El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje

Mariela Correa Obando

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Administración
Escuela de Posgrados
Palmira, Colombia
2014

El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje.

Mariela Correa Obando

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:
I. A: Esp. PhD Jaime Eduardo Muñoz

Línea de Investigación:
Enseñanza e Historia
Grupo de Investigación:
Diversidad Biológica

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería y Administración
Escuela de Posgrados
Palmira, Colombia
2014

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia que me apoyó y alentó y en especial a mi madre que me esperó con paciencia.

A los estudiantes, hoy de cuarto y de octavo, que me acompañaron en todo el proceso y me motivaron con su entusiasmo.

Agradecimientos

Al ETERNO, que me cuida, me preserva y me permite llegar a este día de gozo.

A los maestros Carmen Elena Mier, Oscar Herrera y Gabriel Antonio de la Cruz, quienes me ayudaron a entender la necesidad de definir, como maestra, mi posición frente a la ciencia, el conocimiento, la Investigación, la sociedad, la pedagogía, la didáctica y porque fueron la urdimbre a partir de la cual se integraron en mi mente y en mi alma todos los componentes de la maestría.

Al profesor Jaime Eduardo Muñoz quien fortaleció mi gusto por el trabajo en Comunidades Académicas a la par que me acompañó en la construcción del Trabajo de Grado; a los compañeros de maestría con quienes compartí está experiencia.

A la rectora, coordinadores y compañeros docentes de la Institución Educativa Manuel María Mallarino quienes me apoyaron en la concepción y avance del proyecto; a Luz Anyela Arcila que me aportó desde el Inglés y desde el Arte, A Claudia Mosquera quien vivenció el proyecto con sus estudiantes. A los estudiantes participantes.

A Cristina Valencia, María Mercedes Correa, María del Carmen Correa y María de los Ángeles Núñez quienes me enriquecieron desde sus propias disciplinas de desempeño.

Resumen

Este proyecto se implementó con los estudiantes de grado séptimo en la Institución Educativa Manuel María Mallarino de la ciudad de Cali durante el segundo semestre del año 2013, con el propósito de mejorar el nivel de la comprensión de los códigos empleados en los números fraccionarios y al mismo tiempo incrementar su motivación por el área, su sentido de pertenencia y su actitud de servicio.

La metodología empleada recreó dos estrategias tradicionales de los grupos sociales en sus procesos de transmisión cultural: el trabajo mentor aprendiz y el juego en equipo y dirigido.

Para la primera estrategia se integraron los estudiantes de séptimo, mentores o padrinos y los de tercero de primaria, aprendices o ahijados. Para la segunda estrategia se organizaron juegos de mesa adaptando materiales manipulables ya existentes, se diseñaron las secuencias y se organizó el trabajo intergrupal. En la evaluación cualitativa se concluyó sobre la gran aceptación de la metodología por parte de padrinos y ahijados quienes reconocieron sus propios logros y expresaron de forma explícita su deseo de continuidad del proceso. Por otro lado, en la evaluación cognitiva se evidenció el avance de los participantes en las diferentes temáticas desarrolladas en torno a los fraccionarios y se pudo comparar el nivel de cumplimiento de los objetivos para diferentes grupos, según empleen solo la estrategia del juego o combinen las dos estrategias del proyecto

Palabras clave:
Trabajo colaborativo, material concreto, fraccionarios, padrinos, ahijados, códigos restringidos.

Abstract

This project was implemented with seventh graders in the Educational Institution Manuel María Mallarino of Cali during the second half of 2013, with the aim of improving the level of understanding of the codes used in fractional numbers and while increasing their motivation to the area, their sense of belonging and service attitude.

The methodology recreated two traditional strategies of social groups in their processes of cultural transmission: the mentor and mentee work team play and run.

For the first strategy seventh grade students, mentors or sponsors and third grade, apprentices or godchildren were integrated. For the second strategy games organized by adapting existing manipulative material, sequences were designed and intergroup work is organized. In qualitative evaluation concluded on the wide acceptance of the methodology by godparents and godchildren who recognized their own achievements and expressed explicitly their desire to continue the process. On the other hand, the cognitive assessment progress of participants in the different themes developed around fractional and could compare the level of achievement of objectives for different groups evidenced, according employ only the game strategy or combine two strategies of the project.

Keywords:

Collaborative work, concrete material, fractional, godfathers, godchildren, restricted codes.

Contenido

Pág.

Resumen ..... **IX**

Lista de figuras ..... **XIII**

Lista de tablas ..... **XIV**

Lista de Fotografías ..... **XV**

Introducción **1**

1. Antecedentes y Contexto de la Investigación **5**
1.1 Caracterización de la Institución 5
1.1.1 Ubicación de la Institución 5
1.1.2 Generalidades y Antecedentes de la Institución Educativa Manuel María Mallarino 7
1.1.3 Descripción de la población estudiantil 9
1.1.4 Caracterización de los estudiantes participantes en el proyecto 11
1.2 Antecedentes 18
1.3 Problema e hipótesis de trabajo 19
1.4 Objetivos 20
1.4.1 Objetivo General. 20
1.4.2 Objetivos específicos 20

2. Revisión de la Literatura **23**
2.1 El Estado del Arte 23
2.1.1 Experiencias previas de plan padrinos. 23
2.1.2 Otras experiencias 26
2.2 La educación transmisora de cultura. 28
2.2.1 El trabajo en equipo 30
2.2.2 El juego dirigido 32
2.2.3 El juego y la cultura 33
2.2.4 El juego y la matemática 35
2.2.5 El juego y lo didáctico 36
2.2.6 El juego para el proyecto 37
2.3 Los Fraccionarios 37
2.3.1 Los conocimientos previos de los estudiantes 39
2.3.2 Una misma situación se puede representar con diferentes símbolos 40
2.3.3 Un mismo símbolo puede representar diferentes situaciones o conceptos 40
2.3.4 Los fraccionarios en el proyecto. 43

3. Materiales y Métodos 45
3.1 Paradigma investigativo. 45
3.2 El Proyecto y sus fases. 46
3.2.1. Fase de diseño y socialización. 46
3.2.2. Fase de Implementación o trabajo de campo 50
3.2.3 Evaluación final y análisis de resultados. 54
3.2.4 Retroalimentación y discusión. 58

4. Resultados y Análisis 61
4.1 Productos físicos 61
4.1.1 Proyecto de Aula. 61
4.1.2 Juegos. 65
4.2 Evaluación de la Fase de Implementación. 67
4.2.1 Análisis de la evaluación cualitativa. 67
4.2.2 Análisis pruebas cognitivas. 73

5. Análisis Comentado 89

6. Conclusiones y Recomendaciones 93
6.1 Conclusiones 93
6.2 Recomendaciones 93

A. Anexo: Caracterización grado séptimo-Bases de datos 97

B. Anexo: Proyecto de Aula 103

C. Anexo: Cuestionarios Pruebas Cognitivas 113

Bibliografía 119

Lista de figuras

Pág.

Figura 1-1. Ubicación comuna 7. Departamental, Municipal y Urbana 6
Figura 1-2. Distribución de estudiantes de 7. Por género 12
Figura 1-3. Distribución estudiantes de 7 por edad 12
Figura 1-4. Distribución de los estudiantes de 7 por grupo y por actividad que realizan en el tiempo libre 13
Figura 1-5. Distribución de los estudiantes de séptimo por parentesco del acudiente 17
Figura 4-1. Actividad con los padrinos 68
Figura 4-2. Diario de campo. 71
Figura 4-3. Relación de las variables PACI y PACF para el grado séptimo 74
Figura 4-4. Relación de las variables PACI y PACF para el grupo 7-1 75
Figura 4-5. Relación de las variables PACI y PACF para el grupo 7-2 76
Figura 4-6. Relación de las variables PACI y PACF para el grupo 7-3 77
Figura 4-7. Criterio para clasificación de preguntas 79
Figura 4-8. Gráfica de dispersión de los porcentajes de acierto en cada prueba de los estudiantes del grupo 7.3 86

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1-1. Distribución de estudiantes por nivel de ingreso 14
Tabla 1-2. Distribución de los estudiantes de séptimo por grupo y por herramientas con que cuentan en casa para estudiar y hacer tareas 14
Tabla 1-3. Distribución de los estudiantes de séptimo por grupo y por acceso a internet en casa 15
Tabla 1-4. Distribución de los estudiantes de séptimo por barrio de residencia 16
Tabla 3-1. Descripción de fracciogramas por juego y total del proyecto. 49
Tabla 3-2. Cronograma de actividades 51
Tabla 3-3. Descripción de las preguntas de las pruebas cognitivas. 56
Tabla 4-1. Distribución de las preguntas del cuestionario según grado su dificultad. 80
Tabla 4-2. Distribución de los temas del cuestionario según grado su espuestas de alto aciertodificultad 81
Tabla 4-3. Valores de la variable en las pruebas 82
Tabla 4-4. Relación de porcentajes de acierto entre los grupos de séptimo 84
Tabla 4-5. Análisis de Medias de Prueba diagnóstico y Prueba final por grupo 85
Tabla 4-6. Clasificación preguntas por grado de dificultad. Grupo 3.1 87
Tabla 4-7. Resultados SAS 88

Lista de Fotografías

Pág.

Fotografía 1-1. Planta física IEMMM 7
Fotografía 1-2. Caracterización participantes del proyecto (los séptimos) 11
Fotografía 2-1. Proyecto con Educared 24
Fotografía 2-2. Proyecto con Universidad del Valle 25
Fotografía 2-3. Trabajo en equipo y juego dirigido 33
Fotografía 3-1. El juego del proyecto. 47
Fotografía 3-2. Fracciogramas: artesanal en Cartulina y comercial en madera 48
Fotografía 3-3. Fracciogramas tridimensionales modelados en papel maché y cartulina coloreada. 48
Fotografía 3-4. Elaboración de los Fracciogramas en icopor 50
Fotografía 3-5. Encuentro 1. Reconocimiento de los participantes y conformación de los grupos de trabajo 52
Fotografía 3-6. Encuentro 2 Taller unidades 52
Fotografía 3-7. Actividades Grupo 7-2 53
Fotografía 3-8. Encuentro 3 Taller Unidades y fraccionarios. 53
Fotografía 3-9. Encuentro 4 Introducción al sistema simbólico. 53
Fotografía 3-10. Encuentro 5 Aplicación de fraccionarios: medición de Volumen y masa. 54
Fotografía 3-11. Encuentro 6 Problemas aplicativos 54
Fotografía 4-1. Fracciogramas, dados y cartas. 66
Fotografía 4-2. Juego Fracción Gourmet 67

Introducción

Una práctica usual y necesaria para muchos maestros al inicio de un nuevo eje temático es la de indagar por los conocimientos previos de sus estudiantes y dependiendo de estos decidir la necesidad y el tiempo de repaso. En el caso de la matemática esta puede llegar a tal punto de confrontar al maestro sobre el dedicar más tiempo del planeado en las actividades de repaso o continuar con la nueva temática sabiendo de antemano que los estudiantes no van a alcanzar los niveles de profundidad requeridos.

Cuando el maestro opta por adentrarse en la nueva temática de su curso las consecuencias se ven a nivel institucional en bajos puntajes en pruebas internas y externas y a nivel de los estudiantes en retroceso o distanciamiento del mundo de la cultura académica cuya puerta, para muchos, es abierta en la escuela en la medida que educación comunicación y cultura están intrínsecamente ligadas (Hernández, 2012). Si la opción del maestro es dedicar mucho más tiempo al repaso las consecuencias pueden ser las mismas ¿quién le garantiza que los resultados no van a ser los mismos que los de años anteriores? Cualquiera de las dos opciones se traduce en problemas de comunicación: si el estudiante adquiere palabras a las que no les ha construido los significados respectivos no puede asimilarlas, ni hablar de ellas, ni seguir construyendo sobre ellas y empieza, o continúa, creciendo la brecha entre los códigos manejados en la escuela y los del estudiante.

Se plantea la situación para el caso de los fraccionarios por ser un tema del programa de matemáticas de séptimo, grado con el que se realiza la experiencia[1], por su gran cantidad de lenguaje simbólico y abstracto y por los problemas que presentan los estudiantes en su comprensión y manejo.

[1] La experiencia se realiza en la Institución Educativa Manuel maría Mallarino de la ciudad de Cali

Ahora bien, identificado el problema de manejo de los fraccionarios, por parte de los estudiantes de séptimo, como un problema comunicativo las alternativas de solución quedan automáticamente caracterizadas; se deben generar espacios para que el estudiante se comunique con otros alrededor del tema, se refiera a él de forma explícita y actúe sobre él; aquí entra de nuevo el referente cultural como marco para indagar sobre los procesos de este tipo, procesos a partir de los cuales las culturas transmiten conocimiento a sus nuevas generaciones; dos de las respuestas, que precisamente adopta el presente proyecto son el trabajo mentor_ aprendiz y el juego con material manipulable.

La adopción juego y trabajo en equipo del proyecto *El Juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje,* mejor conocido a nivel institucional como Plan padrinos, ofrece una alternativa para afrontar las actividades de repaso de los fraccionarios en el grado séptimo; a partir de ella es reemplazado el trabajo formal del maestro por el de grupos colaborativos que integran en torno al juego dirigido a estudiantes de séptimo, los tutores o padrinos, con estudiantes de tercero de primaria, los aprendices o ahijados. Persuadir a los estudiantes a reaprender para poder guiar a otros, ponerlos a hablar del tema y del proceso, jugar para construir, asumir responsabilidades son las cartas que muestra el proyecto.

La relevancia de la propuesta metodológica con tutores y aprendices, mediados por juegos dirigidos, con el maestro como orientador hace que este proyecto sea aplicable a cualquier tema y área. Su diseño y desarrollo se inspira en la metodología Niño a niño de la Unesco y de las exposiciones de (Bishop, 1999) sobre trabajos en pequeños grupos de estudiantes. En cuanto al juego, elemento dinamizador de la metodología, su diseño y elaboración son básicos porque son el medio que guía la construcción conceptual; durante los Encuentros el maestro no enseña, solo acompaña, por lo cual debe asegurar previamente la disponibilidad del material para todos los participantes y la capacitación previa de los tutores o padrinos.

Este tipo de trabajo colaborativo (cooperativo) no es nuevo, por el contrario viene siendo desarrollado desde hace mucho tiempo a nivel nacional e internacional, especialmente en instituciones de educación superior; en los casos consultados los objetivos coinciden con los de Plan Padrinos en la medida que buscan mejorar en los estudiantes el nivel académico, sentido de pertenencia y autonomía, entre otros. Se citan trabajos como los

presentados en el artículo de (Collazos, Guerrero y Vergara, 2001), texto más conceptual sobre este tipo de trabajo y sobre la necesidad de redefinir los roles de maestros y estudiantes; (Schnarch, González y Restrepo, 2012) con los resultados de una investigación en la Universidad de los Andes, Colombia, sobre el rol de los monitores en una experiencia institucional de la Facultad de Administración. También se cita el caso de una universidad de Nicaragua donde implementaron un trabajo colaborativo con monitores para mejorar los resultados de las pruebas escritas en el área de Matemáticas. Finalmente, se cita un trabajo en una universidad de Santander, Colombia, en el que en forma similar a Plan Padrinos estudiantes universitarios son monitores de estudiantes de básica secundaria.

Además de las experiencias externas, en la IEMMM se cuenta con experiencias de trabajo colaborativo desde el año 2006, en estos se han integrado grupos de diferentes grados alrededor de competencias matemáticas y siempre ha existido una necesidad explicita de fortalecer valores de servicio, respeto, solidaridad, inclusión, entre otras.

1. Antecedentes y Contexto de la Investigación

En el segundo semestre del año 2013 en la Institución Educativa Manuel María Mallarino, IEMMM[2], de la ciudad de Cali, se diseñaron y ejecutaron los proyectos de grado: ASÍ *SOMOS LOS ESTUDIANTES, UNA FORMA ACTIVA DE HACER ESTADÍSTICA* del profesor Lic. Libio E. Zambrano y *EL JUEGO EN EQUIPO Y DIRIGIDO COMO ACELERADOR DEL APRENDIZAJE* de la profesora Lic. Mariela Correa, presentados para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, año 2014; por tal razón, estos proyectos comparten elementos de la presente caracterización institucional.

1.1 Caracterización de la Institución

1.1.1 Ubicación de la Institución

La Institución Educativa Manuel María Mallarino se encuentra ubicada en la comuna 7, al nororiente del municipio de Santiago de Cali. Esta comuna limita: al norte con las comunas 5 y 6, al sur con las comunas 13 y 21, al oriente con los municipios de Palmira y Candelaria y al occidente con las comunas 4 y 8. Figuras 1.1[3] La movilidad de la comuna se dinamiza por la calle 70 y la carrera 8ª que son las vías de acceso a Candelaria y Palmira y con los sectores de Puerto Mallarino, la Base Aérea Marco Fidel Suarez y el Parque de la Caña de Azúcar. A esta comuna pertenecen los barrios Alfonso López 1ra Etapa, Alfonso López 2da Etapa, Alfonso López 3ra Etapa, Puerto Nuevo, Puerto Mallarino, Andrés Sanín, Siete de Agosto, Los Pinos, San Marino, Las Ceibas, Las Veraneras, Fepicol, La Playa y El Vivero.

---

[2] Abreviatura para referirse a la Institución Educativa Manuel María Mallarino.
[3] Ubicación de la comuna en el en el municipio de Santiago de Cali y en el departamento del Valle del Cauca.

Figura 1-1. Ubicación comuna 7. Departamental, Municipal y Urbana

Fuente: Mapas ciudad de Cali, Comuna 7

Para el año 2010 esta comuna registraba una población de 73.913 habitantes (Alcaldia de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Planeación, 2011) Además, según (Icesi, 2007) y (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2011) esta dato representa el 3.8% de la población del casco urbano. Estos documentos coinciden en un dato relevante para el proyecto, toda vez que la población que se auto-reconoce como afrocolombiana es del 37.8% en la comuna y 26.2% en el municipio.

La clasificación por niveles socioeconómicos presentada evidencia que el 7% de la población pertenece al estrato 1, el 41% al 2 y el 52% restante al 3, siendo este último el estrato representativo no solo de la comuna sino también en la ciudad, aunque, como se verá más adelante este carácter unimodal es diferencial al de la población escolar de la IEMMM. Una característica importante de las personas de la comuna y que influye en la geografía humana de la institución es el carácter migratorio, como cita (Icesi, 2007) "*es importante resaltar la experiencia migratoria de los habitantes de la comuna; el 46% de la población de Comuna 7 que cambió de residencia en los últimos cinco años lo hizo por razones familiares. El 35,1% por otra razón; el 12,9% por dificultad para conseguir trabajo y el 2,6% por amenaza para su vida*".

La oferta educativa de la comuna está dada por cuatro instituciones educativas oficiales: la referenciada en este proyecto, la Siete de Agosto, la Vicente Borrero Acosta y El Centro

de Capacitación Popular Alfonso López; además de la oferta privada donde se destacan cuatro colegios por su capacidad para atender más de 500 alumnos cada una. (Alcaldia de Santiago de Cali, 1996)

1.1.2 Generalidades y Antecedentes de la Institución Educativa Manuel María Mallarino

Esta institución fue creada mediante decreto 1692 del 3 de septiembre del 2002 y en ella se fusionaron el colegio Manuel María Mallarino y tres escuelas de primaria, ahora conocidas como las sedes Los Pinos, Carlos Holguín y Laura Vicuña, respectivamente, todas ubicadas entre los barrios Las Ceibas, San Marino y Los Pinos. La sede central, correspondiente al colegio de bachillerato, fue fundado 24 años antes de la fusión por decreto No. 0231, de febrero de 1978, pero solo fue hasta el año 1996 cuando, atendiendo a necesidades comunitarias y a lineamientos de la Secretaria de Educación Municipal de Cali que empezó a ofrecer educación media técnica. (Institución Educativa Manuel María Mallarino, 2013)

La planta física de la sede central de la IEMMM es amplia, cuenta con zonas verdes, tres canchas, dos de ellas en cemento con un área de 570m^2 cada una y la tercera en tierra con 812m^2 de área, talleres de mecánica y electrónica, sala para comercio, laboratorio de biología y química, biblioteca amplia con capacidad para 45 personas, aula máxima de 667m^2. 4 salas de sistemas, dos de ellas de uso prioritario para la media técnica en Informática, la tercera exclusiva para la básica primaria, y la cuarta, la sala Aula Fundación Telefónica, AFT[4], disponible para todas las asignaturas; a la fecha se está haciendo el montaje de una quinta sala de sistemas. En la Fotografía 1.1 se muestran algunos de estos espacios.

Fotografía 1-1. Planta física IEMMM

[4] El Aula AFT, donada y ambientada por la Fundación Telefónica es una sala de sistemas con 60 computadores portátiles, video beam y una pizarra inteligente

Fuente: La autora

Una constante de las instituciones educativas y de la que la Manuel María Mallarino da fe, es el fortalecimiento interno a partir de la gestión directiva, una de cuyas líneas de acción es la constitución de diferentes alianzas estratégicas; la primera de ellas con FEPICOL (Federación Propulsora de Industrias Colombianas) en 1996, cuyo propósito fue el asegurar espacios para las pasantías de los estudiantes. En el año 2005 se inició la alianza con el SENA[5] con el fin de asegurar la continuidad del proceso de formación media técnica a los estudiantes (a la fecha cubre las modalidades de comercio, informática, mecánica e instalaciones eléctricas)

Otras alianzas estratégicas de la IEMMM tienen que ver con opciones de respuesta a problemáticas sociales como el riesgo de trabajo infantil de los estudiantes o la educación primaria para estudiantes extra-edad. En el primer caso la alianza se establece con la Fundación Telefónica[6] a través de su Programa Pro niño que beneficia directamente 150 estudiantes e indirectamente a toda la comunidad educativa con la donación del Aula

[5] Servicio Nacional de Aprendizaje.
[6] Fundación telefónica…

Fundación Telefónica AFT y la capacitación de docentes. En el segundo caso, educación Extra edad, la alianza se establece con la Fundación Carvajal y la Secretaría de Educación Municipal a través del Programa Aceleración del Aprendizaje que beneficia 23 estudiantes.

Para finalizar se cita uno de los grandes logros de la gestión directiva cual es la obtención de la certificación de calidad obtenida en el 2011 y ratificada en el 2014.

1.1.3 Descripción de la población estudiantil

Las fuentes para la actualización de la información estadística de la IEMMM son el SIMAT (Sistema Integrado de Matricula del Ministerio de Educación Nacional), la oficina de Secretaría Académica y el Proyecto de Aula ASI SOMOS LOS ESTUDIANTES DEL MALLARINO[7]. El Proyecto Educativo Institucional, PEI, es uno de los documentos de referencia al reunir y actualizar esta información.

Esta descripción integra datos cuantitativos tomados de la última versión del PEI, año 2013, y del Proyecto *ASI SOMOS LOS ESTUDIANTES, UNA FORMA ACTIVA DE HACER ESTADÍSTICA* del mismo año. Es importante aclarar que en el año 2013 se presentaron algunas dificultades en la logística del Proyecto *ASI SOMOS* que hicieron imposible obtener información del 100% de la población, por esta razón al presentar cada variable se informará el porcentaje de población sobre el que se trabajó.

Según el PEI del año 2013 la población promedio de la Institución es de 1100 estudiantes distribuidos entre los grados de pre-escolar a once. A continuación se describe la población (sin incluir los estudiantes adultos ni los del programa de aceleración del aprendizaje) Para efectos de organización la información se presentara agrupada en tres categorías: personal, escolar y familiar respectivamente.

En la información personal se consideraron las variables género, edad, actividad tiempo libre. Con respecto al género se procesó información del 39% de la población estudiantil

[7] Este es el nombre general del Proyecto de Aula institucional de matemáticas-estadística desarrollado cada año

de donde se concluye que con un 52% la población masculina supera en un 4% a la femenina. Con respecto a la edad se conserva la distribución presentada en el censo institucional del 2010 donde al interior de cada grado coinciden media y moda, además, entre dos grados consecutivos este parámetro aumenta en un año, iniciando en 5 años para pre-escolar. De la variable actividad que desarrollan los estudiantes en su tiempo libre, (con datos para el 33% de la población estudiantil) la moda con una frecuencia relativa del 25% es practicar algún deporte, seguida de ver televisión con un 19%, escuchar música con un 16%, en contraste con actividades como la lectura que solo registra un 5% de la población encuestada.

En la segunda categoría, información escolar, se consideraron las variables nivel de ingreso a la institución, herramientas de estudio, acceso a internet, entre otras. Con relación a la variable nivel de ingreso a la institución, los datos muestran que de la población encuestada (21%, de la población total) tan solo el 15% de los estudiantes de secundaria viene desde pre-escolar, seguido por un 28% que ingreso en primaria y un 58% en secundaria. Una de las causas de la NO permanencia de los estudiantes en la institución tiene que ver con los aspectos de movilidad de la población que se mencionaron en la descripción de la comuna. En el caso de la variable herramienta de estudio (con un 37% de población encuestada) el 48% utiliza solo el computador, el 30% libros, el 22% ambos y un 3% ninguno; además, el 56% de la población encuestada cuenta con conectividad a internet.

En la tercera categoría se consideraron las variables de tipo familiar como parentesco del acudiente, tipo de familia, barrio de residencia, tipo de vivienda y servicio de salud. Un 44% de los estudiantes encuestados (49% del total de la población) pertenece a familias nucleares completas, el 17% a nucleares incompletas y porcentajes menores al 10% a otros tipos de familias, siendo la madre el acudiente por excelencia (frecuencia del 74% de un total de 308 encuestados)

Dentro de la misma categoría familiar, la variable barrio de residencia asociada directamente con el estrato muestra dos tendencias de la moda, el estrato 2 y el 3 con frecuencias del 37% y 38% respectivamente (con la información del 29% de la población estudiantil) lo que difiere con el carácter unimodal de la comuna que la ubica en el estrato

3. Con respecto al tipo de vivienda (datos del 49% de la población estudiantil) el 83% vive en casa el 15% en apartamento y el 2% en pieza. Además, del mismo porcentaje encuestado en el 45% de los casos la vivienda es propia, en el 50% es alquilada y en el 5% es familiar no alquilada.

Finalmente, para la variable servicio de salud, con información del 47% de la población estudiantil, se reporta que un 55% tiene EPS un 41% SISBEN y el 4% no cuenta con ningún servicio.

1.1.4 Caracterización de los estudiantes participantes en el proyecto

En el Proyecto *EL JUEGO EN EQUIPO Y DIRIGIDO COMO ACELERADOR DEL APRENDIZAJE* participaron directamente los grupos de 7.3 y 3.1 (Fotografía 1-2) e indirectamente los grupos 7.2, con quienes se realizan los juegos y el grupo 7.1 con quienes se desarrolla la clase tradicional. Con el propósito de mostrar la homogeneidad de los tres grupos de séptimo se presentará una caracterización más detallada, mostrando tablas y gráficas estadísticas; el propósito de este manejo es partir de la premisa que la metodología del proyecto es la única variable diferente entre los grupos.

