiento de vínculos entre esas categorías en que se están desarrollando los encuentros pedagógicos en las aulas, en las relaciones que se tejen entre los actores educativos de las instituciones. En una institución que aprende como la escuela de la Asunción, se toma lo anotado por De Almeida (2008): Se trata de reintroducir el objeto en su contexto, esto es, de reconocer la relación parte-todo conforme una configuración hologramática (p. 21) La formación en esta escuela, de los rasgos que van perfilando a los niños y a los adolescentes manizalitas, se van dando en un proceso en el que influyen múltiples factores, entre ellos: la propia historia personal; la preparación recibida en los ambientes de aula y las interacciones sociales en los contextos de aplicación.

5.3 Contexto del trabajo

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa (I.E) Urbana La Asunción, establecimiento educativo de carácter oficial ubicado en la Comuna La Estación; en la sede B La Carola, Municipio de Manizales. En esta institución se trabaja en el marco de la Escuela Activa Urbana, con modalidad en Turismo.

La población estudiantil pertenece a los estratos 1 y 2, las características económicas y psicosociales del entorno hacen que la población educativa que se atiende en la institución presente una tipología particular apremiada por situaciones del contexto tales como pobreza, madre-solterismo, hogares disfuncionales, analfabetismo, desempleo o empleo informal, consumo de sustancias psicoactivas, SPA, entre otras.

En la sede B, donde se llevó a cabo la investigación, se atienden estudiantes de Preescolar, Básica Primaria y grado sexto, de los cuales se focalizaron los estudiantes de grado quinto uno (10), cuyas edades están comprendidas entre 10 y 11 años.

Se consideró importante desarrollar esta investigación con la población citada, porque el Ministerio de Educación Nacional propone entre los estándares de matemáticas grado quinto interpretar y utilizar los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas y buscando contribuir con estrategias que ayuden a disminuir las dificultades que en este campo presentan los estudiantes.

Para el análisis de los resultados, solo se seleccionaron diez estudiantes teniendo en la cuenta los siguientes criterios: Que no presentaran Necesidades Educativas Especiales; que hubieran presentado el Pretest y que hubieran interactuado con el OVA desarrollado.

5.4 Diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje “Aprendamos Fraccionarios”

La Universidad Nacional de Colombia a través de la Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA), creó el Laboratorio de Enseñanza - Aprendizaje de las Ciencias (LEAC), como proyecto de apoyo para mejorar la enseñanza de las ciencias.

Desde la DNIA, se convocó a los maestrantes de Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales (MECEN) a presentar propuestas de Trabajo Final de Maestría (TFM), alusivas a contenidos matemáticos y su relación con otras ciencias; con el objeto de ser analizadas y apoyar su desarrollo desde el LEAC, buscando su transformación en innovaciones pedagógicas como Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y de esta manera, enriquecer el Proyecto “Desarrollo e Implementación de Recursos Educativos Digitales” (RED).

Atendiendo al gusto que tienen los estudiantes por la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) y las innovaciones metodológicas; y buscando superar las dificultades presentadas en el aprendizaje sobre los números fraccionarios, se presentó la propuesta al equipo del LEAC, bajo el título “**Aprendamos fraccionarios**”; la cual fue aprobada y se inició su estructuración siguiendo cuatro momentos:

5.4.1 Momento uno: definición de contenidos y escritura de guiones de contenido

Un guión de contenidos según Sigüenza (1999)

“incluira todo lo relativo a la organización y estructuración de los contenidos, y entre otros incluira aspectos que tienen que ver con la modularización (diferentes niveles de fragmentación e interpretación) e interrelación (diferentes formas de vinculación entre los diferentes módulos) de los mismos. Como punto de partida podemos considerarlo como una primera aproximación a una representación hipertextual de los contenidos”.

Atendiendo al concepto citado, se escribieron cuatro guiones de contenido, para lo cual se seleccionaron temáticas puntuales, se utilizó el lenguaje técnico de las matemáticas y se eligió una metodología clara y agradable que permitiera la interactividad con el recurso educativo.

Cada escrito o guión facilitó el diseño, la ilustración y la programación del recurso digital mencionado en este TFM, el cual consta de un juego, llamado Fraccioconcéntrese y de tres herramientas de aprendizaje, las cuales se denominaron así porque según (Lasso, 2014: p. 21);

“una de las características más interesantes de un aula con pedagogía activa es la pluralidad de herramientas didácticas que utiliza”. En esta producción didáctica, las herramientas vinculan imagen–texto–interactividad y ofrecen la oportunidad de poner a prueba los conocimientos adquiridos a través del análisis de casos.

Las herramientas que estructuran el OVA denominado “Aprendamos fraccionarios”; se concibieron con base en las temáticas en las que los estudiantes de grado quinto uno de la I.E. La Asunción mostraron vacíos conceptuales en el Pretest. En ellas se integraron elementos conceptuales y didácticos suficientes para facilitar el aprendizaje.

Cada herramienta de aprendizaje tiene una secuencia didáctica dividida en tres momentos, como se enuncia a continuación: Lo que ya conocemos, Lo que vamos a comprender y Utilidad del conocimiento.

Cada momento tiene una identificación y una intencionalidad así:

- **Lo que ya conocemos:**

En este momento se plantearon preguntas de selección múltiple y asociación, entre otras; para que el estudiante reconociera los saberes previos y se preparara para la construcción de nuevos conocimientos, partiendo de lo que ya conocía. “El factor más importante que influye en el aprendizaje, es lo que el alumno ya sabe. Determinar esto y enseñarle en consecuencia” (Ausubel, 1968).

Al respecto cada docente debe estar atento a las debilidades conceptuales que presentan los estudiantes para fortalecer la enseñanza de los contenidos que desconocen y crear las estrategias necesarias para que lo enseñado sea significativo y no se olvide; de ahí que es importante que los estudiantes de la MECEN se concienticen de la importancia de prepararse para la clase, en vez de preparar la clase.

En la programación de este momento, se incluyó la escala valorativa correspondiente al sistema de evaluación de la I.E. La Asunción: Insuficiente, Básico, Alto, Superior. Cada valoración sale acompañada de un emoticón relacionado con la nota obtenida; con el propósito de que cada estudiante que interactúe con el OVA, se concientice del nivel de conocimientos en el que está y asuma con responsabilidad el desarrollo de los otros momentos de aprendizaje;

En la siguiente figura se observa el diseño que identifica el primer momento de cada herramienta y un emoticón que indica que la valoración obtenida fue superior.

Figura 5-1 Lo que ya conocemos. Momento uno de cada herramienta de aprendizaje:



Fuente OVA "Aprendamos Fraccionarios"

- **Lo que vamos a comprender:**

En este momento se dispone de contenidos claros y sencillos sobre fraccionarios; acompañados de ilustraciones apropiadas y agradables para apoyar su desarrollo y su comprensión; su elección se hizo con base en las dificultades cognitivas que presentaron los estudiantes al responder el pretest, también en el

desarrollo de las actividades propuestas en las clases y atendiendo tanto a los Derechos Básicos del Aprendizaje (DBA) como a los estándares. Se busca que los contenidos propuestos permitan al estudiante tejer un entramado de conceptos que le ayude a fortalecer sus conocimientos sobre estos números.

Figura 5-2 Lo que vamos a comprender. Momento dos de cada herramienta de aprendizaje



Fuente OVA "Aprendamos Fraccionarios"

Este momento se dispuso para el análisis y solución de casos relacionados con la cotidianidad del estudiante; en los que se involucra el uso de los fraccionarios de una manera sencilla y clara, de tal manera que el estudiante pueda resolverlos con facilidad haciendo uso de los conocimientos comprendidos en el momento anterior. En la programación se incluyó la escala valorativa correspondiente al sistema de evaluación de la I.E. La Asunción: Insuficiente, Básico, Alto, Superior. Cada valoración sale acompañada de un emoticón relacionado con la nota obtenida.

Se pretende que el estudiante pueda evaluar su desempeño y proponerse metas de mejoramiento que ayuden a fortalecer su aprendizaje.

Finalmente, estos momentos se utilizaron para estructurar amigablemente los contenidos del OVA "Aprendamos fraccionarios".

Una vez se culminaba el proceso escritural de cada guión para cada herramienta de aprendizaje, se pasaba a revisión del asesor de TFM y después de su aprobación, se enviaba al equipo del LEAC dispuesto por la Universidad Nacional, sede Manizales.

En la siguiente figura se observa el diseño que identifica el tercer momento de cada herramienta.

Figura 5-3 Utilidad del conocimiento .Momento tres de cada herramienta de aprendizaje



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

5.4.2 momento dos: diseño y programación de herramientas

La Universidad Nacional, sede Manizales, dispuso de un LEAC, conformado por un equipo de diseño y programación, con el cual se adelantaron encuentros para definir la imagen del personaje que guiaría el desarrollo del OVA, y otras imágenes para identificar herramientas de aprendizaje, momentos de cada herramienta, personajes, imágenes y entornos.

Se propuso el diseño de un robot llamado Fran Franciony, como personaje encargado de guiar el desarrollo de los contenidos del OVA, se sugirió que la ilustración de su cuerpo fuera fraccionada/dividida en partes, para fijar la atención de los estudiantes y provocar su relación con el tema objeto de estudio, los fraccionarios, así mismo, se pensó que este personaje fuera amigable y llamativo para los niños, buscando facilitar el aprendizaje.

Se sugirió el diseño y la programación de un juego llamado **Fraccioconcéntrese**; para el cual se escribió el guión respectivo y se indicaron los parámetros de diseño y programación. Con el juego se busca que el estudiante

culmine el estudio sobre los números fraccionarios de manera divertida, ponga a prueba los conocimientos adquiridos y fortalezca los aprendizajes obtenidos.

El fraccioconcéntrese consiste en formar parejas dando clic sobre imágenes que representan fracciones y sobre numeros fraccionarios; lo cual requiere de los conocimientos adquiridos a través del desarrollo del OVA, para relacionar de manera adecuada las opciones propuestas. El juego proporciona muchas oportunidades para conformar las parejas; por cada pareja que se arme, se obtiene una ficha; con éstas se va formando a la derecha del tablero del juego, la imagen del rompecabezas de Fran Franciony como premio al esfuerzo y a los conocimientos adquiridos a través de la interactividad con el OVA, Aprendamos Fraccionarios.

Con el juego Fraccioconcéntrese, se busca comprobar el alcance del objetivo específico: establecer las relaciones entre el uso de un instrumento (OVA) y los aprendizajes consolidados por los estudiantes desde el contenido fraccionario.

En las siguientes figuras se observa el diseño que identifica algunas etapas del juego Fraccioconcéntrese:

Figura 5-4 Pantalla inicial del Juego Fraccioconcéntrese.



Fuente

Fraccionarios”

OVA “Aprendamos

Figura 5-5 Tablero interactivo del juego Fraccioconcéntrese



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

Figura 5-6 Pantalla final del juego Fraccioconcéntrese



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

Cuando el equipo del LEAC de la Universidad Nacional culminaba el trabajo de diseño y programación, enviaba los productos para revisión, ajustes y aprobación por parte de la Tesista.

La programación del OVA se hizo teniendo en la cuenta que se utilizaría en dispositivos portátiles.

A continuación, se presentan algunas imágenes relevantes en la estructuración del OVA “Aprendamos Fraccionarios”

Figura 5-7 Pantalla de inicio del OVA “Aprendamos Fraccionarios”.



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

La figura 5-7, corresponde a la pantalla inicial del OVA, da créditos a la Universidad Nacional y al LEAC.

Figura 2-8 Presentación del OVA “Aprendamos Fraccionarios”



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

La Figura 5-8, muestra la presentación del OVA y reconoce los créditos correspondientes a la Universidad Nacional, a la MECEN, a la DNIA, al Proyecto de Inversión 250, al LEAC, autores, equipo de diseño y programación.

Figura 5-9 Fran Franciony



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

La figura 5-9, representa a Fran Franciony, el personaje que dirige el desarrollo de los contenidos del OVA “Aprendamos Fraccionarios”; su cuerpo presenta divisiones, provocando su relación con el tema objeto de estudio.

Figura 5-10 Personajes que intervienen en el desarrollo del OVA



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

La figura 5-10, corresponde a los personajes que identifican las herramientas de aprendizaje y el juego Fraccioconcéntrese.

Figura 5-11 Estructura del OVA.



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

La figura 5-11, ilustra las imágenes que identifican las Herramientas de Aprendizaje y el juego que va al final del OVA. Inicialmente, en el tablero se visualiza solo la Herramienta 1, las otras se van descubriendo a medida que se avanza en el desarrollo de los contenidos, hasta llegar al juego Fraccioconcéntrere.

Figura 5-12 Imagen de la Herramienta uno



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

En la figura 5-12, aparece una imagen que identifica la primera Herramienta de Aprendizaje con el título **Aprendamos a Fraccionar**.

Figura 5-13 Imagen de la Herramienta dos.



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”.

En la figura 5-13, se visualiza la imagen que identifica la segunda Herramienta de Aprendizaje con el título **Clasifiquemos Fraccionarios**.

Figura 5-14 Imagen de la Herramienta tres.



Fuente OVA “Aprendamos Fraccionarios”

En la figura 5-14, aparece la imagen que identifica la tercera Herramienta de Aprendizaje y el título **Interpretemos Fraccionarios**

5.4.3 momento tres: aplicación

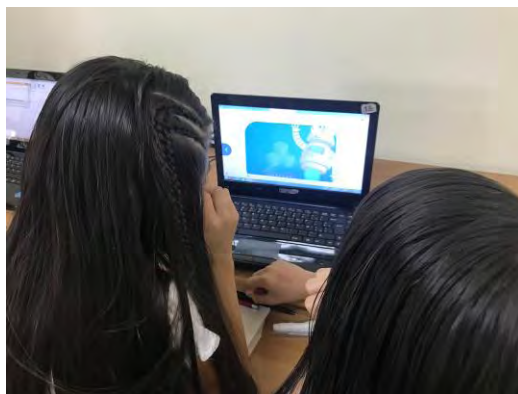
Se dio a conocer a los estudiantes el proceso mediante el cual se construyó el OVA “Aprendamos Fraccionarios” y el objetivo por el cual se realizó; concientizándolos de la importancia que tiene como material de apoyo en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Se describieron las características del recurso digital con el propósito de motivarlos a su exploración y aprovechamiento; de la misma manera, se les dio a conocer que este recurso tecnológico es un aporte que este trabajo y la Universidad Nacional hacen a la Institución Educativa para facilitar la comprensión de un tema importante en la cotidianidad del hombre, como lo son los fraccionarios.

Los estudiantes del grupo quinto uno, tuvieron la oportunidad de interactuar con el OVA “Aprendamos Fraccionarios”; mostraron gusto y dedicación en la exploración del recurso y mucho interés al momento de resolver las actividades propuestas; se sorprendieron de manera positiva al momento de obtener las calificaciones de los ejercicios resueltos y al observar los emoticones que refuerzan la valoración entregada; este detalle los impulsó a resolver con cuidado las actividades para obtener buenas notas.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas en el OVA, los estudiantes mostraron entusiasmo e interés, tomaron apuntes; indagaron poco, dado que su interacción con el recurso digital no tuvo dificultades, ya que es amigable, agradable, claro y de fácil manejo; adicional a esto, la pasión que muestran los niños por la tecnología es bien significativa y las enseñanzas cobran sentido y significado cuando están frente a los recursos tecnológicos.

A continuación, se presentan algunas imágenes del trabajo realizado por los estudiantes en la sala de sistemas de la Institución Educativa La Asunción.

Figura 5-15 Personaje principal del OVA



Fuente: propia

La figura 5-15, muestra la imagen de Fran Franciony dando la bienvenida al estudio de los Fraccionarios. El OVA favorece el trabajo en equipo, ya que los estudiantes se apoyan y comparten los saberes en su manejo.

Figura 5-16 Orden de ejecución de las Herramientas de aprendizaje



Fuente: propia

La figura 5-16, permite observar la interactividad de un estudiante con el OVA; en esta imagen se puede ver que ya se ha avanzado en el desarrollo de los contenidos propuestos en las Herramientas 1 y 2 y se va a iniciar el estudio de la Herramienta tres.

Figura 5-17 Trabajo colaborativo

Fuente: propia

La figura 5-17, muestra la actividad para el reconocimiento de saberes previos.

Figura 3-18 Emoción de una escala de valoración de una actividad

Fuente: propia

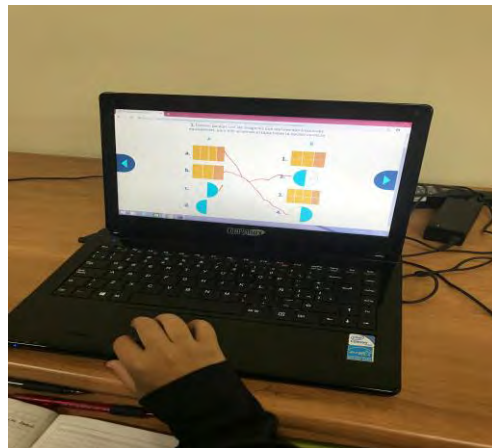
La figura 5-18, ilustra la recompensa que obtiene un estudiante cuando resuelve bien una actividad propuesta en el OVA. Este Recurso Educativo Digital favorece la autonomía y la toma de decisiones por parte de quien lo ejecuta.

