

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES**



**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**LOS MEDIOS EDUCATIVOS INTERACTIVOS MEI COMO  
MEDIACIÓN PEDAGÓGICA PARA POTENCIAR EL  
APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES  
ALGEBRAICAS.**

**LUIS EVELIO ALVARÁN CORREA**

**ASESORA  
Mgra. YOLANDA LÓPEZ HERRERA**

**MANIZALES, 2014**

# TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3-4
JUSTIFICACIÓN.....	5-6
DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.....	7
- Misión.....	7-8
- Visión.....	8
- Filosofía .....	8
- Valores y creencias institucionales.....	9
- Gestión académica.....	10-11
OBJETIVOS	
- General.....	12
- Específicos.....	12
ANTECEDENTES.....	13-26
MARCO TEÓRICO.....	27-37
DISEÑO METODOLÓGICO.....	38
- Fase de reflexión inicial.....	38-39
- Fase de planificación.....	40
- Fase de acción.....	40-41
- Fase de reflexión final.....	41
Análisis de resultados.....	42-49
BIBLIOGRAFÍA.....	50-52
ANEXOS	
- ANEXO 1. PRUEBA DIAGNÓSTICA.....	53-54
- ANEXO 2. EJEMPLOS DE PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA.....	55-60
- ANEXO 3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	61-67
- CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	68-69
- CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.....	70-73
- EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA.....	74-78

# LOS MEDIOS EDUCATIVOS INTERACTIVOS MEI COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES CON FRACCIONES ALGEBRAICAS

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Durante el planteamiento de algunas actividades a estudiantes del grado noveno relacionadas con el manejo de fracciones se evidencian vacíos en simplificación y operaciones con las mismas (Suma, resta, multiplicación y división).

Lo anterior conduce a pensar que si en lo básico que deben saber de grados anteriores tienen falencias, en aspectos como la aplicación de la factorización a la solución de ejercicios con fracciones, también se van evidenciar vacíos e inconvenientes.

Para solucionar cualquier problema en la cotidianidad se requieren unos pasos que se dan a través de la adecuada utilización de unos saberes previos pero, si esos saberes previos no se usan adecuadamente, la situación podrá no llegar a un final conveniente; en matemáticas puede darse la misma situación, es importante emplear adecuadamente los conocimientos previos para lograr resultados y experiencias satisfactorias y desafortunadamente los estudiantes en muchas ocasiones por falta de cuidado y de uso adecuado de sus bases y conocimientos cometan errores muy inesperados, situación que con frecuencia se comete a la hora de realizar operaciones con fracciones algebraicas.

Las dificultades de las estudiantes en cuanto al trabajo con las fracciones algebraicas se han evidenciado en aspectos tales como descomposición factorial, lo cual es importante para poder hallar adecuadamente el m.c.m., en el caso de la suma y resta de las mismas, también se debe mencionar la falencia al dividir ese m.c.m. entre cada denominador y luego multiplicarlo por el respectivo numerador. Además de lo

anterior debe considerarse que al simplificar una determinada fracción algebraica resultante, también se observan fallas.

Para dar respuesta a la problemática presentada se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo potenciar el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas en las estudiantes del grado noveno D del Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora a través del uso Medios Educativos Interactivos MEI?

## JUSTIFICACIÓN

Para cualquier ser humano es muy incómodo sentirse incapaz de afrontar y solucionar diversos retos que la vida le plantea. En el caso de las matemáticas muchas personas omiten lo que tenga relación con ellas porque tienen la mentalidad de que los asuntos matemáticos son sumamente difíciles.

Lo anterior conduce al hecho de que el ser humano al sentirse incapaz de hacer algo prefiere asumir otras cosas y abandonar lo que le causa tanta dificultad. Aunque se observan muchos estudiantes que quieren superar las falencias presentadas.

El ejercicio investigativo en cuestión lleva a pensar en que hay estudiantes que desde muy pequeños se les ha vendido la idea de que el campo matemático es muy difícil y complicado y en especial el tema del manejo de las fracciones y que por lo tanto ellos son incapaces de salir adelante en el mismo creando una gran barrera al afrontar tales cuestiones.

La idea es buscar mecanismos para propiciar en los estudiantes la mentalidad de que sí son capaces de resolver multiplicidad de situaciones haciendo uso de las matemáticas y que además estas son bastante útiles para el ser humano.

Dentro de las matemáticas y así mismo en la vida, uno de los momentos satisfactorios es cuando se plantea una situación determinada y a través de un proceso lógico puede darse una respuesta acertada. Lo que en ocasiones causa cierta desmotivación es el hecho de que por falta de ciertas bases académicas los estudiantes se ven en la imposibilidad de solucionar las cuestiones planteadas.

Es indiscutible que las fracciones se emplean en matemáticas frecuentemente y si los mencionados vacíos persisten, para el estudiante y para los orientadores el camino del proceso de enseñanza y aprendizaje se va a hacer más lento e incómodo.

Para dar solución a las falencias anteriores es importante considerar que el aspecto tecnológico es de gran ayuda ya que permite variar las actividades que normalmente se desarrollan en clase para así aprovechar las bondades que proporciona la modernidad.

El hecho de llevar las matemáticas a otro escenario como lo son las herramientas tecnológicas permite que temas como las operaciones con fracciones algebraicas puedan ser afrontados de una manera distinta para el bienestar de los estudiantes. Toda variación que se introduzca durante la ejecución del proceso de enseñanza y aprendizaje es enriquecedora.

Con el proyecto se pretende que los estudiantes se den cuenta de que hay otras maneras de ver el tema de las fracciones algebraicas y que a través del adecuado uso de las herramientas tecnológicas se pueden subsanar ciertos vacíos que se dan al solucionar ejercicios que requieren del uso de aspectos como por ejemplo: m.c.m., factorización, simplificación de fracciones, entre otros.

## DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO

El proyecto se llevará a cabo en El Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora, el cual es de carácter privado y pertenece a la Arquidiócesis de Manizales, ciudad en la cual se encuentra ubicado. La Institución cuenta con las siguientes secciones: SECCIÓN FEMENINA ubicada en la Cra. 23 41-42 y la MASCULINA en la Cra. 21 Nº 27 – 33.

En general, la comunidad educativa del L.A.N.S, se desenvuelve en un medio en el cual las condiciones son favorables para la formación integral del estudiante, ya que en la mayoría de los casos proceden de hogares en los cuales los padres son funcionarios de entidades con un ingreso promedio considerado como bueno, de tal forma que garantiza en el alumno, tanto la dedicación específica a las actividades programadas por la institución, como un ambiente familiar apropiado.