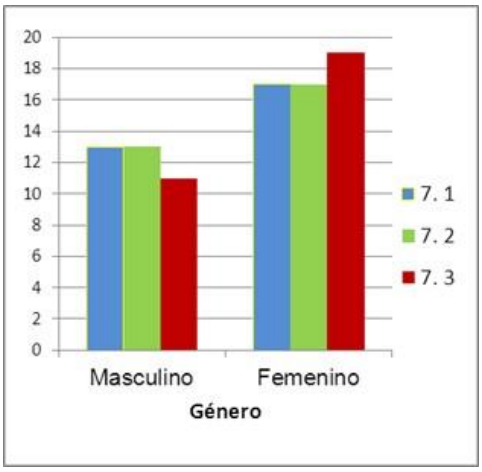
Fotografía 1-2. Caracterización participantes del proyecto (los séptimos)

Fuente: La autora

En el Anexo A se presentan las respectivas bases de datos a partir de las cuales se hace la siguiente caracterización.

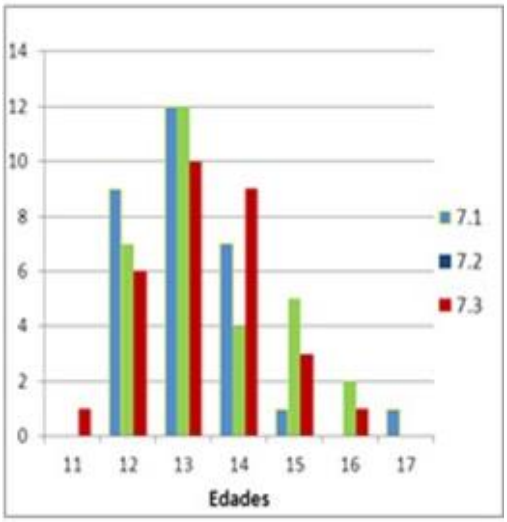
En el año lectivo 2.013 los estudiantes de séptimo estaban distribuidos en tres grupos de 30 estudiantes cada uno. Dentro de la información personal, sobresale la población femenina con un porcentaje del 59% para el grado, al interior de los grupos la distribución por géneros es similar. Figura 1.2.

Figura 1-2. Distribución de estudiantes de 7. Por género



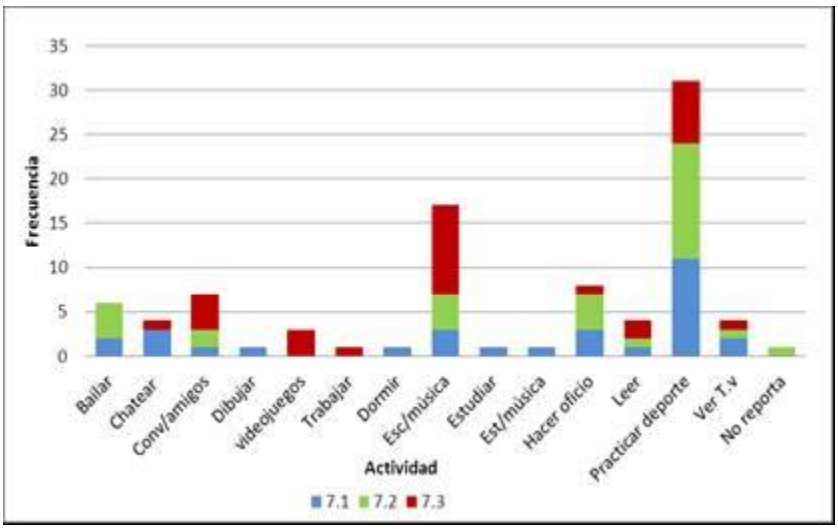
La segunda variable analizada, edad, también presenta distribuciones similares en los tres grupos de séptimo, su promedio es 13 años valor que como ya se indicó coincide con la moda. Figura 1.3

Figura 1-3. Distribución estudiantes de 7 por edad



La tercera variable analizada corresponde a la actividad que los estudiantes realizan en su tiempo libre, la moda en el grado es practicar deporte seguida de escuchar música con un 18% en contraste con actividades relacionadas más con hábitos académicos como leer, estudiar o dibujar que sumadas solo llegan a un 7%. Los valores de esta variable coinciden con los de la población estudiantil. En la Figura 1.4 se presenta la distribución de la variable en los tres grupos de séptimo.

Figura 1-4. Distribución de los estudiantes de 7 por grupo y por actividad que realizan en el tiempo libre



1	El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje
4	

De esta variable los estudiantes de séptimo reflexionaron sobre, primero que el practicar deporte alcanza a ser la moda por ser la opción elegida entre la mayoría de los hombres, sin embargo, esta no necesariamente representa la preferencia entre las mujeres; segundo, que el mismo colegio debe sacar provecho de este conocimiento para implementar e impulsar las actividades de mayor preferencia y tercero, la misma institución debe intentar subir la frecuencia de respuestas como leer, estudiar, aprender o practicar algún arte que redundarán en el mejoramiento académico de los estudiantes.

En la segunda parte de la caracterización, la información escolar el grado séptimo conserva tendencias y algunos valores de la población de toda la institución, por ejemplo, en la variable nivel de ingreso a la institución hay coincidencia en el porcentaje de estudiantes que ingresan en secundaria aunque baja en un 7% el porcentaje que viene desde pre-escolar Tabla 1-1. Con esta información se confirma la baja permanencia de los estudiantes en la institución pues la mayoría ingresan en bachillerato, más precisamente entre sexto y séptimo.

Tabla 1-1. Distribución de estudiantes por nivel de ingreso

		Recuento
Nivel Ingreso 7.1	Bachiller	12
	Pre-escolar	7
	Primaria	11
Nivel Ingreso 7.2	Bachiller	23
	Pre-escolar	1
	Primaria	6
Nivel Ingreso 7.3	Bachiller	23
	Pre-escolar	4
	Primaria	3

En cuanto a la variable herramienta de estudio, el 80% de los estudiantes de séptimo cuenta con computador en casa, porcentaje que para 7.3, es mucho mayor correspondiendo al 93% del grupo, Tabla 1-2. Además, el 72% de los estudiantes del grado tiene acceso a internet en casa, Tabla 1-3.

Tabla 1-2. Distribución de los estudiantes de séptimo por grupo y por herramientas con que cuentan en casa para estudiar y hacer tareas

		Recuento
Herramienta de estudio de 7.1	Computador-libros	20
	Computador	4
	Libros	4
	Ninguna	2
Herramienta de estudio 7.2	Computador-libros	11
	Computador	9
	Libros	5
	Ninguna	3
	No reporta	2
Herramienta de estudio 7.3	Computador	9
	Computador-libros	19
	Libros	2

Tabla 1-3. Distribución de los estudiantes de séptimo por grupo y por acceso a internet en casa

		Recuento
Internet en casa 7.1	No	8
	Si	22
Internet en casa 7.2	No	10
	No reporta	1
	si	19
Internet en casa 7.3	no	6
	si	24

Al comparar la respuesta del grado séptimo con la de la población se evidencia que en general los primeros están en ventaja, con un 10% por encima de la población al contar con computador en casa y en un 16% en el acceso a internet: este hecho permite implementar diferentes procesos virtuales como tareas complementarios a las clases.

La tercera y última parte de la caracterización corresponde a la información familiar; el barrio con mayor número de estudiantes es Las Ceibas, estrato 3, con un 44% de frecuencia relativa para el grado y 53% para el grupo experimental, en el segundo lugar

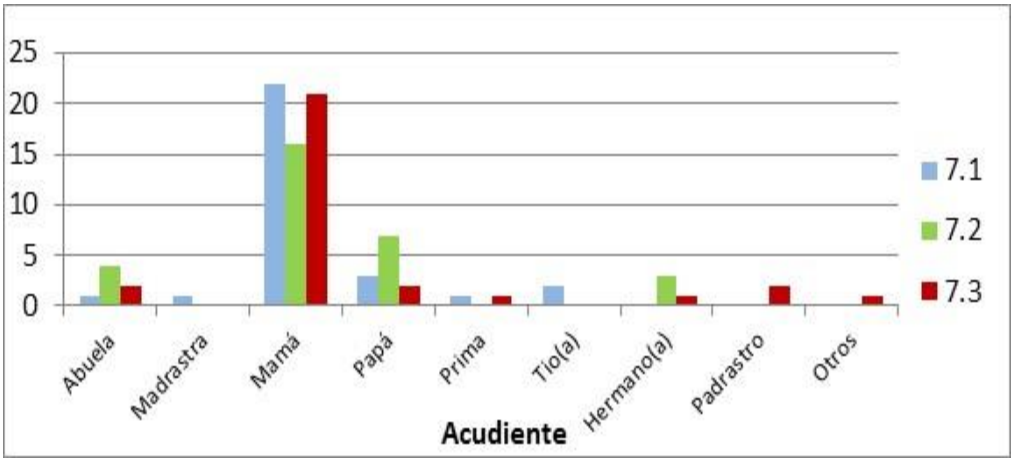
está San Marino, estrato 2, con una frecuencia relativa del 31% para el grado y 13% para el grupo experimental; tanto el grado como el grupo experimental presentan un único estrato de moda consistente con la de la comuna.

Tabla 1-4. Distribución de los estudiantes de séptimo por barrio de residencia

	Frecuencia Absoluta Simple			
BARRIO	**7.1**	**7.2**	**7.3**	**Totales**
Las Ceibas	14	10	16	40
San Marino	14	10	4	28
Los Pinos			2	2
Veraneras		2	1	3
La Base			2	2
Alfonso López		2	1	3
Andrés Sanín		1		1
Calibella	1	2	1	4
Otros	1	2	3	6
No reporta		1		1
TOTALES	**30**	**30**	**30**	**90**

De la variable parentesco del acudiente la respuesta de mayor frecuencia, que coincide con la de la población, es la madre del estudiante (65%). Ver gráfica 1.5

Figura 1-5. Distribución de los estudiantes de séptimo por parentesco del acudiente



- ***Tercero 1.***

Este es un grupo de 30 estudiantes con un 63% de población femenina, su edad promedio así como su moda es 9 años. En cuanto a la variable actividad que realizan en su tiempo libre, la de mayor frecuencia, 29%, es conversar con amigos, seguida de jugar con videojuegos con el 21%.

En la información escolar, e l 29% ingresó desde pre-escolar y el resto en alguno de los grados previos de primaria. El 79% cuenta con computador y acceso a internet en casa en contraste con el 57% que afirma emplear internet como herramienta para consultar sus tareas.

Con respecto a la información familiar, la madre es el acudiente con mayor frecuencia (57%) información que coincide con la moda de la población estudiantil, además en un 7% se reporta como acudientes a ambos padres. El barrio de moda es las Ceibas con una frecuencia del 57% seguido por San Marino con un 29%.

Para la variable tipo de familia, la moda, con una frecuencia del 50% es que los estudiantes de 3.1 pertenezcan a familias nucleares completas, seguida de la familia extensa completa en un 23%. En cuanto al número de adultos con que viven, la moda, con un 66.6% es con

2 personas, seguido de una persona (13%), 3 personas (10%), 5 personas (6.6%) y 7 personas (3,3%) En contraste, con respecto al número de otros niños con los que vive, la moda es 1 con una frecuencia de 60%, seguido de 2 (26.6%), 3(10%) y 4 (3.33%). Finalmente, con respecto a la afiliación a salud, el 37% pertenece al SISBEN, el 60% a alguna EPS y el 3% no tiene.

.

Como se puede analizar, los grupos que participan directamente en la experiencia, 7.3 y 3.1 uno ostentan las características de la población de la institución.

1.2 Antecedentes

En la IEMMM la metodología de trabajo en equipo entre estudiantes de diferentes grados propuesta en el proyecto “El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje” se ha venido explorando desde el año 2006 y aunque nació como una estrategia para mejorar la disciplina y sentido de pertenencia de un grupo de estudiantes de grado noveno, siempre se incluyó el componente de trabajo en matemáticas.

La experiencia, conocida dentro de la institución educativa como Plan Padrinos[8] ha sido interesante ya que ha permitido que los estudiantes participantes avancen en el desarrollo de algunas competencias matemáticas al mismo tiempo que trabajan en forma colaborativa entre pares. Además, ha permitido reflexionar sobre el impacto de la experiencia tanto en los estudiantes de primaria (quienes ven en los estudiantes de secundaria, los padrinos, estudiantes de cursos más avanzados que les ayuda a reforzar tareas, pero que también juegan y comparten con ellos) como en los de secundaria (quienes trascienden a lo afectivo)

En el programa Plan Padrinos recobra importancia la necesidad de acompañamiento de los estudiantes: en la caracterización se presenta el caso de estudiantes con padres ausentes gran parte del día debido a sus actividades laborales o padres con poca escolaridad y poca tradición académica así como hijos que permanecen mucho tiempo por

[8] Se hablará Plan Padrinos para referirse a la metodología del trabajo

fuera de casa; esta situación refuerza la idea de estudiantes con manejo de códigos lingüísticos más subjetivos y locales, con poco desenvolvimiento en el lenguaje escrito y simbólico.

El proyecto tiende a suplir en parte esa necesidad de algunos niños de primaria de tener a alguien que les proporcione un acompañamiento más personalizado en algunas de sus actividades académicas; para los estudiantes de secundaria el proyecto es una oportunidad para aprender de forma más consciente ya que tienen la responsabilidad de guiar y enseñar a otros.

1.3 Problema e hipótesis de trabajo

Los fraccionarios constituyen un eje temático importante dentro del currículo de las matemáticas en la educación básica y media, cada nuevo año lectivo antes de profundizar en el tema los docentes realizan actividades de repaso y refuerzo. Sin embargo, los resultados de este repaso no son satisfactorios y el docente debe decidir si retoma los temas y destrezas nuevamente o avanza sacrificando la comprensión por parte de los estudiantes. Cualquiera que sea la decisión del docente las consecuencias se presentan en el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes.

> *"al analizar los resultados de la Prueba SABER 11 de los años 2011 y 2012 se evidencia el descenso del promedio del área a tal punto que después de llevar 3.49 puntos de ventaja sobre el promedio del país y más de 4 puntos sobre los promedios de departamento y de ciudad, en el año 2012 el colegio se ubica por debajo del promedio de país y con menos de 0.8 puntos sobre los promedios de departamento y de ciudad.*
>
> *Al analizar los resultados por "competencias" se tiene que las competencias de solución de problemas y la argumentativa han bajado notoriamente".* (INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO, 2013)

A nivel interno la institución ha generado un documento en línea (Google docs.) en la que cada periodo los docentes diligencian el avance de sus grupos, los desempeños con mayor dificultad, los contenidos no trabajados y las experiencias exitosas. Para el presente trabajo

se consultaron los resultados del documento en línea del año 2011[9]. Al revisar el documento en red, al interior del área de matemáticas se evidencian dificultades en lo cognitivo, actitudinal, motivacional y acompañamiento en el hogar. Además, en las áreas de Ciencias Naturales y Técnica, especialmente en los grados 10 y 11, algunas de las dificultades están asociadas con el manejo de operaciones matemáticas especialmente aquellas que involucran el manejo de los fraccionarios (Institución Educativa Manuel María Mallarino, 2011)

Finalmente, el problema que guió el presente proyecto se enunció como:
¿A partir del juego dirigido y en equipo los estudiantes de séptimo de la Institución Educativa Manuel María Mallarino pueden mejorar su nivel de comprensión y manejo de los fraccionarios, al mismo tiempo que mejoran su actitud y motivación frente al área de matemáticas y fortalecen valores de apoyo solidario y trabajo colaborativo tanto con compañeros de su grupo como con estudiantes de básica primaria?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General.

Desarrollar una estrategia metodológica de trabajo colaborativo que permita a los estudiantes de séptimo y tercero de la I. E. Manuel María Mallarino, incrementar el nivel de comprensión y manejo de los fraccionarios, mejorar su actitud, motivación frente al área de matemáticas y fortalecer valores de apoyo solidario y procesos de retroalimentación entre pares y aprendices.

1.4.2 Objetivos específicos

- Diseñar una propuesta metodológica que integre el manejo de material concreto, juego dirigido y trabajo colaborativo entre estudiantes de séptimo y de tercero de primaria alrededor del tema de los fraccionarios.

9 https://docs.google.com/spreadsheet/ccc?key=0AqwCsMFaiYVidFhVM3FVN2JPbnhyTXp1M0VfaHBGd1E#gid=16

- Diseñar y elaborar juegos de mesa que incluyan material concreto para el aprendizaje de los fraccionarios.

- Implementar, socializar, evaluar y sistematizar la propuesta metodológica

2. Revisión de la Literatura

2.1 El Estado del Arte

2.1.1 Experiencias previas de plan padrinos.

El proyecto Plan Padrinos como tradicionalmente se conoce la experiencia en la IEMMM no inicia de cero, en el año 2.006 la maestra investigadora implementó una experiencia inicial como respuesta a dos situaciones simultaneas, cognitiva y de disciplina presentadas en un grupo de noveno del cual era directora de grupo; esta primera experiencia permitió explorar diferentes posibilidades a saber:

Etapa 1: Enseñanza de Niños para jóvenes: convivencia y servicio

Esta primera etapa, ya mencionada, surgió como respuesta a las preguntas ¿Cómo mejorar la disciplina de los estudiantes de noveno? ¿Cómo lograr que estos mismos estudiantes dejen de sentirse el centro del universo? ¿Cómo en un colegio se puede integrar a las prácticas cotidianas el componente de servicio[10] al otro? ¿Cómo pueden integrarse estudiantes de diferentes sedes de la IEMMM?

Desde este primer momento la propuesta tuvo que ver con un enfoque similar al de "Programa Niño a Niño" conocido por la maestra investigadora años atrás, a partir de un documento de la UNESCO. En esta etapa los estudiantes de noveno bautizaron la experiencia como *Enseñanza de jóvenes para niños*.

Etapa 2: ¿Cómo superar las dificultades académicas de los estudiantes de bachillerato para el avance en el área de Matemáticas?

---

[10] El concepto de Servicio fue adoptado del programa académico SAT, de FUNDAEC.

En esta etapa se trabajó con estudiantes de noveno y de segundo de primaria en torno al tema de los fraccionarios, experiencia aunque corta arrojó resultados muy satisfactorios.

Etapa 3: Actividades prácticas en diplomados.

En esta etapa se trabajaron dos experiencias como actividades prácticas en dos diplomados a saber, el primero con Educared[11] y la segunda con la Universidad del Valle. A diferencia de las dos etapas anteriores, en estas la maestra comparte responsabilidades con otros colegas.

En la primera de estas experiencia el proyecto se desarrolló en el año 2009 como una actividad práctica del diplomado con Educared, el trabajo se centró en el manejo de TIC´s -búsqueda en Internet, nuevamente fue una experiencia pequeña, de uno o dos encuentros. Fotografía 2-1

Fotografía 2-1. Proyecto con Educared

La segunda experiencia se desarrolló como requisito para un diplomado en educación en matemáticas ofrecido mediante convenio Secretaria de Educación Municipal-Cali y la

[11] La Institución Educativa Manuel María Mallarino es beneficiaria del Programa internacional Proniño que busca a poyar a los niños en riesgo de desertar del sistema educativo formal a causa del trabajo. En este programa los docentes deben participar en un proceso continuo de educación virtual liderado por Educared.

Universidad del Valle, en el año 2.010. En esta oportunidad se trabajó una propuesta para el aprendizaje de los Conjuntos a partir del trabajo compartido entre los estudiantes de undécimo, de cuarto y quinto de primaria de una de las sedes de la institución. Esta fue una experiencia más amplia porque integró a los tres grupos de once de la institución educativa Manuel María Mallarino, a cuatro grupos de primaria, seis docentes de bachillerato (4 de ellos de otras instituciones) y 4 docentes de primaria; se contó con el financiamiento institucional para el material y con mayor y mejor calidad de tiempo para su implementación. Fotografía 2-2

Fotografía 2-2. Proyecto con Universidad del Valle

Como valor agregado de esta etapa, se contó con la orientación del profesor Luis Recalde, del departamento de Matemáticas de la Universidad del Valle quien asesoró la formalización de la metodología, diferenciando el trabajo común de los estudiantes de ambos grados y el particular de profundización de los estudiantes de once.

Etapa 4: Estrategia "Ni un alumno se queda"

Esta es la experiencia más reciente y se desarrolló con los estudiantes de grado once del año lectivo 2.012. Su propósito fue apoyar a los estudiantes con dificultades académicas en las asignaturas de lengua castellana, química, física y matemáticas y que estuvieran en riesgo de no aprobar el año. En forma similar a las experiencias anteriores se conformaron equipos donde los monitores o padrinos eran estudiantes avanzados del mismo grado y

que manejaban los temas de las diferentes asignaturas; a la experiencia se integraron los docentes de las asignaturas citadas y los encuentros se desarrollaron en contra jornada; la institución cofinanció un refrigerio para los participantes.

2.1.2 Otras experiencias.

El tema del juego dentro de la actividad matemática escolar es ampliamente tratado; las siguientes son de las experiencias que trabajan en torno al juego, trabajo colaborativo y mejoramiento académico.

- Proyecto afromatematiquín, la ciencia de la alegría este fue el trabajo de Natalia Andrea García Quintero para optar al título de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, ofrecido por la Universidad Nacional, sede Palmira. Este presenta una experiencia que integra actividades lúdicas, manejo del tiempo extraclase y mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes. El proyecto está mediado por el juego con materiales concretos, creados en su mayoría por los mismos estudiantes.

- La lúdica en el aprendizaje de las matemáticas. Proyecto liderado por la docente universitaria Xiomara Ramirezparis Colmenares que propone el trabajo lúdico para mejorar el rendimiento académico de estudiantes de los primeros semestres de los programas adscritos a la decanatura de Administración e Ingenierías de la Universidad de Santander, UDES, sede Cúcuta. A partir de este los estudiantes reflexionan sobre la importancia de las matemáticas en su vida profesional. La experiencia implica trabajo colaborativo entre estudiantes universitarios y de secundaria, el manejo de materiales y la reflexión sobre el papel de esta área en el desempeño profesional.

- Implementación de clases interactivas para la enseñanza de las operaciones suma y resta de números fraccionarios en el grado sexto de la I.E.R Rosalía Hoyos. Este fue el trabajo de Carlos Julio Echavarría Hincapié para optar al título de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, ofrecido por la Universidad Nacional, sede Medellín. Este proyecto presenta una alternativa para mejorar la motivación, interés y comprensión por parte de los estudiantes de algunos temas

relacionados con los fraccionarios (equivalencia, relación parte todo y operaciones de suma y resta). Dicha respuesta implica el manejo de materiales didáctico manipulativo y un ambiente educativo virtual.

- (Collazos, Guerrero y Vergara, 2001) tres representantes universitarios destacan la importancia ganada por el aprendizaje colaborativo en los últimos tiempos. En el artículo hablan sobre la importancia de definir ampliamente los roles de los docentes, estudiantes y ambientes de trabajo; además citan elementos básicos de este tipo de trabajo como la conformación de pequeños grupos de estudiantes, el tipo de responsabilidad compartida, y el rol de cada estudiante tanto en el avance individual como en el del grupo.

  En la redefinición de roles mencionan el carácter compartido de la autoridad entre docentes y estudiantes, no solo en los espacios de encuentro sino también en todo el proceso de planeación. Con respecto a los avances de los estudiantes mencionan citan la autorregulación, responsabilidad, motivación, colaboración, estrategia y capacidad de identificar las fortalezas del otro.

- Otra experiencia, esta vez a nivel nacional, es la de la Universidad de los Andes, y de la que hablan (Schnarch, González y Restrepo, 2012). En el artículo presentan una caracterización del tipo de trabajo colaborativo con monitores desarrollado en la institución, destacando, entre otras, la participación voluntaria de los estudiantes, la retroalimentación entre monitores, la existencia de guías o instrumentos mediador del aprendizaje y la redefinición de roles.

  El énfasis del artículo está en el proceso de aprendizaje de los monitores para lo cual ENTREVISTAN a exmonitores. Los resultados evidencian las motivaciones que los llevaron a ese rol, entre las que se destacan el deseo de imitar a su antiguo monitor (actitud de ayuda permanente, apoyo integral que trascendía la actividad académica), el reconocimiento de la organización de la actividad con los roles establecidos (maestros, monitores y estudiantes), los avances alcanzados, los proceso de crecimiento personal, la visión de sí mismos como puentes en el proceso académico, así como el fortalecimiento personal a partir de la relación son sus pares, los otros monitores.

- La presente experiencia se desarrolló en el área de Matemáticas con estudiantes de segundo año de Ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, en Nicaragua, (Díaz, 2013) El propósito del trabajo colaborativo con monitores fue el mejoramiento académico de los estudiantes en la asignatura Matemática IV. Dentro de la conceptualización, en el artículo diferencian el trabajo colaborativo del cooperativo y resaltan la importancia de estos en los procesos de apoyo académico.

  Dentro de la experiencia fue positiva la presencia de los monitores como apoyo a los estudiantes en la clase de Matemáticas, ya que se cumplió el objetivo propuesto: el promedio del grupo fue de 85, superando en 19 puntos el del año anterior, inclusive, cita el artículo, que aumentó la cantidad de estudiantes aprobados.

2.2 La educación transmisora de cultura.

En la escuela, los problemas de poca comprensión de los estudiantes son en su mayoría problemas de comunicación en cuanto a que: "*educación y comunicación son inseparables*" (Hernández, 1996), en el mismo artículo el autor señala el papel protagónico de la "*educación en la extensión y supervivencia de la cultura como medio de existencia del hombre*", concluyendo además que la comunicación es al mismo tiempo medio, condición y objetivo principal de la educación.

La posición en este proyecto es hacer explícito el proceso educativo como proceso de interacción cultural y los problemas de aprendizaje como fallas en esa interacción; se recurre a las teorías de Jürgen Habermas y Basil Bernstein citados por (Hernández, 2012) para revisar dichas fallas desde la acción comunicativa.

La primera falla en la interacción cultural y comunicativa se presenta por la diferencia de códigos manejados en la escuela y por los estudiantes; entendiendo por código el marco en el que se circunscribe la comunicación, solo a partir de él las palabras frases y demás elementos de la comunicación tienen significado. Los códigos de la escuela, son códigos elaborados, Basil Bernstein, citado por (Hernández, 2012) mucho más generales,

universales y abstractos mediados por la representación simbólica y por la escritura en contraste con los códigos de los del estudiante que entre menor sea su estrato socioeconómica son más particulares, subjetivos compartidos por grupos más restringidos como la familia o del barrio, llamados códigos restringidos (Ídem). Extrapolando la situación a ambientes escolares pluriculturales vale la pregunta ¿entre cuántos códigos diferentes se desarrolla la acción comunicativa del estudiante? En el caso de la IEMMM[12] los estudiantes manejan códigos locales determinados por las condiciones socioeconómicas de los estratos de residencia (1, 2 y 3), condiciones culturales de las regiones de procedencia de sus familias, por diferencias de edades, entre otras.