Figura 5-19 Momento dos de una herramienta de aprendizaje



Fuente: propia

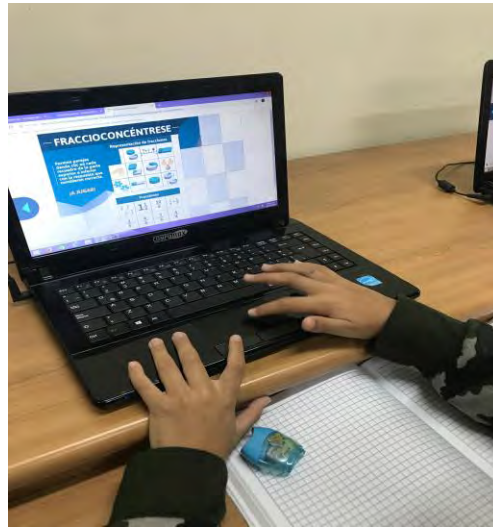
Figura 5-20 Actividad interactiva



Fuente: propia

La figura 5-20, presenta un ejemplo del tercer momento de cada herramienta, Utilidad del conocimiento, a través del cual el estudiante resuelve actividades poniendo en práctica los conocimientos adquiridos.

Figura 5-21 Ejercicio de aplicación “Juego Fraccioconcéntrese”



Fuente propia

La figura 5-21, muestra la imagen de la etapa inicial del juego Fraccioconcéntrese, a la derecha se ve el tablero en blanco donde se formará la imagen de Franciony.

5.4.4 momento cuatro: Evaluación

Para evaluar el Objeto Virtual de Aprendizaje “Aprendamos Fraccionarios”, se solicitó a los estudiantes expresar sus opiniones con respecto al recurso digital utilizado; al respecto, se dan a conocer algunas de sus percepciones:

Es un material muy agradable para trabajar, es atractivo por la interactividad, deja claridad en los conceptos, son muy bonitos los personajes, tiene instrucciones claras para resolver los ejercicios, es muy bueno obtener las calificaciones para motivarse a seguir, se aprende fácil con las imágenes ilustradas, hay que tener claros los conocimientos para poder avanzar, porque si no se resuelven bien los ejercicios, no se pueden desarrollar todas las Herramientas del OVA, Franciony es un personaje bonito y amigable, favorece el trabajo con los compañeros, fomenta la seguridad al momento de tomar decisiones, permite adquirir conocimientos empezando por lo fácil, hasta llegar a lo difícil.

Posteriormente se aplicó un instrumento de valoración basado en la Escala de Likert, que según Llauradó (2014), es:

una herramienta de medición que, a diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le propongamos. Resulta especialmente útil emplearla en situaciones en las que queremos que la persona matice su opinión. En este sentido, las categorías de respuesta nos servirán para capturar la intensidad de los sentimientos del encuestado hacia dicha afirmación.

El instrumento señalado se encuentra en el anexo B y los resultados en su correspondiente apartado.

6. Resultados y análisis de resultados

La dinámica de generación de sentido y significado de los fraccionarios por parte de los niños fue el eje de la búsqueda, permitiendo apreciar la estructura de su mundo vital en el aula mientras se daba el aprendizaje conceptual de los fraccionarios, lo que implicó focalizar a éste en lo experiencial.

Se percibe una gran distancia entre la explicación del profesor y la comprensión por parte de los niños. La primera se intencionó más allá de lo que se hace cotidianamente y se movilizó por la descripción, las intencionalidades de los actores y la interpretación de los textos –tejidos-; la segunda fue la posibilidad de detectar los tejidos y las relacionalidades que los estudiantes fueron capaces de hacer desde lo planteado en el OVA.

Se aprecia el resultado que el concepto fraccionario es sustancialmente semiótico, lo que posibilita adherir a lo creído por Weber (1964) cuando afirmaba que el hombre se implica en relacionalidades en las que cobra sentido y significado lo que él mismo teje para sus comprensiones.

El niño tiene una pluralidad de estructuras conceptuales que se complejizan, y algunas sólo están yuxtapuestas, puestas juntas siendo tarea del profesor enlazarlas para que tengan el sentido real. El concepto fraccionario tiene sentido dentro de la pragmática, lo que lleva a afirmar que el lenguaje matemático en general y de los fraccionarios en particular sólo tiene sentido en un contexto específico en que el niño se moviliza.

Los términos que envuelven al concepto fraccionario se hicieron interdependientes en el niño con lo que se explica que el éxito académico haya sido sustantivo, llegando a un thelos de comprensión entre lo que se mueve en el aula y lo que se mueve en su mundo de la cotidianidad, estimulado por la imagen seductora del OVA.

6.1 Resultados

6.1.1 análisis de pretest

Para hacer el reconocimiento de saberes previos sobre fraccionarios, se elaboró un pretest (Anexo A) que consta de cinco casos relacionados con la vida cotidiana del estudiante; a continuación se presenta la tabla 6-1, en la cual se relacionan los resultados obtenidos:

Tabla 6-1 Resultados generales del pretest

Casos	Número de estudiantes que acertaron en la respuesta	% de estudiantes que acertaron	Número de estudiantes que NO acertaron en la respuesta	% de estudiantes que No acertaron	Número de estudiantes
Caso 1	1	10	9	90	10
Caso 2	1	10	9	90	10
Caso 3	1	10	9	90	10
Caso 4	0	0	10	100	10
Caso 5	0	0	10	100	10

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 6-1, en el pretest se evidenció la necesidad imperiosa de la entronización del concepto, ausencia que tradicionalmente ha dificultado su operatividad e incluso el enriquecimiento con obstáculos epistemológicos y lagunas conceptuales, dificultando la comprensión de los fraccionarios como la relación en un contexto en el que un todo se divide en partes congruentes, siendo la fracción la representación entre un número de partes y un número total de partes.

El modelo de área al parecer es el que más facilita la comprensión de la parte/todo, no deja de manifestarse con dificultades como el poder relacionar áreas similares en tamaño, el aspecto transicional de los lenguajes en un cambio en el que se hace necesario verbalizar lo representado con signos, símbolos y lo gráfico y lo más difícil es la comprensión de un caso cuando se presenta más de una unidad.

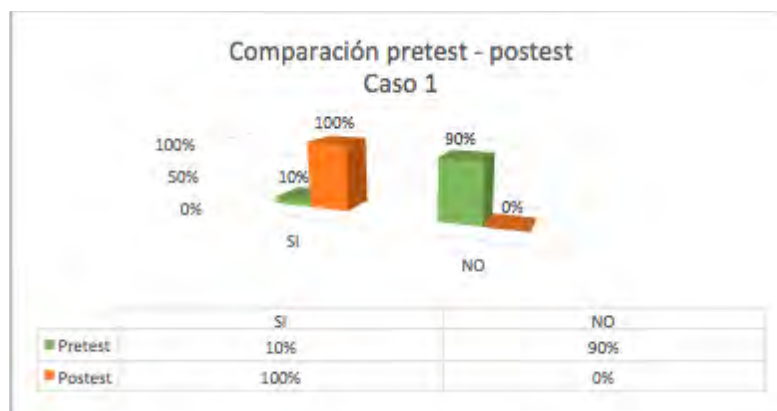
Las dificultades que se evidencian se resumen en los desarrollos que los niños hacen para la división de un todo en partes coherentes, en el reconocimiento mismo del concepto todo y en el reconocimiento de las partes en que se divide ese todo.

6.1.2 comparación del pretest y el postest

Para medir el impacto del OVA, Aprendamos Fraccionarios, se aplicó un postest que contenía los mismos casos propuestos en el pretest; una vez resuelto por los estudiantes, se analizaron los resultados, los cuales se presentan a continuación:

Caso uno

Figura 6-1 Comparación caso 1 Fracción como parte-todo



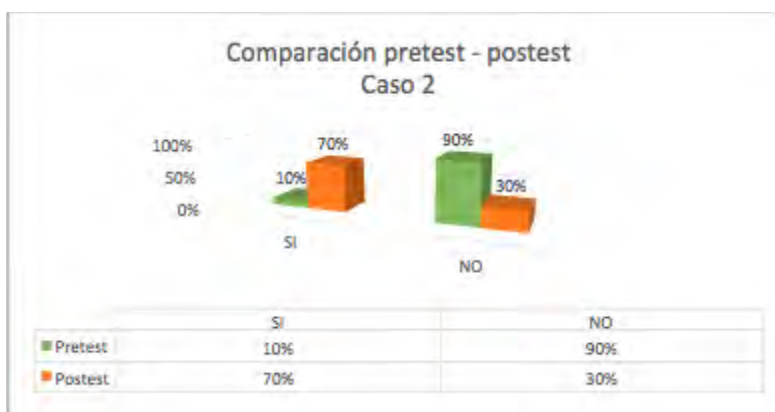
Con este caso se pretende determinar si los niños son capaces de dividir el todo en las partes dadas en la instrucción; aplicar a los fraccionarios los valores de los números naturales y considerar o no que como $\frac{1}{2}$ tiene números que expresan cantidades “menores” y $\frac{2}{4}$ tiene números “mayores”, pueden creer que $\frac{1}{2}$ es menor que $\frac{2}{4}$.

En el pretest, sólo el 10% de los estudiantes estuvo en la capacidad de resolver correctamente la situación planteada. En el postest, el 100% de los estudiantes resolvió el caso de forma adecuada, teniendo en la cuenta que fueron capaces de dividir las figuras en las fracciones propuestas. Lo anterior apunta al concepto *Fracción como parte-todo*. Las actividades propuestas en el OVA ayudaron al desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes, para resolver actividades similares.

Se logró evidenciar en los estudiantes el reconocimiento de que un todo está formado por partes que pueden desprenderse de éste; que una región espacial es susceptible de ser dividida; que la división puede hacerse según lo que se sugiere o requiere en un contexto dado; que las partes obtenidas del todo deben ser iguales y la comprensión y reconocimiento que el todo se conserva.

Caso dos

Figura 6-2 Comparación caso 2 Expresión de cantidad entera en fraccionario



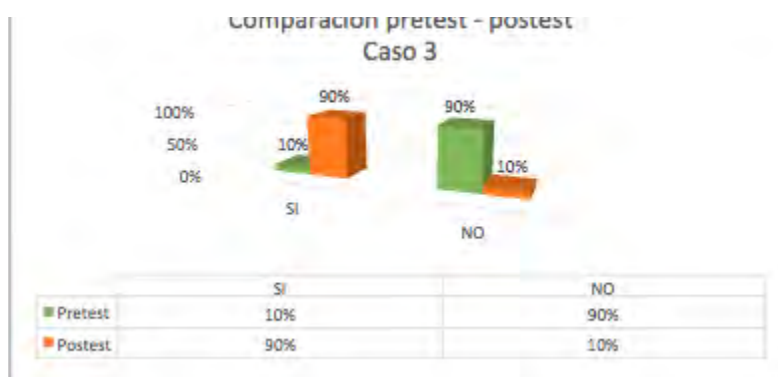
Con este caso la intencionalidad se reconoce en la distribución de un todo - 16 canicas- en tres partes que tienen la misma comprensión: cuartos, lo que se trataría con fraccionarios homogéneos y con un lenguaje que denota el número de partes en que ese todo va a ser dividido.

Se pretende buscar el manejo que le da el estudiante a una cantidad entera para traducirla al lenguaje de los fraccionarios. El pretest muestra que un elevado porcentaje, 10% no mostró acierto en su comprensión, sin embargo, en el postest, la cantidad de aciertos fue muy superior 70%, indicando con ello la importancia de la conceptualización de la distribución, el reparto y la relación entre el todo vinculado con el número de partes -cuartos-

Teniendo en la cuenta que los estudiantes fueron capaces de repartir las 16 canicas que tenía Jorge entre sus dos amigos, y representarlas gráficamente en $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$ y que en el dibujo que hicieron, se observa una parte sin colorear que corresponde a las canicas que sobraron; se puede establecer que los estudiantes aprendieron a través de las explicaciones y del OVA a expresar en números enteros los fraccionarios; lo que demuestra que interiorizaron que éstos son el resultado de una división de números enteros.

Caso tres

Figura 6-3 Comparación caso 3 Manejo de operaciones con fraccionarios homogéneos



El caso que se presentó tenía la intencionalidad implícita de saber si los niños eran capaces a partir de una situación escrita, de gestar la creación y la recreación de sentidos, de hacer deconstrucciones y también construcciones de sus ideas, de dar forma e igualmente de reformar sus juicios, de elaborar una representación esquemática de su visión de un micromundo en el que se les posiciona y también de reelaborarlo.

Estas intencionalidades en el pretest no fueron posibles salvo en un 10%, mientras que en el postest fue un 10% el que no manifestó en su respuesta hacerlo posible. Los niños, a través del OVA pudieron hacer una conexión entre su mundo real -las paredes de sus contextos- con un mundo ideal -el del problema- y con esos vínculos entre el todo y las partes, el elemento de creatividad se hizo presente a partir de la interpretación del caso facilitada por la representación numérica y la graficación.

Fueron las formas simbólicas expresadas en los fraccionarios homogéneos las que le permitieron la interpretación y la posibilidad de darle sentido a lo escrito en el caso, haciendo oportuno configurarlo a partir de la representación semiótica.

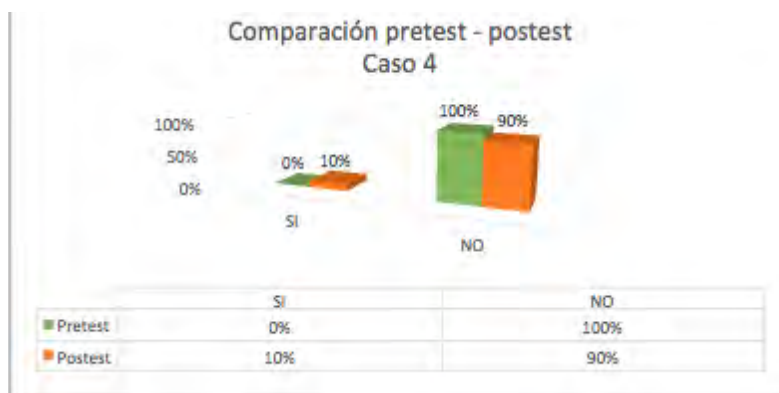
En el pretest no hubo construcción de conocimiento en la medida en que no se expresó la relación íntima entre lo que hicieron como respuesta y la realidad como la dada en el caso, lo que equivale a decir que la información no se tradujo

en conocimiento; no hubo una relacionalidad en el espacio social del aula pese a ser dinámico, en apertura y constante cambio; mientras que en el posttest, luego del uso intencionado del OVA, el conocimiento se objetivizó en un instrumento que posibilitó el cómo hacer de una realidad representada en un texto y el porqué de esa realidad de la que había unos referentes como las paredes por el niño conocidas y la pintura que ha visto aplicar a ella.

El hecho de que los estudiantes fueran capaces de expresar por medio de fraccionarios y de un dibujo la parte de la pared que se pintó, y la que quedó sin pintura, muestra que manejan adecuadamente operaciones con fraccionarios homogéneos.

Caso cuatro

Figura 6-4 Comparación caso 4 Fracción como medida



Uno de los signos de inteligencia puede radicar en la traducción, en un cambio de lenguaje sin que el mensaje se altere. esta fue la intencionalidad de la pregunta y el logro fue muy similar en ambas pruebas con una diferencia del 10% estimada nada significativa en el posttest.

Los niños no fueron capaces en ninguna de las dos pruebas de tomar la información, hacer con ella una síntesis que desde la perspectiva de Kant implicaría unir unos conceptos a partir de unos datos sensoriales: lo leído, con unos datos subjetivos representados en la interpretación que el niño podría hacer con las que procesaría, organizaría, estructuraría y modelaría los datos mientras sacaba sus

cualidades y lo perfilaba en un gráfico, es decir, le daba forma a la información y ello no fue posible.

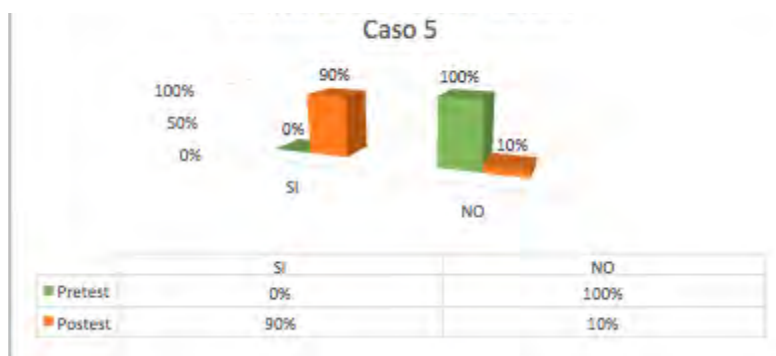
Los niños, excepto uno en el postest, no fueron capaces de instituir sus propios esquemas para interpretar los símbolos y traducirlos o representarlos en un dibujo; no se tejieron relaciones objetivas con el mundo subjetivo. No se produjo conocimiento dado que no fue posible estructurar e interpretar los símbolos ofrecidos con los datos, no se decodificaron los símbolos, entonces no fue posible el análisis que hiciera posible hacer una identificación de los componentes constituyentes y esencialmente de sus relaciones como partes de un todo. Tampoco se hizo posible la síntesis, no se pudo volver a reunir el todo en este caso en un esquema que era lo solicitado, no se pudo representar un todo que se dividió en partes y no se pudieron relacionar las ocho partes del chocolate con los cuartos de los datos. No hubo una visión dialógica que posibilitara la nueva información con otras informaciones y elaborar con ello inferencias que hicieran posible hacer el dibujo acertado.

Si el niño no es capaz de asociar lo inductivo, lo abductivo, lo deductivo con lo hermenéutico; no es capaz de hacer una inferencia globalizadora y entonces no se permitirá acceder a las representaciones esquemáticas que sean una traducción del lenguaje de los datos hacia la gesta de una información que le permita construir el conocer, lo que puede interpretarse que no se pudo conectar en sus capacidades intelectuales básicas con otras capacidades como la imaginación, la estética, la fantasía, la innovación, la originalidad, la creatividad.