En un crecido número de hogares el nivel educativo de los padres de familia es superior, esta condición se constituye en un factor altamente favorable para los educandos y para la institución ya que contribuye significativamente al sostenimiento de la calidad formativa que caracteriza a la institución. En una alta proporción (80%) las familias vinculadas al colegio pertenecen a los estratos tres y cuatro; a los estratos cinco y seis corresponde un diez (10%) por ciento y los estratos uno y dos están representados en un diez (10%) aproximadamente. No obstante lo anterior, la institución abre sus puertas a toda la población sin importar su condición, raza, credo religioso, político o situación socioeconómica.(PEI TOMO 1, Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora, 2013, p. 8)

## MISIÓN

El Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora es una comunidad educativa, Cristiana - católica y de carácter privado, que enfatiza en Ciencias Naturales y Matemática con el fin de formar a la niñez y a la juventud que se acogen a sus aulas y lograr en ellos el fortalecimiento de valores humano-cristianos y de un espíritu crítico e innovador para

contribuir al alcance de una sociedad mejor. (PEI TOMO 1, Liceo Arquidiocesano Nuestra Señora, 2013, p.60)

## VISIÓN

Para el año 2015 el Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora, pretende ser una institución educativa con capacidad de liderazgo en la gestión de proyectos que propicien el desarrollo armónico de una persona, capaz de ejercer cabalmente sus derechos y de contribuir eficazmente al desarrollo de la cultura y de la sociedad, a través de la permanente reflexión y reestructuración de los procesos, con la participación e interacción de todos los miembros de la comunidad educativa en busca de la excelencia. (PEI TOMO 1, Liceo Arquidiocesano Nuestra Señora, 2013, p.60)

## FILOSOFÍA

El Colegio Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora, se encuentra en capacidad de prestar ayuda a sus estudiantes, para la resolución del problema ontológico que se relaciona con el origen de su vida, la razón de ser de lo que hace y la orientación que debe dar a su existencia.

Para entender la filosofía del Colegio es necesario profundizar en el significado de los símbolos institucionales (Bandera, Escudo, Himno). En el escudo sobresale la inscripción “Fe, Honor y Ciencia”, lemas que comprenden los valores que son los verdaderos faros de la comunidad educativa.

El estudiante del Liceo Arquidiocesano lleva en su mente principios para gobernar sus actos, y en su corazón, sentimientos y valores para darle sentido trascendente a su vida; ésta es la impronta del humanismo cristiano que lucha por adquirir con tesón la calidad humana en aras de la construcción de un mundo más justo, solidario, humano, y honesto, donde el amor equilibra sus acciones para convertirse en una verdadera persona, apóstol y arquitecto de este noble ideal. (PEI TOMO 1, Liceo Arquidiocesano Nuestra Señora, 2013, p.60)

## VALORES Y CREENCIAS INSTITUCIONALES

- El valor de la FE se fundamenta en las siguientes creencias:
  - Creemos en el mensaje evangélico como inspirador de una sociedad más humana.
  - Creemos en la necesidad de educar en la fe cristiana – católica para construir una sociedad mejor.
  - Creemos en la vigencia de las palabras de Jesús como proyecto de vida.
- El valor del HONOR se fortalece con las siguientes creencias:
  - Creemos en la integridad como ideal de formación.
  - Creemos en los principios de la excelencia para contribuir en la formación de una sociedad con mejor calidad de vida.
  - Creemos en la conveniencia de generar espacios que estimulen la tolerancia y la sana convivencia.
  - Creemos en la necesidad de brindar una formación apoyada en los principios de la excelencia educativa.
  - Creemos que todo integrante de la familia LANS debe poseer un profundo sentido de pertenencia.
  - Creemos en los principios de igualdad, respetando y valorando la diversidad y la pluralidad sociocultural de los pueblos.
- El valor de la CIENCIA se apoya en las siguientes creencias:
  - Creemos en los conocimientos científicos como base fundamental para afrontar con seguridad los retos de las nuevas tecnologías que ofrece el mundo moderno.
  - Creemos en la capacitación académica y científica como bases necesarias para acceder a la educación superior.
  - Creemos en el conocimiento como factor indispensable para el desarrollo y la promoción de la persona humana. (PEI TOMO 1, Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora, 2013, p. 61)

## GESTIÓN ACADÉMICA

### HORIZONTE ACADÉMICO INSTITUCIONAL

De acuerdo con la filosofía, con el carácter Cristiano Católico y con la Misión Institucional, el desarrollo académico curricular está enmarcado dentro de los principios católicos, orientados a formar en la Fe cristiana, de tal manera que nuestros estudiantes se identifiquen con la práctica de sanos principios y sean portadores de un alto sentido social que les permita desempeñar un papel importante en la sociedad.

Para lograr lo anterior, la Institución integra en el currículo, programas con los cuales se pretende la FORMACIÓN INTEGRAL de los alumnos, brindando la oportunidad de hacer de ellos actores auténticos y artífices de una formación para la vida, reflejada en la práctica de los valores más significativos de la persona humana. Así pues, en todas las acciones de la vida institucional está presente el interés permanente y decidido por la formación y fortalecimiento de los valores morales, intelectuales, cívicos y religiosos. (PEI TOMO 1, Liceo Arquidiocesano Nuestra Señora, 2013, pp.116)

### ENFOQUE PEDAGÓGICO

Los procesos educativos en la sociedad han tenido diversos cambios de acuerdo con el momento histórico vivido y con los requerimientos económicos, políticos y sociales previstos. El liceo Arquidiocesano plantea como ejes centrales sobre los cuales gira el proceso de formación integral, desde tres ideales: educación moral religiosa católica, educación en valores y educación de Excelencia académica. El quehacer pedagógico evidencia que el actor principal del proceso educativo es el alumno. En tal virtud, la comunidad educativa considera los postulados que retratan la naturaleza, características, intereses del educando y el papel que el futuro ciudadano va a desempeñar en la sociedad. En estas cuatro realidades se centra el enfoque pedagógico y como puede notarse, es plenamente consecuente con los principios del Humanismo Cristiano, que a través del tiempo ha sido el indicador que motiva y dirige el quehacer Institucional. (PEI, Liceo Arquidiocesano Nuestra Señora, 2013, pp. 117-118)

El proyecto de investigación es de gran utilidad para la Institución ya que ayuda al fortalecimiento y complemento de las enseñanzas impartidas en grados anteriores porque las bases que el estudiante trae y ha adquirido a través de su formación siempre deben ser consideradas para afianzarlas conduciendo así a un adecuado uso de los conocimientos.