Según (Habermas, 1994) citado por (Hernández 1996) esta no coincidencia entre los códigos manejados por la escuela y los de los estudiantes viola el supuesto de la comprensibilidad de Habermas; La respuesta a esta situación se traduce en clases aburridas para los estudiantes, temas sin sentido, dificultades para acceder a otros niveles de comprensión y una ruptura de la motivación del estudiante por los temas de la escuela. Si los estudiantes no le encuentran sentido a lo que se les intenta enseñar, es como si el maestro estuviera mintiendo, violándose el principio de veracidad; (ídem) y si el estudiante no se integra a la acción comunicativa presentada en el aula de clase, el maestro va perdiendo autoridad y esto puede concluir en la violación de los supuestos de rectitud y de sinceridad. (Ídem)

El proyecto *el Juego en Equipo y Dirigido como Acelerador del Aprendizaje* surge como respuesta para abordar una posible solución a las fallas comunicativas ya enumeradas, la terna trabajo en equipo, juego dirigido y aceleración del aprendizaje, constituyen la columna vertebral ya que a partir de esta se pretende que estudiantes de básica secundaria llenen de significados “palabras” ya adquiridas y estudiantes de primaria inicien su acercamiento a la construcción de los conceptos nombrados por dichas palabras. En esta medida, se busca que los estudiantes participantes aceleren su proceso de apropiación del mundo tal como lo afirma (Hernández, 2.012)[13] “*el mundo será nuestro en la medida en que lo interpretemos*”.

[12] Institución Educativa Manuel María Mallarino
[13] .Hernández, Pedagogía e Investigación en la enseñanza de las ciencias, 2012.

La idea del proyecto no es nueva, se trata de un proceso educativo, por ende cultural que desplaza la relación formal tradicional maestro-alumno y en su lugar hace explícitas dos estrategias propias de las culturas en sus procesos de transmisión a las nuevas generaciones, estas son el trabajo tutor- aprendiz y el juego; "*la educación debe hacer posible el ingreso a la cultura y como tal debe asegurar a los nuevos miembros, los estudiantes, la sobrevivencia en ella, la instalación en el universo simbólico que esa cultura previamente ha construido*" (Hernández, 2013)

Hasta ahora solo se han tocado los elementos metodológicos del proyecto, falta entrar al campo de las matemáticas escolares para darle contexto: los fraccionarios, tema de por si álgido ya que maneja muchos códigos elaborados (manejo simbólico, algoritmos, contextos que ellos pueden representar) y donde los estudiantes muestran más dificultades conceptuales que se repiten una y otra vez a lo largo de toda la educación básica formal.

2.2.1 El trabajo en equipo

"*Todo conocimiento tiene que ser un producto cultural*" (Bishop,1999); el trabajo en equipo es un medio privilegiado por las sociedades en sus procesos de transmisión cultural a las nuevas generaciones, en este sentido el trabajo propone complementar la relación directa profesor- estudiante por la de padrino-ahijado para que estudiantes de secundaria con sus pares y aprendices inicien un proceso de reconstrucción del sistema conceptual y simbólico de los fraccionarios.

Para que los estudiantes conversen es necesario asegurar que todos manejen los mismos códigos, el juego dirigido, es una estrategia interesante para este propósito, ya que es una actividad cultural común y del gusto de todos; el juego es la estrategia para convencer al estudiante de secundaria de repensar los conceptos de otros años con la promesa que en esta ocasión va a comprenderlos mejor. El grupo colaborativo asegura la transmisión cultural y la discusión entre pares, en este caso a través del juego y del lenguaje. Los grupos no se reúnen aleatoriamente, por el contrario, son conformados desde el inicio del proyecto, se interiorizan unos propósitos, se reparten roles y son acompañados constantemente por mínimo dos adultos, las docentes de los grupos dirigiendo la secuencia de actividades a desarrollar.

Un primer acercamiento a este tipo de grupos colaborativos con roles establecidos y con tareas guiadas por adultos es el de la metodología Niño-a-niño, nacido en Londres en 1979 como una propuesta de un grupo interdisciplinario para acercar a los niños a la Ciencia y la tecnología. En su nacimiento Niño-a-niño se concibió como una red internacional y en 1987 se estableció como una fundación; su propósito es fomentar la conciencia y la mejor comprensión del conocimiento de los niños en Ciencia y Tecnología, y del empleo de este conocimiento en una sociedad cambiante. La estrategia promueve principios como la responsabilidad compartida, la necesidad del conocimiento para vivir bien, el trabajo solidario, el respeto mutuo y la comprensión entre los integrantes del grupo. (Unesco, 1.999)

Aunque la base de Niño-a-niño es el trabajo en salud, presenta cuatro características que lo hacen atractivo para este proyecto:

- Su carácter de estrategia de difusión cultural, "*Niño a niño es parte de la forma tradicional de ayuda mutua entre familias y amigos*"
- La concepción de grupo colaborativo que incluye la definición de sus roles y las posibilidades de trabajo: "*Un niño mayor puede ayudar a los más pequeños (cuidándolos, enseñándoles, dándoles buen ejemplo*)"
- Manejo de guías flexibles como forma de direccionar el trabajo donde cabe la libertad de actuar del niño.
- El entendimiento del rol del adulto como elemento adicional de apoyo.

En conclusión,

> "*puede decirse que la estrategia niño-a-Niño propone un método de aprendizaje teórico práctico que organiza los procesos por guías secuenciales que llevan a que los niños integren lo que aprenden con lo que hacen. La estrategia puede extrapolarse por fuera de clase y en el hogar; presenta una propuesta de educación inclusiva, privilegiando la participación de los niños, y apoyándose en métodos de aprendizaje activo*". (UNESCO, 1997)

Un segundo acercamiento a trabajo en pequeños grupos como estrategia cultural para la asimilación de conocimientos lo propone (Bishop, 1999) quien privilegia este tipo trabajo considerándolo ideal para llevar al niño al conocimiento en el aula, ya que estimula dos actividades que él considera vitales para la comprensión de las matemáticas: compartir y contrastar ideas.

"*La actividad de compartir*" es aquella donde el estudiante hace explícita oral, escrita, u otro medio de expresión cultural sus significados individuales. "*Es una actividad que se debe formalizar y es durante esta en donde los estudiantes aprenden a poner en orden sus ideas*". Un grupo pequeño y donde todos se conocen genera confianza entre sus miembros y además libera tiempo para que todos aporten. El mismo Bishop explica la funcionalidad del grupo pequeño "…*ya que permite que los mismos estudiantes sean los que más hablen, que pongan en orden sus significados compartidos y solucionen sus desacuerdos*". En Bishop así como en la estrategia niño-a-niño el grupo adquiere una identidad propia, donde la tarea es compartida y en este sentido los estudiantes deben encontrar la manera de colaborar entre ellos y el docente o adulto respetar el trabajo del grupo.

"*La conformación de explicaciones*" es definida por al autor como:
"*la explicación como un tipo particular de exposición donde uno expone las relaciones y las conexiones existentes entre una idea nueva y otras que ya se conocen, se comprenden y se supone que han sido aceptadas. Explicar es conectar lo desconocido con lo conocido...*" *Esto es en el lenguaje del constructivismo una forma de asimilación de nuevas ideas*". (Bishop, 1999)

Las actividades manifiestas del niño de compartir y de contrastar ideas son las mismas mencionadas en la estrategia niño-a-niño como el entendimiento y la comprensión de los conceptos.

2.2.2 El juego dirigido

Las definiciones de juego son coincidentes, en (Sánchez, Casa, 1998) se habla de este como un ejercicio recreativo sometido a reglas y en el que se gana o se pierde, con

elementos característicos como: actividad física- mental o recreativa, que sirve para divertirse, con reglas a que someterse y opcionalmente puede tener fines utilitarios. Estos autores van más allá comparándolo con la matemática, de la que se refieren como actividad mental, además de ser recreativa, sirve para divertirse, tiene unas reglas a las que someterse, no siempre con fines utilitarios por lo que en algún momento pueden ser consideradas no solo un juego, sino también una actividad de investigación. Foto 2.1.

Fotografía 2-3. Trabajo en equipo y juego dirigido

Se podrían hacer otros acercamientos al juego y estos solo confirmarían la razón de su escogencia como elemento estratégico en el proyecto toda vez que le quita la formalidad a la clase tradicional y sirve de herramienta para la interacción entre los estudiantes creando el escenario adecuado para que estos reconstruyan conceptos como: fraccionario, numerador, denominador, equivalencia, entre otros que permanecen sueltas en su lenguaje sin una verdadera asimilación.

En el Proyecto además de tener una intención matemática, se tiene la social reflejada en el trabajo en equipo, reforzando valores como la solidaridad, autoestima y sentido de pertenencia; por tanto es básico hacer diferentes acercamientos al concepto de juego.

2.2.3 El juego y la cultura

La humanidad siempre ha jugado, al respecto (Bishop,1999) habla sobre la importancia que ha tenido el jugar en el desarrollo de la cultura; pero el autor va más allá afirmando que todas las culturas se toman el acto de jugar muy en serio a tal punto que mucho del

desarrollo cultural lo ha aportado el hecho de jugar. *El Juego es considerado como una actividad natural del ser humano "…presente desde el mismo momento en que nace, representando una forma de expresión, de aprehensión y de comunicación con el mundo exterior, una forma de abstraer representar y simbolizar esa cultura y, una forma de imaginar modificarla"*, (Bishop, 1999). A partir del juego el hombre modela su sociedad y su cultura.

El juego como medio de comunicación, presupone que quienes participan en él, se ven obligados a manejar e interiorizar los mismos códigos, lo cual implica que a lo largo de este, las personas reemplazan códigos subjetivos y locales por códigos más elaborados. En forma similar sucede en la vida social, el éxito del hombre en ella, radica en que tanto adopta los códigos elaborados de esa cultura.

La mayoría de los juegos generan una actividad voluntaria, espontánea y placentera para el hombre por lo cual sus aprendizajes son de más largo alcance en comparación con los aprendizajes dentro de sistemas más formales, esta característica de aprendizaje y confort a partir del juego representa la posibilidad de un reemplazo más eficiente de códigos restringidos por códigos de mayor elaboración.

El juego como forma de aprehender la cultura. La cultura debe ser aprehendida por cada persona a partir de la interacción con el otro, (Colmenares, 2009) afirma que "*no vivimos solos en el mundo y que hay que desarrollar habilidades para relacionarse interpersonalmente, para vivir, para trabajar juntos, para desenvolverse en un ambiente social y poder convivir con diferentes ideas"*. Cada individuo construye y abstrae códigos, reglas, normas y formas de disfrute de su cultura; este es un proceso constante aprendido, entre otros, a través del juego.

El juego como modelaje y representación de la cultura. El juego puede recrear una cultura, representarla en miniatura, modelarla y con una cultura modelada se puede actuar más fácilmente sobre ella.

(Bishop,1999) afirma: "*Sin duda, jugar es un tipo de actividad social de carácter diferente a cualquier otro tipo de interacción…El límite entre lo real y lo irreal está bien establecido y los jugadores solo pueden jugar con otros jugadores si todos se ponen de acuerdo en no*

comportarse "normalmente"" El mismo Bishop se pregunta si el juego puede representar la primera etapa de distanciamiento de la realidad para reflexionar sobre ella y quizá para imaginar su modificación; por otro lado, (Vygotsky,1978) citado por (Bishop,1.999) argumenta que la influencia del juego en el desarrollo del niño es enorme en el sentido en que la acción y el significado se pueden separar y dar origen al pensamiento abstracto.

2.2.4 El juego y la matemática

Hablar de juego y matemática es continuar hablando de juego y cultura, debe tenerse en cuenta que esta disciplina forma parte de los desarrollos culturales de la humanidad, el juego es preexistente a la matemática. Algunos conceptos y desarrollos matemáticos nacen de la abstracción que hace el hombre de su propia interacción con objetos concretos, de la necesidad de solucionar problemas concretos o juegos del ingenio. Ejemplos de estas situaciones son la serie de Fibonacci inventada por Leonardo de Fibonacci como respuesta a un problema de ingenio matemático propuesto en la corte de Federico II en Italia; o el surgimiento del cálculo combinatorio generalizado por el matemático Pascal a partir de las observaciones empíricas de Antoine Gobaud de Méré, al respecto (Masino,1980) afirma:

> *"Y estamos ante el que algunos han definido el capítulo más curiosos de las matemáticas: un compendio innumerable de problemas, de relaciones, de conexiones que sirven tanto al jugador de póker o de dados, al que frecuenta la ruleta como a los consejeros de las administraciones de seguros…"*

En probabilidad también es conocido el reto matemático conocido como la paradoja de San Petersburgo propuesta por Nicolás Bernoulli y solucionado por su primo Daniel Bernoulli. Con respecto al juego y las matemáticas (Bishop, 1999) afirma: "los *juegos suelen ser apreciados por los matemáticos a causa de su conducta gobernada por reglas que, según se dice, es como la matemática misma"*

Hay toda una tradición sobre matemáticas recreativas y se presentan juegos denominados como matemáticos o juegos para el ingenio matemático, entre ellos se encuentran acertijos, problemas ingeniosos, rompecabezas geométricos, cuadrados mágicos, etc. Todos ellos representan retos para el ingenio humano, de hecho a nivel educativo se han generado olimpiadas matemáticas tanto para estudiantes como para docentes.

Es claro que los matemáticos jugaban y aún hoy juegan, y que la cultura privilegia el juego, "*la historia muestra lo trascendental del juego en las matemáticas, contrario a lo que el común de las personas han pensado; el desarrollo de las matemática ha estado plenamente relacionado con el juego y la lúdica"* (Tamayo,2011) citado por (García,2.012); la pregunta es entonces, ¿por qué privar a los estudiantes de una actividad tan sería para la cultura y para el desarrollo de las Matemáticas como es el juego?

2.2.5 El juego y lo didáctico

La escuela como transmisora de cultura tiene como herramientas las mismas empleadas por esta cultura, y en este sentido el juego es un lugar común a ambas. "*Además, el juego es una estrategia de trabajo constructivista ya que requiere que el estudiante empiece con pocos conocimientos (pre-conceptos) y el interés de avanzar sea significativo, así los juegos didácticos se convierten en una motivación para el aprendizaje de las matemáticas*" (García 2.012); pero este avanzar implica la construcción de estrategias que amplían los conocimientos previos creando redes cognitivas mientras se disfruta de la actividad.

Es entonces el juego en términos de la didáctica una excelente medio para hacer transposiciones didácticas significativas para el estudiante y además trabajar el modelo constructivista ya que, los significados que los estudiantes adquieren en el juego son individuales y personales, se relacionan con otras ideas matemáticas y con ideas del entorno, son significados que se construyen socialmente y se pueden compartir y contrastar con las ideas de los demás compañeros.

Hay múltiples llamados a rescatar el juego y traerlo a la escuela, (Henao, 2005) citado por (García, 2012) resalta la necesidad de humanizar en la escuela aquello que atienda a lo cognitivo, lo afectivo, el desarrollo de habilidades comunicativas y la interacción pacífica, destacando la cercanía y la relación coherente entre el juego y el aprendizaje. (Huzinga, 1945) también citado por (García, 2.012) resalta el carácter placentero, exploratorio y absorbente del juego, donde los errores no tienen consecuencias graves y que generan orden.

Finalmente, las competencias que desarrolla el juego en el aula de clase argumentan el porqué de su escogencia en este proyecto,

> *"Convertir el aula en una sala de argumentación partir de explicaciones que los alumnos elaboran, son elementos para que el profesor vaya precisando los conceptos en el contexto matemático. La participación en el aula refuerza la atención individual al alumno sobre la base del trabajo colectivo y potencia el principio del papel conductor del maestro, atendiendo a las exigencias didácticas para que se dé la enseñanza. En el campo formativo, además, la argumentación posibilita afianzar las convicciones, los sentimientos y las actitudes de los alumnos en sociedad"* (Henao, 2005) citado por (García 2012).

2.2.6 El juego para el proyecto

Se ha escogido un juego de mesa con material manipulable que permita modelar actividades tipo transacción con relación a los fraccionarios. Las reglas se establecerán desde un comienzo pero pueden ser modificadas por los estudiantes; con la premisa de que los juegos y juguetes-manipulables son medios y no fines, el juego contará con una serie de secuencias y guías que garanticen el logro de los objetivos cognitivos planeados. (Ver anexo B)

Entre el material manipulable del juego se dispone de cartas, dados y rompecabezas circulares (fracciogramas o tortas), además se realizará por niveles, en cada uno de los cuales se avanzará en un tema o una operación.

2.3 Los Fraccionarios

En el ámbito escolar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tiene como propósito el desarrollo de las competencias propias de esta área por parte de los estudiantes; en este sentido, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN, en sus lineamientos menciona dos facetas de este desarrollo, lo significativo y lo comprensible.

Lo significativo se manifiesta cuando el estudiante emplea lo aprendido en su quehacer cotidiano "*con sentido, utilidad y eficacia*" (MEN,2006). Lo comprensible le permite actuar, desarrollar actividades, proyectos y tareas "*en los cuales demuestra la comprensión*

adquirida" (MEN, 2006), esta comprensión incluyen aquellas las actividades de expresión y comunicación de lo aprendido.

En la conceptualización sobre el desarrollo de competencias el MEN cita, además de las facetas ya mencionadas, dos tipos de conocimientos matemáticos complementarios tales como el conceptual y el procedimental; este es el contexto para introducir por un lado, los 5 "*procesos generales presentes en toda la actividad matemática…*" y por otro, los 5 tipos de pensamiento particulares que conforman el pensamiento matemático. Los procesos generales son:

- "*Formular y resolver problemas",*
- *"Modelar procesos y fenómenos de la realidad",*
- "Comunicar",
- *"Razonar"*
- *"Formular, comparar y ejercitas procedimientos y algoritmos" (MEN, 2006)*

Los tipos de pensamiento matemáticos son:

- Numérico,
- Espacial,
- Métrico,
- Aleatorio
- Variacional.

El tema del proyecto *El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje* se apoya en el pensamiento numérico toda vez que este es el escenario en el que se introducen los números fraccionarios, sin desconocer la participación de los demás tipos de pensamiento. Los lineamientos curriculares del MEN explicitan como propósitos de este tipo de pensamiento: la comprensión y uso de los significados de los números y la numeración, de las operaciones relaciones y, técnicas de cálculo y estimación.

Al iniciar su vida escolar los estudiantes se encuentran con el pensamiento numérico y en este con los números naturales; al explorar las experiencias previas de los estudiantes se evidencia la riqueza de (reconocen algunos números, realizan actividades de conteo, comparación y adición entre otras). Al llegar al grado tercero, donde se introducen los

números fraccionarios, los estudiantes se encuentran con un sistema numérico nuevo y complejo cuyas reglas y manejo difieren de los números naturales ya conocidos.

A lo largo de toda la educación básica[14], el estudio de los números fraccionarios se retoma una y otra vez, avanzando en profundidad y alcances; para el grado séptimo su estudio se desarrolla desde los números racionales; similar al caso de tercero, hay una gran diferencia conceptual, simbólica, operativa entre los fraccionarios y sus conocimientos previos, en este caso los números enteros.

Con el propósito de ilustrar la complejidad que representa el manejo delos números fraccionarios e la educación básica, se presentan los siguientes tres aspectos:

2.3.1 Los conocimientos previos de los estudiantes

Ya se mencionó que los números naturales y los números enteros constituyen gran parte de los conocimientos previos de los estudiantes con relación a los números fraccionarios; inclusive, se habló de sus diferencias en naturaleza y manejo.

Surge un interrogante: Si a partir de tercero de primaria, cada año los estudiantes abordan un nuevo aspecto de los números fraccionarios, ¿por qué, al llegar a séptimo grado no tienen el dominio adecuado de estos?

(Dávila 1998) establece que un número fraccionario no es una foto sino el resultado de una acción, sin embargo, en la escuela tradicionalmente se ha privilegiado la manejo simbólico de los fraccionario y no su significado; en este sentido. (Hart, 1981) citado por (Davila 1992) indica que algunos estudiantes suelen ver el número fraccionario “a/b” como dos números separados por una raya sin identificar la relación entre ellos.

De las experiencias cotidianas previas de los estudiantes, (Davila, 1992) resalta la riqueza procedimental de estos números en diferentes campos de la vida cotidiana y profesional, pero reconoce que su uso no enriquece la vida de niños y adolescentes ya que para estos

[14] Educación básica en este caso hace referencia a la básica primaria, básica secundaria y media técnica.

dicho uso es poco frecuente y restringido a algunos casos de fraccionarios concretos como medios, cuartos, octavos, dieciseisavos. De igual manera (Fandiño, 2009) expone que muchos usos de los fraccionarios no aluden a su significado, solo a su nombre, ya que no es necesario analizar, como fraccionarios, la información, solo basta con saber las equivalencias, por ejemplo, al leer la hora en un reloj es posible aprender a relacionar el lugar que ocupan las manecillas con cierta información (cuarto de hora, si el minutero señala el número 3); en el caso de las comparas se recibe el artículo ya fraccionado; es por esto que se puede afirmar que las experiencias previas son insuficientes para propiciar avances significativos en el estudio de los números fraccionarios.

2.3.2 Una misma situación se puede representar con diferentes símbolos

Este hecho es planteado de forma explícita por (Chamorro, 2005); para ejemplificar basta referirse al manejo de los porcentajes donde, por ejemplo, la situación “la mitad de la población estudiantil de la institución es femenina” se puede representar con los símbolos $\frac{1}{2}$, ½, $\frac{50}{100}$, 0.5 o 50%, sin contar con las posibles representaciones gráficas.

2.3.3 Un mismo símbolo puede representar diferentes situaciones o conceptos

Para explicar este aspecto se puede recurrir a la idea del “Archipiélago de los fraccionarios” (Vasco, 1994) citado por (Fandiño, 2009). El planteamiento es básico, aunque un mismo símbolo fraccionario represente dos o más situaciones, esta representación numérica es conceptualmente diferente dependiendo de la situación; en la idea del archipiélago cada concepción diferente del símbolo representa una isla y entre todas estas forman un archipiélago. Al final, el dominio de la competencia implica que el estudiante haya construido puentes para pasar de una isla a otra.

A continuación se presenta una breve descripción de algunas de las islas, destacando la isla “Relación parte todo” por ser la de referencia para el manejo de los fraccionarios dado en el presente proyecto.

- **Relaciones parte todo**

En esta concepción se parte de un objeto concreto que se divide, rompe o fractura en partes congruentes e intercambiables unas con otras. Fandiño, 2009) describe esta como una idea intuitiva de fácil manejo práctico, sin embargo, le atribuye como defecto que su manejo inicial puede generar dificultades en los estudiantes en la comprensión de las demás concepciones (o islas).

El nombre de fracturador fue incorporado por (Freudenthal, 1983) citado por (Campos y castiblanco, 2009) e implica no dar una visión estática al símbolo fraccionario sino, por el contrario, concebirlo como un conjunto de instrucciones sobre un objto concreto: Por ejemplo, para el fraccionario a/b: las instrucciones son:

Tome la unidad, divídala en b partes iguales, generando el fraccionario unitario 1/b, luego tome a veces esa parte (o ese fraccionario unitario) El fraccionario a/b es el fracturante.

Según (Campos y castiblanco, 2009) este fraccionario representa una nueva cantidad que expresa la relación cuantitativa entre el todo y la parte.

Por su naturaleza, el fracturante se aplica a objetos físicos ya sean continuos o discretos. En el caso de los objetos continuos se fractura una propiedad física del objeto como tamaño (longitud, área o volumen) o masa; en este caso, un conocimiento previo del estudiante es la medición.

Las unidades discretas se refieren a números enteros, es decir al número de elementos de un conjunto finito: este manejo representa mayor complejidad para los estudiantes porque se debe replantear el concepto de unidad y además, aparece una nueva dificultad cuando el denominador del fraccionario no es divisor del número entero.

Finalmente, la concepción del fraccionario como parte-todo puede generar dificultades en la comprensión del estudiante, por ejemplo en: identificación de la unidad en los fraccionario impropio o entender como fraccionar una unidad discreta cuando el denominador no es divisor del entero.

- **Fraccionarios como operadores.**

A nivel didáctico en esta concepción se suele manejar a la idea de achicadores o agrandadores de magnitudes. Este enfoque favorece el manejo de operaciones como la multiplicación en tanto que el símbolo por (*) se reemplaza por la preposición "de" que alude a esta operación: $\frac{a}{b} * n$.

El docente debe tener claro que en expresiones como: " A la reunión asistieron 20 mujeres y 4/5 de ellas eran solteras" el fraccionario 4/5 no actúa como fracturador ya que los subconjuntos obtenidos no son intercambiables entre sí. El operador actúa sobre los números puros, no sobre los objetos.

- **Fraccionarios como comparadores:**

En esta concepción tanto numerador como denominador representan magnitudes que comparan, estas pueden ser del mismo tipo o de diferente tipo. En la primera situación se tiene el caso de las proporciones mientras que en el segundo caso, el de las razones. Ejemplos de la segunda situación: velocidad $\frac{7Km}{3h}$, o "la razón de hombres a mujeres del grado quinto es de 2 a 5".

Un problema que se puede presentar al interpretar una razón, es enfocar la situación desde la isla de los fracturantes (o parte todo)

- **Fraccionarios como Cociente o división indicada.**

En esta concepción el fraccionario indica una división, ya sea que se deje indicada o se efectúe: el fraccionario a/b indica a objetos dividido entre b partes iguales. Esta concepción está muy ligada con la representación de los números racionales.

- **Fraccionarios como puntos de una recta.**

En esta concepción se está trabajando directamente con los números racionales y su ubicación en la recta numérica, su manejo se relaciona con la concepción anterior (división ya sea indicada o representado su cociente como decimal)

De manera similar a todos los temas de las matemáticas, a la comprensión y manejo operativo de los fraccionarios se debe llegar de una manera gradual y lenta a lo largo de toda la educación básica; el profesor de primaria que introduce al estudiante en este estudio tiene la libertad de empezar en cualquiera de las concepciones o islas, lógicamente hay unas más complejas y que generan más problemas de comprensión; al final el estudiante debe poder manejar y aplicarlo los números fraccionarios, como lo indica (Vasco, 1994) citado por (Fandiño, 2011) en los diferentes sistemas concretos con los que interactúa.