Los resultados arrojados invitan a crear espacios de análisis similares para que se desarrollen las competencias y se resuelvan casos posteriores, donde se demuestre el manejo del concepto de *fracción como medida*.

Caso cinco

Figura 6-5 Comparación caso 5 Operaciones con fraccionarios heterogéneos



Aquí se pone de manifiesto la intencionalidad de mostrar que hay distintas fracciones que efectivamente son la representación de la misma parte de un todo, -cuatro vasos llenos- unida a otra representación que hace parte del mismo todo con otra representación -dos vasos hasta la mitad-. Se pretende la lectura repetida de un texto problémico, su interpretación, su comprensión y la posibilidad de decir lo mismo con otro lenguaje, el sentido de la representación gráfica o esquemática.

Se dejó como último caso en el pretest y en el posttest, por estimar que exhibe un alto grado de dificultad el manejo de fraccionarios heterogéneos y que esencialmente permitiera ver como un todo puede vincularse con distintas partes indicadas en fraccionarios heterogéneos. De un cero por ciento de acierto, saltar al posttest en un noventa por ciento, se hace muy dicente luego de utilizar el OVA, lo que puede interpretarse como una búsqueda reflexiva que la mediación virtual posibilitó.

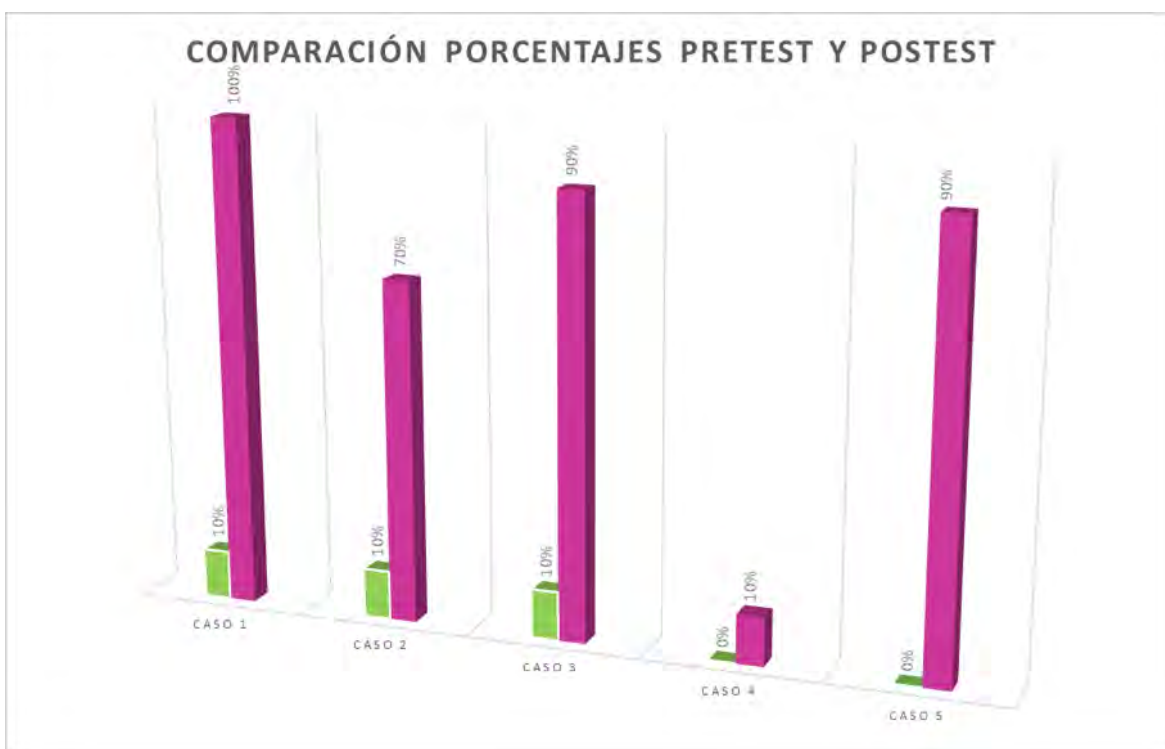
Se pone de relieve la relacionalidad de las partes expresadas en los vasos llenos y en los vasos medios, de modo que el todo fuera visto como una totalidad organizada y estructurada que puede representarse de distintos modos vinculados y vinculantes.

La información que ofrece el problema se origina en un objeto sensible que es la representación de la historia de la distribución del contenido de la bolsa, lo que ofrece unos datos y hace pensar en la posibilidad del estudiante de ver la información más allá de los datos, como un constructo propio; así que son los datos los que actúan en la percepción del problema en este caso y con ellos se construye

información, que fue lo que no aconteció en el pretest y que se hizo satisfactoriamente en el posttest. Los niños a través del OVA provocaron que los datos actuaran, construyeran información y con ella el conocimiento. permitiendo movilizar los derechos básicos de aprendizaje como un signo lingüístico trascendente, movilizado, puesto en acción en un contexto.

A continuación, se ilustra mediante una gráfica la comparación de los resultados obtenidos en el pre y posttest.

Figura 6-6 Comparación resultados pretest - posttest



En términos generales se observa una diferencia marcada en los resultados obtenidos entre el pretest y el posttest aplicados sobre números fraccionarios, lo que indica que el hecho de acercarse al conocimiento a través de la interacción con el OVA “Aprendamos Fraccionarios”, ayudó a la comprensión y al manejo adecuado de los contenidos sobre estos números; las actividades planteadas en este recurso digital ayudaron a desarrollar competencias matemáticas que

generaron la transformación del conocimiento, el cual se evidenció en las respuestas obtenidas en el postest.

La implementación y utilización en el circuito enseñanza/aprendizaje de los fraccionarios se aprecia favorable en el proceso educativo a modo de caja de herramientas transformadora, que puede aplicarse en distintos contextos, aún con la singularidad que hay en éstos.

Hay evidencias empíricas que dan cuenta de los aprendizajes a través de la implementación de esta caja de herramientas, demostradas con el desarrollo de habilidades cognitivas en los niños a partir de estos ambientes y de las interacciones con los instrumentos virtuales.

También en la profesora como investigadora se gestaron posibilidades de nuevos modos de enseñanza, nuevas formas de preguntar, nuevas posibilidades matemáticas gestadas a través del OVA, nuevas planificaciones, ejecuciones y evaluaciones a favor de los procesos de aprendizaje.

6.1.3 resultado del test de actitudes “Escala de Likert”

- **Instrumento utilizado para determinar el nivel de aceptación del OVA “Aprendamos Fraccionarios”, por parte de estudiantes y docentes**

La comunicabilidad inherente al sujeto social ha llevado a que hoy se esté inmerso en la sociedad de la información, en la sociedad del conocimiento, en la sociedad del aprendizaje, inclusive en la sociedad de la ignorancia y últimamente en la sociedad del cansancio. Todas tienen como su común denominador el manejo de la información para construir conocimientos y cada vez es más la interacción con elementos de la virtualidad, hasta el punto de que los nuevos humanismos llevarán a medir la posibilidad de interacción efectiva con las máquinas.

La Escuela no ha sido escenario ajeno a estos despliegues, para los cuales desde la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y muy

especialmente desde la Oficina de innovación académica se ha propiciado la construcción de Objetos Virtuales para el Aprendizaje, como mediación oportuna y pertinente para abordar nuevos y novedosos elementos de las realidades didácticas y matéticas.

Con la intencionalidad de cuantificar la actitud de diferentes actores, unos activos como los estudiantes del grado que a modo de contexto facilitó la decena de estudiantes que participó en el despliegue del OVA, Un grupo de estudiantes también del grado quinto, pero de otro grupo con quienes no se interactuó ni antes ni durante el proceso investigativo y un grupo de profesionales de la educación, compañeros de trabajo. Se construyó y aplicó un instrumento de medición basado en la escala Likert, con 12 afirmaciones; en virtud de que con ésta se hace posible la medición de actitudes y de opiniones con un alto grado de especificidad: 5: totalmente de acuerdo; 4: de acuerdo; 3: ni de acuerdo, ni en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 1: totalmente en desacuerdo. (Anexo B)

El test se planteó con base en cuatro categorías: diseño, contenidos, facilitación de aprendizajes y reconocimiento del aprendizaje; desde las cuales, con tres afirmaciones por categoría, los participantes leyeron y ubicaron la respuesta de su preferencia en la escala citada, la cual se condensa en la tabla 6- 2.

Una vez se interactuó con el OVA, se aplicó el test de Likert a los diez estudiantes del grado quinto uno, quienes participaron directamente en la investigación; a diez estudiantes de grado quinto dos, pares de quienes participaron en la investigación y a seis docentes de la sede B, La Carola; con el fin de conocer su percepción frente al recurso digital elaborado.

Tabla 6-2 Resultados prueba de actitudes. Escala de Likert estudiantes de quinto uno que participaron directamente en la investigación

Estudiante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Promedio	%
Afirmación													
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100

2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	48	4.8	96
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
7	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49	4.9	98
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
11	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	48	4.8	96
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100

A continuación, se observa la representación gráfica de los datos relacionados en la tabla 6- 2 y su respectivo análisis.

Figura 6-7 Resultados de prueba de actitudes: Escala de Likert aplicado a estudiantes de quinto uno que participaron directamente en la investigación



El Objeto Virtual de Aprendizaje OVA se construyó con una mirada pedagógica que más apuntaba al aprendizaje que a la enseñanza. En su despliegue se observa en los resultados tomados de la encuesta tipo Likert por parte de los estudiantes directamente participantes que efectivamente permitió el desarrollo de un contenido respecto a los fraccionarios, que posibilitó la generación de conceptos al respecto y de unas estructuras de pensamiento más allá del que viene prodigándose en ambientes escolares. Una búsqueda de encuentros conceptuales y de posibilidades a ser desplegadas para el aprendizaje de los fraccionarios en ambiente escolar y en ambiente doméstico.

Los participantes se movilaron entre las categorías señaladas en el Test de Likert, las cuales estuvieron muy bien evaluadas y es tan leve la desviación estándar de las respuestas que bien puede prescindirse estadísticamente de las que se inclinaron por una opción distinta a estar completamente de acuerdo con la afirmación evaluada.

- **instrumento utilizado para determinar el nivel de aceptación del OVA “Aprendamos Fraccionarios”, por parte de estudiantes pares**

Simultáneamente se eligió un grupo de estudiantes pares *-a modo de grupo control-* de quienes habían estudiado fraccionarios utilizando el OVA, a quienes se les pidió en la clase de informática que relacionaran el aprendizaje de fraccionarios a través del manejo de la herramienta; a ellos se aplicó el mismo Test de Likert resuelto por el grupo experimental. Las respuestas se revelan en la tabla 6- 3 y a continuación está la representación gráfica y su análisis.

Tabla 6-3 Resultados prueba de actitudes. Escala de Likert estudiantes pares de quienes participaron directamente en la investigación.

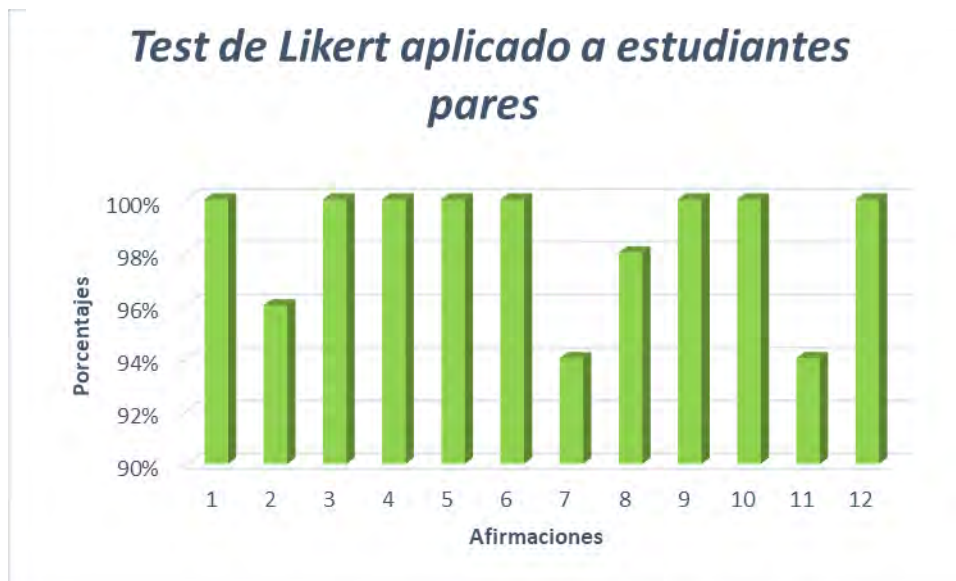
Estudiante / Afirmación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Promedio	%
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
2	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	48	4.8	96
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
7	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	47	4.7	94
8	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49	4.9	98
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0	100
11	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4.7	94

12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	100
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Estos estudiantes que se encuentran con el OVA sin anuncio previo, lo tomaron de un modo desprevenido y se hizo de modo simultáneo con los participantes directos la aplicación del Test, de modo que no se suscitara comentario alguno entre ellos para garantizar la objetividad y validez en el instrumento.

Si bien la desviación se da en otros ítems, también es tan pequeña que puede prescindirse estadísticamente de ella y considerar, como lo hicieron los pares de los estudiantes participantes, que el OVA es una mediación muy bien concebida en su diseño, contenido y aprendizajes.

Figura 4-8 Resultados de prueba de actitudes: escala de Likert aplicado a estudiantes pares



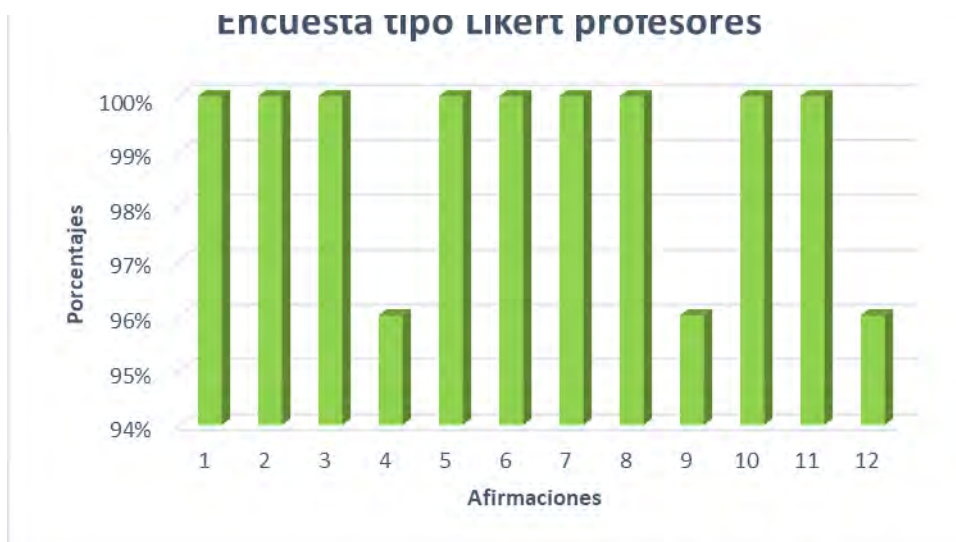
- Instrumento utilizado para determinar el nivel de aceptación del OVA “Aprendamos Fraccionarios”, por parte de docentes

Se pidió a un grupo de profesores que tienen especialidad disciplinar – informática educativa, básica primaria, educación especial, ciencias sociales, biología y química, interactuar con el OVA Aprendamos Fraccionarios y posteriormente se les solicitó resolver el mismo instrumento aplicado a los estudiantes. Los resultados obtenidos con esta población se condensan en la tabla 6- 4 y a continuación está la representación gráfica y su análisis.

Tabla 2-4 Resultados prueba de actitudes Escala de Likert profesores que no participaron directamente en la investigación

Docente Afirmación	1	2	3	4	5	6	Promedio	%
1	5	5	5	5	5	25	5.0	100
2	5	5	5	5	5	25	5.0	100
3	5	5	5	5	5	25	5.0	100
4	5	5	4	5	5	24	4.8	96
5	5	5	5	5	5	25	5.0	100
6	5	5	5	5	5	25	5.0	100
7	5	5	5	5	5	25	5.0	100
8	5	5	5	5	5	25	5.0	100
9	5	5	5	4	5	24	4.8	96
10	5	5	5	5	5	25	5.0	100
11	5	5	5	5	5	25	5.0	100
12	5	4	5	5	5	24	4.8	96

Figura 6-9 Resultados de prueba de actitudes: escala de Likert aplicado a profesores que no participaron directamente en la investigación



Los profesores, cuatro de quienes nunca han diseñado un OVA, evaluaron muy bien el propuesto, estimaron que su diseño, sus contenidos y los aprendizajes pretendidos son de alto alcance, quedando, como lo declararon, estimulados a incursionar en caminos de la virtualidad que les posibilite el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, para su trabajo profesional.

El reconocimiento hecho de parte de los profesores es un tributo a las TIC en educación, con el auge del dominio de contenidos que atraigan a los aprendizajes en los estudiantes en un vínculo que ve necesario estrechar entre las

diferentes ciencias en la escuela y las tecnologías, que al integrarse a la cotidianidad escolar, exigen de su dominio y de la coparticipación.

Proponen los profesores colaboradores en la evaluación, que no se tratará de asumir la enseñanza tradicional con el uso del computador; eso sería hacer lo mismo con instrumentos novedosos, comenta una profesora, Es innovar poniendo en diálogo cada disciplina con la informática y los paradigmas emergentes de la pedagogía. Así que la apuesta es por la interdisciplina, de modo que puedan conversar los contenidos disciplinares con los parámetros psicopedagógicos y éstos y aquellos con los tecnológicos; todo en procura, no de aprender más, sino de aprender diferente.