En la actualidad, la tecnología está presente en cada instante de la vida de los estudiantes y por tal motivo el proyecto pretende que a través del uso de la misma, ellos adquieran los conocimientos que el ámbito académico y laboral exige. Las fracciones están presentes en la cotidianidad y precisamente una de las pretensiones que la Institución tiene es preparar personas integrales que no se queden atrás en ningún campo y retos que la vida profesional y laboral presente.

En concordancia con el VALOR DE CIENCIA que la Institución promueve y busca sembrar en el estudiantado, la ejecución del proyecto ayudará a que se infunda y fortalezca cada vez más en la juventud que se acoge a las aulas del Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Potenciar el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas en las estudiantes de grado noveno del Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora a través del uso de Medios Educativos Interactivos MEI.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las dificultades y fortalezas que evidencian las estudiantes del grado noveno D en las temáticas asociadas con fracciones algebraicas y sus operaciones.
- Diseñar un MEI para la enseñanza de las fracciones algebraicas.
- Ejecutar la propuesta en el grado noveno D del Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora.
- Evaluar el impacto y el alcance de la propuesta implementada.

## ANTECEDENTES

Para tener un panorama amplio sobre la propuesta presentada, se realiza un rastreo sobre investigaciones desarrolladas a nivel internacional, nacional y regional, afines al objetivo planteado en esta investigación.

### HALLAZGO 1.

Vilma Pruzzo de Di Pego

Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional de La Pampa

LAS FRACCIONES: ¿PROBLEMA DE APRENDIZAJE O PROBLEMAS DE LA ENSEÑANZA?

Revista Pilquen • Sección Psicopedagogía • Año XIV • N° 8, 2012

En la línea de indagación sobre las dificultades de aprendizaje, en esta investigación delimitaron el problema, a partir de los siguientes interrogantes: ¿Qué aprendizajes han logrado los alumnos del secundario sobre los números fraccionarios? ¿Qué relaciones guardan esos desempeños, con los esperados en los NAP? ¿Qué errores se detectan? ¿Puede establecerse relaciones entre los errores y lagunas de aprendizaje con las propuestas de actividades? (p. 3)

## METODOLOGÍA

El trabajo se enmarca en una perspectiva cualitativa que intenta asignar sentidos y significados a los desempeños escolares en el ámbito curricular de las fracciones. Estos aprendizajes que se esperan lograr en 4º Año de nivel primario, son contenidos que se repiten en 5º y 6º años aunque en distintos niveles de complejización. Decidieron rastrearlos en 1º Año del secundario, en veintitrés escuelas secundarias de la Capital y el interior de la Provincia de La Pampa, evaluando a cuatrocientos treinta y tres alumnos [...]. (p.3)

[...] Para ello, seleccionaron una prueba de evaluación redactada y empleada por una profesora de Matemáticas porque consideraron que son las docentes las que evalúan y determinan cotidianamente, la aprobación o desaprobación de los alumnos. Y por lo tanto, cualquier cambio que pudieran hacer en las evaluaciones en uso podría resultar un obstáculo para la resolución de los alumnos. Sometieron el dispositivo a juicio de expertos (cinco directores de escuela y dos coordinadores) Luego elaboraron escalas descriptivas para evaluar las respuestas de los alumnos en cuatro niveles: Nivel 3 o 4, que señalan el logro de aprendizajes básicos sobre fracciones que permitirán emprender otros conocimientos más complejos como el vinculado al carácter algebraico de las fracciones; Nivel 1 ó 2 indican riesgo pedagógico para iniciar nuevos aprendizajes en el ámbito. A esta visión global cuantitativa, se le agregó un análisis minucioso de los errores cometidos para inferir los modos de pensamiento que los inducía. (p. 3)

## CONCLUSIONES

Más de la mitad de los estudiantes de Nivel Medio de la muestra de 433 alumnos no han logrado aprender saberes priorizados por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación para el nivel primario. Por lo tanto, detectaron lagunas de aprendizajes que debieron construirse en 4º Año y han estancado a los alumnos en esquemas asimiladores previos (los números naturales). Pero además constataron errores inducidos desde una enseñanza que ha resultado irrelevante por tres cuestiones: la presentación global del macroconstructo de fracción que ha impedido construir los atributos básicos de ese concepto (la unidad que se parte o reparte en partes congruentes); la abrumadora presencia de configuraciones perceptivas que ha reemplazado a la acción por la percepción, y la carencia de la evaluación como custodia del aprendizaje, que impide el empleo constructivo del error [...]. (p.12)

[...] Las prescripciones de los especialistas, tanto en la formación como en la capacitación docente, sobre la forma de presentación global y simultánea de las distintas dimensiones del concepto de fracción como número racional, no han sido seguidas por investigación sobre los aprendizajes construidos. Por eso sería tan importante investigar sobre los efectos de las innovaciones, para evitar transformar a los alumnos en sujetos experimentales de teorías cuyos efectos se suponen, pero no se han comprobado. La situación es lo suficientemente grave para que se comience a preservar el derecho a

aprender de nuestros estudiantes limitando el derecho a enseñar dentro de los espacios en que no perjudique a los estudiantes. (p. 12)

La investigación se vuelve en este momento un eje fundamental en la preservación del acceso a los conocimientos legitimados por la sociedad lo que evitaría el monopolio del saber en unos pocos, con el concomitante fracaso y la exclusión de otros, condenados en una nueva vestimenta de la injusticia social. (p.12)

## HALLAZGO 2.

### Memoria del 8º SEMINARIO NACIONAL

Enseñanza de las Matemáticas con las Tecnologías de la Información y Comunicación, ciudad Guzmán, Jalisco, México, 19 al 21 de Mayo de 2011.

### MODELACIÓN MATEMÁTICA USANDO SOFTWARE DE GEOMETRÍA DINÁMICA: TRES EJEMPLOS.

José Carlos Cortés Zavala

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo

En esta conferencia se presentan tres situaciones problema en las cuales se hace uso de la modelación matemática y el uso de la tecnología como una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Este trabajo está enmarcado en la línea de investigación sobre uso de la tecnología computacional para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, en ella convergen varios aspectos y tendencias educativas actuales, tales como: el uso de software, el uso de diversas plataformas de Internet, el diseño y desarrollo de software educativo y la utilización de calculadoras y computadoras, entre otros. Dentro de esta investigación se estudian las tendencias citadas desde la perspectiva de los profesores (didáctica y enseñanza) y desde el punto de vista del aprendizaje de las matemáticas (aspectos cognitivos). (p.20)