2.3.4 Los fraccionarios en el proyecto.

Como ya se mencionó en el proyecto *El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje se* trabaja con el enfoque de fraccionarios como relación parte-todo, justificando esta elección en el hecho de que los estudiantes de séptimo ya se han relacionado con el tema, y han abordado diferentes concepciones o islas. Si bien es cierto que en el grupo de tercero es la primera vez que se enfrentan a este concepto, también es cierto que el proyecto en mención complementa las clases habituales de matemáticas del grado.

Con relación al diseño del juego, se eligió como unidad el círculo por considerar que cumple las 3 características propuestas por (Fandiño, 2009) que debe tener una unidad, estas son:

- "*que suscitar agrado y simpatía*".
- "*que sea visiblemente unitario"*
- *que este claramente presente en la mente de todos los estudiantes (no debe exigir por sí mismo un aprendizaje)*

3. Materiales y Métodos

3.1 Paradigma investigativo.

El proyecto *El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje* se circunscribe dentro del paradigma de la investigación cualitativa en cuanto que integra procesos sociales que involucran gran cantidad de variables (emociones, intereses, gustos, conocimientos previos, interacciones, afectos, entre otras) inseparables unas de otras y particulares al contexto de la Institución, de los estudiantes participantes, de las prioridades del investigador y, aunque se busca acceder a nuevo conocimiento este no tendrá la formalidad ni generalidad que garantice resultados similares cuando sea replicado.

A pesar del corte cualitativo del proyecto, en el análisis de los datos numéricos se emplearán elementos de la estadística descriptiva e inferencial.

Bajo la premisa que "*cuando se enseña también se aprende*[15]" en la propuesta metodológica se pone en acción a los estudiantes de los grupos 3.1 y 7.3[16], quienes se organizan en subgrupos de 6 personas, 3 por cada nivel; los de 7.3 son los monitores, tutores o padrinos y los de 3.1 los aprendices o ahijados[17]. El instrumento que media esta acción es el juego con material concreto y dirigido por guías de trabajo, el espacio de reunión la biblioteca de la institución y el horario las dos primeras horas de clase de los miércoles, que para 7.3 corresponden a horas de clase de matemáticas.

---

[15] Frase de Pau Casals.
[16] Este grupo se elige para el proyecto por ser al grupo bajo la dirección de la investigadora.
[17] Aunque los grupos de 7.3 y 3.1, contaban con igual número de estudiantes, por seguridad y como estrategia de trabajo colaborativo se formaron equipos de tres 6 estudiantes, tres por cada grupo.

La elección del día de encuentro responde a tres razones importantes, primera la facilidad para la maestra de 3,1, segunda la facilidad para la maestra investigadora de realizar la logística necesaria sin interrumpir otras horas de clase de 7,3 y, tercera el que la hora posterior al Encuentro coincidía con una hora de clase de matemática de 7.2 lo cual permite emplear con ellos el montaje y retomar los juegos previamente desarrollados en Plan padrinos. Con el grupo 7.1 cuyo horario no coincide con el de los Encuentros la maestra investigadora emplea el material concreto sin los juegos.

Para abordar la característica de “acelerador del aprendizaje” el proyecto toma datos cualitativos y cuantitativos; los cualitativos están orientados a identificar los aspectos socio afectivo que se generan de la relación padrino ahijado y del juego dirigido. La información cuantitativa se relaciona con los aspectos cognitivos, su propósito es identificar los avances en el manejo de los números fraccionarios al interior de cada grupo y en el caso de los séptimos comparar dichos resultados.

3.2 El Proyecto y sus fases.

Las siguientes son las fases que conforman el proyecto:

- Diseño y socialización,
- Implementación o trabajo de campo,
- Evaluación final y análisis de resultados
- Retroalimentación y discusión.

Las tres primeras fases están articuladas a partir de un Proyecto de Aula, Anexo C, Plan Padrinos y el juego de los fraccionarios y la cuarta surge del modelo de asesoría y retroalimentación seguida por el director de trabajo de grado.

3.2.1. Fase de diseño y socialización.

En esta primera fase se diseñó y elaboró el Proyecto de Aula y los juegos de mesa.

- **El Proyecto de Aula.**

El Proyecto de Aula corresponde al instrumento interno institucional, de planeación y guía de la experiencia académica y como tal en él se contemplan los objetivos escolares, la descripción de la estructura del trabajo de campo, el tipo de trabajo compartido entre los estudiantes participantes, el cronograma, los alcances y materiales requeridos, anexo B.

El diseño de este instrumento fue posterior al de los juegos e implicó un proceso de consulta permanente con rectoría, coordinación y la docente de tercero.

- **Los juegos de mesa.**

Con relación a los juegos de mesa, esta primera frase encierra tanto el desarrollo de los materiales manipulables como el diseño de las secuencias. Para este componente se adaptaron y acondicionaron diferentes materiales concretos como cartas de fraccionarios y rompecabezas circulares de fraccionarios de los que se hablará como fracciogramas o “tortas”

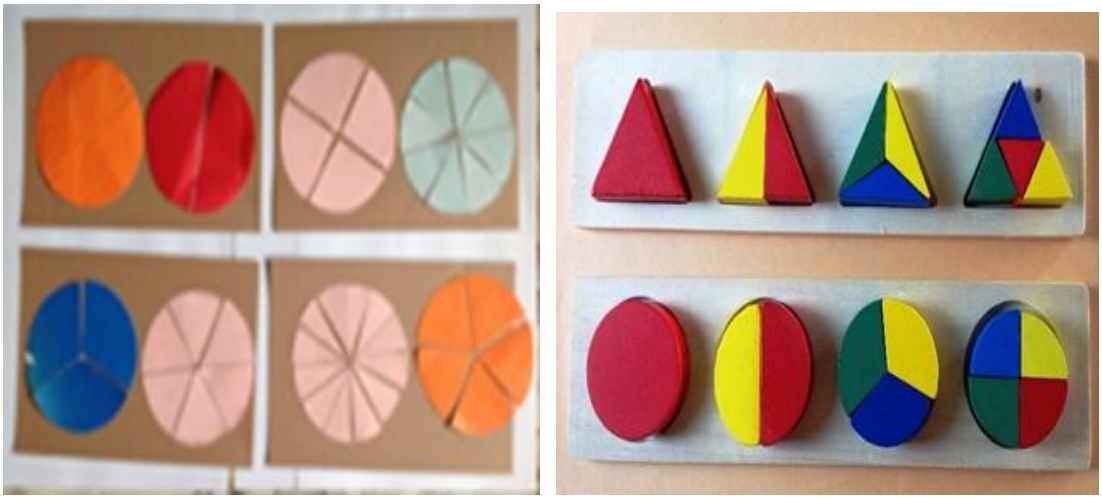
Fotografía 3-1. El juego del proyecto.

Fuente: La autora

Un criterio importante para la elaboración del material lo constituye el costo del material y su facilidad de manipulación, ya que el proyecto precisa de varios juegos que permitan el trabajo simultáneo de 9 o 10 subgrupos de estudiantes. El proceso se sometió a varias pruebas:

- Material en cartulina muy frágil y poco manipulable. Fotografía 3-2
- Material comercial. Se encontraron prototipos de dimensiones pequeñas aunque en general es una opción que no se ajusta al presupuesto. Fotografía 3-2

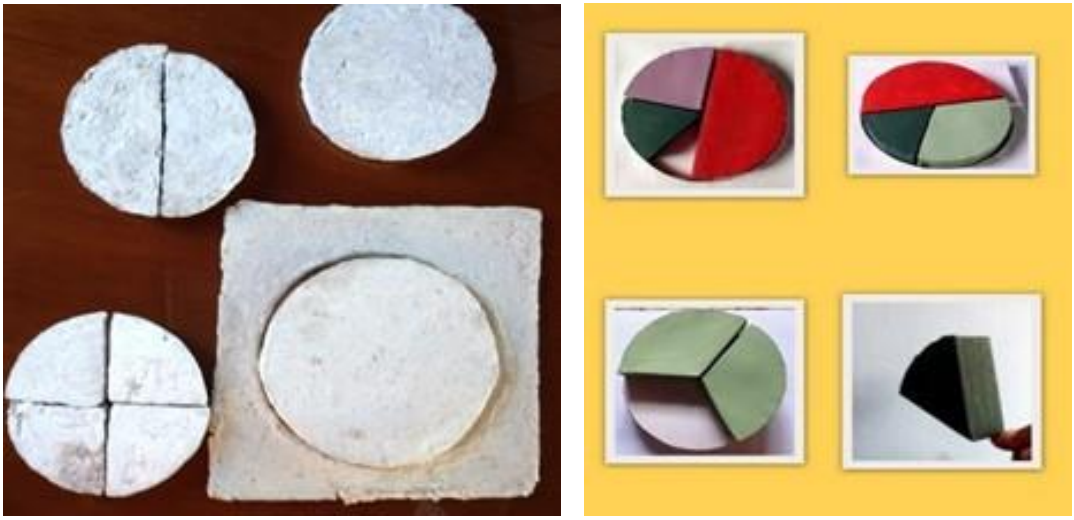
Fotografía 3-2. Fracciogramas: artesanal en Cartulina y comercial en madera



Fuente: La autora

De estas opciones se hace necesario un tercer criterio: un material más grande que el comercial pero tridimensional, en este sentido la exploración se tornó en elaborar prototipos, uno de ellos modelado en papel maché y otro construido en pliegos de cartulina, ambos poco prácticos por la demanda de tiempo en su elaboración. Fotografía 3-3

Fotografía 3-3. Fracciogramas tridimensionales modelados en papel maché y cartulina coloreada.



Fuente: La autora

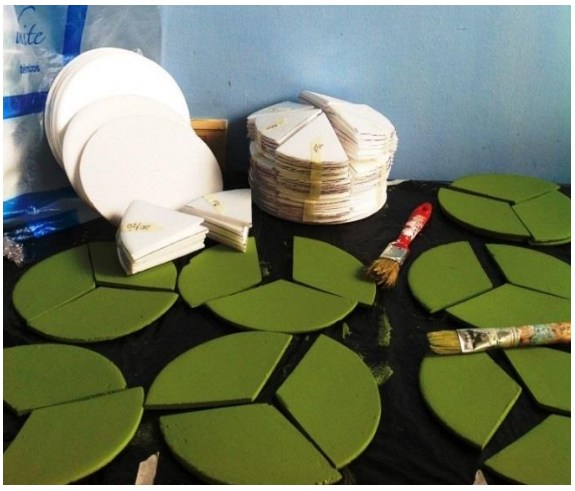
Después de consultar otros materiales se optó el icopor, y más concretamente la presentación que viene en círculos de 17.5cm. Aquí empezó el trabajo de elaboración de los 10 juegos, Con una paca de 200 unidades de icopor se elaboró la cantidad referenciada en la tabla 3-1

Tabla 3-1. Descripción de fracciogramas por juego y total del proyecto.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD POR JUEGO	CANTIDAD TOTAL
Circulo unidad	2	20
Unidad dividida en medios	2	20
Unidad dividida en tercios	2	20
Unidad dividida en cuartos	2	20
Unidad dividida en quintos	1	10
Unidad dividida en sextos	1	10
Unidad dividida en octavos	1	10
Unidad dividida en novenos	1	10
Unidad dividida en décimos	1	10

De la relación de la tabla se infiere lo arduo del trabajo, se resalta en esta parte el aporte de la profesora de artística quien apoyó parte de la pintada en varias de sus clases cuyo tema era precisamente “el color”

Fotografía 3-4. Elaboración de los Fracciogramas en icopor



Fuente: La autora

El desarrollo del segundo tipo material manipulable, las cartas, no implicó mucho trabajo de diseño, a partir de un prototipo elaborado años atrás como material de clase se organizaron tarjetas de 5,5cm por 9cm. Cada juego contiene 114 cartas, 57 correspondientes a representaciones gráficas y representaciones simbólicas.

- **La socialización del proyecto.**

Una vez consolidados el documento Proyecto de Aula y los juegos de mesa se hizo la respectiva socialización a la comunidad educativa: rectoría, coordinadores, docentes del área de Matemáticas, docentes de primaria, el grupo de estudiantes de 7.3 y representantes de los padres de familia.

3.2.2. Fase de Implementación o trabajo de campo

En esta se distinguen dos tipos de actividades, las evaluativas y los Encuentros. Los procesos evaluativas se organizaron al inicio y final de esta fase (más adelante se presenta

su descripción) En la tabla 3-2 se presenta la distribución de las jornadas evaluativas y los Encuentros con sus fechas prevista y real y sus propósitos.

Tabla 3-2. Cronograma de actividades

Actividad	Fecha		Propósito
	Prevista	Real	
Encuentro 1	Septiembre 5/2013	Septiembre 5/2013	Reconocimiento de los participantes y formación de los grupos padrinos ahijados
Evaluación diagnóstico.	Septiembre 9 a 13/ 2013	Septiembre 16 a 20/ 2013	Aplicar pruebas diagnóstico a los tres grupos de séptimo y al de tercero uno, cada grupo por separado.
Encuentro 2	Septiembre 25/2013	Septiembre 25 / 2013	Juego relación parte todo: Completar unidades
Encuentro 3	Octubre 2/2013	Octubre 2/2013	Recortar unidades y fraccionarlas según instrucciones de la guía.
Encuentro 4	Octubre 9/2013	Octubre 23/2013	Introducción Sistema simbólico Taller aplicativo. Cambiar dados de colores: Cada color por el respectivo nombre del fraccionario y repetir juego 1.
Encuentro 5	Octubre 16/2013	Octubre 30/2013	Los fraccionarios de la vida real. Trabajo práctico con otros materiales, balanza, cilindro, conos agua y aceite
Encuentro 6	Octubre 23/2013	Noviembre 5/2013	Los fraccionarios de la vida real. Resolver situaciones problema presentados en cartas a manera de trivias.
Evaluación final.	Octubre 30 a noviembre 5/2013	Noviembre 12 a 19/2013	Aplicar pruebas diagnóstico a los tres grupos de séptimo y al de tercero uno, cada grupo por separado.

Fuente: La autora

La logística de los Encuentros es sencilla, a las 6:30: A.M los estudiantes de 7.3 llegan a la biblioteca y organizan sus mesas de trabajo de manera que cuenten con asientos disponibles para todos,con el material concreto, las guías y otros materiales requeridos. Como segunda parte la maestra investigadora explica las actividades a realizarse, las

cuales consignan en el Diario de Campo, entonces el grupo queda a la espera de sus ahijados. Los estudiantes de 3.1 empiezan actividades a las 7:00, después de ser recibidos por la maestra pasan al refrigerio y llegan al Encuentro.

La descripción de las actividades de los diferentes encuentros se presenta en el Proyecto de aula Anexo B.

Registro fotográfico de los Encuentros.

Fotografía 3-5. Encuentro 1. Reconocimiento de los participantes y conformación de los grupos de trabajo

Fuente: La autora

Fotografía 3-6. Encuentro 2 Taller unidades

Fuente: La autora

Fotografía 3-7. Actividades Grupo 7-2

Fuente: La autora

Fotografía 3-8. Encuentro 3 Taller Unidades y fraccionarios.

Fuente: La autora

Fotografía 3-9. Encuentro 4 Introducción al sistema simbólico.

Fuente: La autora

Fotografía 3-10. Encuentro 5 Aplicación de fraccionarios: medición de Volumen y masa.

Fuente: La autora

Fotografía 3-11. Encuentro 6 Problemas aplicativos

Fuente: La autora

3.2.3 Evaluación final y análisis de resultados.

En esta fase se aplican los instrumentos finales de evaluaciones de impacto social y afectivo y cognitiva, contrastando los resultados s con los de las evaluaciones iniciales y del proceso.

Para la evaluación cognitiva se tiene en cuenta tanto el avance en el manejo de conceptos por parte de los estudiantes como la comparación de los resultados obtenidos por los estudiantes de los cuatro grupos.

3.2.3.1 Evaluación cualitativa.

El componente de evaluación de impacto social y afectivo del proyecto se desarrolló de forma permanente desde el primer encuentro hasta el final del trabajo de campo, a continuación se describen los instrumentos empleados.

Diario de Campo. Instrumento diligenciado por los padrinos para consignar observaciones y reflexiones de la experiencia del grupo sobre los Encuentros y los avances de sus ahijados.

Encuestas de opinión sobre niveles de satisfacción. Estas son encuestas de opinión que se aplican a los ahijados al final de cada Encuentro. En ellas se consulta sobre los aspectos buenos, por mejorar y faltantes del taller.

Encuesta final: Constituida por dos encuestas, una para 3.1 y otra para 7.3 donde se evalúa el proceso. Anexo D.

3.2.3.2 Evaluación cognitiva.

La estructura de las pruebas diagnóstica y final es sencilla, constan de una parte inicial cerrada de 10 preguntas de opción múltiple con 4 posibles respuestas- prueba A y una de preguntas abiertas- prueba B, El grupo tercero y séptimo comparten la parte A de cada prueba, la B se adapta al nivel cada grupo. Los cuestionarios de la prueba diagnóstico se presentan en el Anexo C.

Como la prueba final del séptimo coincidió con la prueba final del periodo, en ella se incluyen temas adicionales a los manejados en el proyecto.

Tabla 3-3. Descripción de las preguntas de las pruebas cognitivas.

Cuestionario A

Pregunta No.		**¿Qué evalúa?**	**Respuesta correcta**
Prueba cerrada. Opción múltiple con cuatro discriminantes.	1	Asocia la representación numérica de un fraccionario impropio con una representación gráfica.	D
	2	Asocia la representación numérica de un fraccionario propio con una representación gráfica.	C
	3	Identifica el valor numérico de un fraccionario dado.	Diagn. D Final C
	4	Establece relaciones de orden entre fraccionarios	Diag. B Final D
	5	Suma fraccionarios homogéneos	B
	6	Asocia un número entero con sus posibles representaciones fraccionarias.	D
	7	Identifica varias formas de fraccionar una unidad para obtener un fraccionario dado.	Diag. B y D Final C
	8	Identifica fraccionarios equivalentes	C
	9	Encuentra la fracción de un número entero	D
	10	Encuentra una fracción de un número entero	C

Cuestionario B. Grado 7º.

PREGUNTA NO.		¿QUÉ EVALÚA?	Número en el cuestionario	
			Diag.	**Fin**
Prueba abierta	11	Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario propio	11.a	11.a
	12	Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario impropio	11.b	11.b
	13	Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario impropio	11.c	11.c
	14	Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario propio	11.d	11.d
	15	Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario 1/2	12.a	12.a
	16	Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario 5/4	12.b	12.b
	17	Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario -1/4	12.c	12.c
	18	Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario -3/4	12.d	12.d
	19	Establece relaciones de orden _Fraccionarios equivalentes	14.a	13.a
	20	Establece relaciones de orden _Fraccionarios homogéneos.	14.b	13.b
	21	Establece relaciones de orden _Fraccionarios homogéneos.	14.c	13.c
	22	Establece relaciones de orden _Fraccionarios heterogéneos.	14.d	13.d
	23	Identifica fraccionarios mayores que la unidad.	16	14

La siguiente es la relación de las preguntas que se modificaron de la prueba diagnóstica a la final.

- En la pregunta cinco, en la prueba diagnóstica solo se plantea la suma de dos fraccionarios homogéneos: $\frac{3}{2}+\frac{1}{2}$ mientras que en la final se plantea como situación problema: “Si en el juego de fraccionarios Marimar sacó primero $\frac{3}{2}$ y luego $\frac{1}{2}$. ¿Qué fraccionario completó?

- En la prueba abierta, de diagnóstico no se tuvo en cuenta las preguntas 13 15, 17 y 19 por no ser comprensibles para los estudiantes.

- La prueba final consideraba la solución de situaciones problema, similares a los resueltos en las trivias, pero como no existía la pregunta análoga en la prueba diagnóstico, no se tuvo en cuenta para el análisis.

3.2.4 Retroalimentación y discusión.

Esta actividad es paralela a las fases anteriores y llega al nivel de fase al evaluar los aportes que recibe el proyecto del modelo de acompañamiento del director de trabajo de grado. En este modelo se constituye el grupo de estudiantes de maestría que desarrollan sus proyectos de forma simultánea bajo la asesoría del director, el elemento básico del modelo es el proceso de trabajo permanente de retroalimentación de todos los proyectos, como resultado de esta actividad el grupo se hace consciente de sus avances y fortalezas reconociéndose como grupo de coinvestigadores.

Un ejemplo del proceso es el de discusión sobre el manejo y análisis de la información obtenida; sobre la cuantitativa se reflexiona que, si bien es cierto que los proyectos trabajados corresponden a procesos de tipo cualitativo, también es cierto que se pueden aplicar métodos de estadística descriptiva e inferencial para tener criterios de análisis y de decisión sobre tres aspectos básicos a saber: primero, la evaluación misma de las preguntas de las pruebas cognitivas, segundo la relevancia de los resultados de los estudiantes de 7.3 participantes directamente en el proyecto en contraste con los de los demás grupos y, como tercer punto, el avance individual de los estudiantes.

Con respecto a la información cualitativa, para el presente proyecto se avala la orientación inicial del proyecto de orientar el análisis a los componentes social y afectivo y al final confrontar las generalidades encontradas en este análisis con los resultados cuantitativos.

Para el procesamiento de la información cuantitativa se acordó el empleo de la estadística descriptiva y la inferencial; la descriptiva especialmente en la caracterización de la

población con las herramientas de Excel y el software SPSS[18] (*Statistical Package for the Social Sciences*) y la inferencial en el análisis de las pruebas cognitivas con la herramienta SAS[19] (*Statistical Analysis System*).

[18] Sofware suministrado por la profesora Viviana Vargas F. en el curso Modelos Estadísticos
[19] Sofware suministrado por la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.

4. Resultados y Análisis

Los resultados de este proyecto se agrupan en productos físicos y resultados de la experiencia.

4.1 Productos físicos

De la primera fase de diseño se cuenta con el Proyecto de Aula y los juegos de mesa.

4.1.1 Proyecto de Aula.

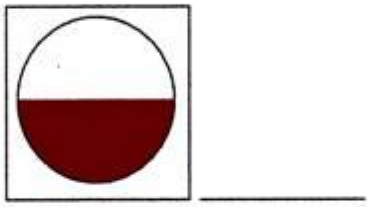
En el Anexo B se presenta el Proyecto de Aula. Como complemento a este, a continuación se presentan los tres talleres aplicativos citados en él.

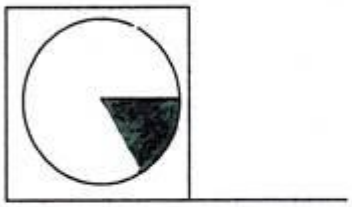
	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO FGA- FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA	
	FORMATO ESTANDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

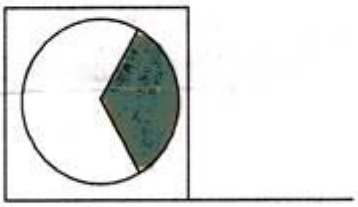
Docente: Mariela Correa	Grados: Tercero y Séptimo	Periodo: Cuatro	Fecha :09 :24 :2013
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Tema : **Números Fraccionarios. Concepto**	Nro.: 1
Tipo de instrumento: Taller Aplicativo :X			

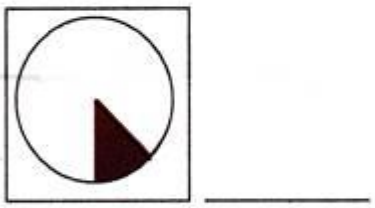
Taller Apliquemos lo aprendido 1.

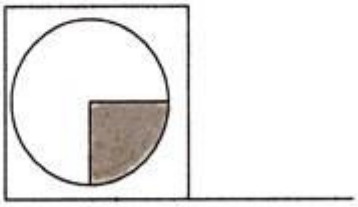
1. Sobre la línea que hay frente a cada gráfico escriban con cuántas de esas partes se completa la unidad. (Empleen el fracciograma para responder la pregunta)

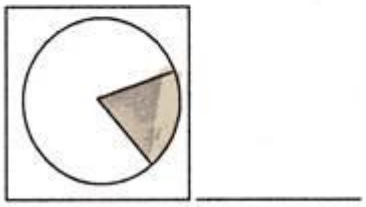


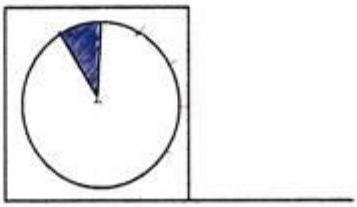












Nombre:_____

Fecha:_____

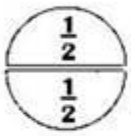
Grupo:_____

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MANUEL MARÍA MALLARINO	CÓDIGO PGA- FR- 21
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA
	FORMATO ESTANDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01

Docente: Mariela Correa	Grados: Tercero y Séptimo	Periodo: Cuatro	Fecha :09 :24 :2013
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Tema : **Números Fraccionarios. Concepto**	Nro.: 1
Tipo de instrumento: Taller Aplicativo :X			

Taller Aplicativo 2.

Una vez hayan organizado sus fracciogramas completan las siguientes tablas:



Como la unidad se completa con 2 de estas partes, cada una recibe el nombre de un medio y se representa así:

$\frac{1}{2}$

Y se cumple que:

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

Como la unidad se completa con __ de estas partes, cada una recibe el nombre de un _____y se representa así:

$\frac{1}{4}$

Y se cumple que:

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

Como la unidad se completa con __ de estas partes, cada una recibe el nombre de un _____y se representa así:

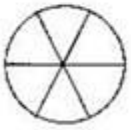
$\frac{1}{8}$

Y se cumple que:

Como la unidad se completa con __ de estas partes, cada una recibe el nombre de un _____y se representa así:

$\frac{1}{3}$

Y se cumple que:



Como la unidad se completa con __ de estas partes, cada una recibe el nombre de un _____y se representa así:

$\frac{1}{}$

Y se cumple que:

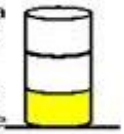
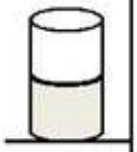
Como la unidad se completa con __ de estas partes, cada una recibe el nombre de un _____y se representa así:

$\frac{1}{}$

Y se cumple que:

República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA– FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

Taller Aplicativo 4.
Los fraccionarios de la vida real.