6.2 Análisis de resultados

El estudio comprometió a 30 niños de los dos géneros, quienes participaron con la autorización expresa de sus padres a través de un consentimiento informado (anexo D); de ellos se tomaron 10 niños que habían sido estudiantes de la institución en los cursos anteriores y cumplieron con los criterios de inclusión y de exclusión que se señalaron para la investigación. Estos criterios de inclusión fueron el estar cursando el grado quinto, haber cursado toda su básica primaria en la Institución Educativa, querer voluntariamente participar y estar debidamente autorizado expresamente por el adulto que lo representa; mientras los criterios de exclusión estuvieron dados por la negación de los expuestos.

El pretest se desplegó a partir de una revisión exhaustiva de los modos como los niños habían aprendido matemáticas en los primeros años de vida institucional y en la forma como se gestaban en ellos los aprendizajes de acuerdo con su historial académico representado en la interpretación a los planes de estudio de años anteriores y que reposan en la institución a modo de archivo pedagógico. El pretest se hizo para tener un referente que permitiera la comparación tras la aplicación didáctica y matemática del Objeto Virtual de Aprendizaje OVA; para la

construcción de los cinco casos que se propusieron se tuvo en la cuenta el criterio de fiabilidad y validez que se espera en todo instrumento de medición.

El instrumento pretest se construyó a partir de la revisión de los planes de estudios de matemáticas de los grados tercero y cuarto, se construyeron diez casos y posteriormente contando con otros profesores, éstos se condensaron en cinco por afinidad conceptual.

El pretest y el postest tienen una marcada distancia numérica registrada a partir de la cuantificación de los resultados obtenidos en cada prueba, permitiendo inferir que el OVA ha generado el impacto que con su diseño, construcción y aplicación se pretendía.

El pretest muestra que los estudiantes suelen creer que un fraccionario son dos números aislados, separados, de hecho, los ven distantes, no unidos a través de un símbolo, sino separados por una barra horizontal que no tiene sino sentido de separación para ellos.

Los estudiantes sólo encuentran un significado del fraccionario y no lo vinculan con otras concepciones matemáticas como un cociente, una razón, una proporción, un porcentaje, un número decimal y los tratan como se hace con los números enteros, por ejemplo, para ellos si el denominador es mayor, el fraccionario también lo es.

Es interesante destacar que hay una actitud de distancia con los fraccionarios, les parece que es un tema problema que les da muchas dificultades en su tratamiento.

Se da un cambio sistemático y medible en las respuestas expresadas a partir de los casos propuestos en cada uno de los dos momentos a los estudiantes.

6.2.1 discusión de resultados

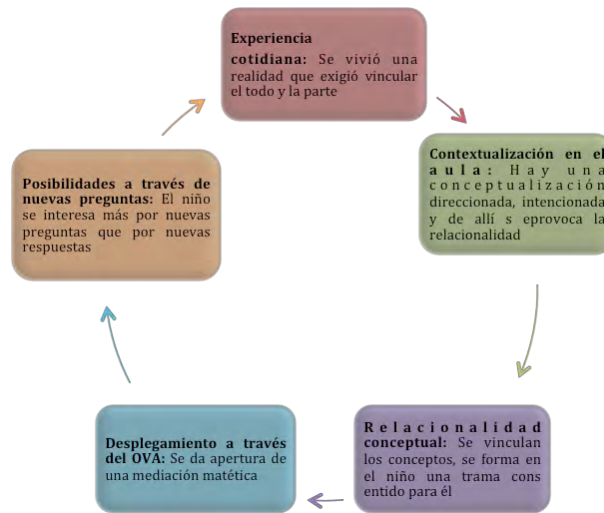
El propósito de este estudio sugiere la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje, OVA, como alternativa matemática que propicie el aprendizaje conceptual de los fraccionarios y la relacionalidad entre el todo, la parte y el todo con la parte.

En un sistema educativo que ha tenido el protagonismo de la enseñanza en desmedro del aprendizaje, con el imperio del transmisionismo, no suele atenderse que, si en la matriz epistémica del estudiante hay ausencia de conceptualización, no se hace posible la generación de nuevas ideas y la construcción de conocimientos.

Se registra en el grupo una baja calidad en el aprendizaje de las matemáticas atribuida a fenómenos multifactoriales, que este TFM señaló como el intento permanente por resolver cuestiones aritméticas sin tener claro un concepto ni tejer los conceptos que exige la comprensión de un fenómeno de la realidad que interesa cotidianamente como es el vínculo entre el todo, la parte, el todo y la parte. Además, la conceptualización debe cobrar sentido y significado más allá del contexto escolar, de modo que en el mundo de la vida diaria del niño se utilicen los procesos de aprendizaje del aula, para que sea la experiencia la que afinque los conceptos y le favorezcan su relacionalidad en pos de un auténtico aprendizaje.

El aprendizaje inicial de los fraccionarios se reduce en los estudiantes a seguir un algoritmo que no otorga el sentido de aplicación en sus propios contextos, no se incluye en su bolsa cultural, lo que se evidenció en el pretest en relación con la lectura de los resultados generada después de la conceptualización, la relacionalidad y el uso del Objeto Virtual de Aprendizaje OVA, que arrojó una lectura diferente y favorable a los intereses de creación del OVA.

Figura 6-10 Circuito para el aprendizaje relacional con la mediación de un OVA



Fuente: construcción propia

El aprendizaje, a modo matemático, se complejiza, dado que en su búsqueda se interactúa en distintos contextos y con distintas posibilidades, se vincula con la enseñanza a modo didáctico y estas dos con una evaluación permanente que muestra el despliegue del estudiante, la tarea profesoral y el cambio que ambos deben suscitar para el fortalecimiento de nuevas conductas y nuevas perspectivas en los dos actores del aula; proceso que se ve impactado por la utilización efectiva de mediaciones como el OVA, recurso que transversaliza el proceso pedagógico con los tres componentes entramados –enseñanza, aprendizaje y evaluación–.

Figura 6-11 Transversalidad ofertada desde el OVA como mediación matemática/didáctica/docimológica.



Fuente: construcción propia

La visión holística y compleja del trabajo en el aula con la mediación de un OVA en clave de migración hacia un aprendizaje efectivo se da a través de un proceso que más que algoritmo pedagógico, es un proceso circular en el que pueden estar los actores del aula en diferentes pasos simultáneamente. Esto estimula la generación de un aprendizaje permanente dado por implicarse el sujeto pedagógico con acciones significativas: posibilidad de implicación con los contextos cotidianos en actitud de apertura; un ser y estar en el aula con la participación activa a partir de la implementación de un OVA; una conceptualización rigurosa de las abstracciones de la realidad; la vinculación de las conceptualizaciones en un todo que encarna aprendizaje.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Las fracciones como representaciones cuantitativas se han interpretado como partes componentes de una unidad, y también pueden ser entendidas como componentes de un todo que se forma de varias unidades, ello se ha logrado de forma estrictamente analítica, que con la implementación del Objeto Virtual de aprendizaje permitió la relacionalidad y que el estudiante asocia el análisis que hacía con una nueva operación para él, la síntesis.

El estudiante al tener nuevas estrategias de aprendizaje hace consciencia de que al querer saber cuántos elementos hay en un todo a modo de fraccionarios, está haciendo lo mismo que hace al contar con números enteros los componentes de un todo, aprehende más fácil el concepto de fracción.

Antes que intentar modificar el modo como el niño del grado quinto interpreta, comprende y conoce el concepto de fracción y su operabilidad, hay que orientar el esfuerzo a que desaprenda el modo tradicional como lo ha venido haciendo desde que escribe y lee acerca del concepto. Desaprender para aprender de nuevo evita caer en las mismas imprecisiones, tropezar con los mismos obstáculos epistemológicos que no les deja conocer y reconocer para aprehender la realidad de un problema como pretexto en el aula.

Procurar que el niño del grado quinto vuelva a la erotesis -construcción de preguntas- y sea capaz de preguntarse antes que se siga fortaleciendo como un buscador de solo respuestas, pues en cada pregunta hay una visión del problema, un modo de abordar lo que le inquieta y trascender las mismas fronteras que son constitutivas del conocimiento del que se pretende que sea su constructor.

En el aula de clase la realidad que se le ha venido mostrando al niño, ha sido tradicionalmente un reflejo de la que ve el profesor y no se ha dado lugar a

que sea una construcción por parte del menor que se educa, él mismo desconfía de él y confía en el profesor; esta condición debe llevar al profesor a que provoque en el niño asumir que el modo de aprehender la realidad es su visión de mundo, es su cosmovisión, la cual está integrada por sus desarrollos psicológicos, sociales, conceptuales, de lenguaje, sus éticas, y sus historicidades, entonces el aprendizaje de un concepto no puede verse como un fenómeno aislado e independiente de su mundo de la vida

El proceso de construcción de conocimiento en el aula desde las matemáticas en general y de los fraccionarios en particular, se nutre continuamente de poner en confrontación las realidades del niño en su contexto de aula y en los contextos que le son cercanos en sus realidades intersubjetivas diarias que emergen de las interacciones que él posibilita; una y otra posibilidad de construcción se vinculan a través del Objeto virtual de Aprendizaje OVA

El proceso de construcción de los aprendizajes en el aula es de modo multicíclico que se despliega espiralmente y responde a la heterogenización, dentro de la cual se destaca la singularidad y la flexibilidad que ofrece el OVA, lo que implica un alejamiento de lo lineal en los procesos de construcción de conocimiento y al carácter emergente en el estudiante de los aprendizajes, siendo en cada uno, un proceso heurístico o generativo de posibilidades de aprehensión del concepto fraccionario.

Los fraccionarios deben ser aprendidos más allá de un número, es necesario que trasciendan a la relacionalidad que implican sus dos componentes y que cada respuesta a una situación problémica con éstos, sea procedimentalmente representada con las diferentes categorías -recta numérica, número mixto, entero, cociente, partición- generando una visión holista de las respuestas y del camino a ellas. Este aprendizaje además de ser sistémico a través de la unión de las distintas interpretaciones, debe proveer al estudiante de una visión que le permita hacer

consciencia de que las diferentes interpretaciones no son diferentes respuestas, sino distintos modos de expresarlas.

Concluir un TFM es arriesgado, es inclusive indecente epistémicamente, dado que ello implica un riesgo que los profesionales no podemos correr y que consiste en cerrar el conocimiento, en afirmar categóricamente que así es. La mirada se hace diferente si se piensa que así se ha visto, pero que hay dinámica, que hay movilidad que puede cambiar lo afirmado y casi siempre cambia, por eso se quiere ir más allá de lo concluido y antes que buscar nuevas verdades en torno al concepto fraccionario y el aprendizaje en ámbito escolar, este TFM ha generado nuevas preguntas que otros niveles de estudio propiciarán para su solución y nuevas búsquedas o lo harán otros profesionales.

Habrá que seguir como nos invitó en su momento san Agustín, quien advertía “Hay que buscar como buscan los que aún no encuentran y hay que encontrar como encuentran los que todavía buscan”

7.2 Recomendaciones

Es frecuente que los estudiantes sean enseñados en torno a las tácticas de cálculos sin que haya una explicación coherente que medie entre el procedimiento y la construcción de conocimiento y menos en el vínculo entre el modo y la razón, esta investigación didáctica y matemática ha mostrado la necesidad de migrar a través de una correlación positiva entre la comprensión del concepto fraccionario y la competencia para utilizarla en la solución a situaciones que lo demandan, por ello se construyó un OVA, el cual lo comenzó a hacer posible.

El conocimiento conceptual que se construye en el aula a través de los fraccionarios y de otras categorías de conocimiento, debe constituirse en la posibilidad del manejo con sentido y significado del concepto y su sentido y significado.

Es fundamental realizar actividades relacionadas con los conceptos que los estudiantes no poseen y que se evidenció en los resultados del pretest y el postest.

Los aprendizajes matemáticos han de provocarse con actividades muy sencillas, de intercambio, las que deben involucrar el uso de las nuevas tecnologías, teniendo en la cuenta que hay un nuevo *Homo* que habita el aula, el *Homo tecnologicus*, el *Homo videns*, personas para quienes el Profesor debe crear nuevos ambientes de aprendizaje posibilitados por los nuevos lenguajes y los nuevos modos de aprender que tienen que derivar en nuevos modos de enseñar.

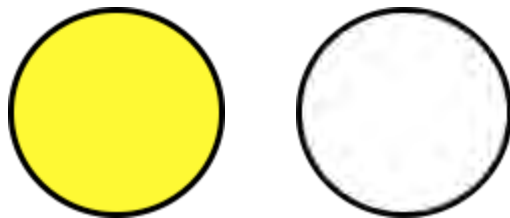
La construcción de una matriz epistémica que configure el problema a abordar desde los fraccionarios es una posibilidad para el aprendizaje. Esta matriz es un tejido de conceptos con elementos que se tejen y se destejen según el contexto del problema que se aborde. Queda demostrado que estudiar un fenómeno desde la disciplina aislada, en este caso desde las matemáticas, no genera el enriquecimiento que provee si se hace desde las relacionalidades, más ahora, que los cambios en todas las dimensiones sociales ocurren de modo vertiginoso y el sujeto individual y el sujeto social deben estar preparados para sus abordajes y poder actuar a favor de los colectivos humanos en solidaridad aprendida con la solidaridad conceptual.

Anexo A: Pretest

Instrucción: Apreciado (a) estudiante, a continuación encuentra cinco casos sobre fraccionarios, éstos ilustran casos de la vida cotidiana, léalos atentamente y resuélvalos de manera individual.

CASO UNO

Tome los dos círculos de colores diferentes; hechos en esta hoja, al círculo amarillo píntele un medio y al círculo blanco píntele dos tercios.



Compare los fraccionarios un medio $\frac{1}{2}$ y dos tercios $\frac{2}{3}$ de los círculos pintados.

¿Cuál es mayor?;Cuál es menor?

Ahora coloque entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{2}{3}$ el signo menor que.... o el signo mayor que...

CASO DOS

Jorge tiene una caja con 16 canicas para repartir entre los dos amigos de quinto en la escuela, le entrega un cuarto, $\frac{1}{4}$ a Alberto y dos cuartos, $\frac{2}{4}$ a Fernanda. Escriba la cantidad de canicas que le dejó a cada amigo y luego haga un dibujo que represente lo que hizo con las canicas.

CASO TRES

Una familia del barrio “La Carola” pinta de color amarillo un sexto, $\frac{1}{6}$ de la pared del frente de su casa y dos sextos, $\frac{2}{6}$ de la pared la pinta de azul.

- Escriba con un fraccionario la parte de la pared que se ha pintado.
- Escriba con un fraccionario la parte de la pared que no se ha pintado.
- Haga un dibujo de una pared en el que se vea la parte pintada y la parte sin pintar.

CASO CUATRO

Carolina tiene una chocolatina con ocho, -8- cuadritos; la comparte regalándole $\frac{1}{4}$ a Martha y $\frac{2}{4}$ a Mario. Haga un dibujo que represente lo que hizo Carolina con la chocolatina y sus dos amigos

CASO CINCO

Mamá compra una bolsa de leche de un litro, la cual reparte en seis, -6- vasos así: Llena cuatro vasos y los otros dos los deja hasta la mitad. Haga un dibujo que represente lo que hizo mamá y a cada vaso póngale un fraccionario.

metodología Escuela Nueva.

Anexo B: Valoración OVA “Aprendamos Fraccionarios”



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Objeto Virtual de Aprendizaje: **Aprendamos Fraccionarios**

Valoración por medio del Test de Likert

INSTRUCCIÓN Apreciado(a) estudiante, a continuación, se presentan una serie de afirmaciones que permitirán conocer su apreciación sobre el Objeto Virtual de Aprendizaje trabajado en la clase de Matemáticas; para ello tenga en cuenta lo siguiente:



Totalmente en desacuerdo



En desacuerdo



Ni de acuerdo, ni en desacuerdo



De acuerdo



Totalmente de acuerdo

Lea cada una de las afirmaciones y marque con una X donde lo crea conveniente:

ITEMS					
-------	---	---	--	---	---

DISEÑO

El diseño es agradable a la persona que navega					
La animación está acorde con la temática de los fraccionarios					
Franciony es un personaje muy amigable					

CONTENIDOS

El OVA hace posible aprender fraccionarios					
--	--	--	--	--	--

Los ejemplos son claros y precisos					
La interactividad con los fraccionarios es fácil					



FACILITACIÓN DE APRENDIZAJE

OVA me permite un acercamiento claro al tema de los fraccionarios					
El OVA mantiene el interés de quien navega a través de éste					
Con el OVA he podido superar barreras que tenía para comprender los fraccionarios					

RECONOCIMIENTO DE APRENDIZAJES

El OVA anima a seguir adelante					
Me permite saber si lo hice bien o lo hice mal y avanzar					
Me motiva en todo su desarrollo					

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Objeto Virtual de Aprendizaje: [Aprendamos Fraccionarios](#)

Valoración por medio del Test de Likert

INSTRUCCIÓN Apreciado (a) docente, a continuación, se presentan una serie de afirmaciones que permitirán conocer su apreciación sobre el Objeto Virtual de Aprendizaje trabajado en la clase de Matemáticas; para ello tenga en cuenta lo siguiente:



Totalmente en desacuerdo



En desacuerdo



Ni de acuerdo, ni en desacuerdo



De acuerdo



Totalmente de acuerdo

Lea cada una de las afirmaciones y marque con una X donde lo crea conveniente:

ITEMS					
--------------	--	--	--	--	--

DISEÑO

El diseño es agradable a la persona que navega					
La animación está acorde con la temática de los fraccionarios					
Franciony es un personaje muy amigable					

CONTENIDOS

El OVA hace posible aprender fraccionarios					
Los ejemplos son claros y precisos					
La interactividad con los fraccionarios es fácil					



FACILITACIÓN DE APRENDIZAJES

El OVA anima a seguir adelante					
Me permite saber si lo hice bien o lo hice mal y avanzar					
Me motiva en todo su desarrollo					

RECONOCIMIENTO DE APRENDIZAJES

El OVA anima a seguir adelante					
Me permite saber si lo hice bien o lo hice mal y avanzar					
Me motiva en todo su desarrollo					

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Anexo C: Guiones de contenido

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
GUION DE CONTENIDOS EDUCATIVOS

Nombre del OVA: Aprendamos Fraccionarios

Población con la que se desarrolló la investigación: estudiantes de grado quinto

Estructura del OVA: los contenidos del OVA se distribuyeron en tres herramientas de aprendizaje y un juego; tanto los contenidos como el juego, tienen actividades interactivas.