El uso de la tecnología (calculadoras y/o computadoras) en el aula de matemáticas modifica las relaciones entre los diversos actores que interactúan en ella; es en este sentido, que definen un Ambiente Tecnológico Interactivo para el Aprendizaje de las Matemáticas (ATIAM) como: “aquel que se genera en el espacio o entorno donde los actores de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (profesor y alumno) y el objeto de conocimiento, interactúan de forma organizada a través de una metodología que incluye actividades de aprendizaje con el uso de tecnología” (Cortés, Núñez, 2008). (p. 20)

La investigación alrededor de los ATIAM, ha mostrado que éstos tienen potencial significativo para favorecer el desarrollo de las habilidades asociadas al aprendizaje de conceptos matemáticos y a los procesos de construcción relacionados con éstos. (p.20)

Para la creación de un ATIAM es preciso contar con: 1) una propuesta teórica de enseñanza y/o aprendizaje; 2) una serie de actividades que faciliten y estimulen la construcción de aprendizajes; y, 3) una metodología que sea acorde con los puntos anteriores (Núñez, 2008). Así mismo, la creación de un ATIAM puede involucrar el uso de software y/o el desarrollo de software educativo, con base en metodologías que tomen en cuenta tanto los aspectos relativos a la enseñanza y el aprendizaje, como aquellos relacionados con la programación de sistemas. En esta conferencia consideraron los dos aspectos; presentaron dos situaciones de las cuales generaron un problema en el que se involucra la modelación matemática y se mostró un ejemplo de software desarrollado para el tema de funciones. (p.21)

## *Metodología*

### *PARTE PRIMERA: Modelación matemática y uso de software.*

#### *Aspectos teóricos.*

La modelización matemática es importante en la mayoría de las aplicaciones de las matemáticas a las otras ciencias. Su utilidad ha sido demostrada constantemente con las aplicaciones de la matemática en la física, ingeniería, comercio y administración, por mencionar solamente algunas. La importancia del modelo no solamente puede servir para explicar el fenómeno con los datos con los que se cuentan en ese momento, sino también para predecir lo que podría suceder con el pasar de los años. Un ejemplo de esto, es el crecimiento poblacional en algún país [...]. (p. 21)

[...] El modelo matemático podría explicar el crecimiento poblacional después de cierto número de años. En otros casos, no es necesario que un fenómeno se repita para que pueda ser modelado. De hecho, se tienen fenómenos que no se repiten, y con la recolección de datos es posible analizar el fenómeno e intentar encontrar un modelo. Puesto que la modelización matemática tiene como objeto la búsqueda de un modelo matemático que permita explicar el fenómeno en términos de ese modelo [...]. (p. 21)

La depuración del modelo se da al realizar un proceso cíclico que permite reajustar el modelo para mejor explicar el fenómeno en cuestión. Sin embargo, este acercamiento es general, y dentro de un contexto de enseñanza de las matemáticas se requiere de un modelo con mayor precisión. Se tuvo en cuenta otro acercamiento propuesto por Katja (2005), quien proporciona un mejor acercamiento:

1. Definir un modelo real: simplificando, estructurando, idealizando la situación original,
2. Transformar el modelo real en un modelo matemático: por medio de la matematización,
3. Tratar matemáticamente el modelo,
4. Interpretar los resultados obtenidos a partir del modelo matemático,
5. Validar el modelo construido a la luz de soluciones obtenidas y de la Matematización.

Si bien este modelo aporta un mejor acercamiento al problema del aprendizaje de las matemáticas, todavía no es lo suficientemente concreto para el propósito de enseñanza.

Antes de proporcionar un nuevo acercamiento, se debe colocar dentro de un marco teórico que proporcione los medios para reflexionar sobre las propuestas didácticas. (p. 22)

Utilizaron el marco teórico de Vergnaud (1991) en lo que se refiere al campo conceptual; para Vergnaud (Idem), un concepto adquiere sentido para el sujeto a través de situaciones y problemas. El campo conceptual está constituido por problemas que permiten el desarrollo de un concepto, operaciones que se deben utilizar para la resolución de esos problemas, dentro de un sistema matemático [...]. (p. 22)

[...] De hecho, recientemente Balacheff & Gaudin (2002) han añadido un cuarto componente, que es sobre una estructura de control y que en su conjunto ellas forman las concepciones. Este añadido es fundamental en la didáctica de las matemáticas ya que la construcción de conceptos pasa por la construcción de concepciones. (p.23)

Un aspecto de corte práctico es saber cuál es el campo conceptual para cada concepto que se quiere enseñar. De hecho, ¡allí radica el principal problema! Para cada concepto matemático, qué tipo de problemas son importantes de seleccionar para que el aprendizaje sea efectivo? Los investigadores proporcionan buenos ejemplos de lo que puede incluirse en ese campo conceptual; pero, para la mayoría de los conceptos que el profesor debe tratar en el aula, el profesor no cuenta con suficientes actividades que le permitan desarrollar una enseñanza adecuada de las matemáticas. Ese es también uno de los factores que no han permitido el uso sistemático de la tecnología en el aula de matemáticas. (p. 23)

Se abordan dos situaciones problema. Una situación debe ser simple, fácil de entender (ello no implica que sea fácil de resolver), ella debe provocar la reflexión y por tanto no puede ser un ejercicio. La matemática que debe utilizarse no debe ser explicitada en el enunciado. Es a través de la interacción de los Estudiantes con la situación que representaciones funcionales (espontáneas) emergen, y por tanto la matemática hace acto de presencia de manera natural en la discusión entre los miembros de un equipo de estudiantes, proporcionándoles la posibilidad de construir un modelo matemático y que éste a su vez, permita explicar la situación. (p. 23)

La proposición que se da es que las situaciones problema, dentro de un contexto de una teoría sobre representaciones matemáticas, deben seguir entonces un tratamiento en el aula como el siguiente:

*Situación problema: Llenado de albercas.*

Se tiene dos formas de alberca diferentes en las cuales se verá como es la relación funcional inmersa en el llenado de ellas.

*Situación problema la escalera:*

Una escalera de 5 metros se encuentra apoyada en el piso y en una pared vertical; de pronto empieza a deslizarse sobre la pared vertical. Preguntas

1. Cómo podrías ejemplificar lo anterior.
2. Existe relación entre el desplazamiento vertical y el desplazamiento horizontal.
3. Describe como es esta relación.
4. ¿Existirá una relación matemática?
5. ¿Cómo será esta relación?

*Situación problema: El caminante*

Una persona camina en una trayectoria cerrada, es decir inicia en un lugar, camina sobre una vereda y regresa al mismo lugar sin pasar dos veces por el mismo lugar. En la trayectoria que realiza queda dentro un asta con una bandera.