Doña Sandra tiene en su cocina varios cilindros de vidrio de igual tamaño a los que les cabe un litro de cualquier líquido, además, a cada cilindro le ha hecho marcas para poder medir diferentes fracciones de líquido. En el dibujo de la Derecha se muestra uno de los cilindros donde está midiendo el aceite para sofreír la carne de la cena.  **¿Qué fracción de litro de aceite ha medido?**	Doña Sandra tiene en su cocina varios cilindros de vidrio de igual tamaño a los que les cabe un litro de cualquier líquido, además, a cada cilindro le ha hecho marcas para poder medir diferentes fracciones de líquido. En el dibujo de la Derecha se muestra uno de los cilindros donde está midiendo la leche para el desayuno  **¿Qué fracción de litro de leche ha medido?**	Doña Sandra tiene en su cocina varios cilindros de vidrio de igual tamaño a los que les cabe un litro de cualquier líquido, además, a cada cilindro le ha hecho marcas para poder medir diferentes fracciones de líquido. En el dibujo de la derecha se muestra la medida de agua que doña Sandra empleará para preparar una receta. **¿Qué fracción de litro de agua ha medido?**
En la tienda de Don Juan venden cinta de diferentes colores y tamaños y las miden con un metro como el mostrado en la figura de la parte inferior. **Una niña necesita comprar medio metro de cinta. ¿Cuál de las cintas tienen esa medida?** A. La cinta lila B. La cinta naranja C. La cinta roja	En la tienda de Don Juan venden cinta de diferentes colores y tamaños y las miden con un metro como el mostrado en la figura de la parte inferior. **¿Cuánto mide la cinta de color lila?**	En la tienda de Don Juan venden cinta de diferentes colores y tamaños y las miden con un metro como el mostrado en la figura de la parte inferior. **Sebastián quiere comprar dos pedazos de cinta como la roja** **¿A qué cantidad de cinta corresponde la compra de Sebastián?**

Diseño y desarrollo de nuevos talleres

En el transcurso del trabajo de campo se hizo necesario redefinir dos talleres, ambos relacionados con aplicaciones prácticas de los fraccionarios. El primero presenta dos actividades de medición mientras que en el segundo se diseñan y desarrollan nuevas cartas, en esta oportunidad con situaciones problemas (trivias) cuya solución requiere el empleo de los fraccionarios en diferentes contextos.

Los talleres de medición fueron dos prácticas demostrativas cuyo propósito fue introducir situaciones que vincularan los fraccionarios con la vida cotidiana de los estudiantes. En una de las actividades se midió la masa de dos libras de arroz empleando una balanza de dos brazos, luego, una de estas libras se dividió en dos partes iguales constatando en la balanza la igualdad en el peso de cada parte, así como lea igualdad en el peso de la libra y de las dos medias libras. En la segunda experiencia se midió el volumen de un cilindro empleando el volumen de tres conos de igual base y altura a las del cilindro; el propósito fue establecer la relación entre estos volúmenes; esta fue una práctica muy interesante para los estudiantes, especialmente para los de tercero (algunos de ellos se refirieron a ella como mágica) ya que una variante de la actividad fue cambiar por aceite el agua de uno de los conos, predecir y verificar la disposición final de estos líquidos. En el Proyecto de área se incluye la descripción de esta actividad.

4.1.2 Juegos.

En el Proyecto de Aula se presentan las secuencias de los juegos trabajados; con relación al material manipulable se desarrollaron dos productos básicos, el fracciograma elaborado en icopor con sus accesorios como dados y fichas (piedras) y las cartas fraccionarias descritas en el Proyecto de Aula. Foto 4.1 y 4.2.

Fotografía 4-1. Fracciogramas, dados y cartas.

Fuente: La autora

Nacido de este proyecto y de la participación de la maestra investigadora en el curso Diseño y Desarrollo de Objetos Físicos[20], nace el juego Fracción Gourmet, Foto 4.3 que aunque se diseñó, desarrolló y probó simultáneamente con el trabajo de campo del presente proyecto sin ser parte de él, fue la oportunidad para darle un contexto real a futuros trabajos con los fraccionarios.

En este juego se conservan los manipulables básicos, tortas, elemento de azar que cambiaron de dados a ruletas, cartas (trivias) pero la presentación es diferente, tiene definido un contexto: el gastronómico.

[20] Curso ofrecido por la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira conjuntamente a estudiantes de los programas de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y de pregrado en Ingeniería Industrial.

Fotografía 4-2. Juego Fracción Gourmet

Fuente: La autora

4.2 Evaluación de la Fase de Implementación.

En esta parte se presentan los resultados de las evaluaciones cualitativas y cognitivas.

4.2.1 Análisis de la evaluación cualitativa.

Del análisis de la información consignada en los diferentes instrumentos diseñados para la evaluación cualitativa y que se relacionan en la metodología se tiene:

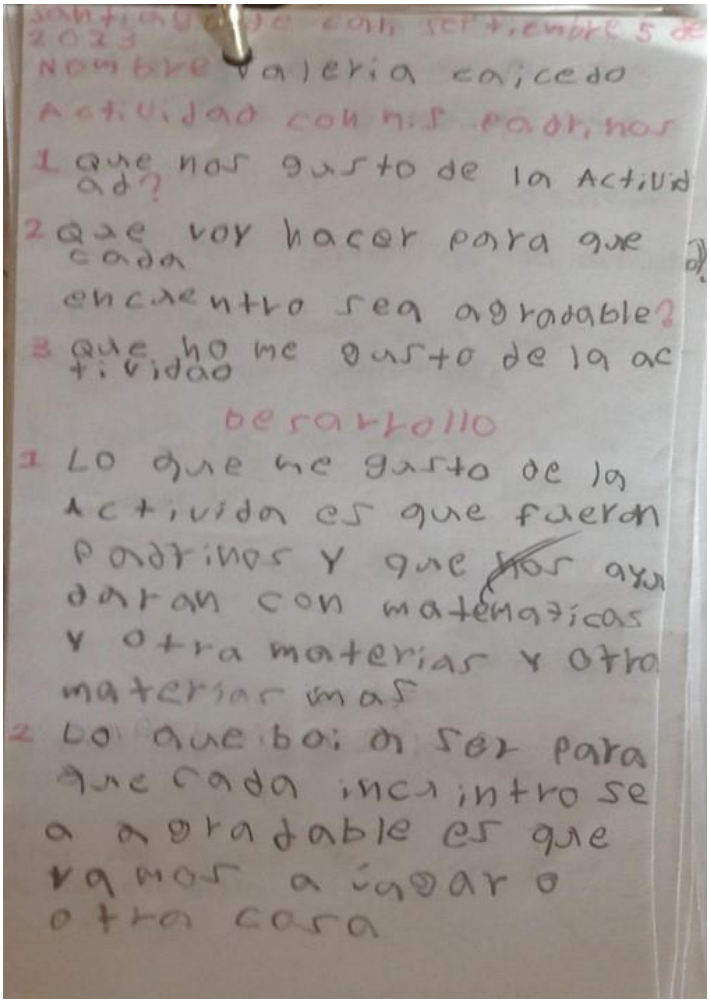
La evaluación de los ahijados.

Los estudiantes de 3.1 diligenciaron dos tipos de instrumentos, las encuestas, 4 en total, en su salón de clase, guiados por su maestra al final de cada encuentro y la evaluación final, también en su salón de clase.

En la **encuesta** del primer encuentro hubo compromisos como respeto, buen comportamiento, saludarse, hablarse, ser amigables, no ser grosero ni decir groserías,
en las encuestas restantes se cuestiona sobre los aspectos positivos, por mejorar y por complementar, al respecto se concluye:

En los aspectos positivos destacan, en primer lugar el trabajo con los padrinos mencionando, entre otras cosas que conversaron con ellos, jugaron, *"recocharon"* se divirtieron y aprendieron. Aunque se refieren poco a los juegos, destacan los dados y las tortas (fracciogramas). También destacan el Encuentro donde se desarrollaron las actividades prácticas de medición, ambas fueron bien aceptadas, además, algunos mencionan la del aceite con el agua como *mágica*, e incluso hacen referencia a las *predicciones* sobre la mezcla de estos líquidos. Cuando se les pregunta de forma explícita sobre lo que aprendieron mencionan la generalidad del tema y sobre el uso de la balanza.

Figura 4-1. Actividad con los padrinos



Fuente: La autora

En los aspectos por mejorar citan el tiempo, algunos niños identificaron padrinos sobre los que se recargaba el trabajo mientras otros trabajaban poco, se pararan del puesto con frecuencia y hacían "*recocha"* o ruido exagerado; además, identificaron encuentros con poca preparación de los padrinos, o encuentros que no les gustaron como el de octubre 23, (donde debían cambiar el dado de colores los nombres de los fraccionarios representados por cada color). Entre los aspectos por complementar mencionaron aumentar el tiempo de duración de los encuentros.

En la evaluación final los estudiantes de 3.1 citan que compartieron su experiencia sobre Plan Padrinos a las personas con las que hacen tareas en casa, particularmente papá, mamá y hermanos; solo en 2/29 le han contado a los amigos e igual proporción, 2/29, no respondieron y 4/29 no le contó a nadie. Los estudiantes resaltan que al hacer tareas con sus padres u otras personas en casa aprenden y comparten tiempo con ellos y en un 4/29 correspondiente al 14% mencionan que se divierten en contraste, al referirse a los Encuentros con los padrinos, el 28% se refiere de forma explícita a que esta es una actividad chévere o divertida, además, hablan de que aprenden y juegan, el 14% califican como buenos a los padrinos.

Cuando se lleva a los estudiantes para que hablen explícitamente de los fraccionarios, emplean frases como *formar unidades*, por lo general mencionaban el término *fraccionario* sin especificar algo concreto de estos; al exigirles un tema concreto se refieren a que aprendieron a *dibujar fraccionarios*, un estudiante mencionó la frase *dos tercios*, a *hacer fraccionarios*, *como se forma un medio*. Mencionan los nombres genéricos de los fraccionarios.

Con respecto a si les gustaría continuar padrinos el año entrante, el 6,89% respondió de forma negativa justificando su respuesta en que se retiran del colegio, de las respuestas afirmativas 8 casos se justifican porque quieren ver de nuevo a sus padrinos.

Entre lo que aumentarían al proyecto, además de juegos, enumeran temas de matemáticas como la división y plantean cambiar el sitio de encuentro.

Sobre ser padrino cuando lleguen a séptimo, solo 2 respondieron negativamente, uno de estos casos, un niño, dijo que era aburrido aunque cuando él es ahijado le gusta. Los casos afirmativos los argumentan con el deseo de enseñar a otros, lo divertido y querer jugar con los pequeños.

La evaluación de los padrinos

Los estudiantes de 7.3, los padrinos diligenciaron los diarios de campo y la evaluación final.

El Diario de Campo fue una herramienta que no solo permitió registrar los avances de los grupos en cada actividad, sino también, evidenciar el componente socio-afectivo del proyecto. Como se explica en la metodología, con los diarios de campo se hizo la evaluación cualitativa a través de los registros de los padrinos. Para ellos, el plan y la temática son elementos de aprendizaje y servicio que asumieron con responsabilidad y compromiso, la información básica, evidencia temor y ansiedad por lo desconocido a la vez que permite ver el interés por ofrecer a los aprendices un espacio cálido y la oportunidad de ser útiles para ellos.

Todos coinciden que plan padrinos es una estrategia de ayuda mutua que propicia espacios de reconocimiento y respeto por la habilidad y capacidad de aprendizaje de sus participantes. La impresión inicial de ambos actores indica que debe hacerse ajustes a las orientaciones previas de los padrinos, pero también muestra que una vez que se ha entrado en confianza, empiezan a surgir ideas alternas y complementarias en relación con las ideas planeadas con la docente.

De manera general se puede decir, que a través de la experiencia se crearon vínculos afectivos y de reciprocidad, ya que unos y otros enriquecieron su saber, tanto en el área de las matemáticas como en el reconocimiento y valoración de su interlocutor. Se evidencia el trabajo colaborativo entre iguales y con sus aprendices, aportando ideas y estrategias para mejorar las actividades.

De los diarios de campo se obtuvo información cualitativa que se puede mostrar cuantitativamente, por ejemplo, los padrinos se expresan bien de los aprendices, porque

siguen reglas (44%), son juiciosos (44%), no "*recochan"* (44%); los consideran inteligentes (33%), cariñosos el (33%), respetuosos (33%), creativos el (33%).

Figura 4-2. Diario de campo.

Fuente: La autora

Los registros de los padrinos muestran información importante para entender la dinámica de las actividades según el género, en el 44% consideran a los aprendices más pilosos, un 22% más motivados, receptivos y que entienden más. Con respecto a las aprendices, un 33% las considera tímidas, un 11% apáticas y distraídas y que entienden menos.

La información obtenida de los diarios indica que el juego fue una estrategia viable de aprendizaje porque los aprendices lo consideraron diversión, que sumado al respaldo y ayuda de los padrinos, fue un canal capaz de generar confianza, camaradería y seguridad, que no solo se tradujo en una mejor comprensión de los fraccionarios, sino que también hizo que los aprendices aportaran reglas, estrategias e ideas alternas y complementarias estructura básica del juego.

De los diarios se extrajo información importante para hacer ajustes a la estructura básica de las actividades de capacitación con padrinos; inicialmente el juego era confuso, esto produjo desorden, falta de concentración, recocha, etc., de lo cual se establece que los

padrinos deben ser asesorados y capacitados previamente, hasta que tengan dominio del tema a tratar y de la transmisión del mismo. Se destaca un caso en el cual a un grupo de padrinos se les dificulta despertar interés en uno de los aprendices, quien asume un actitud de apatía y discordia- situación que se aprovecha para canalizar valores y otros aspectos de sana convivencia y generar elementos para la solución de conflictos mediante alianzas estratégicas: préstamo de porciones, permutas, etc., permitiendo que al final las actividades se desarrollen con mayor fluidez, en beneficio del bien común.

Las experiencias registradas por los padrinos en los diarios, dan cuenta del sentir de estos y sus aprendices con respecto al desarrollo de las actividades del proyecto, de cómo se sintieron enseñando y aprendiendo fraccionarios y unidades, al relacionarse con otros de edades diferentes a las suyas, conversar, compartir, *recochar*, etc, Resaltan de la experiencia, el trabajo en equipo, el juego, el compartir, lo entretenido, el entender lo importante que es ayudar y cuidar a los más pequeños, sentirse responsable por ellos aun fuera de la institución y después de haber terminado el proceso, evidenciando que la experiencia fue significativa y que se establecieron vínculos afectivos de respeto y admiración mutua.

En la **evaluación final** la percepción de los padrinos con respecto a su experiencia es que enseñan o ayudan a reforzar a sus aprendices pero que también experimentan de ellos acerca de la responsabilidad y lo gratificante de su labor. Uno de los jóvenes emplea la palabra mentor en reemplazo de padrino. Algunos mencionan la actividad como una responsabilidad compartida con otros compañeros de séptimo. Otro habla de los padrinos como profesores y establecen el vínculo: adoptar-enseñar. 50% expresa de forma explícita que enseñan, 28% que ayudan, 57% explica que es trabaja con fraccionarios, un 14% habla de que es *chévere* o *bacano*, igual porcentaje de ellos admite que como padrinos también aprenden.

Los juegos más recordados son los de completar unidades con las tortas y los de la balanza porque o fueron los días más tensos, o de más aprendizaje los de mayor interacción o los que más gustaron.

El 93% opina que SI debe continuar Plan Padrinos y lo justifican ya que ayudó tanto a niños como a padrinos, los de séptimo refuerzan (57%) y aprenden mientras enseñan (28%), la compañía de los niños es agradable (50%).

Le aumentan tiempo para asegurarse de que los niños aprendieron, más juegos para evitar la rutina, variar el espacio de los encuentros.

Por mejorar: el tiempo, horario, preparación previa de los padrinos antes de cada taller, comportamiento y actitud de algunos ahijados, incluir juego libre, más tiempo y más frecuencia de los encuentros, más atención de los niños.

4.2.2 Análisis pruebas cognitivas.

Las pruebas escritas fueron analizadas a partir del empleo de procedimientos de estadística inferencial; en el presente informe se organiza la información en tres partes, el análisis de las pruebas escritas, los resultados comparativos por grupo de séptimo y los resultados por estudiante del grupo experimental.

Análisis de las pruebas escritas.

Para esta parte se definieron las variables PACI[21]: Porcentaje de Aciertos por Pregunta en la prueba Inicial y PACF: Porcentaje de Acierto por Pregunta en la prueba Final. Se trabajó con los resultados de 23 preguntas por cada grupo de séptimo para un total de 69 resultados por prueba. Con el propósito de probar, primero la independencia entre las 23 preguntas de los dos cuestionarios y, segundo, el promedio de aciertos por grupo de séptimo se plantearon las siguientes hipótesis para la respectiva prueba:

A. La hipótesis nula, H_0: Para cada pregunta i, PACF – PACI = 0 y
la hipótesis alternativa, H_a: PACF – PACI ≠ 0, con un α= 0.10

[21] Para la variable PACI se cuenta, para cada pregunta, las respuestas correctas y se calcula el promedio al que corresponde dicho número.

Con base en la prueba de hipótesis corrida en el programa SAS se llegó a los siguientes resultados.

Parte A: Independencia entre cuestionarios.

Los datos arrojados muestran como porcentajes de acierto promedio: PACI = 30,63 y PACF= 50.77, con coeficientes de correlación de Pearson no significativo, lo que indica que los resultados de PACF no están asociados con los resultados de PACI, es decir, que los resultados de la prueba diagnóstico no influyeron en los de la prueba final.

Parte B: Análisis del nivel de dificultad de las preguntas.

En las figuras 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, se presenta, para el grado 7º en general para los tres grupos en particular, la posición relativas de cada pregunta de los cuestionarios según el valor alcanzado en las pruebas diagnóstico PACI y final PACF respectivamente. Las líneas rojas corresponden a las respectivas medias aritméticas de cada variable mientras que las líneas verdes corresponden a los límites fijados como criterios de decisión.