Herramienta 1. Aprendamos a fraccionar

Herramienta 2. Clasifiquemos fraccionarios

Herramienta 3. Interpretemos fraccionarios

Juego Fraccioconcéntrese

Cada herramienta de aprendizaje consta de tres momentos: lo que ya sabemos, lo que vamos a comprender y utilidad del conocimiento.

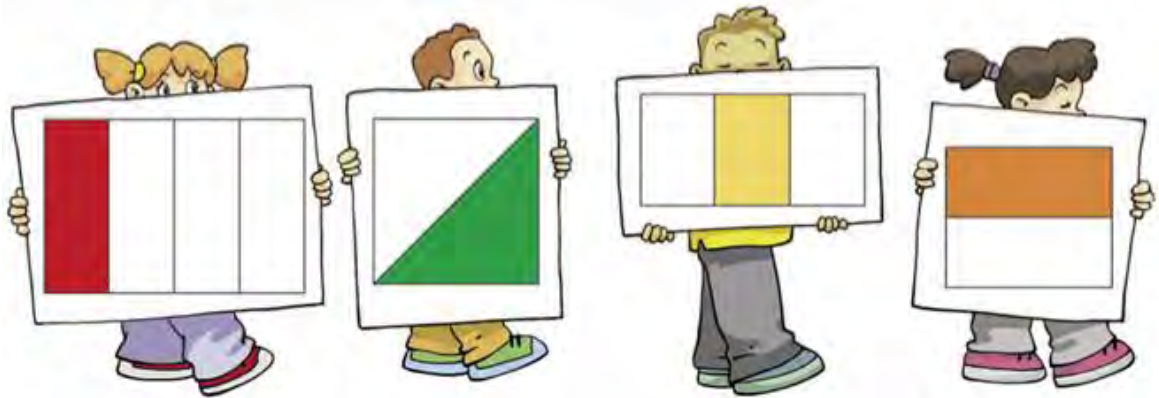
Para estructurar el OVA se escribieron guiones utilizando colores para facilitar la comprensión del diseñador, el ilustrador, el programador y el estudiante, así: color azul: instrucción para diseñador y ilustrador, morado para el programador y verde para el estudiante. Las imágenes propuestas son de referencia para que el equipo técnico las transforme en el lenguaje propio del LEAC. Se escribieron los siguientes guiones:

Guión Presentación

Elaborar una plantilla para diagramar los contenidos, la cual podría tener el logo de la UN, algunas imágenes relacionadas con fraccionarios, representación de fracciones ($1/3$), X , $+$, $-$, entre otras.

Pantalla 1

Colocar un fondo donde se observen imágenes que representen fracciones como las siguientes:




Aparece el nombre del curso; van saliendo las letras una a una, hasta formar el título

APRENDAMOS FRACCIONARIOS

Este título debe hacerse con colores llamativos y de buen tamaño

En la parte inferior de la pantalla y centrado, colocar un botón con la palabra Empezar

Diseñar un botón parecido al siguiente con la palabra
empezar 

siguiente

Pantalla 2

Las palabras resaltadas deben escribirse con otro color o tipo de fuente; ya que es un contenido importante.

Aparece **Franciony**, el personaje que guiará el desarrollo del recurso educativo, estará ubicado a la izquierda de la pantalla; de él sale un cuadro de texto con el siguiente contenido:

¡Hola Niños y niñas! soy **Franciony**, Bienvenidos al estudio de los **números fraccionarios**; los acompañaré con entusiasmo en esta nueva etapa de su proceso de formación.

Este nuevo aprendizaje les permitirá adquirir **herramientas** para **interpretar, clasificar y graficar** números fraccionarios; lo cual se reflejará en un mejor desempeño al momento de resolver casos cotidianos.

Siguiente

Pantalla 3

Aparece **Franciony** dándo a conocer el siguiente texto

¡Para este aprendizaje les propongo explorar 3 **Herramientas** y finalizar con el juego **Fraccioconcéntrese!**, para evaluar los conocimientos adquiridos.

Diseñar una pantalla de un computador con 4 puntos interactivos, que no se ven a simple vista, van enumerados del 1 al 4; se van viendo a medida que se desplaza el cursor sobre el tablero...

En cada punto interactivo aparece un aviso, sostenido por uno de los niños diseñados, (semejante a las figuras de la izquierda de cada herramienta), con el nombre de la herramienta

Descubran los contenidos de este nuevo aprendizaje, desplazando el cursor sobre la superficie del tablero.

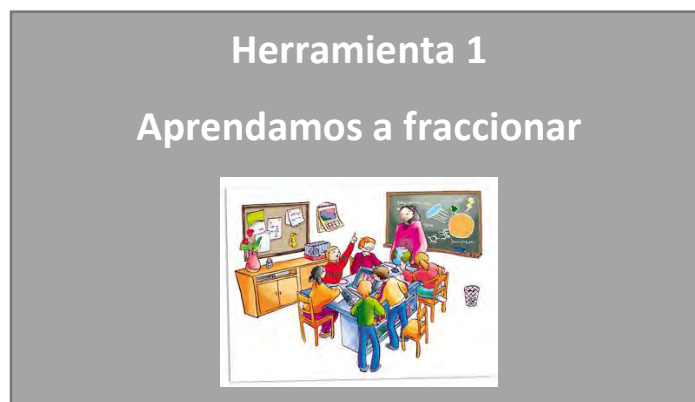
Guión herramienta 1. Aprendamos a fraccionar

Pantalla 1

imagen de **Franciony** dando la siguiente instrucción

Niños y niñas exploremos la primera herramienta, dando clic en el punto interactivo 1.

Aparece la siguiente imagen



siguiente

Pantalla 2

Iniciemos el estudio de los números fraccionarios poniendo a prueba nuestros conocimientos, para ello, realicen la siguiente actividad.

Aparece el ícono: Lo que ya conocemos



Lo que ya conocemos

A continuación, encuentran 4 preguntas de selección múltiple, léanlas con atención hagan clic en la opción correcta.

Al dar clic en la respuesta correcta, debe salir la palabra ¡Felicitaciones!, en el caso de que la respuesta sea incorrecta, debe salir la frase: ¡vuelve a intentarlo!

1. Las partes de un fraccionario son:

- a. minuendo y sustraendo b. dividendo y divisor c. numerador y denominador

programar como Respuesta correcta: C

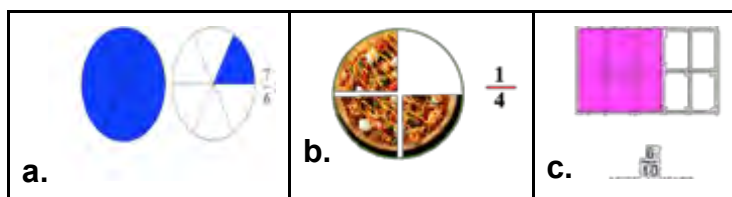
2. Un número fraccionario representa la siguiente operación matemática:

- a. suma b. división c. multiplicación

programar como Respuesta correcta: b

3. Una de las siguientes imágenes representa un fraccionario impropio

diseñar dos tortas fraccionándolas como lo muestra la figura del punto a.



programar como Respuesta correcta: a

En la siguiente pregunta resaltar las palabras en negrilla que y colocar la la imagen de dos tortas

4. Para su cumpleaños Juanita invitó a once amigos; ella dispone de dos tortas. Elija la opción que contiene los fraccionarios que indican como las debe partir, de tal forma que a cada uno le corresponda una porción.



Siguiente

Pantalla 4

Destacar las palabras que están en negrilla

Un número fraccionario tiene dos términos: **numerador y denominador**.



El denominador indica las partes en las que se ha dividido una unidad y el numerador indica las partes que se han tomado de la unidad.

AL FRENTE DE CADA PARTE DE LA FRACCIÓN COLOCAR LO QUE INDICA CADA UNA

Observen otro ejemplo



destacar la siguiente frase

Una fracción es cada una de las partes en las que se ha dividido una unidad

siguiente

Pantalla 5

Destacar las palabras que están en negrilla

Fracción como parte de un todo

Diariamente se presentan casos en los que se hace necesario dividir una unidad en partes iguales. ¡Es importante que aprendan este concepto!

Den clic para observar algunos ejemplos

<p>Cada imagen debe salir al dar clic Ilustrar una pizza fraccionada en cuatro partes iguales como se ve a continuación</p>  <p>La pizza se ha dividido en 4 partes iguales.</p>	 <p>Cada parte de la pizza equivale a $\frac{1}{4}$</p>	 <p>Se ha tomado $\frac{1}{4}$ de la pizza</p>
<p>Cada imagen debe salir al dar clic Ilustrar una torta fraccionada en 8 partes iguales</p> <p>La torta se ha dividido en 8 partes iguales.</p>	<p>Dibujar una imagen como la siguiente</p>  <p>Cada parte de la torta equivale a $\frac{1}{8}$.</p>	<p>Dibujar una porción de torta</p> <p>Se ha tomado $\frac{1}{8}$ de la torta</p>
<p>Dibujar 7 bombas de colores y tres de ellas fucsia.</p>  <p>se tienen 7 bombas</p>	<p>Dibujar una bomba fucsia</p>  <p>Cada bomba equivale a $\frac{1}{7}$</p>	<p>Dibujar 3 bombas fucsia iguales</p>  <p>Se han tomado $\frac{3}{7}$ de las bombas</p>

Para dividir en partes iguales una unidad; es necesario conocer el concepto de: **Fracción como medida.**

siguiente

Pantalla 6

Fracción como medida

Destacar las palabras en negrilla

Cuando una **fracción** describe una cantidad, puede interpretarse como una **medida**.

Den clic para observar los ejemplo que les ayudará a comprender el concepto de fracción como medida.

Ejemplo 1.

Miguel camina en línea recta para ir de su casa a la escuela. Él ha dividido su camino en **cuatro partes iguales** y cada vez que llega a diferentes sitios sabe cuanta distancia ha recorrido en términos de fracciones, observen:

Dibujar un fragmento de una calle en línea recta dividido en 4 partes iguales, que van apareciendo una a una, como se ve a continuación.

Aparece el primer fragmento de la calle; se observa a un niño que va caminando e inicia su recorrido en la casa. cuando parte de la casa aparece el número **0**.



0

Paso 2.

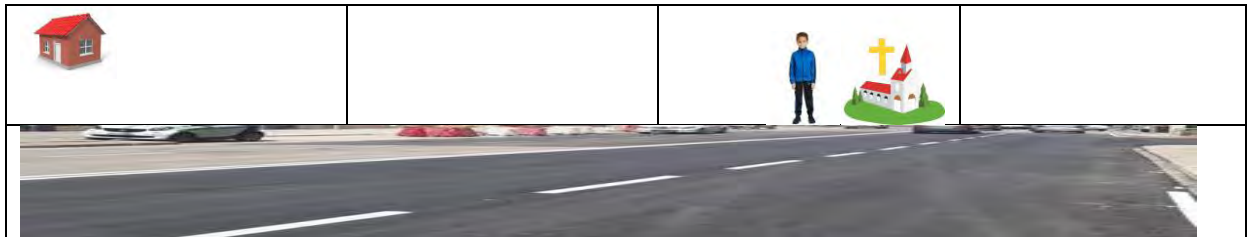
Cuando el niño llega a la heladería aparece **un cuarto**



0

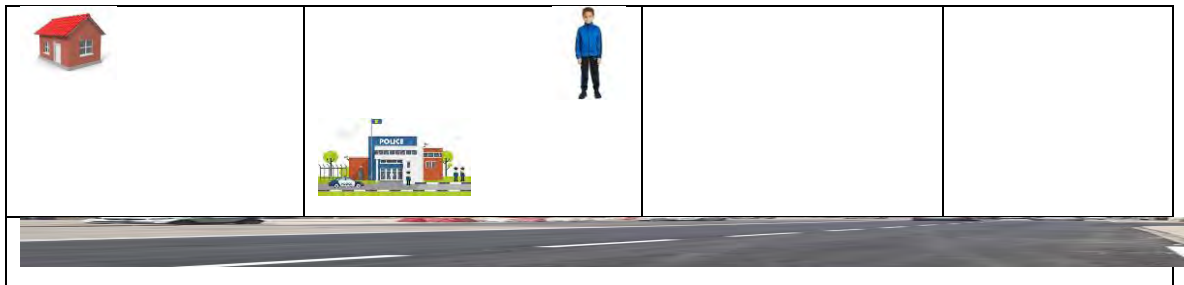
$\frac{1}{4}$

La fracción $\frac{1}{4}$ describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el



resultado de una medida

Quando el niño llega a la **estación de policía** aparece el numero **dos cuartos**,



0

$\frac{2}{4}$

La fracción $\frac{2}{4}$ describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el resultado de una medida

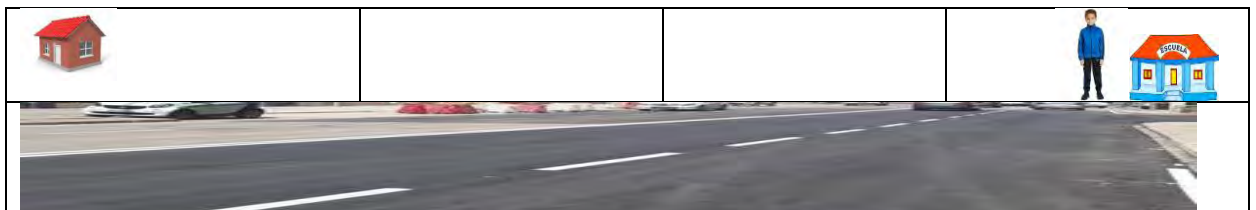
Caundo el niño llega a la Iglesia aparece el número tres cuartos

0

$\frac{3}{4}$

La fracción $\frac{3}{4}$ describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el resultado de una medida

Quando el niño llega a la escuela aparece el número $\frac{4}{4}$ y el (1)



0

$\frac{4}{4}$ (1)

La fracción $\frac{4}{4}$ describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el resultado de una medida. **$\frac{4}{4}$ equivale a la unidad (1).**

siguiente

Pantalla 7

Ejemplo 2.

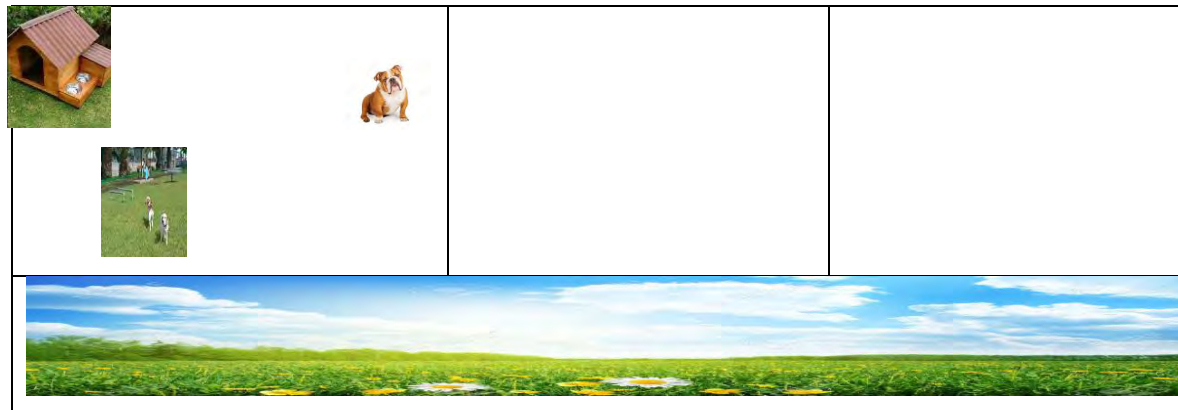
Tommy es un perro muy juicioso que hace ejercicio todas las mañanas para mantenerse saludable, él camina **en línea recta** para ir de su **casa a la guardería**. El Camino que recorre está dividido en **tres partes iguales** y cada vez que llega a diferentes sitios descansa para evitar la fatiga. Su amo sabe cuanta distancia ha recorrido su mascota en términos de fracciones, observen:

se observa a un perro que va caminando e inicia su recorrido en la casa. cuando parte de la casa aparece el número **0**



0

Cuando el tommy llega a un parque canino aparece el número **1/3**

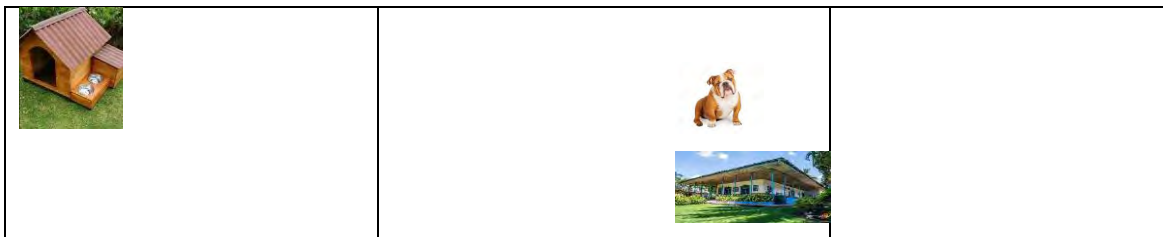


0

1/3

La fracción 1/3 describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el resultado de una medida.