1. ¿Cómo ejemplificarías esta situación?
2. ¿Cómo ejemplificarías la distancia que lleva recorrida y la distancia que hay entre el caminante y el asta bandera?
3. ¿Puedes obtener una relación gráfica entre las 2 distancias?" (p. 23)

Para la creación de un modelo matemático visual y numérico de estas dos situaciones problema vamos a emplear un software de geometría dinámica. (p. 24)

### HALLAZGO 3

Vega-Castro, D., Molina, M., Castro, E. - 2011

Universidad de Granada

## ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE EL SENTIDO ESTRUCTURAL EN TAREAS DE SIMPLIFICACIÓN DE FRACCIONES ALGEBRAICAS

Los autores de esta propuesta hicieron un análisis del sentido estructural que estudiantes de entre 16 y 18 años de edad ponen de manifiesto al trabajar con expresiones algebraicas, en el contexto de la simplificación de fracciones algebraicas que involucran las igualdades notables cuadrado de la suma, cuadrado de la diferencia, diferencia de cuadrados y propiedad distributiva/factor común. La identificación y clasificación de las estrategias empleadas por los estudiantes permitieron a los investigadores diferenciar tres modos de actuación que evidencian diferentes niveles de sentido estructural. Este análisis facilitó distinguir un amplio espectro de niveles de sentido estructural y avanzar en la comprensión del constructo sentido estructural que informa sobre las habilidades necesarias para hacer un uso eficiente de las técnicas algebraicas en tareas escolares. (p. 575)

En este trabajo se analiza la aplicación que de las igualdades notables hacen alumnos de primer curso de Bachillerato en la simplificación de fracciones algebraicas; se centró la atención en las igualdades notables debido a su destacada presencia en los programas de estudio de matemáticas a nivel de educación secundaria y bachillerato como consecuencia de sus frecuentes aplicaciones en otros contenidos matemáticos (ej., la simplificación de expresiones, operaciones con fracciones algebraicas, límites), en otras áreas como la física, y en estudios superiores o de nivel universitario. (P. 576)

## DISEÑO DEL ESTUDIO EMPÍRICO

El trabajo aquí realizado es un estudio exploratorio cuyo objetivo es analizar el sentido estructural que ponen de manifiesto estudiantes de 1º de Bachillerato al simplificar fracciones algebraicas que involucran igualdades notables, y paralelamente avanzar en la comprensión y caracterización del constructo sentido estructural.

La recogida de datos se realizó durante el curso académico 2009-2010 en un centro de educación secundaria de Granada. Los alumnos objeto de estudio fueron un grupo

de 1º de bachillerato, formado por 33 estudiantes de entre 16 y 18 años, los cuales permitieron recoger los datos empíricos sobre los que se realizó el análisis aquí mencionado. Previo al trabajo con este grupo se realizó una recogida de datos piloto en la que participaron dos grupos de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria, con edades comprendidas entre 15 y 17 años. Esta primera recogida de datos permitió poner a punto el instrumento e identificar la necesidad de trabajar con alumnos de un curso posterior para que proporcionara más cantidad de información. (p. 578)

### Diseño y aplicación del instrumento

Elaboraron una prueba escrita compuesta por cuatro tareas. Cada una de ellas presentaba una fracción algebraica que los alumnos tenían que —modificar para obtener una expresión equivalente más sencilla. Además debían explicar lo que habían hecho.

El diseño de la prueba estuvo guiado por los descriptores de sentido estructural que señalan Hoch y Dreyfus (2006). El tercero de dichos descriptores los condujo a seleccionar la simplificación de fracciones algebraicas como contexto en el cual tiene un propósito explícito plantear la manipulación de expresiones algebraicas [...]. (p. 578)

### HALLAZGO 4

J. D. Godino, A. M. Recio, F. Ruiz, R. Roa y J. L. Pareja, 2003

Universidad de Granada

RECURSOS INTERACTIVOS PARA EL ESTUDIO DE LAS FRACCIONES

Análisis didáctico mediante la Teoría de las Funciones Semióticas.

El número y variedad de programas de ordenador disponibles y que se pueden utilizar para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se incrementa cada día. Se refieren a programas que van desde lenguajes como Logo, hojas electrónicas, paquetes de programas estadísticos, graficación y cálculo (Derive, Cabri, etc.) a programas más específicos que permiten explorar un concepto matemático, un pequeño campo conceptual, o facilitan la realización de cálculos o gráficos específicos. (p. 1)

Todos estos recursos necesitan ser investigados con el fin de explorar las mejores estrategias de empleo para el estudio de las matemáticas. Su uso debe ser integrado en las clases de matemáticas y articulado junto con otros medios, ya que potencialmente puede afectar a los propios contenidos matemáticos a enseñar, así como a las funciones docentes, discentes y los patrones de interacción didáctica. (p. 1)

En este trabajo se realizó un análisis didáctico de un tipo de programas interactivos disponibles en Internet que han sido diseñados como apoyos para la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones en el nivel de educación primaria. En este caso este análisis fue efectuado en el contexto de la formación de profesores de primaria, utilizando algunas herramientas proporcionadas por la Teoría de las Funciones Semióticas (TFS) (Godino, 2003). (p. 1)

Los programas interactivos seleccionados permiten representar fracciones en la pantalla mediante gráficos de áreas y de la recta racional, estableciendo correspondencias semióticas entre las expresiones numéricas y las gráficas. Su carácter limitado y específico, que ponen en juego unos pocos conceptos y técnicas matemáticas, lleva a referirse a ellos como micro-programas interactivos (MPI). Este análisis se realizó con la finalidad de identificar criterios de uso en la educación primaria y plantear cuestiones de reflexión para los maestros en formación. (p.p. 1,2)

En una primera fase se realizó un análisis a priori de los conocimientos matemáticos que se ponen en juego en cada MPI, mostrando los objetos matemáticos y las funciones semióticas que se establecen entre ellos. También identificaron las variables didácticas, sus valores y efectos potenciales. Esto permitió determinar su utilidad para el aprendizaje, e identificar conflictos semióticos que deben ser tenidos en cuenta en la interacción didáctica.

En segundo lugar se obtuvo una experiencia de inserción curricular de estos MPIS en un curso de Matemáticas y su Didáctica para Maestros. Esta inserción en el proceso de estudio de la "didáctica de las fracciones" por los maestros en formación se hizo en dos modalidades:

- Uso colectivo en gran grupo, como apoyo del discurso del profesor (recuerdo e institucionalización de los conceptos de fracción, número racional y operaciones).
- Uso individual o por parejas de estudiantes interactuando directamente con los MPIs en el aula de informática.”

En ambos casos se trató de analizar, con los maestros en formación, las posibilidades del uso de los MPIs en las clases de primaria y las estrategias óptimas de inserción curricular.