Figura 4-3. Relación de las variables PACI y PACF para el grado séptimo

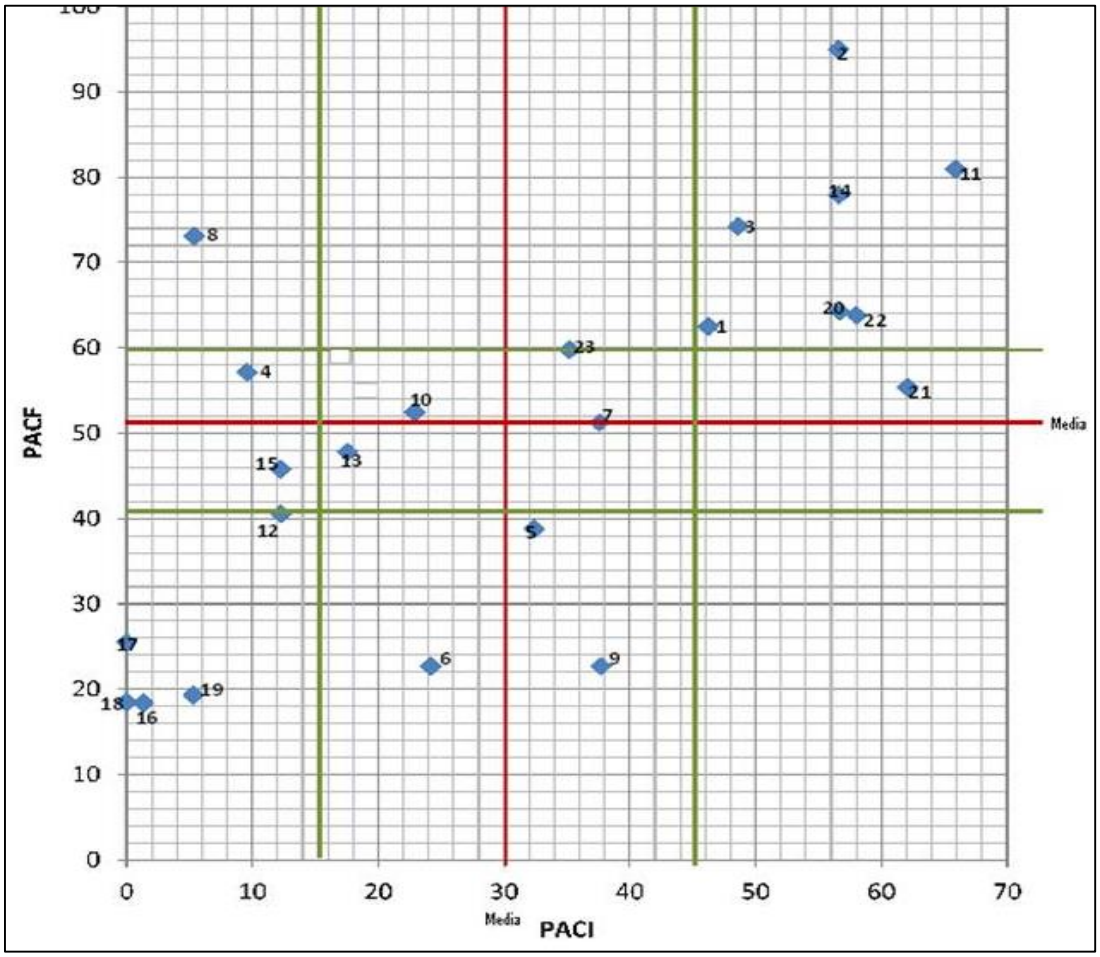


Figura 4-4. Relación de las variables PACI y PACF para el grupo 7-1

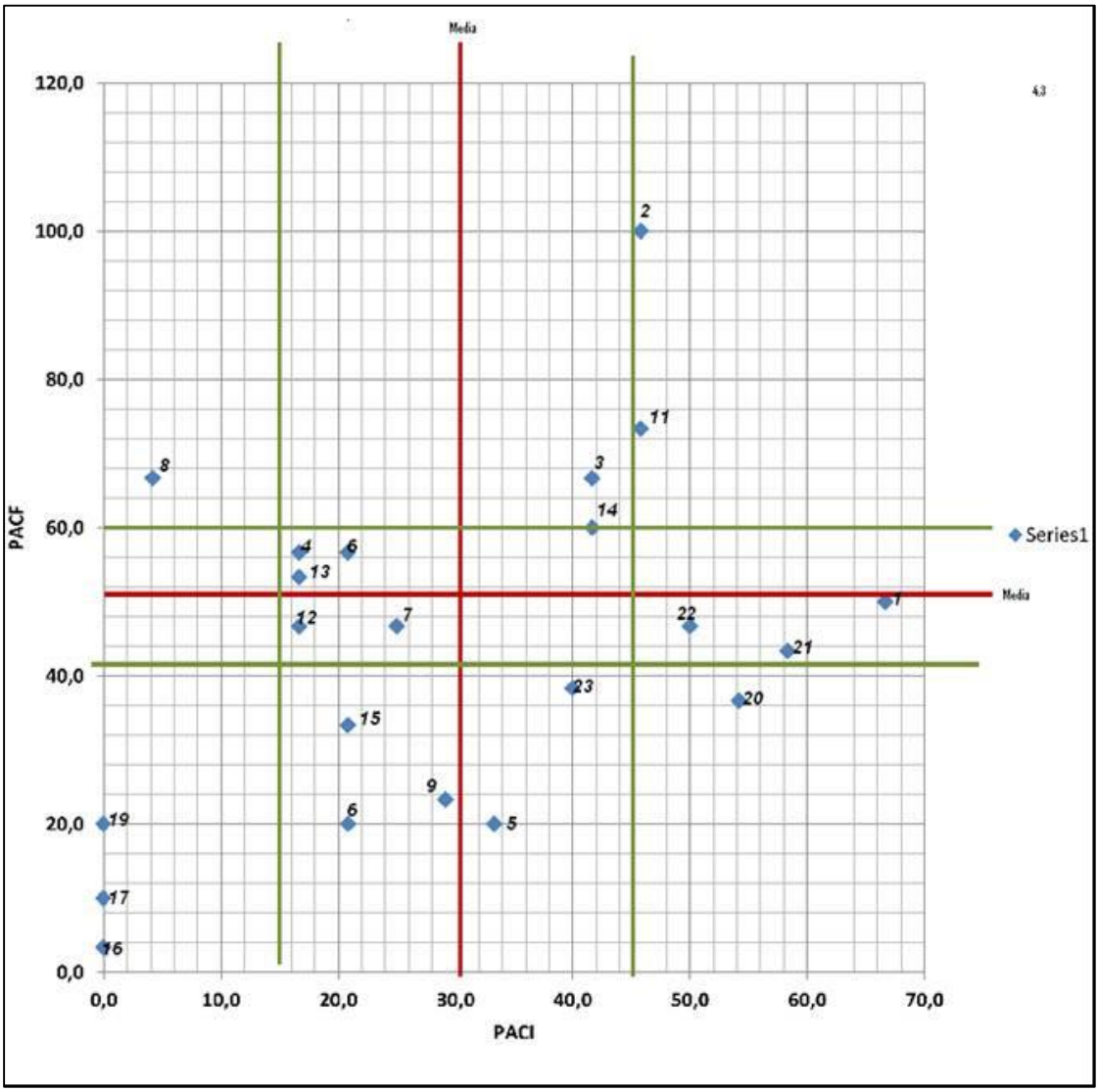


Figura 4-5. Relación de las variables PACI y PACF para el grupo 7-2

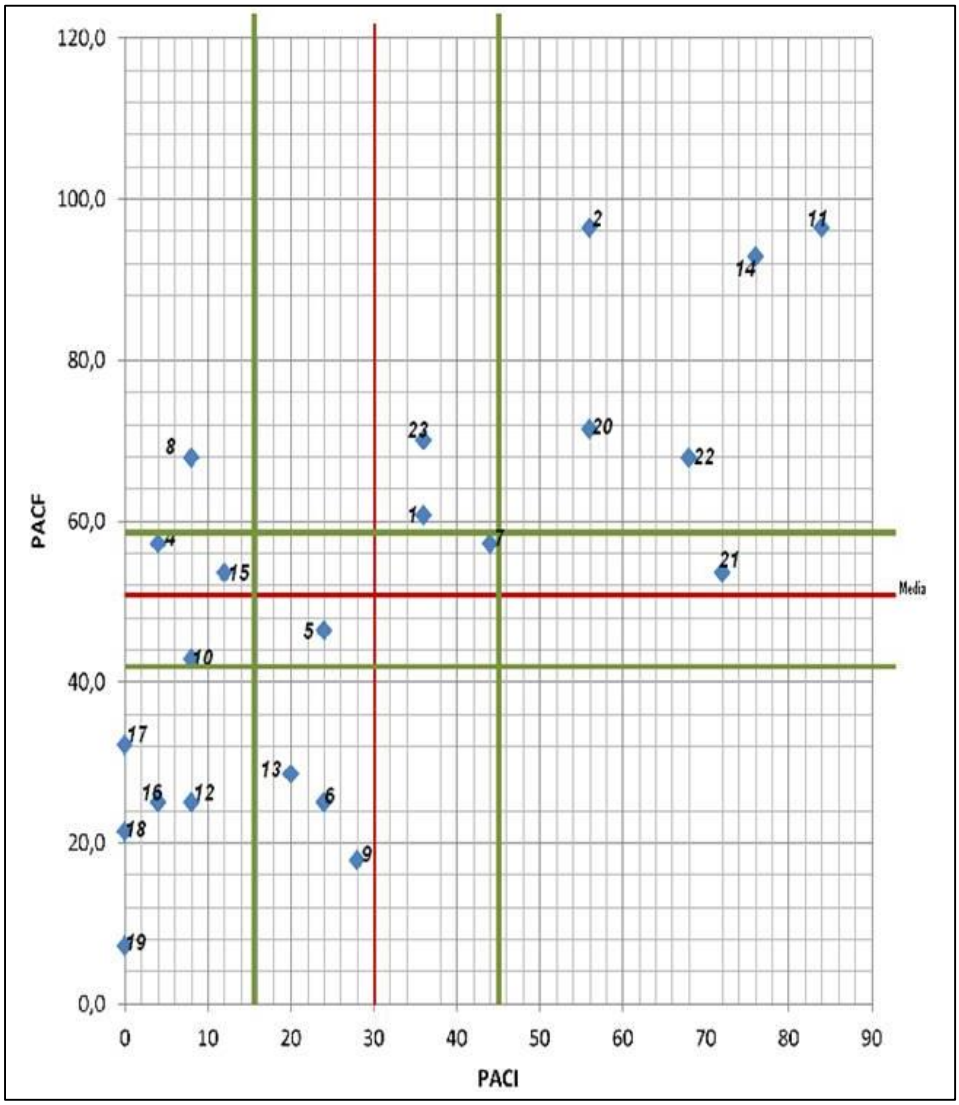
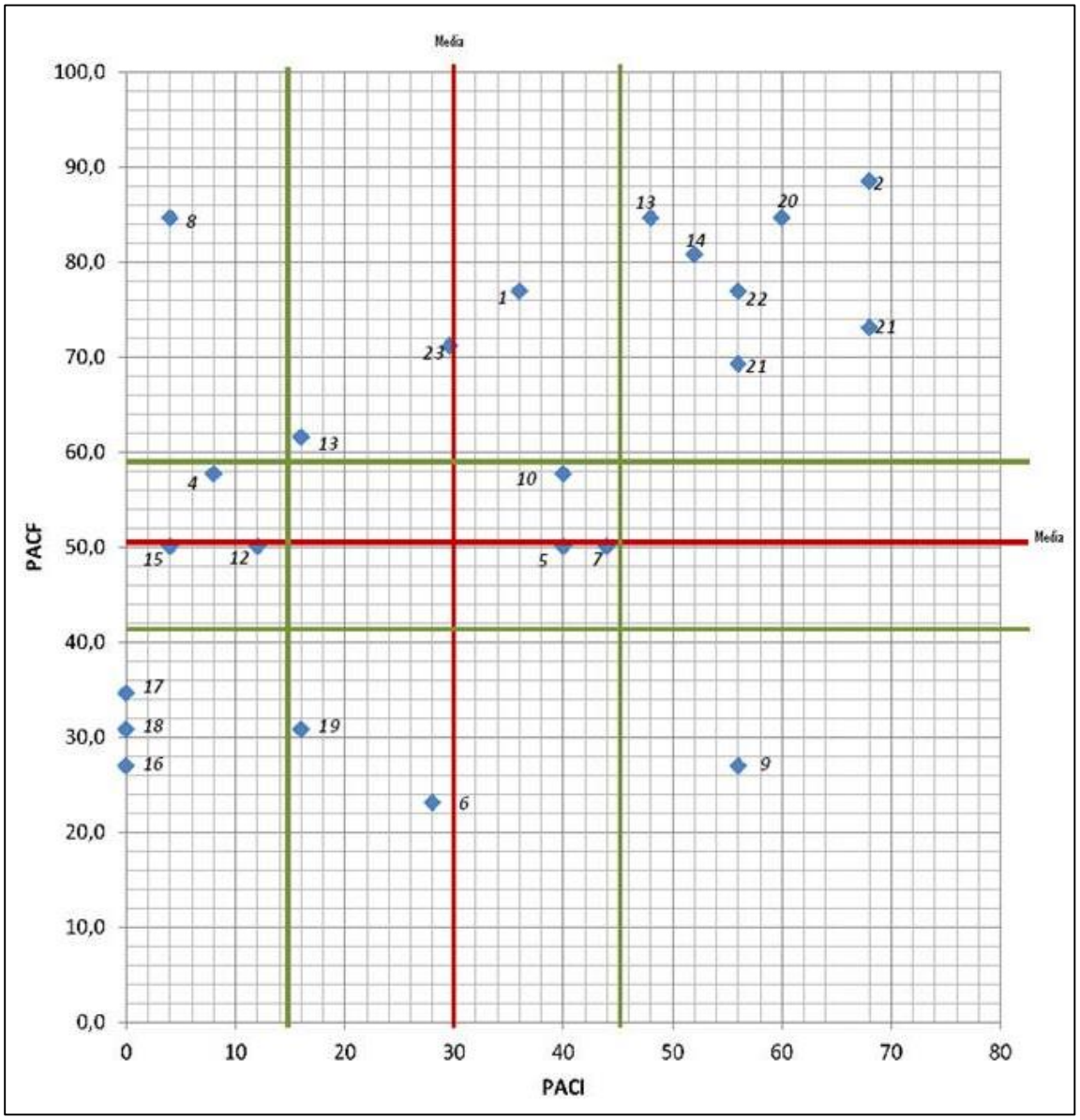


Figura 4-6. Relación de las variables PACI y PACF para el grupo 7-3

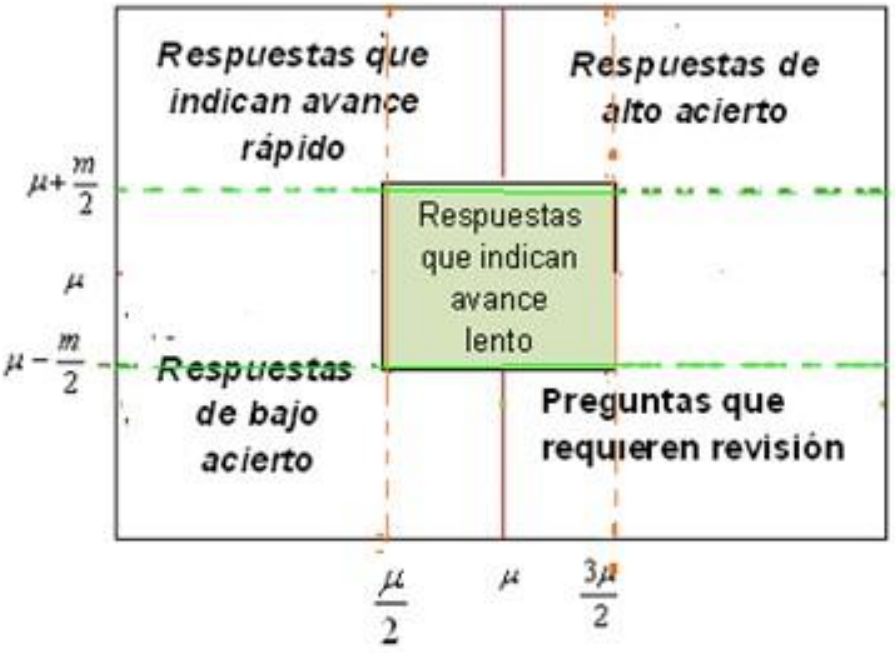


La Figura 4-7 proporciona un criterio para el análisis de la información anterior, ya que consolida los resultados de PACI y PACF para los tres grupos de séptimo y se deduce que en cada cuadrante las preguntas tenían cierto nivel de dificultad. Como criterio de decisión para cada eje se ha trazado, además de la media, una zona de tolerancia así:

Para la variable PACI, al tener como valor mínimo obtenido 00, se dividió el eje en 3 partes, separadas pos $\frac{\mu}{2}$, en μ y en $\frac{3\mu}{2}$ respectivamente, donde μ corresponde al valor promedio.

Para PACF, se determinó el mínimo valor alcanzado por la variable, m= 18,26 y se dividió el eje en los puntos $\mu-\frac{m}{2}$, μ y $\mu+\frac{m}{2}$,

Figura 4-7. Criterio para clasificación de preguntas



Teniendo en cuenta el criterio anterior, los resultados de las preguntas que en la gráfica se ubican en el recuadro central están cercanos a las dos medias por lo que se considerarán preguntas cuyas respuestas indican un avance lento. A las preguntas ubicadas en el primer cuadrante, recuadro superior derecho, se clasifican como preguntas de respuestas de alto acierto ya que fueron valoradas con porcentajes altos tanto en la prueba diagnóstica como en la final. Las del segundo cuadrante, recuadro superior izquierdo, son preguntas cuyas respuestas muestran un avance rápido ya que aunque su valoración fue baja en la prueba diagnóstico, obtuvieron valoraciones por encima de la media en la prueba final.

Las preguntas del tercer cuadrante, recuadro inferior izquierdo, se consideran de respuestas de bajo acierto ya que tanto en la prueba diagnóstico como en la final obtuvieron valoraciones por debajo de la media. Y finalmente a las preguntas que se ubiquen en el cuarto cuadrante, recuadro inferior derecho, son peguntas que deben ser revisadas ya que no es deseable que en una prueba diagnóstico sean respondidas bien mientras que en la prueba final su valoración sea baja.

En la Tabla 4-1 se presenta la distribución de las preguntas del cuestionario para el grado 7º según su dificultad.

Tabla 4-1. Distribución de las preguntas del cuestionario según grado su dificultad.

Al confrontar la clasificación de las preguntas de acuerdo a la tabla anterior con los grupos de séptimo se encuentra:

En las preguntas por revisar, 7.3 coincide con la pregunta 9 aunque los otros dos grupos las tienen como difíciles. En las fáciles los tres grupos coinciden en la 14 mientras que solo dos grupos coinciden en la 6, 2, 3, 21, 22 y 20. En las preguntas clasificadas como de

avance rápido los tres séptimo coinciden en la 8 y dos en la 4. Finalmente, en las preguntas clasificadas como difíciles los tres grupos coinciden en la 6, 16, 17, 18 y 19 mientras que solo dos grupos coinciden en la 12 y la 15.

En la tabla 4-2 se presenta el tema evaluado por cada pregunta de los cuestionarios según la clasificación de la gráfica 4-1.

Tabla 4-2. Distribución de los temas del cuestionario según grado su espuestas de alto aciertodificultad

✓ **Respuestas de avance rápido**	**Preguntas fáciles**
4. Establece relaciones de orden entre fraccionarios 8. Identifica fraccionarios equivalentes	1. Asocia la representación numérica de un fraccionario impropio con una representación gráfica. 2. Asocia la representación numérica de un fraccionario propio con una representación gráfica. 3. Identifica el valor numérico de un fraccionario dado. 11. Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario propio 14. Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario propio 20. Establece relaciones de orden _Fraccionarios homogéneos. 21. Establece relaciones de orden _Fraccionarios homogéneos. 22. Establece relaciones de orden _Fraccionarios heterogéneos. 23. Identifica fraccionarios mayores que la unidad.

✓ **Respuestas de bajo acierto** 6. Asocia un número entero con su representación fraccionaria. 12. Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario impropio 15. Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario ½ 16. Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario 5/4 17. Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario -1/4 18. Identifica el punto de la recta correspondiente al fraccionario -3/4 19. Establece relaciones de orden _Fraccionarios equivalentes	✓ **Respuestas de avance lento** 7. Identifica varias formas de fraccionar una unidad para obtener un fraccionario dado. 10. Encuentra una fracción de un entero 13. Identifica el valor numérico de la representación gráfica de un fraccionario impropio ✓ **Preguntas por revisar** 5. Suma fraccionarios homogéneos 9. Encuentra una fracción de un entero

Resultados comparativos por grupo de séptimo.

En esta parte del análisis se consideró la hipótesis nula H_o: El valor promedio del porcentaje de acierto de la prueba final, PAC, igual para los tres grupos de séptimo y la hipótesis alterna H_a: PAC es mayor para el grupo 7.3. En la tabla 4-3 se presentan los valores obtenidos de la variable en las dos pruebas.

Tabla 4-3. Valores de la variable en las pruebas

ESTRATEGIA	GRUPO	PACI		PACF	
		MEDIA		MEDIA	
Clase tradicional	7.1	28.19	A	42.39	C
Solo juego	7.2	31.47	A	51.65	B
Juego y padrinos	7.3	32.24	A	58.27	A

Las letras de la 4ª columna de la tabla 4.3 corresponden a las arrojadas por el programa SAS e indican que para la prueba diagnóstico los promedios de los tres grupos no son significativamente diferentes, esto unido a las características obtenidas en la

caracterización de la población de los séptimos muestra que al iniciar la experiencia los tres grupos de séptimo presentaban características homogéneas e iniciaron con un capital de conocimiento similar.

Las letras de la sexta columna de la tabla indican que para la prueba final los valores promedios de los tres grupo son significativamente diferentes, con lo cual se descarta la hipótesis nula que el valor promedio PAC es igual para los tres séptimos.

Ya mostrada la homogeneidad inicial de los tres grupos[22] la homogeneidad de las pruebas diagnóstico y la diferencia entre las metodologías empleada en el trabajo con los fraccionarios, de los resultados de las pruebas finales se concluye que: siendo la metodología de trabajo para el tema de fraccionarios la única diferencia entre estos grupos, entonces las diferencias en los resultados finales depende de dicha metodología; entonces, la sola acción de emplear los juegos dirigidos con material manipulable ofrece a los estudiantes mejores situaciones de aprendizaje que la clase tradicional y, el empleo de la estrategia de Plan Padrinos con la estrategia de juegos ofrece a los estudiantes mejores situaciones de aprendizaje que la clase tradicional o que la clase con juegos dirigidos con material manipulable.

Análisis de los resultados por estudiante del grupo experimental.

Para este análisis se define como hipótesis nula, H_0 que los porcentajes de acierto promedios[23] sean iguales para los 30 estudiantes de cada grupo, es decir,
H_0: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \ldots = \mu_{30}$, con μ_i porcentaje de acierto del estudiante i.

En la hipótesis alternativa H_a se contempla que algunos porcentajes de acierto promedio μ_i sean diferentes.

[22] En la contextualización se presentó lo homogéneo de sus características personales, escolares y familiares
[23] El porcentaje de acierto promedio corresponde al promedio de las notas inicial o diagnóstica y final de cada estudiante.

Para esta prueba las variables de clasificación son estudiantes y porcentaje de acierto en cada prueba (PAC), los niveles o frecuencias respectivas fueron 30 estudiantes por grupo y dos pruebas por estudiante para un total de 60 observaciones. El proceso empleado fue análisis de varianza (GLM)

Para los grupos 7.1 y 7.2 el programa solo pudo analizar 53 de las 60 observaciones mientras que para 7.3 solo 51 de las 60, estas faltantes corresponden a observaciones de estudiantes que no presentaron una de las pruebas.

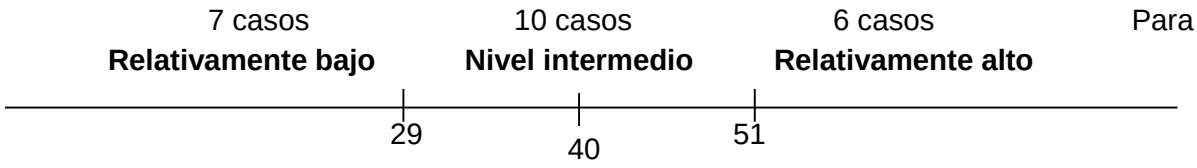
Los porcentajes de la variable PAC para los tres grupos de séptimo se presenta en la siguiente tabla

Tabla 4-4. Relación de porcentajes de acierto entre los grupos de séptimo

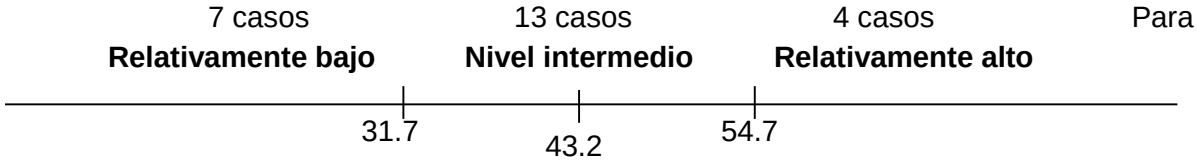
GRUPO	**PAC promedio**	**Pr>F**	**Decisión**
7.1	40.00	Estudiante: 0.0044 Prueba: 0.0002	Diferencias altamente significativas entre estudiantes y entre pruebas, los valores de la variable por estudiante y por prueba no están relacionados
7.2	43.21	Estudiante: 0.0273 Prueba: <0.001	Diferencias altamente significativas, los valores de la variable por estudiante no están relacionados
7.3	47.54	Estudiante: 0.0043 Prueba: <0.001	Diferencias altamente significativas, los valores de la variable por estudiante no están relacionados

A continuación se presenta la clasificación de los estudiantes de los tres grupos de séptimo según PAC: El valor de μ presentado en la tabla, para $\mu - \frac{DMS}{2}$, $\mu + \frac{DMS}{2}$

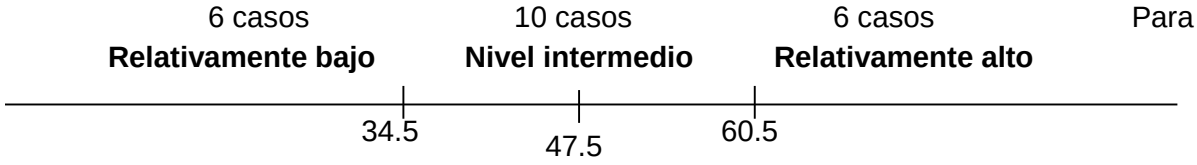
Se toma m como el menor valor de PAC.



Para 7.1



Para 7.2



Para 7.3

Otros resultados arrojados por el programa SAS corresponden a los promedios por grupo de las pruebas diagnóstico y final[24]. Estos son:

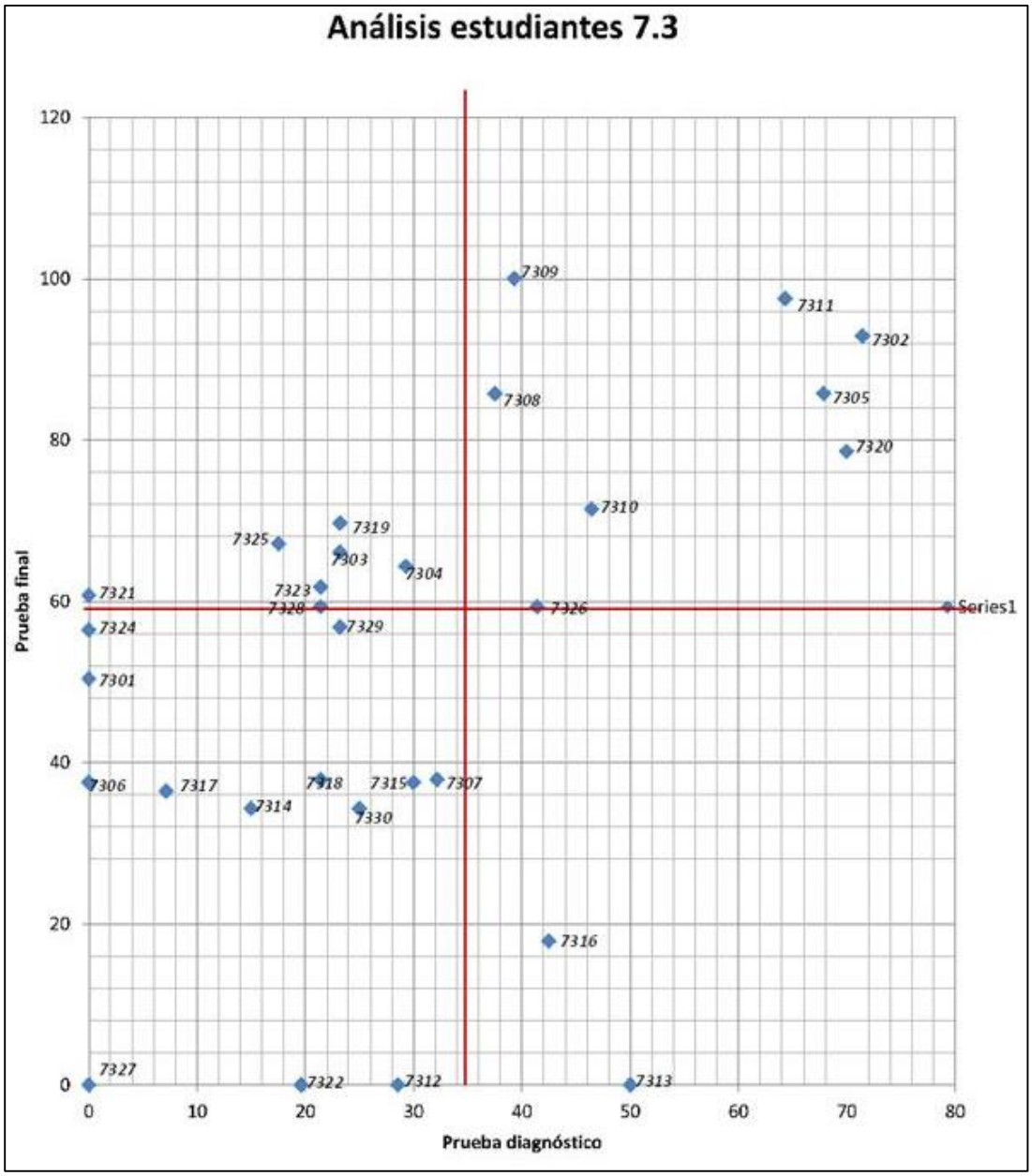
Tabla 4-5. Análisis de Medias de Prueba diagnóstico y Prueba final por grupo

GRUPO	Prueba diagnóstico		Prueba final		Decisión
	MEDIA		MEDIA		
7.1	31.65	B	46.40	A	Pruebas significativamente diferentes
7.2	30.68	B	54.39	A	Pruebas significativamente diferentes
7.3	34.68	B	59.92	A	Pruebas significativamente diferentes

[24] Los datos por columnas no son comparables porque se organizaron de “apartes” diferentes de los resultados arrojados por el programa

Adicional a la tala se presenta la gráfica de dispersión de los porcentajes de acierto en cada prueba de los estudiantes del grupo 7.3, la “media” indicada corresponde a la presentada en la tabla 4.5.

Figura 4-8. Gráfica de dispersión de los porcentajes de acierto en cada prueba de los estudiantes del grupo 7.3



En la tabla anterior se interpreta que para los estudiantes de cada grupo los promedios de los resultados de las pruebas diagnóstico y final son significativamente diferentes.

El caso de tercero.

Cuando inició la experiencia el grado tercero no había iniciado el tema de los fraccionarios ya que es precisamente en este grado donde se inicia este estudio; en consecuencia, los estudiantes aunque recibieron la prueba diagnóstico la respuesta más común fue “NO SE”, solo para las preguntas 6, 7 y 9 se obtuvo respuestas diferente con un 28%, 20% y 8% de acierto respectivamente. Al analizar esta situación en el grupo de coinvestigadores se descartó la pregunta 6 ya que para el caso de séptimo se catalogó como difícil y en tercero este porcentaje es mayor que el de la prueba final. Con respecto a la pregunta 9 está clasificada como “Pregunta por revisar” y la siete como de nivel intermedio.

Para la prueba de hipótesis se corrió una prueba de análisis de varianza con 20 preguntas y 2 pruebas, la final y el diagnóstico o inicial definiendo la variable PAC, Promedio de notas.

Para el análisis de varianza se tomó como hipótesis nula, H_o, el que los valores de PAC son iguales para las 20 preguntas. Y H_a que PAC sea diferente para algunas preguntas.

El programa SAS arrojó como resultados una PAC media de 21.14 con un niveles de significancia de e 0.6589 para pregunta y 0.0001 para evaluación lo cual permite descartar la hipótesis nula, luego, los valores de PAC fueron clasificados como no significativamente diferentes.

Por otra parte, al comparar los resultados de cada una de las pruebas, se obtuvo un valor promedio en la prueba final de 39.48. Con el propósito de hacer algún tipo de clasificación a las preguntas resueltas por el grupo 3.1 se considerarán intervalos arbitrarios de (0, $\frac{\mu}{2}$] como relativamente difíciles, de ($\frac{\mu}{2}$, $3\frac{\mu}{2}$] como de nivel medio y ($3\frac{\mu}{2}$ a 100) como relativamente fáciles

Tabla 4-6. Clasificación preguntas por grado de dificultad. Grupo 3.1

Preguntas relativamente difíciles (0, 19.74]	Preguntas de nivel intermedio (19.74, 59.22]	Preguntas relativamente fáciles (59.22, 100]
4, 5, 6, 9, 11, 12, 16	1, 3, 7, 8, 17, 18, 20	2, 10, 13, 14, 15, 19

Las sombreadas corresponden a las clasificadas de forma similar con los séptimos.

Al analizar el avance por estudiante, partiendo del hecho de que al inicio los niños no tenían ningún conocimiento formal sobre los fraccionarios, se tiene que en la prueba final el promedio por estudiante fue de 33, con una desviación estándar de 13, para un coeficiente de variación de 39.4 lo cual indica porcentajes de acierto de estudiantes variables o heterogéneos.

Para clasificar a los estudiantes se toman los intervalos (0, $\mu - \frac{m}{2}$], ($\mu \frac{m}{2}$, $\mu + \frac{m}{2}$] y ($\mu + \frac{m}{2}$, 100) como los intervalos de resultados relativamente bajos, resultados básicos y resultados relativamente altos, respectivamente.

Tabla 4-7. Resultados SAS

resultados relativamente bajos (0, 29]	resultados básicos (29, 37]	resultados relativamente altos (37, 100]
n=13	n=4	n=12

5. Análisis Comentado

Para el Proyecto el juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje una vez identificado el problema: poco manejo de los fraccionarios por parte de los estudiantes de séptimo, (situación que se verificó en la prueba diagnóstico) se pasó a una segunda etapa, la de identificar el enfoque de trabajo; una idea inicial, poco desarrollada por no considerarse pertinente, fue el retomar el proceso habitual de repaso en clase, en su lugar el análisis se centró en el manejo de la comunicación como proceso cultural, retomando a (Hernández, 2012) y a (Bishop, 1999) quien también enfoca los procesos matemáticos desde la cultura.