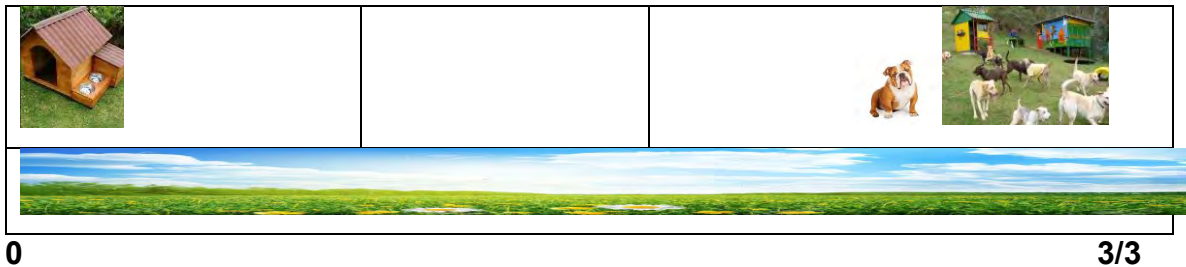
Cuando el perro llega a una finca, aparece el número **2/3**





La fracción $\frac{2}{3}$ describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el resultado de una medida

Cuando el perro llega a la guardería canina, aparece el número $\frac{3}{3}$ (1)



(1)

La fracción $\frac{3}{3}$ describe una cantidad; por lo tanto puede interpretarse como el resultado de una medida. $\frac{3}{3}$ equivale a la unidad (1).

siguiente

Pantalla 8

Aparece el ícono Utilidad del conocimiento



Utilidad del conocimiento

Imagen de Franciony

Análisis de casos

Los invito a resolver los siguientes casos para que apliquen los conocimientos comprendidos en la herramienta 1.

Diseñar 3 bolsas

La primera con 10 piedras cuadradas color negro, la segunda con 12 piedras circulares de color amarillo y la tercera con 6 piedras rectangulares de color habano, 20 piedras estrelladas, de color rojo.

Y una caja vacía que tenga el número 1; en ella se depositarán las piedras elegidas por el estudiante.

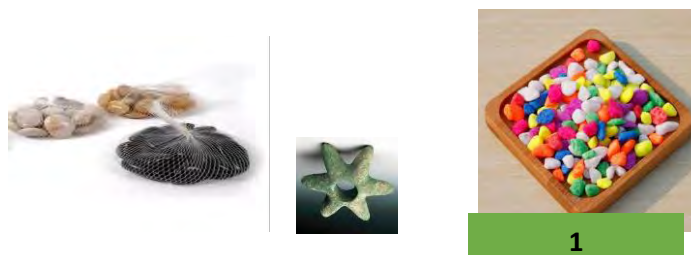
Den clic  para iniciar.

1. Juanita desea elaborar una pulsera con piedras de diferentes formas, según la siguiente instrucción:

5/10 de piedras cuadradas, 6/12 de piedras circulares, 3/6 de piedras rectangulares y 15/20 de piedras estrelladas.

Arrastre hacia la caja 1, la cantidad de piedras correspondiente, según la instrucción.

El estudiante debe elegir 5 piedras cuadradas negras, 6 piedras circulares amarillas, 3 piedras rectangulares de color habano y 15 piedras estrelladas de color rojo.



Si elige una cantidad diferente, las piedras vuelven a la bolsa y debe aparecer la frase: **¡vuelve a intentarlo!**; si la respuesta es acertada, las piedras se depositan en la caja 1 y debe aparecer la palabra: **¡Felicitaciones!**.

Siguiente

Pantalla 9

2. Relación imagen - fracción

Arrastre la imagen hacia la fracción correspondiente

el estudiante arrastra la imagen hacia el número fraccionario correspondiente y se van armando parejas. Si hay una equivocación, debe salir la expresión, **¡vuelve a intentarlo!** de lo contrario, sale la expresión **¡Felicitaciones!**.

Diseñar en una columna imágenes como las propuestas a continuación y al frente una tabla

como la ilustrada.





	
	 dividir la piza en 6 partes
	
	Imagen 3 carros rojos y 4 de otros colores 
	imagen 11 pasteles 4 de ellos cafés 

Imagen	Fracción
	$1/6$
	$4/4$
	$4/11$
	$3/7$
	$1/2$

Diseñar una caja de regalo abierta y de ella sale la siguiente frase:

¡Felicitaciones ha culminado el estudio de la herramienta 1!



Guión herramienta 2. Clasifiquemos fraccionarios

Pantalla 1

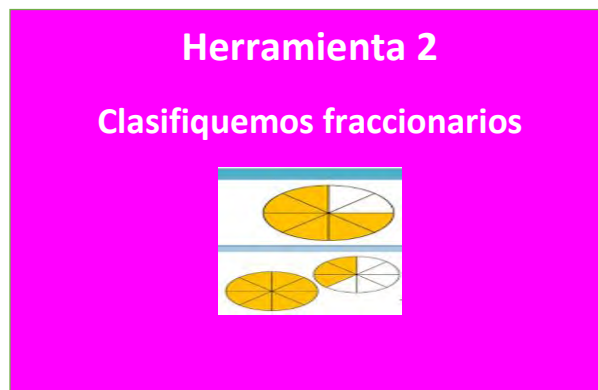
imagen de **Franciony** diciendo:

Niños y niñas exploremos la segunda herramienta para el aprendizaje de los números fraccionarios.

¡Inicien ya! 

Aparece la siguiente imagen

Colocar la imagen de la niña de cabello café y escribir e ilustrar en la figura que está sosteniendolo lo siguiente



siguiente


Pantalla 2

Pongan a prueba sus conocimientos, realizando la siguiente actividad:

Aparece el ícono: Lo que ya conocemos



Lo que ya conocemos

A continuación encuentran 4 preguntas de selección múltiple, leánlas con atención y elijan una sola respuesta dando  sobre ella.

Al dar clic en la respuesta correcta, debe salir la palabra ¡Felicitaciones!, en el caso de que la respuesta sea incorrecta, debe salir la frase: ¡vuelve a intentarlo!

1. Una de las siguientes fracciones es impropia

a. $\frac{8}{4}$ b. $\frac{3}{4}$ c. $\frac{1}{2}$

programar como Respuesta correcta: a

2. Una de las siguientes fracciones es propia

a. $\frac{8}{4}$ b. $\frac{7}{12}$ c. $\frac{12}{5}$

programar como Respuesta correcta: b

3. Una de las siguientes opciones **no corresponde** a un número mixto. **Destacar el texto que está en negrilla**

a. $\frac{8}{4}$ b. $9\frac{3}{7}$ c. $2\frac{2}{6}$

programar como Respuesta correcta: a

4. Una de las siguientes opciones contiene una fracción propia y un número mixto

a. $\frac{8}{4}$ y $\frac{7}{12}$ b. $\frac{3}{4}$ y $1\frac{2}{6}$ c. $\frac{12}{6}$ y $2\frac{18}{5}$

programar como Respuesta correcta: b

para la valoración final, tener en cuenta: 1 respuesta buena: Insuficiente, 2 respuestas buenas: Básico, 3 respuestas buenas Alto, 4 respuestas buenas Superior

siguiente

Pantalla 3

Poner la imagen de la profesora dando la nota

La nota obtenida es: debe salir la valoración, según la siguiente instrucción

al final debe salir la nota obtenida (Insuficiente, Básico, Alto, Superior) según la escala dada, y la palabra felicitaciones, si aprobó (3 o 4 respuestas) o la palabra vuelve a intentarlo (si aprobó 1 sola respuesta) .

luego sale esta frase si obtuvo buen desempeño.

¡Felicitaciones puede continuar explorando esta herramienta de aprendizaje!

Si el desempeño es insuficiente, debe aparecer la siguiente frase

¡continúe atentamente el estudio de esta herramienta, para que resuelva bien los ejercicios que encontrará en los siguientes momentos!

siguiente


Pantalla 4

Aparece el icono lo que vamos a comprender



Lo que vamos a comprender

Fracciones Propias

Las fracciones **propias** tienen el numerador **menor** que el denominador; lo que indica que son **menores** que la unidad; como lo ilustra el siguiente ejemplo 

Colocar uno o dos niños de los diseñados sosteniendo el ejemplo 4/9 con los nombres correspondientes, **quitar el texto que dice: es aquella en el que el denominador es mayor que el numerador.**




siguiente

Pantalla 5

Observen otros ejemplos de fracciones propias 

Imagen de una chocolatina de 20 pastas, resaltar cuatro juntas, en la imagen inicial.

Al frente dibujar 4 pastas de la chocolata.

1. María tiene una chocolata de 20 pastillas, ella ha decidido compartir con sus compañeros 4 unidades. 

Al dar clic aparece la imagen de la chocolata dividida en 20 partes, y se va formando un círculo alrededor de 4 pastillas; frente a ellas aparece la imagen de las 4 pastillas y el fraccionario, ambas, deben titilar o presentar algún movimiento



María compartió con sus compañeros (4/20) de su chocolata.

El **numerador 4**, es más pequeño que el **denominador 20**; por lo tanto (4/20) es una **Fracción Propia** (menor que la unidad).

siguiente

Pantalla 6


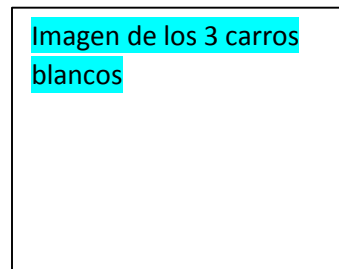
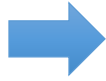
2. En un parqueadero se observan 11 automóviles de los siguientes colores: 4 rojos, 3 blancos, y 4 azules; los automóviles blancos corresponden a 3/11 de los autos estacionados. 

Imagen de un parqueadero con 4 automóviles rojos, 3 blancos y 4 azules. En la imagen inicial, encerrar en un círculo los 3 carros blancos

Al dar clic aparece la imagen de los carros parqueados y se va formando un círculo para encerrar los de color blanco

frente a todos los carros, aparecen los 3 carros de color blanco, la imagen de éstos y del fraccionario, debe titilar o tener algún movimiento.



$$\frac{3}{11}$$

El **numerador 3**, es más pequeño que el **denominador 11**; por lo tanto $(3/11)$ es una **Fracción Propia** (menor que la unidad).

siguiente

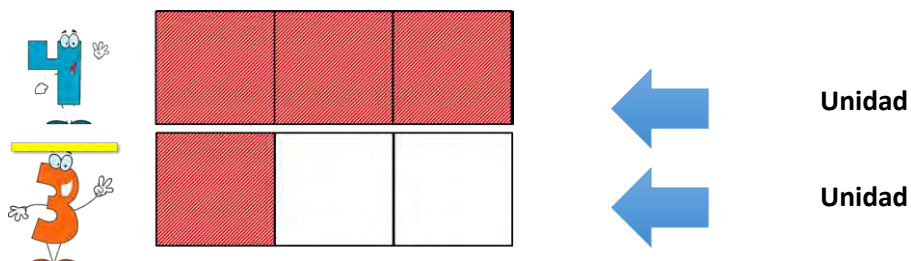
Pantalla 7

Fracciones Impropias

Las fracciones **impropias** tienen el numerador **mayor** que el denominador; lo que indica que son **mayores** que la unidad; como lo ilustra el siguiente ejemplo:

Colocar la imagen del niño que está de pie sosteniendo la siguiente imagen

Aparece el color rojo llenando lentamente los cuadros que están pintados



En el ejemplo anterior, la **unidad** se ha dividido en 3 partes; como necesito 4 partes, debo tomar $1/3$ de otra unidad.

siguiente

Pantalla 8

Observen otro ejemplo de fracciones impropias



Juan necesita cinco cuartos ($5/4$) de cartulina amarilla cada uno de 70 x 25 cm para realizar un trabajo. De un pliego que mide 100 x 70 cm saca cuatro cuartos ($4/4$). Entonces, él debe disponer de dos pliegos de cartulina para hacer el trabajo; **observe como obtiene los $5/4$ que necesita.**

Imagen de un pliego de cartulina amarilla, frente a este otro pliego amarillo dividido en 4 partes iguales para que se noten las partes.

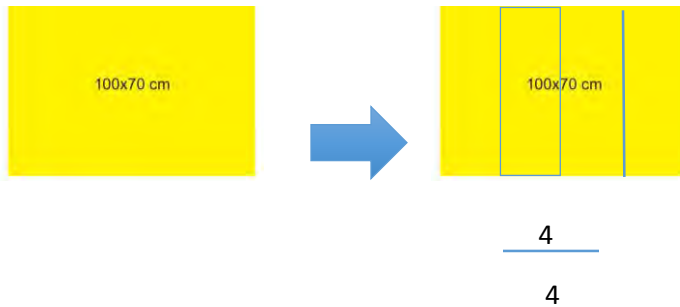
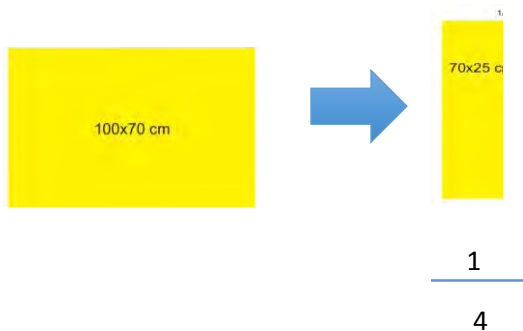


imagen de otro pliego cartulina amarilla y frente a éste una sola parte.



Juan tuvo que gastar más de un pliego (**una unidad**) de cartulina para realizar su trabajo, él gastó $5/4$. Este fraccionario tiene un **numerador mayor que el denominador**, lo que indica que es una **fracción impropia** y que por lo tanto es **mayor que la unidad**.

Siguiente

Pantalla 9 Fracciones Mixtas

Poner la imagen de los niños ilustrados sosteniendo el texto ilustrado.

Los números que conforman la fracción mixta, deben brillar o tener algún movimiento para llamar la atención



siguiente

Pantalla 10

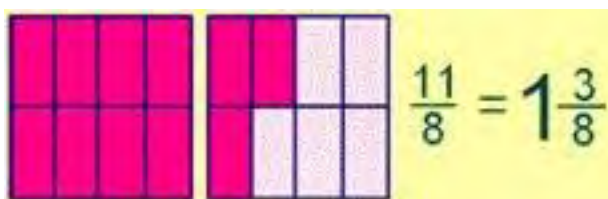
Los **Números Mixtos** o **fracciones mixtas**, se utilizan para representar matemáticamente **Fracciones impropias**, como se observa en los siguientes ejemplos.

Los siguientes ejemplos van apareciendo uno a uno y si es posible que se vayan coloreando lentamente las partes y que aparezcan los fraccionarios

Ejemplo 1

Este texto aparece frente al ejemplo 1

El número de **unidades enteras coloreadas**, se representa por un **número entero**.
En este caso hay **1 unidad**.

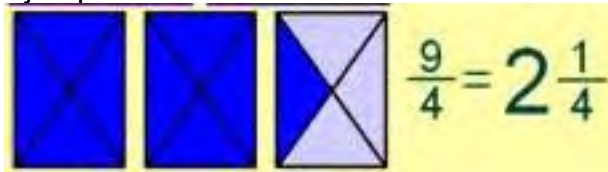


El número de **partes coloreadas** en la unidad que no está completamente pintada, representa **el numerador** de la fracción propia.
En este caso hay **3 partes** coloreadas.

El número total de **partes que conforman una unidad**, es el **denominador** de la fracción propia.
En este caso la unidad se dividió en **8 partes**.

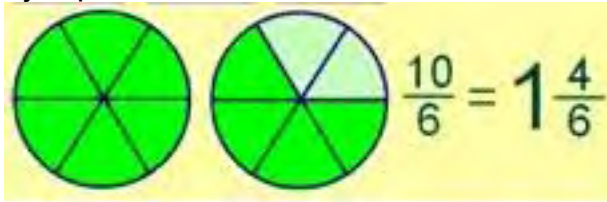


Ejemplo 2





Ejemplo 3



siguiente

Pantalla 11

Aparece el icono Utilidad del conocimiento



Utilidad del conocimiento

Imagen de Franciony

Análisis de casos

¡Muy bien, ahora a trabajar!

1. Arrastren las fracciones al cuadro que corresponda.



Si arrastra una fracción hacia el cuadro que no es, ésta se devuelve... hasta que logra ubicarlas donde corresponde.

1/3	2/3	6/5	7/8	2/10	10/23
8/7					
3/11	50/2	1/9	7/3	80/100	
3/8					

Fracciones Propias	Fracciones impropias

programación


Propias: 1/3 2/3 7/8 2/10 10/23 3/11 1/9 80/100 3/8

Impropias: 6/5 8/7 50/2 7/3

Siguiente

Pantalla 12

Ilustrar el siguiente cuadro como aparece

2. Arrastren  el número mixto hacia la imagen correspondiente.

Si arrastra un número mixto hacia la imagen que no es, éste se devuelve... hasta que logra ubicarlos donde corresponde.