En este trabajo presentamos unos primeros resultados de la primera fase. (p. 2)

## MICRO-PROGRAMAS INTERACTIVOS PARA EL ESTUDIO DE LAS FRACCIONES

En este apartado fueron descritos y analizados tres MPI que abarcan las principales nociones que configuran el estudio de las fracciones y racionales en la educación primaria. El análisis consistió en identificar los objetos matemáticos que se ponen en juego en el uso de los MPIs, que en el marco de la TFS se clasifican en seis categorías: situaciones-problemas, lenguaje, acciones, conceptos, propiedades y argumentos. Así mismo, se tuvieron en cuenta las facetas o modalidades duales en que participan los objetos y se identificaron las correspondencias (funciones semióticas) que se establecieron entre estos objetos, las cuales fueron interpretadas como los conocimientos matemáticos necesarios para la realización de las actividades (Godino, 2002). Este análisis pormenorizado les permitiría mostrar el grado de complejidad de la actividad matemática que se realizó, identificar los conflictos semióticos potenciales y las acciones necesarias para su resolución, e identificar criterios de diseño de las situaciones didácticas que incorporen el uso de estos medios. (p. 2)

## HALLAZGO 5

Aura Liliana González Vivas

Estudiante de último semestre de Licenciatura de Matemáticas y Estadística

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [lilisveth@yahoo.es](mailto:lilisveth@yahoo.es)

Facultad Seccional Duitama

MEMORIAS ENCUENTRO NACIONAL DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA

8 y 9 de septiembre de 2011

COMUNICACIÓN BREVE

CONSTRUCCIÓN DEL SIGNIFICADO DE LAS FRACCIONES ALGEBRAICAS Y SUS OPERACIONES A PARTIR DE LAS FRACCIONES ARITMÉTICAS

Este trabajo presenta aspectos relacionados con el diseño, gestión y resultados de un proyecto de investigación de aula para estudiantes de grado noveno, orientado a corregir errores y fortalecer el aprendizaje de las fracciones algebraicas y sus operaciones. La propuesta destaca la importancia de la relación entre las fracciones aritméticas y las fracciones algebraicas. Los resultados se basan en el análisis de errores propuesto por Socas et al., (1996) y la valoración de la idoneidad didáctica del EOS de Godino et al., (2006). (p. 116)

El desarrollo del proyecto se apoyó en la investigación – acción en el aula. La cual de acuerdo con Martínez (2000) es la estrategia que permite la construcción colectiva del conocimiento, pretende desarrollar actitudes, habilidades y competencias investigativas en los participantes de la investigación. Acorde con Domínguez (2003) es el método de investigación en el que el investigador, en este caso el docente, tiene un doble rol, el de investigador y el de participante, también, combina dos tipos de conocimientos: el conocimiento teórico y el conocimiento de un contexto determinado. Sin dejar de lado la importancia que tienen los estudiantes que pasan de ser sujetos pasivos a sujetos activos.

El objetivo de la sistematización consistió en evaluar el proyecto de aula “construcción del significado de las fracciones algebraicas y sus operaciones a partir de las fracciones aritméticas” mediante los criterios de idoneidad didáctica propuestos en el EOS en el conocimiento de la instrucción matemática. Además se enfoca en contestar los siguientes interrogantes: ¿En qué medida es idóneo el uso de las fracciones aritméticas como herramienta para la construcción del significado de las fracciones

algebraicas y sus operaciones? ¿En qué nivel se corrigieron los errores del cuestionario inicial? (p. 120)

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos es necesario indagar acerca del quehacer en el aula de clases ya que se evidencian grandes falencias en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Puede ser que un factor importante como no haber abarcado toda la temática sobre fracciones algebraicas haya incidido en los resultados obtenidos. Se evidencia que para desarrollar esta experiencia es necesario un tiempo más prolongado, ya que dar conclusiones sobre la estrategia aplicada como inadecuada o adecuada es demasiado prematuro, sería conveniente replantearla, mejorarla y corroborar su pertinencia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que construir el significado de las fracciones algebraicas a partir de las fracciones es algo relativamente nuevo que tiene que ser explorado y ampliado. También es importante reconocer que estas experiencias permiten ampliar la noción que se tiene acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (p. 122)

Los hallazgos mencionados anteriormente son de gran utilidad para la propuesta en cuestión ya que dan luces y ejemplificaciones para que el trabajo que se está diseñando pueda efectuarse de una manera más exitosa.

En términos generales, cada una de las propuestas aquí consideradas en las cuales se habla de temas como tecnología en el ámbito matemático y fracciones algebraicas, aportan mucho a la investigación en curso porque tienen elementos sumamente relacionados con el interés que se está profundizando.

En las diferentes temáticas que se afrontan en el campo matemático se hace necesario realizar innovaciones para que el estudiante perciba de otra manera el trabajo que debe realizar ya que de este modo lo llevaremos del aula a ambientes diversos dentro del quehacer educativo y es por eso que los medios tecnológicos deben ser empleados cada día más para facilitarle al educando un aprendizaje acorde a las

circunstancias que el entorno plantea y a través de las cuales se presentan ciertas exigencias. Cada uno de los aportes anteriores permite reflexionar acerca de la necesidad de buscar más alternativas para optimizar el proceso formativo de los niños y niñas que se acogen bajo nuestra responsabilidad.

## MARCO TEÓRICO

### LAS OPERACIONES CON FRACCIONES ALGEBRAICAS VISTAS A TRAVÉS DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS (MEI).

**Palabras claves:** TIC, Herramientas tecnológicas, Aprendizaje de fracciones algebraicas, Operaciones con fracciones algebraicas, Mediación pedagógica.

#### CATEGORÍAS:

TIC -Herramientas tecnológicas.

INTERACTIVIDAD – MEI

OPERACIONES CON FRACCIONES ALGEBRAICAS – Enseñanza  
- Aprendizaje

MEDIACIÓN PEDAGÓGICA.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC, se constituyen en una herramienta sumamente valiosa para afrontar una temática como las fracciones algebraicas que tanta prevención y apatía en ocasiones provoca entre las personas y estudiantes de diversas carreras y campos del conocimiento.

Las herramientas tecnológicas proporcionan unas variantes inmensas para el trabajo con la temática en cuestión ya que la mayoría de los estudiantes de la actualidad evidencian un gran gusto y dominio sobre los dispositivos que la modernidad facilita, despertando el interés particular del estudiante, de hecho, “[...] La pregunta más frecuente de los profesores de matemáticas es cómo lograr cautivar la atención de sus estudiantes para que aprendan [...]” (Díaz, 2011, p.32). Por consiguiente, los niños(as) son considerados como nativos digitales, posibilitando el aprendizaje de cualquier campo del saber.