En un segundo momento, el primer acercamiento a los aspectos de comunicación se enfocó a la diferencia de los códigos manejados por la escuela y por los estudiantes, resaltando que en matemáticas, los de la escuela son mucho más abstractos y complejos. En esta parte fue vital la caracterización de la población estudiantil de la IEMMM, donde se desarrolló el proyecto: la constante encontrada es la de estudiantes que se mueven en diferentes códigos, los de los estratos 1, 2 y 3 de donde proceden ellos y sus compañeros, además de otros códigos relacionados con las tradiciones etno culturales según la procedencia de algunas familias de la comuna. Además, esta caracterización, asociado al nivel socioeconómico de las familias se hacen explicitas características relacionadas con la poca escolaridad de los padres y demás adultos con que viven los estudiantes que conlleva a poca tradición y acompañamiento académico, poca vigilancia por ser padres que se ausentan gran parte del día a laborar y mucha flexibilidad por la que los estudiantes permanecen gran parte del tiempo por fuera de casa (este hecho se confrontó con la preferencia de los estudiantes por actividades en solitario o en la calle durante su tiempo libre)

En un tercer momento del proyecto se eligió el tipo de trabajo; al contextualizar el problema como comunicativo y cultural su enfoque era obvio, era necesario recurrir a los procesos propios de la cultura en sus procesos de transmisión de conocimiento a las nuevas

generaciones; se escoge entonces las estrategias de trabajo colaborativo y juego dirigido. La primera se desarrolla s dos niveles, con los propios pares y con aprendices, para la segunda estrategia se adoptan juegos de mesa, con fracciogramas, estilo rompecabezas, elementos de azar, dados, y con premios, piedritas que se ganan al completar las metas, en este caso unidades.

La planeación del proyecto fue bien cuidadosa ,metodología, material didáctico, tema de estudio y actores debían integrase apropiadamente: fue necesario diseñar un proyecto de aula y el materia manipulable, luego reproducir dicho material de tal manera que todos los participantes tuvieran acceso a él de forma simultánea; en la metodología, por su parte, se debía garantizar la capacitación previa del padrino, aunque en este aspecto se presentaron dificultades de tiempo y logística; un cronograma inicial que asegurara la continuidad del trabajo en el tiempo (también se presentaron factores ajenos al proyecto que cambiaron este)

La puesta en escena del proyecto fue atractiva para los participantes, los estudiantes de tercero se sintieron parte del proceso, en este sentido hubo inclusión, en las evaluaciones cualitativas manifiestan que con los padrinos conversaron, jugaron y aprendieron. El dialogo y el aprendizaje son posibles en grupo pequeño (Bishop, 1999) o en grupo formado para tal fin, (UNESCO, 1997).

El proyecto El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje da cabida a:

- La lúdica, en las evaluaciones cualitativas los estudiantes se refieren a Plan Padrinos con palabras sinónimas de alegría, disfrute, compartir entre amigos, ayuda mutua, no hay referencias a clases ni a trabajo, en este sentido la lúdica se vive en el sentido expuesto por (Jiménez, 2000) citado por (García, 2012).

- Hubo afecto que trascendió el espacio del colegio, los estudiantes de tercero hablaron de los padrinos y de los Encuentros en sus casas y exponen que desean que se repita la experiencia pero también desean ser padrinos en un futuro.

- Se abordaron temas de la didáctica de las matemáticas, por ejemplo, las actividades del proyecto entran en el campo del constructivismo en la medida que

el conocimiento se está construyendo de forma activa desde la propia experiencia de los estudiantes a partir de los conocimientos previos de cada uno, (Villella, 1996).

- Hay fomento de valores, sentimientos y actitudes necesarias para la convivencia (Colmenares, 2009) e este sentido se hizo evidente una constante de los talleres: Los estudiantes de 7.3 esperaban ansiosos en la biblioteca a los de 3.1, muchas veces se impacientaban por la espera y enviaban a la docente investigadora para que acelerara la llegada de los niños.

- El Juego y trabajo colaborativo son humanizantes en el sentido expuesto por (Huzinga, 1945) citado por (García, 2012*):" porque atienden a lo cognitivo, afectivo, al desarrollo de habilidades comunicativas*"

- El rol del maestro fue como el expuesto en la experiencia niño a niño: como apoyo externo del proceso (UNESCO, 1997), en ninguna parte de las evaluaciones ni padrinos ni ahijados nombran a las maestras.

- El proyecto privilegia la comunicación en pequeños grupos, aspecto en el que coinciden padrinos y ahijados como positivo y que es privilegiado por (Bishop, 1999) como estrategia cultural vital para compartir y contrastar ideas.

- A nivel socio afectivo se logró una relación de colaboración apoyo y responsabilidad compartida entre pares, padrinos.

- Se evidencia una actividad de "servicio" en el sentido que una vez conocido el proyecto a los padrinos los mueve el deseo de ayudar al otro, en este caso el ahijado.

- El padrino es un elemento importante como mediador de la actividades de aprendizaje de los estudiantes: él traduce mejor los códigos elaborados de la escuela _ maestra al lenguaje de los ahijados, pero esto implica que él mismo debió hacer un ejercicio personal de adentrase en este tipo de códigos. En este último

sentido se planteó que quien enseña también aprende. (frase del músico Pau Casals)

- Los temas identificados como complejos, difíciles o “raros” en el análisis de la evaluación cognitiva coinciden con los clasificados como difíciles por diferentes autores (Fandiño, 2011) por los maestros de matemáticas, estos son, Los fraccionarios impropios (pregunta 15), las relaciones de orden (preg.19), las operaciones (preg. 5, en este caso suma) y la representación en la recta numérica (preg. 15, 16, 17 y 18), entre otros.

- En general, los resultados de las pruebas son mejores en el caso de las preguntas de tipo cerrado 1, 2, 3, 4, 8, 7, comparadas con las “abiertas”

- Para la elaboración del material manipulable se seleccionó la forma circular por considerar que esta no da lugar a dudas con respecto al concepto de unidad o como la define (Fandiño, 2011) “*unidad todo discreta*”, aunque la autora tiene sus reservas en cuanto al uso de una única forma de unidad.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

El análisis de los resultados muestra que la implementación de estrategias y actividades de refuerzo cognitivo donde se reemplaza el carácter formal de la clase y del maestro por espacios lúdicos entre estudiantes, pares y aprendices alcanzan resultados que trascienden de lo cognitivo a los social, afectivo, motivacional y refuerzo de valores como la responsabilidad y el respeto a la diferencia.

El análisis de las evaluaciones cognitiva y cualitativa dan fe que el juego en grupos colaborativos formados por pares y aprendices, mediado por material manipulativo motiva el proceso de aprendizaje.

Las estrategias de trabajo solidario con metodologías como la aquí denominada Plan Padrinos, generan espacios de inclusión y fortalecen la autoestima en la medida que se trabaja en pequeños grupos, donde todos los participantes tienen la opción y el tiempo de participar, dialogar, ser escuchados y exponer sus puntos de vista.

La experiencia da respuesta a tres condiciones asociadas al trabajo en clase con material concreto; primero, la necesidad del material, segundo, la disponibilidad de este en las cantidades requeridas dependiendo de la estrategia de trabajo y número de estudiantes y tercero, la existencia de una estrategia de trabajo dirigido de tal manera que todos los participantes inicien de forma simultanea su trabajo,

El rol del padrino o tutor fue básico para cumplir los objetivos del proyecto en la medida que por un lado sirvió de puente entre los estudiantes de tercero y el lenguaje abstracto y formal de las matemáticas, y por el otro lado implicó a desarrollar un proceso intelectual

con los mismos padrinos para el manejo de los códigos matemáticos, su asimilación y adaptación al lenguaje de los niños.

El proyecto se puede transversalizar a otras áreas del conocimiento en la medida que estimula la creatividad y fomenta la educación interdisciplinaria, toda vez que esta es una estrategia que maneja el componente del trabajo colaborativo impulsando con mayor fuerza en las instituciones en las últimas décadas.

Las dificultades que se presentaron en torno al desarrollo de las actividades del proyecto están relacionadas con situaciones del sistema escolar como el manejo del tiempo, tanto como para preparar a los padrinos en su quehacer con los aprendices, como con en el que se dispuso para jugar ya que se debió redefinir fechas de Encuentros.

El avance obtenido con la combinación de trabajo con padrinos y ahijados y juego es mayor que el obtenido únicamente con el juego.

6.2 Recomendaciones

Es importante que la fase de inducción de los padrinos sea con tiempo suficiente, para que dominen la mayor información posible y ofrezcan soluciones eficaces a sus aprendices.

El proyecto presupone mucha logística, tanto previa al inicio de los encuentros (diseño Proyecto de Aula y materiales), previo a cada encuentro, durante el evento y posterior a él, en este sentido es muy complicado que esta logística la desarrolle una persona sola, máxime si esta persona es quien hace el acompañamiento académico.

El contar con el apoyo de los directivos de la institución es muy positivo porque da seguridad y confianza en el proceso.

El Proyecto ofrece la posibilidad de emplear su metodología en otras temáticas de las mismas matemáticas como de otras áreas del conocimiento. Además ofrece varios niveles de integración, entre docentes de diferentes niveles, entre estudiantes del mismo y diferente nivel entre sedes, actividades teóricas y practicas

En materia de educación no hay nada terminado, el mismo juego se evaluó y mejoró simultáneamente al desarrollo del proyecto, en esta mejora se contextualizó para estar más en pro del desarrollo de competencias.

Las evidencias de avance académico de los estudiantes participantes en el proyecto ameritan la continuidad de la experiencia a más largo plazo para verificar esos resultados; también se puede volver a evaluar a los alumnos para verificar la permanencia de los conocimientos alcanzados.

En planeaciones de proyectos de este tipo debe manejarse deben ser muy flexibles pues hay muchas eventualidades a largo y mediano plazo, por ejemplo, que surjan capacitaciones para los docentes, o que el tiempo previo destinado para capacitar a los padrinos deba ser empleado en otras actividades, etc.

A. Anexo: Caracterización grado séptimo-Bases de datos

PROYECTO ASI SOMOS LOS ESTUDIANTES, UNA FORMA ACTIVA DE HACER ESTADÍSTICA.
Bases de datos/séptimos

Proyecto así somos los estudiantes, una forma activa de hacer estadística. Año 2013. Bases de datos grado 7° - Grupo 7.1

Código estudiante	GENERO		EDAD	MES DE CUMPLEA-NOS	ACTIVIDAD EN TIEMPOS LIBRE	NIVEL INGRESO	ASIGNATURA SOBRESALE	ASIGNATURA DIFICULTA	HERRAMIENTA ESTUDIO	INTERNET EN CASA	CONSULTA TAREAS	BARRIO RESIDENCIA	TELEFONIA	DESPLA-ZADO	MENOR ICBF	PARENTES-CO ACUDIENTE
	MASC.	FEM.														
7101		x	14	Julio	Deporte	Bachillerato	Informática	Inglés	Comput-Libros	S	Inter-libros	San Marino	Ambos	No	N	Mamá
7102		x	12	Junio	Hacer oficio	Bachillerato	Ed. Física	Sociales	Comput-Libros	Si	Inter-libros	Villa del Sur	Ambos	No	No	Mamá
7103		x	15	Junio	Escu. música	Primaria	Biología	Sociales	Comput-Libros	Si	Inter-libros	San Marino	Ambos	No	No	Papá
7104		x	13	Abril	Hacer oficio	Primaria	Matemáticas	Español	Comput-libros	S	Inter-amigos	San Marino	Ambos	No	No	Papá
7105		x	14	Marzo	Deporte	Primaria	Matemáticas	Sociales	Ninguna	No	Libros-amigos	San Marino	Celular	No	No	Mamá
7106	x		17	Diciembr.	Deporte	Primaria	Religión	Matemáticas	Ninguna	No	Internet-amigo	San Marino	Celular	No	No	Mamá
7107	x		13	Agosto	Chatear	Pre-escolar	Informática	Sociales	Computador	Si	Internet	San Marino	Ambos	No	No	Mamá
7108	x		12	Octubre	Deporte	Bachillerato	Matemáticas	Sociales	Comput-Libros	No	Internet-amigo	Las Ceibas	Ambos	No	No	Mamá
7109		x	13	Octubre	Escu. música	Primaria	Informática	Matemáticas	Comput-Libros	Si	Inter-libros	Fepicol	Ambos	No	N0	Papá
7110	x		12	Mayo	Dibujar	Bachillerato	Matemáticas	Inglés	Libros	No	Libros	Las Ceibas	Ambos	No	N	Abuela
7111	x		13	Abril	Deporte	Bachillerato	Ed. Física	No reporta	Comput-Libros	Si	Inter-libros	San Marino	Ambos	No	No	Mamá
7112	x		14	Enero	Deporte	Bachillerato	Informática	Matemáticas	Comput-Libros	Si	Inter-libros	San Marino	Ambos	No	No	Mamá
7113		x	12	Diciembr.	Estud. música	Bachillerato	Matemáticas	Sociales	Comput-Libros	Si	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	No	No	Mamá
7114		x	13	Junio	Deporte	Bachillerato	Matemáticas	Inglés	Computador	Si	Internet	San Marino	Ambos	No	No	Mamá
7115		x	13	Enero	Bailar	Pre-escolar	Ética	Español	Comput-Libros	No	Inter-libros	San Marino	Celular	No	No	Mamá
7116		x	12	Diciemb.	Ver T.v	Pre-escolar	Inglés	Matemáticas	Libros	No	Inter-amigos	San Marino	Ambos	No	No	Mamá
7117	x		14	Octubre	Hacer oficio	Primaria	Matemáticas	Español	Comput-Libros	S	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	No	No	Mamá
7118		x	14	Junio	Conv.r amigos	Primaria	Inglés	Español	Comput-Libros	S	Inter-amigos	Las Ceibas	Celular	No	No	Prima
7119		x	13	Julio	Chatear	Pre-escolar	Biología	Matemáticas	Comput-Libros	Si	Inter-amigos	Las Ceibas	Celular	No	No	Mamá
7120		x	12	Noviemb.	Ver T.v	Primaria	Ética	Español	Computador	Si	Internet	Las Ceibas	Ambos	No	No	Mamá
7121	x		13	Febrero	Deporte	Primaria	Informática	Matemáticas	Comput-Libros	S	Inter-libros	San Marino	Ambos	No	No	Mamá
7122	x		14	Agosto	Leer	Bachillerato	Biología	Sociales	Libros	No	Inter-libros	San Marino	Celular	No	No	Madrasta
7123	x		14	Marzo	Bailar	Pre-escolar	Biología	Matemáticas	Comput-Libros	Si	Inter-amigos	San Marino	Ambos	No	No	Tía
7124	x		13	Marzo	Deporte	Primaria	Electricidad	Sociales	Comput-Libros	Si	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	No	N	Mamá
7125	x		13	Diciemb.	Deporte	Pre-escolar	Ingles	Español	Computador	Si	Inter-amigos	Las Ceibas	Ambos	No	Si	Mamá
7126	x		12	Enero	Deporte	Pre-escolar	Inglés	Español	Comput-Libros	Si	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	No	N	Tío
7127		x	12	Septiemb	Chatear	Bachillerato	Dibujo Técni.	Español	Comput-Libros	S	Inter-amigos	Las Ceibas	Ambos	No	No	Mamá
7128		x	12	Diciembr.	Estudiar	Bachillerato	Matemáticas	Inglés	Comput-Libros	Si	Inter-amigos	Las Ceibas	Ambos	No	No	Mamá
7129		x	13	Enero	Dormir	Primaria	Inglés	Sociales	Libros	No	Libros-amigos	Las Ceibas	Celular	No	No	Mamá
7130		x	13	Marzo	Escu. música	Bachillerato	Biología	Sociales	Comput-Libros	S	Inter-libros	Las Ceibas	Celular	No	No	Mamá

Proyecto así somos los estudiantes, una forma activa de hacer estadística. Año 2013. Bases de datos grado 7° - Grupo 7.2

Códig. Estud.	GENERO		EDAD	MES CUMPL.	ACTIVIDAD EN TIEMPO LIBRE	NIVEL INGRESO	ASIGNAT. SOBRESAL	ASIGNATURA QUE SE LE DIFICULTA	HERRAMIENTA ESTUDIANTIL	INTERNET EN CASA	CONSULTA TAREAS	BARRIO	TELEFONIA	DESPLAZADO	ICBF	PARENTESCO ACUDIENTE
	MAS.	FEM.														
7201	1		14	Sept.	Bailar	Primaria	Ética	Sociales	Computador	si	Internet	San Marino	Ambos	n	n	Mamá
7202		1	16	Mayo	Pract.deporte	Primaria	Mecánica	Electricidad	Comput-libros	n	Inter-libros	San Marino	Celular	n	n	Mamá
7203	1		13	Febre	Pract.deporte	Bachillerat	Matemáticas	Sociales	Computador	s	Inter-amigos	Veraneras	Ambos	n	n	Papá
7204	1		13	Agost	Pract.deporte..	Bachillerat	Ed. Física	Sociales	Computador	si	Internet	Las Ceibas	Fijo	si	no	Papá
7205		1	13	Ener	Conversar	Bachillerat	Naturales	Sociales	Computador	si	Internet-libr.	San Marino	celular	n	n	Mamá
7206		1	14	Agost	No reporta	Bachillerat	No reporta	No reporta	No reporta	No r	No reporta	López	No rep	No rep	N	Mamá
7207	1		12	Dicie.	Pract.deporte	Primaria	Ed. Física	Sociales	Comput-libros	Si	Inter-libros	Veraneras	Ambos	n	n	Mamá
7208		1	12	Mayo	Pract.deporte	Bachillerat	Religión	Sociales	Computador	Si	Internet	Las Ceibas	Ambos	no	no	Mamá
7209		1	13	Oct	Bailar	Bachillerat	Ética	Sociales	Comput-libros	Si	Inter-libros	San Marino	celular	no	no	Mamá
7210		1	15	Agost	Escuc. música	Bachillerat	Ética	Sociales	Computador	S	Inter-libros	Calibella	Ambos	n	n	Hermana
7211		1	13	Ener	Conversar	Bachillerat	Ética	Sociales	Libros	N	Inter-libros	Andrés Sanín	Celular	n	n	Abuela
7212	1		15	Marz	Pract.deporte	Bachillerat	Matemáticas	Inglés	Libros	N	Libros-amig.	Mallarino	Celular	n	n	Papá
7213	1		13	Marz	Pract.deporte	Bachillerat	Comercio	Sociales	Computador	No	Internet-libr.	San Marino	Fijo	n	n	Papá
7214	1		13	Dicie	Pract.deporte	Bachillerat	Inglés	Sociales	libros	No	Con amigos	San Marino	celular	n	n	Mamá
7215		1	13	Abril	Escuc. música	Bachillerat	Matemáticas	Electricidad	Comput-libros	s	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	n	n	Abuela
7216		1	12	Octu	Bailar	Bachillerat	Inglés	Sociales	Comput-libros	si	Inter-libros	San Marino	Celular	n	n	Mamá
7217		1	12	Octu	Bailar	Bachillerat	Inglés	Sociales	Comput-libros	si	Inter-libros	San Marino	Celular	n	n	Mamá
7218		1	14	Febr.	Hacer oficio	Primaria	Inglés	Español	Computador	si	Internet	San Marino	Ambos	n	n	Mamá
7219		1	12	Dici.	Hacer oficio	Bachillerat	Ética	Sociales	Comput-libros	si	Inter-libros	Villa del Lago	Ambos	no	no	Mamá
7220		1	13	Novi.	Ver Tv	Bachillerat.	Mecánica	Español	Computador	si	Internet	Guaduales	Ambos	n	n	Papá
7221		1	12	Julio	Escuc. música	Primaria	Ética	Sociales	Comput-libros	si	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	no	no	Papá
7222	1		14	Dici.	Pract.deporte	Pre-escolar	Matemáticas	Sociales	Comput-libros	si	Inter-libros	San Marino	celular	n	N	Mamá
7223	1		13	Dici.	Pract.deporte	Bachillerat.	Ética	Sociales	Libros	n	Con amigos	Las Ceibas	Celular	s	No re	Abuelo
7224		1	12	Febr.	Escuc. música	Bachillerat.	Ética	Sociales	Comput-libros	si	Inter-libros	Las Ceibas	Ambos	no	No	Mamá
7225	1		16	Mayo	Hacer oficio	Bachillerat	Matemáticas	Inglés	Ninguna	No	Amigos	Las Ceibas	Celular	No	N	Hermana
7226	1		15	Mayo	Pract.deporte	Bachillerat.	Inglés	Matemáticas	Ninguna	no	Con amigos	Las Ceibas	celular	n	N	Hermana
7227		1	13	Novi.	Pract.deporte	Bachillerat.	Ética	Matemáticas	libros	no	Inter-libros	Las Ceibas	celular	no	no	Mamá
7228		1	15	Junio	Hacer oficio	Bachillerat.	Ética	Matemáticas	No reporta	si	Inter-libros	Alfonso L.	celular	no	no	Mamá
7229	1		15	Agost	Pract.deporte	Primaria	Inglés	Sociales	Ninguna	n	Internet	Cali Bella	Ambos	n	n	Abuela
7230	1		13	Oct.	Leer	Bachillerat.	Inglés	Sociales	Comput-libros	Si	Inter-libros	Las Ceibas	Celular	No	No	Papá

10	El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje
0	

Proyecto así somos los estudiantes, una forma activa de hacer estadística. Año 2013. Bases de datos grado 7° - Grupo 7.3

Cód.	GENERO		EDAD	MES CUMPLEANOS	ACTIVIDAD EN TIEMPOS LIBRE	NIVEL INGRESO	ASIGNATURA QUE SOBRESALE	ASIGNATURA QUE DIFICULTA	HERRAMIENTA ESTUDIO	INTER-NET	CONSULTA TAREAS	BARRIO	TELEFONIA	DESPLAZADO	ICBF	PARENTE. ACUDIE.
	M	F														
7301	1		13	Septiembre	Deporte	Bachillerato	Matemáticas	Sociales	Computador - libros	Si	Internet y amigos	Las Ceibas	Celular	No	No	Abuelo
7302		1	14	Julio	Leer	Bachillerato	Inglés	Educación Física	Computador -libros	Si	Internet y libros	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7303	1		12	Febrero	Deporte	Bachillerato	Matemáticas	Sociales	Computador	Si	Internet y amigos	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Abuelo
7304		1	13	Marzo	Conver/amigos	Bachillerato	Inglés	Electricidad	Computador -libros	Si	Internet y libros	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7305	1		15	Mayo	Ver televisión	Bachillerato	Ingles	Español	Computador -libros	Si	Internet	La base	Celular y fijo	No	No	Madre
7306		1	13	Septiembre	Escuc. Música	Bachillerato	Inglés	Electricidad	Computador -libros	No	Internet y libros	La base	Ambos	No	No	Madre
7307		1	12	Abril	Leer	Bachillerato	Naturales	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y amigos	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Padre
7308		1	13	Septiembre	Escuc. música	Bachillerato	Artística	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y libros	Los Pinos	Celular y fijo	No	No	Madre
7309		1	14	Junio	Escuc. música	Primaria	Matemáticas	Español	Computador	Si	Internet y libros	Chiminangos	Celular y fijo	No	No	Madre
7310		1	13	Noviembre	oficio casa	Bachillerato	Naturales	No reporta	Computador	Si	Internet	Alfonso López	Celular	No	No	Madre
7311		1	11	Noviembre	Escuc. música	Bachillerato	Matemáticas	Mecánica	Computador -libros	Si	Internet y libros	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7312		1	14	Enero	Deporte	Bachillerato	Ética y valores	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y amigos	Calibella	Celular y fijo	No	No	Madre
7313		1	14	Septiembre	Escuc. música	Bachillerato	Ética y valores	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y libros	San Marino	Celular y fijo	No	No	Hermana
7314		1	13	Abril	Escuc. música	Bachillerato	Naturales	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y amigos	Las Ceibas	Fijo	No	No	Madre
7315	1		12	Octubre	Deporte	Primaria	Naturales	Sociales	Computador	Si	Internet	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7316		1	13	Junio	Escuc. música	Bachillerato	Naturales	Matemáticas	Computador -libros	Si	Internet y amigos	Las Ceibas	Celular	No	No	Madre
7317	1		13	Febrero	Video juegos	Bachillerato	Naturales	Electricidad	Computador	Si	Internet	Floralia	Celular y fijo	No	No	Padre
7318	1		12	Noviembre	Deporte	Bachillerato	Inglés	Sociales	Computador	Si	Internet	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7319	1		12	Marzo	Deporte	Bachillerato	Inglés	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y libros	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7320	1		13	Marzo	Video juegos	Bachillerato	Inglés	Sociales	Computador -libros	No	Internet y amigos	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7321		1	14	Febrero	Escuc. música	Bachillerato	Español	Informática	Computador	Si	Internet	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Prima
7322	1		15	Octubre	Video juegos	Preescolar	Inglés	Español	Computador	Si	Internet y libros	Las Veraneras	Fijo	No	No	Madre
7323		1	13	Agosto	Escuc. música	Preescolar	Naturales	Ingles	Computador -libros	No	Internet y amigos	Las Ceibas	Celular	No	No	Madre
7324	1		14	Septiembre	Deporte	Bachillerato	Ética y valores	Sociales	Computador -libros	Si	Internet y libros	Las Ceibas	Celular	No	No	Madre
7325		1	16	Marzo	Hacer oficio	Pr-escolar	No reporta	Matemáticas	Libros	No	Libros	San Marino	Celular	No	NO	Padrastro
7326		1	12	Octubre	Conver/amigos	Bachillerato	Ingles	Mecánica	Computador -libros	Si	Internet y libros	Las Ceibas	Celular y fijo	No	No	Madre
7327		1	15	Marzo	Conver/amigos	Preescolar	Naturales	Sociales	Computador -libros	No	Internet y libros	San Marino	Celular	No	No	Padrastro
7328	1		14	Diciembre	Escuc. música	Primaria	Naturales	Sociales	Computador	Si	Internet y amigos	San Marino	Fijo	No	No	Prof. Futbol
7329		1	14	Agosto	Chatear	Bachillerato	Naturales	Matemáticas	Computador -libros	No	Internet y amigos	Los Pinos	Celular	No	No	Madre
7330		1	14	Octubre	Conver/amigos	Bachillerato	Naturales	Sociales	Libros	No	Libros y amigos	Silencio	Celular	No	No	Madre

B. Anexo: Proyecto de Aula

República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA– FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

PROYECTO DE AULA:

PLAN PADRINOS Y EL JUEGO DE LOS FRACCIONARIOS:

Parte 1: Aspectos generales y descripción del proyecto.

El juego en equipo y dirigido como acelerador del aprendizaje.

Propósitos

Ofrecer oportunidades de aprendizaje para que los estudiantes de séptimo repasen y avancen en su proceso de construcción del concepto de fraccionario.

Iniciar en los niños de primaria el proceso de construcción del concepto de fraccionario a partir del trabajo en equipo y del manejo de material concreto.