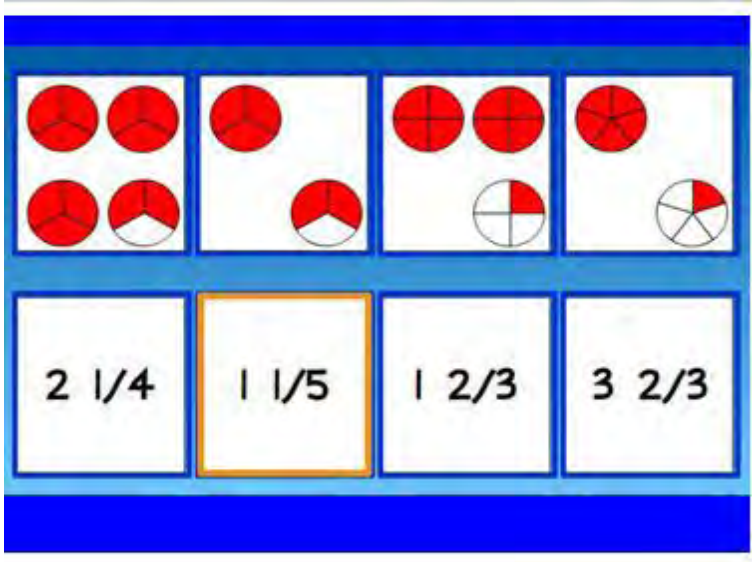
Programar así

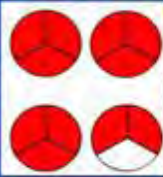
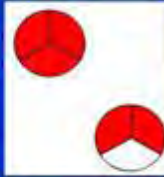
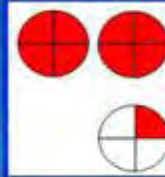
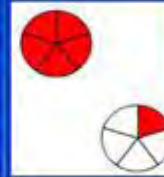
$3 \frac{2}{3}$ corresponde a la imagen 1 de izquierda a derecha

$1 \frac{2}{3}$ corresponde a la imagen 2 de izquierda a derecha

$1 \frac{1}{5}$ corresponde a la imagen 4 de izquierda a derecha

$2 \frac{1}{4}$ corresponde a la imagen 3 de izquierda a derecha.



			
$2 \frac{1}{4}$	$1 \frac{1}{5}$	$1 \frac{2}{3}$	$3 \frac{2}{3}$

colocar la caja de diseñada y la siguiente frase:

¡Felicitaciones ha culminado el estudio de la herramienta2!



Guión herramienta 3. Interpretemos fraccionarios

Pantalla 1

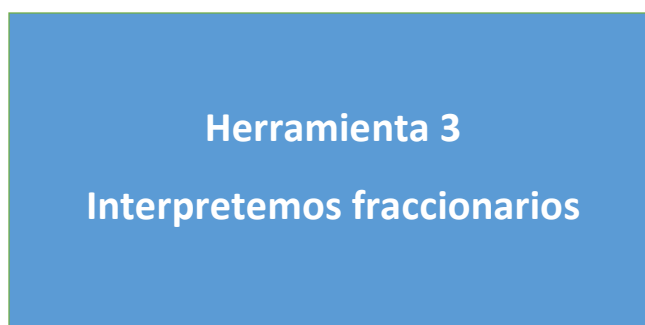
imagen de **Franciony** diciendo:

Niños y niñas exploremos la Herramienta # 3 para el aprendizaje de los números fraccionarios.

¡Inicien ya!

Aparece la siguiente imagen

Colocar la imagen del niño sentado y escribir en la figura que está sosteniendolo el siguiente texto



siguiente

Pantalla 2


Pongan a prueba sus conocimientos, realizando la siguiente actividad:

Aparece el ícono: Lo que ya conocemos



Lo que ya conocemos

Escribir con otro color las palabras que están en negrilla

Al dar  en el siguiente **enlace** encuentran un menú con 7 unidades, seleccionen la **unidad # 3** y resuelvan los ejercicios de las páginas **90, 98, 100,102 y104**; para recordar **lo que ya conocen** y prepararse para el nuevo aprendizaje.

<http://www.proyecto-se.cl/actividades/se3m/index.php?ateprac=se3m>

Poner la imagen de la profesora diciendo



¡Muy bien, continúen con el segundo momento!

Siguiente

Pantalla 3

Aparece el ícono lo que vamos a comprender



Lo que vamos a comprender

FRACCIONES EQUIVALENTES

Destacar con otro color las palabras que están resaltadas.

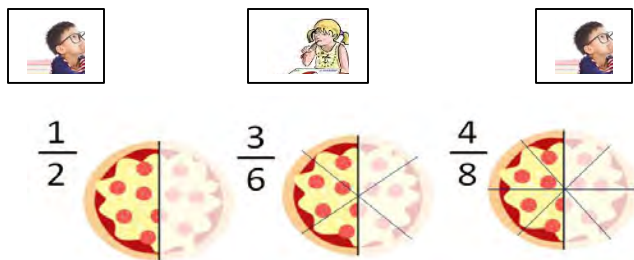
Dos fracciones **son equivalentes** cuando **representan la misma parte de una unidad**. Observen el siguiente ejemplo.

Colocar el rostro de 2 niños y una niña de los diseñados, encima de cada parte de la pizza y las imágenes de ésta como se observan a continuación

Tres amigos decidieron comer pizza, el primero consumió $\frac{1}{2}$, el segundo $\frac{3}{6}$ y el tercero $\frac{4}{8}$.

Comparen las cantidades de Pizza que ellos comieron haciendo

Al dar clic, aparecen la imagen del primer niño, la porción de pizza y la fracción correspondiente, y así sucesivamente las otras dos imágenes



resaltar el siguiente texto

De acuerdo con lo anterior:

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8}$$

De acuerdo con lo observado, los tres amigos comieron la misma cantidad de pizza; porque sus porciones son equivalentes, es decir, representan la misma parte de la unidad.

siguiente

Pantalla 4

Identifiquemos cuando dos fracciones son equivalentes

Destacar los términos que están en negrilla

Dos fracciones son **equivalentes** cuando **los productos cruzados** de sus términos **son iguales**, como se muestra a continuación.

$$\frac{2}{5} \quad \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \quad \frac{4}{10}$$

$2 \times 10 = 5 \times 4$
$20 = 20$

De lo anterior se concluye que ...

$$\frac{2}{5} \quad \text{y} \quad \frac{4}{10}$$



Son fracciones equivalentes

siguiente

Pantalla 5

Practiquemos lo aprendido realizando la siguiente actividad.

Relacionen las fracciones de acuerdo con su equivalencia; para ello arrastren el lápiz desde las fracciones de la columna A hasta las fracciones equivalentes de la columna B

Frente a cada fracción de la izquierda poner un lápiz que al arrastrarlo traza líneas para relacionar las fracciones de las dos columnas

Programar así

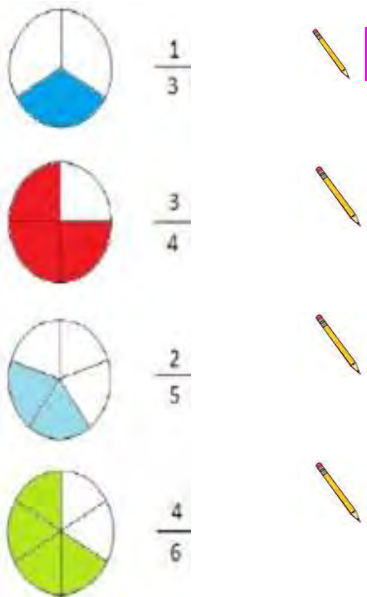
$1/3$ con $3/9$ $3/4$ con $6/8$ $2/5$ con $4/10$ y $4/6$ con $8/12$

Si el estudiante se equivoca, se devuelve el lápiz y la frase VUELVE A INTENTARLO

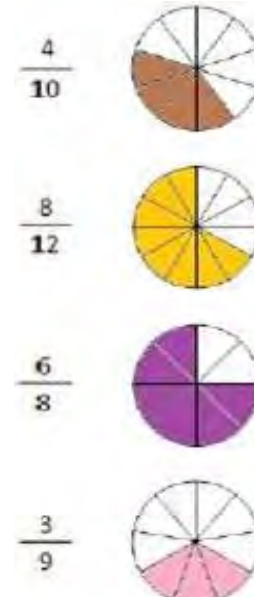
Y puede volver a hacer el ejercicio.

Al final debe salir una frase que diga ¡FELICITACIONES, PUEDE CONTINUAR!.

COLUMNA A



COLUMNA B



¡Felicitaciones,
pueden continuar!

Pantalla 6

ORDEN EN LAS FRACCIONES

Las fracciones pueden tener **igual denominador o igual numerador o numerador y denominador diferentes**. De acuerdo con estos casos, a continuación encuentran unos tips para ordenarlas adecuadamente.

Destacar este subtítulo

- **Fracciones con igual denominador**

Al ordenar dos **fracciones con igual denominador**, es **menor** aquella fracción que tiene **menor numerador**.

Observen

Dibujar un tapete con triángulos iguales que tenga los colores como se indica en la figura(2 verdes, 4 rojos, 2 amarillos)

El tapete de la abuela tiene $\frac{2}{8}$ de color amarillo y $\frac{4}{8}$ de color rojo.



Como **2 es < 4**, entonces $\frac{2}{8} < \frac{4}{8}$

Siguiente

Pantalla 7

Destacar este subtítulo

- **Fracciones con igual numerador**

Al ordenar dos fracciones con **igual numerador**, es **menor** la fracción que tiene **mayor denominador**.

Observen los ejemplos

Programar. Las partes rojas de cada imagen y el fraccionario correspondiente, deben presentar algún movimiento; al igual que los fraccionarios $\frac{1}{8} < \frac{1}{6}$

1. Simón ha dividido dos círculos en diferentes partes, observen que el primero está dividido en porciones mas pequeñas y en mayor cantidad que el segundo.



De acuerdo con lo anterior...

$$\frac{1}{8} < \frac{1}{6}$$

Siguiente

Pantalla 8

Destacar este subtítulo

Fracciones con diferente numerador y denominador

Para ordenar fracciones con **numeradores y denominadores diferentes**, primero hay que **reducir las fracciones a común denominador**; esto se puede hacer por **el método de los productos cruzados**.

Método de los productos cruzados

1. Multiplicar el **numerador y el denominador** de **cada fracción** por el **denominador** de la otra fracción para hallar sus fracciones equivalentes.

$$\frac{3}{5}, \frac{4}{7}$$

$$\frac{3 \times 7}{5 \times 7} = \frac{21}{35}$$

$$\frac{4 \times 5}{7 \times 5} = \frac{20}{35}$$

2. Comparar las nuevas fracciones

$$\frac{20}{35} \quad \text{y} \quad \frac{21}{35}$$

Como **20 es < 21**, entonces $\frac{4}{7} < \frac{3}{5}$

Siguiente**Pantalla 9**

Practiquemos lo aprendido realizando la siguiente actividad.

Arrastren las fracciones de la derecha que hagan verdaderas las expresiones de la izquierda y ubíquelas en la fracción correspondiente.

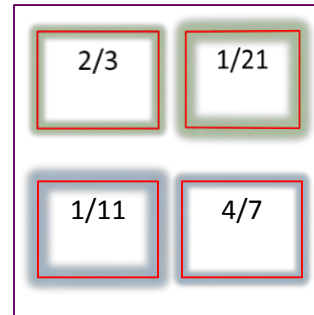
Programar así: $3/7 < 4/7$, $8/3 > 2/3$, $1/11 < 3/11$, $1/21 < 27/21$

$$\frac{3}{7} < \underline{\quad}$$

$$\frac{8}{3} > \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} < \frac{3}{11}$$

$$\underline{\quad} < \frac{27}{21}$$

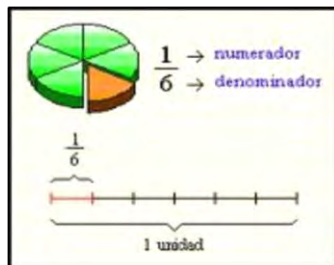


¡Felicitaciones continuemos con un nuevo tema sobre fraccionarios!

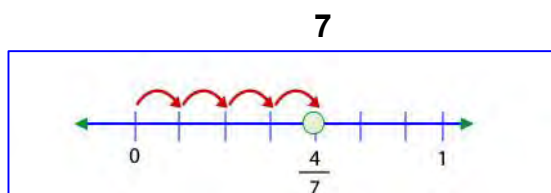
Siguiente**Pantalla 10****FRACCIONES EN LA SEMIRRECTA NUMÉRICA**

Poner la imagen de una de las niñas diseñadas sosteniendo la siguiente imagen y destacar las palabras en negrilla

Juanita representó la **fracción 1/6** en la **semirrecta numérica**, para ello **dividió** la **unidad** en **6 partes**, y tuvo en la cuenta que **cada parte representa 1/6**; observen como lo hizo:



Con base en la explicación de Juanita, su compañero Luis ubicó en la semirrecta numérica la fracción $\frac{4}{7}$



Observen que la recta la dividió en **7 partes iguales** como lo indica el **denominador**

Y la fracción la ubicó en el segmento **4**, como lo indica el **numerador**.

Los ejemplos anteriores ilustran **fracciones propias**, las cuales tienen el **numerador más pequeño que el denominador**.

Siguiente

Pantalla 11

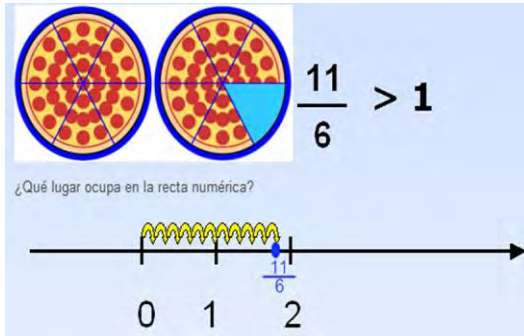


¿Y como podemos representar Fracciones Impropias en la semirrecta?

Pepito tiene claro que cuando el **numerador es mayor que el denominador**, la **fracción es mayor que la unidad**.

El tiene 11 de pizza y los representó en la semirrecta numérica así:

$\frac{11}{6}$



Observen que la **recta la dividió en 2 unidades** y **cada una de ellas en 6 partes iguales**, que es lo que indica el denominador.

Y la fracción la ubicó en el **segmento 5**, de la segunda unidad

Al sumar 6 segmentos de la primera unidad + 5 segmentos de la segunda unidad, obtiene las 11 unidades que indica el **numerador**.



Muy bien...

Continúen fortaleciendo los conocimientos con el siguiente momento

siguiente

Pantalla 12

Aparece el icono Utilidad del conocimiento



Utilidad del conocimiento

Análisis de casos



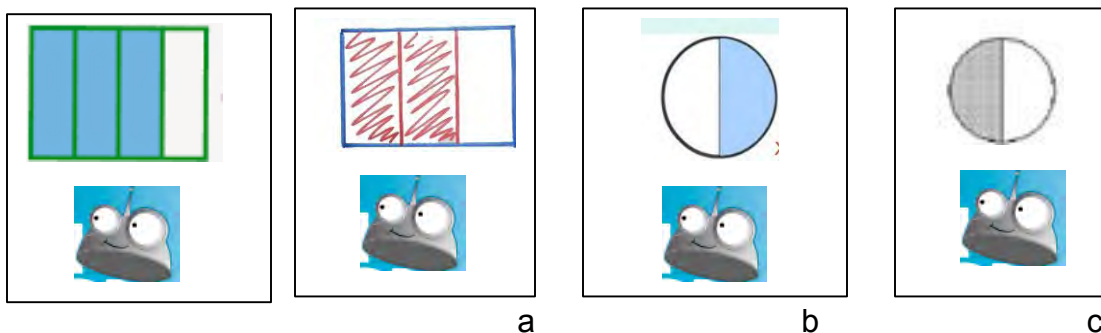
¡Muy bien, ahora a trabajar!

1. **Formen parejas con las imágenes que representan fracciones equivalentes, para ello, arrastren a Franciony hasta la opción correcta**

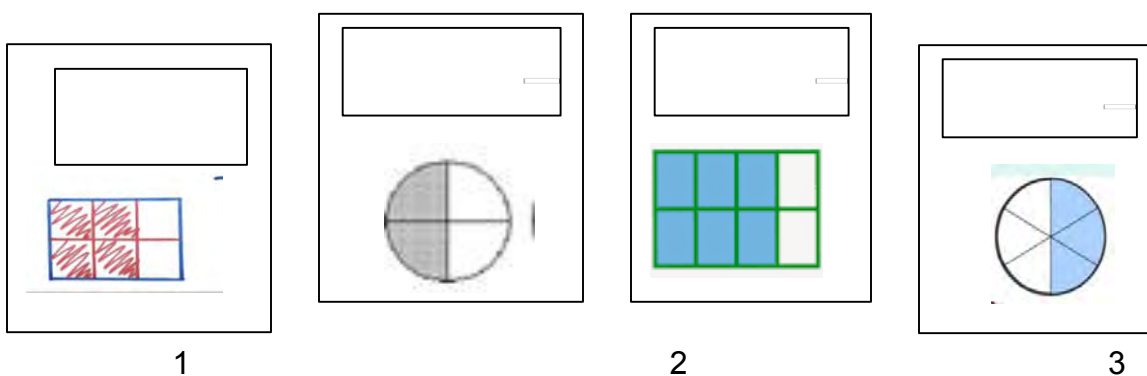
Arrastrar a Franciony de acuerdo con estas respuestas

Programar las respuestas así: a con 3, b con 1, c con 4 y d con 2.

Las imágenes circulares todas deben colorearse con del mismo color y las imágenes rectangulares van con otro color, pero debe ser el mismo.



d



4

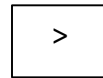
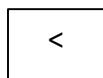
Al formar las parejas correctas, debe salir la palabra **¡Felicitaciones!**, en el caso de que la respuesta sea incorrecta, debe salir la frase: **¡vuelve a intentarlo!**

siguiente

Pantalla 13

2. Arrastren el signo **menor que (<)** o **mayor que (>)** según corresponda a las fracciones comparadas.

programar en ambas respuestas el signo menor que <



a. 

b. 