Para el uso de todo lo que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación –TIC, no se hace necesario estar frente a un computador personal ya que con el surgimiento de celulares tan avanzados como los de ahora se puede ingresar a través de las conexiones a internet, a un sinnúmero de páginas y aplicaciones interactivas en las cuales se puede obtener información importante sobre diversas temáticas como las fracciones algebraicas y sus operaciones, entre otras.

En la actualidad, para facilitar la enseñanza de las diversas temáticas que se consideran en matemáticas se hace fundamental e indispensable hacer uso y crear herramientas tecnológicas que respondan a necesidades que se evidencian en el aula y en los contextos educativos.

Es importante tener presente que un adecuado aprovechamiento de los elementos tecnológicos y computacionales en pro del afianzamiento de la formación estudiantil contribuirá en gran forma al logro de profesionales cada vez más competitivos en sus ámbitos laborales.

En muchas instituciones educativas el acceso a las herramientas tecnológicas se ha venido facilitando notablemente y esto también propicia que las diversas temáticas y entre ellas las consideradas en matemáticas, sean afrontadas y optimizadas a través del empleo de las TIC. En consideración a esto el Foro Mundial sobre la Educación. (Dakar, Senegal, abril del 2000; Zeraoui, Z.2000) afirma:

[...] La comunidad internacional ha estimado que la función del sistema educativo ha cambiado y debe afrontar nuevos retos como:

- Formar personas integrales, unidas a la naturaleza y a su entorno comunitario, con acceso a las técnicas y conocimientos necesarios para acceder al mundo laboral y a la participación plena y activa en la sociedad.
- Desarrollar procesos educativos sustentados en un trabajo colaborativo común, para lograr el aprendizaje integral, dando un margen de libertad al educando para evitar encerrarlo en normas rígidas.

- Aprovechar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para contribuir al logro de los objetivos de la educación para todos. Se asume con ello que éstas tienen un papel importante en la sociedad actual para servir a la humanidad y a la naturaleza y se considera que la capacidad de acceso de los individuos a la información y la manera de tratarla va resultar determinante para su integración en el mundo del trabajo y en el entorno social y cultural. De esta forma, las nuevas tecnologías se tienen en cuenta como instrumentos mediadores de la educación de los niños y de los adolescentes pues brindan posibilidades, sin precedentes, de poder satisfacer demandas cada vez más amplias y diversificadas en la educación, además de aprovechar las posibilidades que aportan y las ventajas que ofrecen en el plano pedagógico. (UNESCO, 1996) [...] (Ministerio de Educación Nacional, s.f., pp.1-2).

Además de hacer uso adecuado de una serie de herramientas tecnológicas, se hace indispensable tener claridad sobre las metodologías y estrategias adecuadas para la enseñanza de alguna ciencia, en este caso las matemáticas y para la propuesta presentada la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones algebraicas; sin desconocer que cada persona aprende de una manera distinta y acorde a sus necesidades y expectativas de vida, por esto deben buscarse alternativas para alcanzar una óptima formación en todos los temas y aspectos relacionados con el tema a tratar en el aula de clase.

Por lo antes mencionado es fundamental apuntalar una didáctica que contribuya a promover la motivación entre los estudiantes y en este caso hacia el aprendizaje de las fracciones algebraicas, En este sentido Díaz (2011) considera:

La reflexión sobre la enseñanza incluye al aprendizaje. Cuándo se da respuesta a las preguntas típicas de la didáctica se está pensando en el aprendizaje. ¿Para qué se seleccionan metas, contenidos, recursos, métodos y evaluaciones si no buscan mejorar el aprendizaje?, una didáctica que apunta a la calidad del aprendizaje está centrada en el estudiante, en la persona, y debe estar orientada por una pedagogía humanocéntrica (no antropocéntrica) o humanista, con enfoque crítico social.

[...] En la literatura especializada se dispone de variadas propuestas metodológicas que proponen pasos y etapas con este propósito, como las de Zoltan P. Dienes, Van Hiele, John Mason y Carlos Vasco, entre otros. Desde hace varias décadas, Jean Piaget (1975) nos indicó cómo lograrlo y su aporte se puede visualizar como una cadena de efectos que conectan los estados de equilibrio y desequilibrio en los esquemas mentales, por medio de dos procesos: asimilación del objeto al sujeto y acomodación del sujeto al objeto.

La atención se logra cautivar si el estudiante está motivado y la motivación aflora si hay interés. Estos son procesos internos a los que se puede aproximar el profesor observando el estado de ánimo y las actitudes del estudiante. ¿Cómo hacer que se interese?, son múltiples los factores que tienen que ver con el interés, una de ellas consiste en la satisfacción de una necesidad y la necesidad es el resultado de un estado de desequilibrio. Los desequilibrios en la persona se pueden clasificar en tres clases: fisiológicos (F), afectivos (A) e intelectuales (I – y como en este caso interesan los desequilibrios de tipo cognitivo, la mejor forma de causarlos es a través de preguntas (P) o problemas (P) retadores. (Díaz, 2011, p. 32)

Es indiscutible que el elemento tecnológico cada vez está más inmerso en el campo educativo, las matemáticas no son ajenas a esto, tal como consideran José Francisco Villalpando Becerra, Elena Nesterova, Ricardo Ulloa Azpeitia (2011) en su intervención en el 8º Seminario Nacional Enseñanza de las Matemáticas con las Tecnologías de la Información y Comunicación, ciudad Guzmán, Jalisco, México, 19 al 21 de Mayo de 2011 donde hablaron sobre SOFTWARE LIBRE PARA MATEMÁTICAS: EN BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS:

En los últimos años la forma de enseñar matemáticas está cambiando. La presencia de computadoras, cada vez más potentes, tanto en los hogares como en las escuelas, junto a la existencia de una gran cantidad de software libre diseñado específicamente para el área de las matemáticas, está, lentamente, produciendo cambios metodológicos importantes y positivos en su enseñanza. Las computadoras constituyen un estupendo laboratorio matemático que permite experimentar, desarrollar la intuición, conjutar,

comprobar, demostrar, etc. Por esta razón el software libre se ha convertido en un valioso instrumento didáctico.