Ofrecer a los estudiantes de séptimo espacios de aprendizaje donde mejoren su responsabilidad y solidaridad por otros estudiantes pares y de otros grados

Dirigido a:

- Estudiantes de séptimo de la Institución Educativa Manuel María Mallarino así:
  7.1: Resuelven pruebas diagnóstico y final pero trabajan en clase con los temas de fraccionarios propios del grado.
  7.2: Resuelven pruebas diagnóstico y final y alternan el juego entre compañeros del mismo grupo con los temas de fraccionarios propios del grado.
  7.3: Resuelven pruebas diagnóstico y final y alternan el desarrollo de los temas de fraccionarios propios del grado con el trabajo colaborativo entre compañeros del mismo grupo y estudiantes de 3.1
- Estudiantes de 3.1 de la Institución Educativa, sede Laura Vicuña.
  Participan de encuentros de trabajo colaborativo donde inician la construcción del concepto de fracción con estudiantes de 7.3

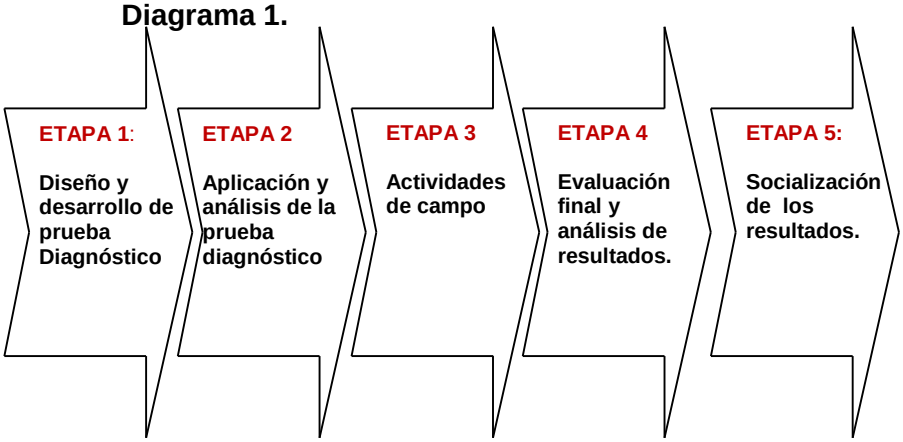
Materiales

Nombre	Descripción	Cantidad
FRACCIOGRAMA	Rompecabezas de forma circular, elaborado en icopor con la representación de fraccionarios: unidad, medios, tercios, cuartos, sextos, octavos, novenos y décimos, cada fraccionario con un color propio	10 juegos. Uno por cada equipo
DADOS	Un total de tres, el primero con un color en cada cara (correspondiente a uno de los usados para indicar un respectivo fraccionario del fracciograma) En una segunda etapa del juego el dado anterior se cambia por uno donde se reemplazan los colores por el nombre del fraccionario representado por dicho color. Un tercer dado con los números del 1 al 6 en sus caras, que en el juego representará el numerador del fraccionario.	10 juegos. Uno por cada equipo
BONOS	Se emplearon piedras. Representan el premio por completar una unidad	
CARTAS FRACCIONARIAS	Un total de 114 por juego. En estas se representa las “familias de fraccionarios” de medios, tercios, cuartos, sextos, octavos, novenos y décimos. Además, por cada representación gráfica se presenta su respectiva representación simbólica.	10 juegos. Uno por cada equipo

Etapas

Para efectos del presente Proyecto de Aula se han planeado las cinco actividades presentadas en el diagrama 1

Diagrama 1.



Etapa 1: Identificar las variables a ser medidas en el proyecto y diseñar y desarrollar las pruebas diagnóstico (Prueba de conocimientos, encuestas de opinión, etc.)

Etapa 2: Aplicar y analizar la(s) prueba(s) diagnóstico. Los grupos objeto de esta aplicación son 3.1, 7.1, 7.2 y 7.3

Etapa 3: Desarrollo de las actividades de clase así:

A. Alcances de cada participante.

7.1 las clases con los contenidos normales referentes al tema de fraccionarios de grado séptimo.

7.2 con los juegos del proyecto pero desarrollados entre compañeros del mismo grupo y los contenidos normales referentes al tema de fraccionarios de grado séptimo.

7.3. Con los juegos del proyecto desarrollados con los estudiantes del grupo tercero y los contenidos normales referentes al tema de fraccionarios de grado séptimo.

Además, para el grado 7.3 se desarrollarán jornadas complementarias para practicar previamente el trabajo con los niños de primaria así como para evaluar el trabajo previo.

Etapa 4: Jornadas de evaluación final con estudiantes, y de ser posible con otros miembros de la comunidad educativa. En esta misma secuencia se prevé el análisis de la información obtenido a través de la(s) evaluación(es)

Etapa 5: Socialización final de la experiencia a la comunidad educativa de la Institución Educativa Manuel María Mallarino.

B. Actividades de los Encuentros.

Las actividades previstas se organizan en dos secuencias a saber:

SECUENCIA 1: Introducción.

- Relación parte todo
- Introducción Sistema simbólico:
  _Símbolos
  _Asociar representaciones gráficas y simbólicas de fraccionarios.
- Fracciones de la vida real
- Fracciones de enteros

SECUENCIA 2: Relaciones de orden

.

- Fracciones propios, impropios e iguales a la unidad.
- Comparación de fracciones
  _Grafica
  _Fracciones equivalentes

Cada una de las secuencias 1 y 2 están organizadas en “juegos” los cuales no son más que actividades dirigidas en torno al material concreto previamente descrito o material adicional como papelería u otros implementos del medio.

Cada aparte identificado como “juego” tiene un objetivo concreto dentro de la secuencia, para su desarrollo se divide en actividades, tres o cuatro, donde la actividad final representa la parte de “formalización matemática”

República de Colombia Santiago de Cali	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA– FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA: 07-03-2011	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

PROYECTO DE AULA:

PLAN PADRINOS Y EL JUEGO DE LOS FRACCIONARIOS:

Parte 2: Ahora si a jugar.

ETAPA 1 SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA EL TRABAJO CON EL MATERIAL CONCRETO:

Un acercamiento al concepto de fracción.

Propósitos.

1. Reconocer los fraccionarios como una relación parte todo.
2. Asociar fraccionarios con su representación numérica y con su representación gráfica.
3. Reconocer situaciones de la vida real que incluyen el manejo de fraccionarios.
4. Calcular fracciones de enteros.

Juego 1: Completar la unidad con fichas del mismo color.

Actividad 1:

Para esta actividad necesitarán:

_El fracciograma o círculos de fraccionarios (si es posible dos juegos por mesa)
_Los dos dados que indican color y números naturales
_Los bonos (piedras)

En cada mesa de trabajo cada concursante cuenta con “una unidad” y el resto del fracciograma se organizará en la mitad de la mesas.

Para iniciar cada grupo decide el turno de cada concursante y el número de rondas al que jugarán. (Puede ser a tres o cuatro rondas o hasta el primero en obtener cierto número de bonos)

Cada concursante en turno lanza los dos dados y toma del centro las partes del fracciograma indicadas: Uno de los dados indica el color de la ficha y el siguiente dado el número de veces que toma una ficha de dicho color. Una vez el concursante tenga las fichas las organiza sobre su “unidad” y cada vez que complete (cubra) una unidad la reemplazará por un bono y devolverá las fichas al centro.

Se recomienda que los padrinos guíen a los niños para que jueguen correctamente.

Al final gana el concursante que más unidades complete o quien cumpla la condición fijada previamente por el grupo.

Actividad 2:

Una vez finalizado cada juego en la mesa de trabajo se hace el conteo de los bonos de cada participante y se determina el o (los) ganador(es)

Actividad 3: Generalización.

Para esta actividad necesitarán:

_Diario de Campo (1 por mesa de trabajo)
_Fotocopias Taller Apliquemos la aprendido 1.

Uno de los padrinos será el relator y otro el secretario. Para esta relatoría empleará el Diario de Campo y esta consistirá en responder las siguientes preguntas:

1) ¿Qué aprendieron en el juego? Cada miembro de la mesa debe responder de forma oral esta pregunta.

2). Cada miembro del grupo llenará el Taller Aplicativo 1.

Juego 2: Armar **su propio fracciograma e indicar el nombre de cada fracción.**

Nota: Esta secuencia no es propiamente un juego sino una actividad para que cada estudiante realice sus propias fichas de fracciogramas. Además, por su complejidad puede durar más de una sesión presencial.

Actividad 1:

Cada padrino entrega a sus ahijados 6 círculos de igual tamaño (2 cm de radio) y les indicará como construir el fracciograma así:

Círculo 1:	Mitades
Círculo 2:	Cuartos
Círculo 3:	Octavos
Colorean los fraccionarios anteriores teniendo en cuenta los colores del fracciograma del juego.	
Círculo 4:	Tercios
Círculo 5:	Sextos
Círculo 6:	Doceavos
Colorean los fraccionarios anteriores teniendo en cuenta los colores del fracciograma del juego.	

Actividad 2:

Una vez concluido el trabajo, cada participante debe desarrollar el Taller Apliquemos lo aprendido 2:

Actividad 3:

Tarea:

Los niños de tercero con sus padres organizarán el fracciograma, pueden ponerles refuerzos a las figuras o plastificarlas.

Además, se propondrá a los niños que compren los dados y jueguen con sus padres, amigos, hermanos u otros familiares.

Juego 3: Completar la unidad con fichas del mismo color.

Actividad 1:

En este juego repiten el juego 1, pero en esta ocasión reemplazarán el dado de colores por el dado que indica la representación numérica de los respectivos fraccionarios antes indicados por colores:

Para iniciar los estudiantes deben concluir que el nuevo dado reemplaza al dado de colores.

Actividad 2: Generalización.

Para esta actividad necesitarán:

_Diario de Campo (1 por mesa de trabajo)
_Fotocopias Taller Apliquemos la aprendido 1.

Uno de los padrinos será el relator y otro el secretario. Para esta relatoría empleará el

Diario de Campo y esta consistirá en responder las siguientes preguntas:

1) ¿Qué aprendieron en el juego? Cada miembro de la mesa debe responder de forma oral esta pregunta.

2). Cada miembro del grupo llenará el Taller Aplicativo No.

Juego 4: Los **fraccionarios de la vida real.**

Para esta actividad los grupos de trabajo se trasladarán de Experiencia en experiencia según las indicaciones dadas por la maestra. Para cada experiencia los encargados desarrollarán Experiencias demostrativas.

Experiencia 1: Medición de masa:

Material requerido.

Balanza de dos brazos.
Libra
Media libra
Cuarto de libra. (Arroz)

Procedimiento.
Un grupo de padrinos estará a cargo de esta actividad. Se organizará una balanza de dos brazos.

Al inicio se colgarán una libra de arroz de cada extremo de la balanza. Una vez los estudiantes verifiquen que tienen la misma masa, una de las dos libras se repartirá en dos partes iguales, en este proceso deben emplear la balanza para verificar que las dos mitades equilibren la balanza (es decir, tengan igual masa) y luego que la libra entera y la libra dividida pesan lo mismo.

Experiencia 2: Medición de volumen

Material requerido.

Un Cilindro
Tres conos de igual base y altura del cilindro
Agua
Aceite

Actividad 1:

Para iniciar los estudiantes verificarán que el cilindro y los tres conos tienen igual base e igual altura.

Actividad 2:

Se llenará de agua cada cilindro y posteriormente el contenido de los tres se vaciará al cilindro. Los estudiantes expresan sus conclusiones sobre lo observado.

Actividad 3:

Con la orientación de la maestra los estudiantes explicarán que fracción del cilindro representa el cono y luego explicarán cómo se puede marcar sobre el cilindro la altura hasta la que llegan un tercio de agua y dos tercios de agua.

Actividad 4:

En esta oportunidad dos de dos conos se llenarán de agua y el tercero de aceite. Antes de vaciar el contenido de ellos al cilindro se les pedirá a los estudiantes que expliquen lo que sucederá, una vez en el cilindro, con el agua y el aceite.

Posteriormente se completará la actividad y los niños decidirán si su predicción fue correcta o no. Igualmente explicarán a que fracción del contenido del cilindro corresponde el aceite.

Actividad 1: Visitar cada mesa según su turno o ronda

Actividad 2. Qué aprendí

Actividad 3: Taller de aplicación y generalización.

Actividad 4: Consulta para la casa.

Experiencia 3: Cartas fraccionarias

Material requerido.

Cartas fraccionarias.

En esta mesa los grupos de estudiantes realizarán juego libre de reconocimiento de las cartas fraccionarias.

Juego 5: Los fraccionarios de la vida real.

En esta actividad cada equipo dispondrá de un juego de cartas con situaciones problema sobre los fraccionarios. La actividad, más que un juego, consistirá en resolverlos

C. Anexo: Cuestionarios Pruebas Cognitivas

República de Colombia	INSTITUCION EDUCATIVA MANUEL MARIA MALLARINO	CÓDIGO PGA– FR- 31	
	PROCEDIMIENTO GESTIÓN ACADEMICA	FECHA	
	FORMATO ESTÁNDAR PARA ACTIVIDADES DE CLASE Y EVALUACIONES	VERSIÓN 01	

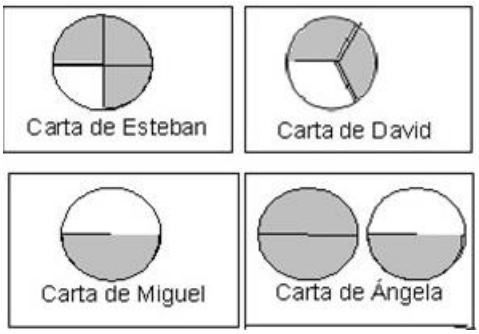
Docente: Mariela Correa	Grados: Tercero y Séptimo	Periodo : Cuatro	Fecha :09/ 18 /2013
Área: Matemáticas	Asignatura: Matemáticas	Tema : **Fraccionarios**	Nro.: _1
Tipo de instrumento: Prueba diagnóstica.			

PARTE A.

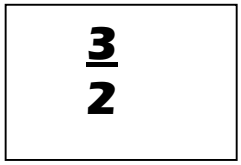
En el siguiente cuadernillo encontrarás 10 preguntas y para cada una 4 posibles respuestas. Analiza bien cada pregunta y en la HOJA DE RESPUESTAS marca con un equis (X) la respuesta de cada pregunta. NO RAYES NI MARQUES ESTE CUADERNILLO PUES DEBE SERVIR PARA OTROS COMPAÑEROS.

El juego de los fraccionarios.

En la Escuela Club Noel los niños de tercero tienen un juego de cartas fraccionarias. En el juego participan cuatro (4) niños, cada uno toma una carta y dejan una carta destapada en la mitad.
El siguiente gráfico muestra las cartas de cuatro niños.



En el primer juego la condición era que ganaba el niño que tuviera un fraccionario igual al indicado en la carta de la izquierda:



Carta destapada.

El ganador es:

A. Esteban
B. David
C. Miguel
D. Ángela.

1. En un nuevo juego ganaba el niño que tuviera el fraccionario $\frac{1}{2}$

En esta oportunidad el ganador es:

A. Esteban
B. David
C. Miguel
D. Ángela.

2. En otra parte del juego, los niños debían escribir el número de cada fraccionario y ordenar las cuatro cartas desde el fraccionario menor hasta el mayor. El orden correcto es:

A. $\frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}$
B. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{3}{2}$
C. .. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}$
D. … $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{4}$

3. El niño que tiene en su tarjeta un fraccionario **MAYOR** que la unidad es:

A. Esteban
B. David
C. Miguel
D. Ángela

4. El resultado de la suma $\frac{3}{2} + \frac{1}{2} =$

A. $\frac{4}{4}$
B. $\frac{4}{2}$
C. $\frac{8}{2}$
D. 4

Las tortas

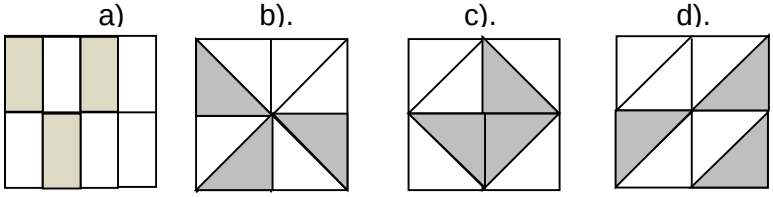
5. Doña Laura desea comprar dos libras de margarina para hacer cuatro tortas. En la tienda le informan que solo tienen la mantequilla por barras de un cuarto de libra.

   Doña Laura debe recibir en total:

   A. Dos cuarto
   B. cuatro cuartos
   C. seis cuartos
   D. ocho cuartos

6. Doña Laura aprovechó cuatro moldes de forma cuadrada que tenía e hizo cuatro tortas.

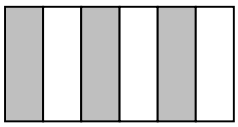
   Una vez elaboradas las tortas fueron divididas como se muestra en las siguientes cuatro gráficas.



De estas tortas se puede afirmar que:

A. La parte sombreada de las gráficas b). c) y d), representan el fraccionario 8/3
B. Las cuatro gráficas representan el fraccionario 3/8.
C. Las porciones de las cuatro tortas son del mismo tamaño
D. Las porciones de la torta a). son más grandes que las porciones de la torta b).

7. David y Miguel están de cumpleaños y les hicieron una torta de forma rectangular para los dos. A la derecha se muestra una foto de la torta:



   A David le correspondieron los pedazos sombreados y a Miguel los pedazos en blanco.

David muy contento dice que a él le correspondieron $\frac{3}{6}$ de la torta y Miguel afirma que a él correspondió $\frac{1}{2}$ de la torta

¿Quién tiene la razón?

A. Solo David
B. Solo Miguel
C. Ambos tienen la razón
D. Ninguno tiene la razón

8. La mamá de David y de Miguel les trajo de regalo una bolsa con 60 carros de colección y les dijo que a David le correspondía un cuarto de los carros de la bolsa.

   ¿Cuántos carros de colección recibe David?

   A. 60
   B. 45
   C. 30
   D. 15

9. Si a Miguel le correspondieron $\frac{2}{3}$ de los carros de la bolsa, entonces, Miguel recibe:

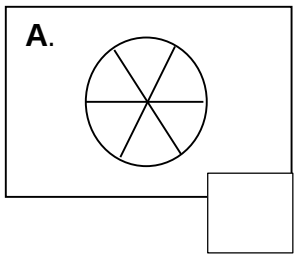
   A. 20 carros
   B. 30 carros
   C. 40 carros
   D. 50 carros

PARTE B. Tercero **NOMBRE.**_____

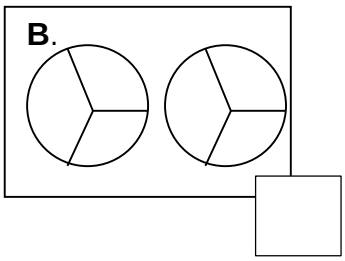
AQUÍ SI PUEDES RESPONDER DIRECTAMENTE.

10. En el cuadro que hay bajo cada gráfico escribe el fraccionario indicado

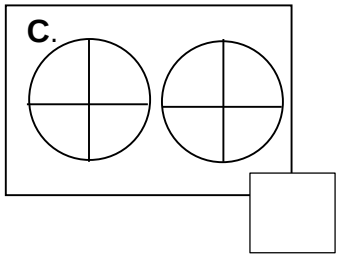
A.



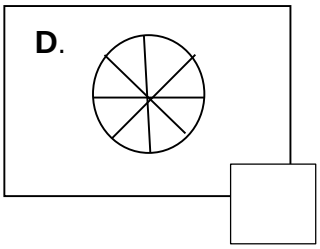
B.



C.



D.



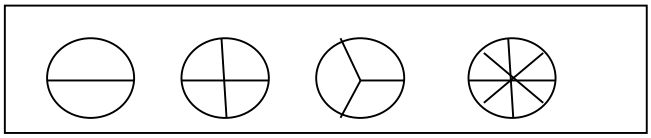
11. Representa el gráfico del fraccionario indicado en la tarjeta.

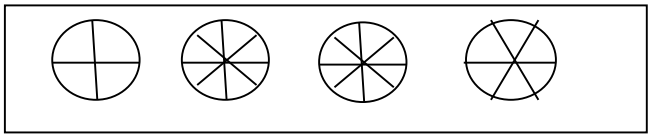
$\frac{3}{4}$

$\frac{5}{5}$

$\frac{5}{2}$

12. EL INFILTRADO: A continuación se presentan DOS conjuntos de 4 fraccionarios cada uno; en cada conjunto tacha con una X el fraccionario infiltrado.

A. 

B. 

13. Entre cada pareja de fraccionarios escriba los símbolos <, >, o =, según sea el caso

$\frac{1}{2} \square \frac{3}{6}$ $\frac{1}{4} \square \frac{2}{4}$

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

Bibliografía

Acevedo, M., García, G. (1.996). Panorama de la educación matemática: escuelas y tendencias. *Educación y cultura, 40,* 11-15.

Alcaldia de Santiago de Cali. (1996). *Ambiente Dagma Comuna 7*. Recuperado de http://www.cali.gov.co/publico2/gobierno/dagmaweb/comuna7.htm#ACTUALIZACION%20DE%20LA%20AGENDA%20AMBIENTAL

Alcaldia de Santiago de Cali, Departamento Administrativo de Planeación. (2011). Recuperado de *file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/Downloads/Caliencifras2011_(1)%20(1).pdf*

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática.* Barcelona: Paidos Ibérica.

Borrero, M. (1.998). ¿Qué quieren decir todos esos garabatos?. *Alegría de enseñar, 32,* 43-50.

Cajiao. F. (1.998) Cosas, Signos y lenguajes: *Alegría de enseñar, 32:* 12-19.

Campos, Y. & Castiblanco, M. (2009). *Prácticas evaluativas en clases de matemáticas en torno al concepto de fracción.* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, Fondo editorial

Castaño, J. (1.994). Buscando otra forma de comprender la educación matemática. *Alegría de enseñar, 18:* 57-64.

Chamorro, M. C..(2005). *Didáctica de las Matemáticas para primaria.* España: Pearson Prentice Hall.

Cipriano Sánchez Pesquero, L. M. (1998). *Juegos y materiales manipulativos como dinamizadores del aprendizaje en matemáticas .* Madrid: Ministerio de Educación de España.

Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2011). Recuperado de *http://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/cuantos_somos.pdf*.

Colombia. Institución Educativa Manuel María Mallarino. (Septiembre de 2011). Recuperado de *https://docs.google.com/spreadsheet/ccc?key=0AqwCsMFaiYVidFhVM3FVN2JPbnhyTXp1M0VfaHBGd1E#gid=0*.

Colombia. Institución Educativa Manuel María Mallarino. (2012). Plan de aula Matemáticas Manuscrito no publicado.

Colombia. Institución Educativa Manuel María Mallarino. (2013). Plan de Aula de Matemáticas . Cali, Colombia: Documento interno de la institución.

Colombia. Institución Educativa Manuel María Mallarino. (2013). Proyecto Educativo Institucional, PEI. Cali, Colombia.

Colombia. Ministerio De Educación Nacional. (1998) Lineamientos curriculares de la educación matemática. Santa Fe de Bogotá, D.C: Magisterio. 131 p.

Colmenares, X. R. (Julio de 2009). La lúdica en el aprendizaje de las matemáticas. *Zona próxima*(10), 139-145.

Collazos, C., Guerrero, L., & Vergara, A. (Noviembre, 2001). Aprendizaje Colaborativo: Un cambio en el rol del profesor. *Proceedings of the 3rd Workshop on Education on Computing, Punta Arenas, Chile*.

Davila, M., Figueroa, O. & López Rueda, G. (1992). *Los fraccionarios en situaciones de reparto y medición. Guia para el maestro de tercer grado*. SEP, México. pp.13-21

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (2011). Recuperado de *http://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/cuantos_somos.pdf*.

Diaz, A. (2013). Incidencia de estudiantes monitores, en el rendimiento académico de educandos de Matemática IV, de la carrera de Ingeniería Civil, en la UNI Sede Regional del Norte, II semestre 2009. *Revista El Higo*. *3*(1): 21-24.

García, N (2.012). *Proyecto afromatematiquín, la ciencia de la alegría: una experiencia de la inclusión de actividades lúdicas en la enseñanza de las matemáticas.* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Colombia.

Hernández, C. (1.996). Educación y comunicación: pedagogía y cambio cultural. *Nómadas* (Col). Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105118998005

Hernández, C. A. (2012). Pedagogía e Investigación en la enseñanza de las ciencias . *Pedagogía e Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Presentación en Power Point*. Bogotá, Colombia.

Hernández, C.A. (2.013). Presentaciones. [Documento de Microsoft PowerPoint].Asignatura Evaluación Formativa y Competencias. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

Icesi. (Diciembre de 2007). Recuperado de *http://www.icesi.edu.co/jcalonso/images/pdfs/Publicaciones/una_mirada_descriptiva_a_las_comunas_de_cali.pdf*.

Masini. G. (1.980). *El romance de los números.* Valencia: Círculo de Lectores.

Mason, J., Grahan, A., Pimm, D., y Gowar N. (1988) *Rutas hacia el algebra, raíces del algebra.* Bogotá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional del Colombia. (2006). MEN, *Estándares Básicos de Competencias*

Pérez Abril, M. & Rincón Bonilla, G.(coord.). (2013).*¿Para qué se lee y se escribe en la universidad colombiana. Un aporte a la consolidación académica a la cultura del país?* Bogota: Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de http://wac.colostate.edu/books/colombian/highered.pdf

Pinilla, M. I. (2011). *Las fracciones, aspectos conceptuales y didácticos.* Bogotá.

Ramirez Paris, X. (2009). La lúdica en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista del Instituto de Estudios en Educación.* (10), 2-8.

Rodríguez, J. & Rojas. P. (1.996). La Comunicación en la matemática escolar. *Educación y cultura, 40,* 16-19.

Santacruz, M. (2.013). Presentaciones en Power Point. Asignatura Pedagogía y didáctica de las ciencias. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. 2010

Schnarch González, D., González Couture, G., & Restrepo Guzmán, D. (2012). Ser monitor:¿ una experiencia de formación profesional?. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*. *3*(2), 21-40.

Tetrakys (2012). ¿Sería posbile propiciar el desarrollo de la inteligencia matemática a través del juego? [Tetrakys]. Recuperado de http://www.tetrakys.es/juegos-y-matematicas

Unesco. (1.994) *Niños, salud y ciencia actividades niño-a-niño enseñando Ciencia y Tecnología.* Recupedado de http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000903/090389sb.pdf

Vargas, F. V. (julio 2007). *Estadística descriptiva para Ingeniería ambiental con SPSS*. Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

Vasco, C. (1.989). *Algunas Convergencias internacionales acerca de la enseñanza de las ciencias naturales*. Revista Integración. Universidad Industrial de Santander.

Vasco, C. (2008). *Reflexiones sobre la didáctica escolar. Revista El Educador.* P. 1 – 5. (Entrevista por Luz Marina Sierra Fajardo

Villella, J. (1996). *Sugeencias para la clase de matemática.* Buenos Aires, Argentina: Indugraf S.A.