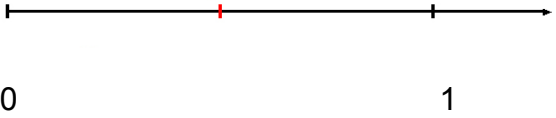
Al arrastrar el **signo correcto**, debe salir la palabra **¡Felicitaciones!**, en el caso de que la respuesta sea incorrecta, debe salir la frase: **¡vuelve a intentarlo**

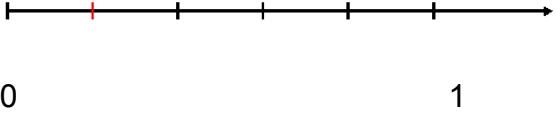
Siguiente

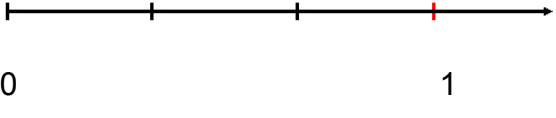
Pantalla 14

3. **Seleccionen la respuesta que contiene la fracción indicada en cada semirrecta numérica.**

Programar como respuestas correctas: 1. b, 2. a, 3.c

1.  a. $2/2$ b. $1/2$ c. $1/4$

2.  a. $1/5$ b. $1/6$ c. $2/4$

3.  a. $2/5$ b. $1/6$ c. $3/3$

Al elegir la respuesta correcta, debe salir la palabra **¡Felicitaciones!**, en el caso de que la respuesta sea incorrecta, debe salir la frase: **¡vuelve a intentarlo**

Siguiente

Pantalla 15

Poner la imagen de la profesora dando la nota



La nota obtenida es:

Insuficiente si No aprobó ninguna respuesta

Básico si tiene 1 respuesta correcta,

Alto si tiene 2 respuestas correctas y

Superior si tiene 3 respuestas correctas

y la palabra felicitaciones, si aprobó (de 1 a 3 respuestas) o la palabra vuelve a intentarlo (si aprobó 1 sola respuesta) .

Siguiente

Pantalla 16

colocar la caja de diseñada y la siguiente frase:

¡Felicitaciones han culminado el estudio de la herramienta3!




JUEGO ¡FRACCIOCONCENTRESE!

Pantalla 1

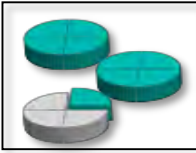
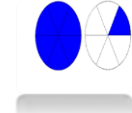

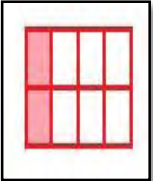

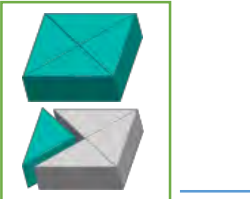
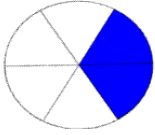
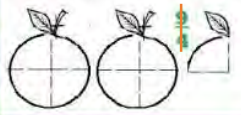



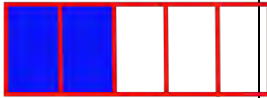

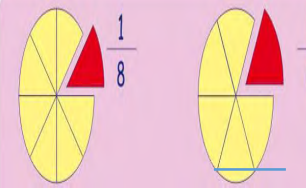
¡Hola niñas y niños!

Vamos a jugar **Fraccioconcétrese**; para ello debemos aplicar los conocimientos construidos. **Observen durante 2 minutos, los contenidos del juego** 

Diseñar un tablero dividido en dos partes a la izquierda va la representación de fracciones y a la derecha las fracciones correspondientes, como se observa a continuación.

Al dar clic se visualizan durante 2 minutos los contenido del tablero

REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES			FRACCIONES
			$1/6$ $2/6$ $3/6$ $5/6$
			$1 \frac{1}{4}$ $10/6$
	 quitar la fracción $9/4$ que está tachada.		$6/6$ $7/6$ $4/4$

			$2\frac{1}{4}$ $\frac{2}{8}$ $\frac{9}{4}$ $\frac{2}{6} < 1$
---	---	--	---

¡CONCÉNTRENSE Y GANEN!

Siguiente

Pantalla 2

Formen parejas arrastrando cada opción de la izquierda hacia la respuesta que consideren correcta de la derecha.

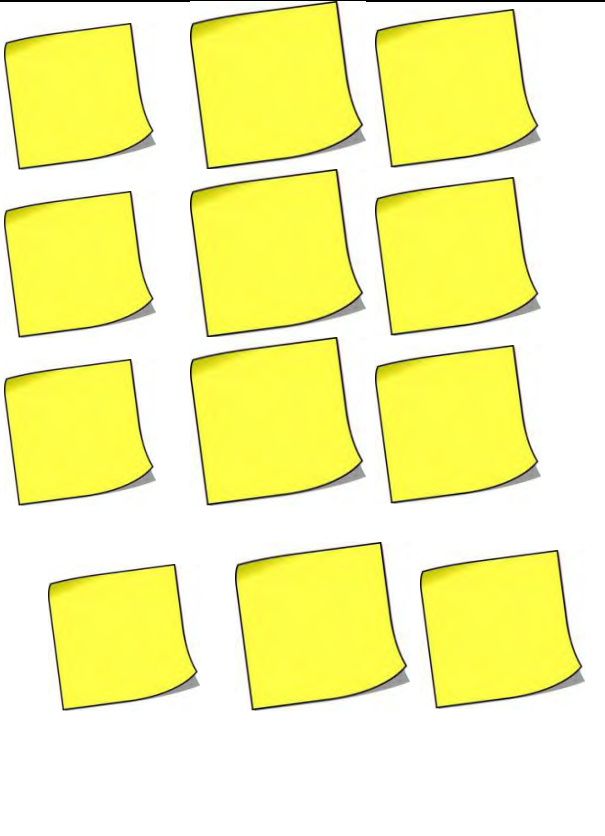
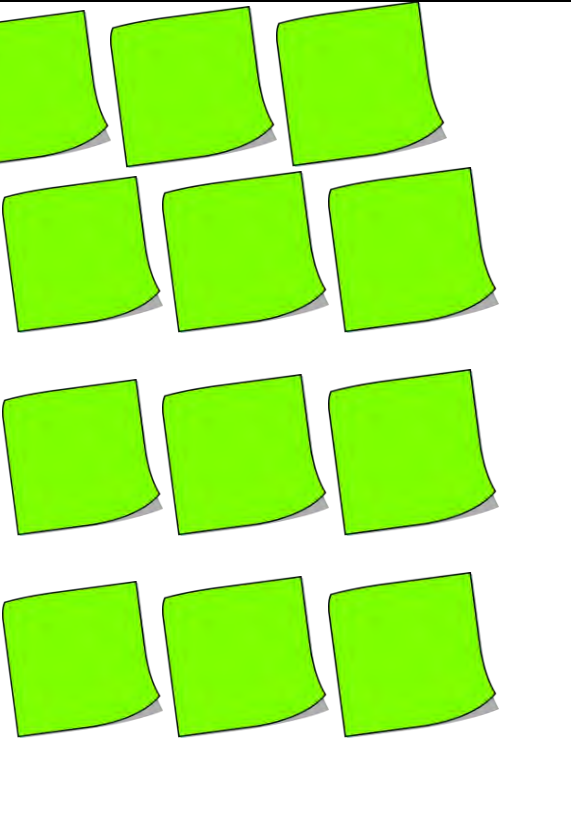
¡Inicien Ya!




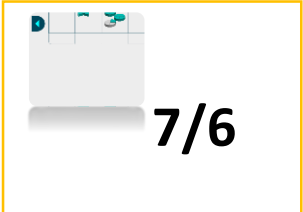
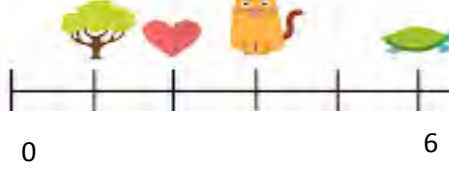



Dibujar el tablero con las imágenes de la pantalla anterior, cubierto con post it en cada columna 3 arriba, 3 abajo y 4 a cada lado, para que se forme al final un rompecabezas rectangular con la figura de Franciony, a medida que aciertan en la formación de parejas

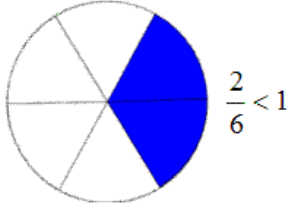
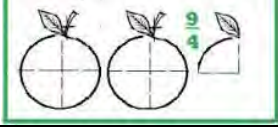



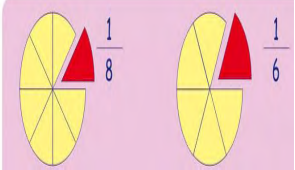
A medida que aciertan en la formación de parejas sale la : Frase
¡FELICITACIONES!

Si no acierta sale la frase: **¡SIGAN INTENTÁNDOLO!**

REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES Van cubiertas con color amarillo 12 post it	FRACCIONES Van cubiertas con color verde 12 post it
	

Programar así.

 <p>$\frac{2}{6} < 1$</p>	<p>quitar la fracción que está tachada 9/6.</p> <p>$\frac{9}{4}$</p> 	<p>$\frac{10}{6}$</p> 
 <p>$\frac{2}{5}$</p>	<p>$\frac{6}{6}$</p> 	<p>$\frac{1}{6} > \frac{1}{8}$</p> 

Siguiente

Pantalla 3

¡Felicitaciones han ganado!

Aparece en el centro del tablero la imagen del rompecabezas de Franciony cuando se han armado correctamente las 12 parejas de fraccionarios





¡HASTA PRONTO!

Nos volveremos a encontrar en un próximo curso sobre Fraccionarios

ANEXO D: consentimiento informado padres de familia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ASUNCION Y UNIVERSIDAD NACIONAL

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ identificado
(a) con cédula de ciudadanía No. _____, Padre
o madre y responsable del
menor _____, fui
informado(a) por la Profesora Carmen Emilia Reyes Cuartas, de la Institución
Educativa La Asunción, sede B (La Carola) de la Asunción; que va a hacer unas
pruebas para detectar los aprendizajes de los fraccionarios en los estudiantes de
5.1 y con esta información construir su tesis de maestría.

El trabajo que se va a realizar beneficia a su hijo (a) ya que facilita la comprensión
y el manejo de los fraccionarios de una manera didáctica.

La participación es voluntaria, al igual que el permiso para los registros fotográficos
y videos en caso de que sean necesarios.

Acepto la participación del menor en la tesis señalada y autorizo los registros
fotográficos y videos necesarios.

Firma: _____

Bibliografía

Andrade, R. (2005) Hacia una gnoseología del desaprendizaje dialógico cognosciente: Principios para desaprender en el contexto de la complejidad. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Vol. 7 No. 2. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Ausubel, D., Novak, J., Hanessian, H. (2009) Psicología Educativa. México: Trillas. Reimpresión.

Bachelard, G. (1970). La formation de l'esprit scientifique, 7. me édition. Paris, France: Vrin.

Bachelard, G., 1972. La formación del espíritu científico. Contribución al psicoanálisis del conocimiento objetivo. (Siglo XXI: Buenos Aires).

Bauman, Z. (2005) Modernidad Líquida. Fondo de Cultura Económica. Argentina

Behr, M. J., Iesh, R, Post, T y Silver, E (1983). Rational number Concepts. En R. Iesh y M. Landau (eds.). *Acquisition of Mathematical Concepts and Processes* (pp, 91- 126). Nueva York, Estados Unidos. Academic Press.

Bertalanffy, L. (1989) Teoría general de Sistemas. Fondo de Cultura Económica. México

Boshell , G. (2008). Objetos virtuales de aprendizaje con herramientas de Internet

Brousseau, G., 1986. Theorisation des Phenomenes d'Enseignement des Mathematiques. These d'Etat. (Bordeaux).

Capra, F. (1996) La trama de la Vida. Editorial Anagrama. Barcelona

Castellanos, D (2006). Para comprender el aprendizaje. Cursos de Maestrías en Educación. Cuba.

Castro, E. (2008). Didáctica de la matemática en la Educación Primaria. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

De Almeida, M., (2008) Para comprender la Complejidad. Multiversidad Mundo Real. Hermosillo. Sonora

Delors, J., (1997) La Educación encierra un tesoro. Santillana. Ediciones UNESCO

Douroux, A. , (1983). La valeur absolue: difficultes majeurs pou une notion mineure. Petit X, (3).

Educere, p. 159–167. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/28852/3/investiga4.pdf> el 23 de Octubre 2018.

Fandiño Pinilla , M. I. (2009). Las Fracciones: Aspectos Conceptuales y Didácticos. Madrid: Magisterio.

Escolano, R., Gairín, J., Jiménes-Gestal, C., Murillo, R., Roncal, L. (2012) Perfil emocional y competencias matemáticas de los estudiantes del grado de educación primaria. Contextos educativos. Revista de Educación.

Federici, C. (2004). Una construcción didáctica del Sistema de Numeración Decimal. Bogotá

Flavell, J. (1996) El Desarrollo Cognitivo. Visor Dis., S.A. Madrid, España

Kieren, T. (1980) The rational number constructs. Its elements and mechanisms. Recent Research on Number Learning, Columbus, OH, ERIC/SMEAC.

Kieren, T. (1993). "Rational and Fractional Numbers: From Quotient Fields to Recursive Understanding". En Th. P, Carpenter, E Fennema, Th. A y Romberg, (eds), Rational Numbers: An Integration of Research. 49-84. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lasso Donoso María E. (2014) pag.21 Una caja de herramientas para el aprendizaje en el aula. Disponible en: https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_09/pea_009_0012.pdf . Consultado el 17 de diciembre de 2018

Llauradó Oriol. La escala de Likert: qué es y cómo utilizarla. 2014. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>: Obtenido el 7 de diciembre de 2018

Medina, A., Salvador, F. (2009) Didáctica General. Pearson. PrenticeHall. Madrid.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Matemáticas*. Lineamientos curriculares. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Matemáticas. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Objetos Virtuales de Aprendizaje e Informativos. Portal Colombia Aprende.

Moore, T. W. (1996) Introducción a la filosofía de la educación. México: Trillas.

Morín (1993) El método. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>: 7 de diciembre de 2018

Parra, M. Flores, R. (2008). Aprendizaje cooperativo en la solución de problemas con fracciones. Educación Matemática, p. 31-52. México: Grupo Santillana. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40512063003> el 23 de Octubre 2018.

Perera P. y Valdemoros, M. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Educación matemática, p. 29-61. México: Grupo Santillana. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000100003&lng=es&tlng=es el 23 de Octubre 2018.

Piaget, J., Inhelder, B., Szeminska, A. (1948) La geometrie spontanie chez l'enfant. Traducción inglesa: The child's conception of geometry. London, Routledge y Kegan Paul

Picardo, O. Escobar, J. (2002). Sociedad del conocimiento: introducción a la filosofía del aprendizaje. Costa Rica.

Prieto H., González, M. (2015). Propuesta de una secuencia de actividades sobre interpretación de la Fracción como parte-todo en contextos continuos y discretos, a partir de la propuesta de Sáenz.

Rubinstein, J. L. (1982): Principios de la Psicología General. Ed. Pueblo y educación, 6ta. Reimpresión, La Habana.

Sigüenza, J. A. (1999). Diseño de materiales docentes multimedia en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de documentación multimedia*, 8.

Siemens, G. (2006) Knowing knowledge. At www.knowingknowlwdge.com. Consultado el 12 de Octubre 2018

Smuts, Jan (1926) Holism and Evolution Disponible en: http://www.newciv.org/ISSS_Primer/ase03sd.html. Consultado el 12 de agosto 2018

Spagnolo, F., (1996) Obstacles Epistemologiques. Le Postulat d'Eudoxe-Archimede. Tesis de Doctorado. Universidad de Bordeaux I. Quaderni di Ricerca Didattica G.R.I.M., Supplemento n. 5. Paris. Francia.

Spinillo, A., y Bryant, P. (1999) Proportional reasoning in young children: Part-part comparisons about continuous and discontinuous quantity. *Mathematical Cognition*. New York

Terán de Serrantino, M. Pachano L. (2009). El trabajo cooperativo en la búsqueda de aprendizajes significativos en clase de matemáticas de la educación básica.

Toll, Y., Ruiz. L., Trujillo, Y., Ril, Y. (2011) La Calidad de los Objetos de Aprendizaje producidos en la Universidad de las ciencias informáticas. Edutec-e, revista electrónica de tecnología educativa. No. 36. Cuba

Vergnaud, G. (1983). Los niños, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza en la escuela primaria, México, Editorial Trillas

WEBER, M. (1964): Economía y Sociedad, 2 vols., Fondo de Cultura Económica, México.

<http://elpsicoasesor.com/aprendizaje-significativo-david-ausebel/> 24 nov
2010 Ulises Tomás

[http://mc142.uib.es:8080/rid=1PNRKBXQH-ZPXP9T
1XB/Aprendizaje_significativo.pdf](http://mc142.uib.es:8080/rid=1PNRKBXQH-ZPXP9T1XB/Aprendizaje_significativo.pdf)

[https://innovemos.wordpress.com/2008/03/03/la-teoria-del-aprendizaje-y-
desarrollo-de-vygotsky/](https://innovemos.wordpress.com/2008/03/03/la-teoria-del-aprendizaje-y-desarrollo-de-vygotsky/) 2008

<https://webs.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num8/siguena.html>.
Consultado el 17 de diciembre de 2018

[https://www.psicoactiva.com/blog/la-teoria-del-aprendizaje-ausubel-
aprendizaje-significativo/](https://www.psicoactiva.com/blog/la-teoria-del-aprendizaje-ausubel-aprendizaje-significativo/)

https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_09/pea_009_0012.pdf . Consultado el 17 de diciembre de 2018