También dentro del área de investigación en matemáticas existe software libre específico, siendo uno de los recursos más poderosos que la tecnología ha brindado en esta área. Por medio de software libre, las computadoras se han convertido en aliados insuperables para los investigadores. [...] (p.144)

La responsabilidad que los docentes tienen en el aspecto formativo del estudiantado es inmensa y una manera de cumplirla es buscando una mayor capacitación sobre cómo integrar cada vez mejor el aspecto de las tecnologías con el proceso de enseñanza y aprendizaje; en este sentido Vasco (2006) plantea:

Conciliar la necesidad de altos niveles de educación en las matemáticas, las ciencias naturales y las tecnologías con la creciente apatía de los y las jóvenes respecto a estas áreas; con la escasez de docentes calificados para ellas; con la disminución de las horas y de las exigencias por parte de las directivas y las asociaciones de padres y madres de familia. Los mismos profesores, los científicos y matemáticos hacemos poco o nada por aliviar esa crisis; más bien hacemos mucho por agravarla. Ya lo señalé en una conferencia en la Universidad de Antioquia con motivo de los 200 años de la fundación de esa Universidad y de los 10 años de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. El desprecio por la pedagogía y la didáctica de las matemáticas y las ciencias que se da en los profesionales de esas áreas aun desde sus pregrados, y más aún en los que tienen posgrados, es simplemente un suicidio colectivo desde el punto de vista demográfico: al aburrir, humillar y desterrar del paraíso matemático y de los paraísos científicos a los jóvenes que no logran buenos rendimientos en sus áreas, están reduciendo el número de aspirantes a estudios avanzados en esas mismas áreas y están impidiendo que se amplíe el apoyo ciudadano a ellas y a los y las jóvenes que quieran estudiarlas. (p. 3)

Los medios educativos interactivos se convierten en una importante alternativa para darle variedad e innovación al campo de las matemáticas y en especial a la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas y por esta circunstancia es importante tener presente el objetivo que se quiere alcanzar para de esta manera usar

adecuada y coherente las herramientas que el medio proporciona y por tal motivo se hace necesario considerar lo mencionado por Bravo R. (2004):

El empleo de cada medio de enseñanza ha de dar respuesta a todos y cada uno de los objetivos planteados. Pero para hacer un acercamiento riguroso a los diferentes medios debemos plantearnos la tipología de medios didácticos que existen e incluir aquellos que, desde un planteamiento realista, pueden ser utilizados por los profesores en sus diseños formativos. (p. 115)

Según Bravo R. (2004) y sus investigaciones y deducciones, existen diversas alternativas para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje tales como las siguientes:

- Sistemas de presentación con ordenador. Estos programas constituyen, actualmente, el apoyo a las clases presenciales de carácter teórico más completo. Considerado como un medio de aluvión, incluye en un soporte único y muy fácil de manejar muchas de las posibilidades [...] a las que podemos unir la interactividad y la relación de estos programas con todo el universo informático. [...].

La Pizarra electrónica combina las prestaciones tradicionales de ésta con los sistemas de presentación y la posibilidad de registrar toda la información que sobre ella se elabore sobre un registro permanente. (p. 116)

Sistemas multimedia, como nueva concepción del aprendizaje donde el alumno construye los contenidos creando sus propias significaciones en un diálogo continuo con el sistema. Además, estos medios de extraordinaria flexibilidad, permiten la evaluación continua del proceso y la evaluación final. (p.117)

Medios de información continua y a distancia, mediante el empleo de las tecnologías telemáticas que permiten ofrecer al alumno una información continua y actualizada sobre cualquier aspecto de la asignatura. Entre estos medios incluimos:

- Páginas Web a modo de gran tablón de anuncios con todo tipo de informaciones relacionadas con la docencia y la transmisión de contenidos en un mundo en red y extraordinariamente relacionados.[...] (p.p. 116-117)

Cuando se habla de mediaciones pedagógicas, es decir aquellos recursos o aspectos de los cuales se hace uso para facilitar alguna labor de esta índole, es pertinente entender que dependiendo de lo que se pretenda, las herramientas y diversas alternativas se utilizan en concordancia con las necesidades y por lo tanto debe tenerse en cuenta lo indicado por Bravo R. (2004)

Los Recursos Didácticos deben estar integrados en la programación de la asignatura y, lógicamente, su empleo debe estar previsto de una forma planificada. Los medios no deben ser empleados de manera ocasional y menos por un encuentro casual con ellos. Mientras que en la programación de la asignatura la utilización de un determinado medio debe estar contemplada para su selección o elaboración, en la programación corta, el recurso didáctico puede incidir en dos formas diferentes:

- Como un medio de apoyo a la metodología que se va a utilizar.
- Constituido en el medio de transmisión del contenido.

Algunos autores (*Ramizowski*) consideran que los criterios de selección de un determinado medio didáctico deben partir de los contenidos que deseemos transmitir y de las características específicas de cada uno de los medios disponibles. Otros (*Gagné*), por su parte, cree más oportuno efectuar dicha selección teniendo en cuenta las posibilidades de los distintos medios en función de las características específicas de cada uno. Un tercer grupo (*Allen*) opina que dichos criterios se comportan como estímulos didácticos encaminados a lograr unos determinados objetivos relacionados con el aprendizaje.” (P.p. 117-118)

En el contexto de las matemáticas, es valioso considerar caminos y medios diversos para llegar al aprendizaje y por tal razón puede mencionarse lo indicado por Bravo R. (2004)

Además de la capacidad para representar los sistemas de comunicación, los diferentes medios de enseñanza poseen, a su vez, una serie de cualidades que les hacen interesantes desde el punto de vista educativo. Estas son:

- Interactividad, es decir, la capacidad que tiene el usuario de interactuar sobre el medio de manera que éste sea un sujeto activo y no un mero receptor de mensajes. Estas posibilidades de interacción son muy variadas y abarcan desde la pasividad del medio

que permanece en reposo, o carente de contenido, mientras que el usuario interactúa sobre él hasta que ofrece la información de manera lineal desde el inicio hasta el final. La interactividad es una cualidad que puede ser muy importante para el desarrollo de unos contenidos y poco útil en otros en los que el alumno debe conocer un proceso de principio a fin sin intervenir en el desarrollo de éste. (p.119)

La interactividad permite que el ser humano aproveche unos determinados recursos pero, al mismo tiempo contribuye para que este muestre su ingenio y creatividad a la hora de emplear diversas herramientas entendiendo que cada una de ellas posibilita ciertas acciones. En este sentido, Barroso y Cabero (2002), consideran que “La interactividad debe entenderse de forma que propicie una interacción tanto con los contenidos y materiales de información, tanto horizontal y vertical, con todos los participantes en el mismo, sean estos profesores, alumnos o administradores del sistema. (Citado por Bravo, 2004, p.119)

De hecho, la interactividad y su adecuado aprovechamiento facilita la relación entre el sujeto y el conocimiento, por tanto Estebanell (2002), manifiesta

La interactividad describe la relación de comunicación entre un usuario/actor y un sistema (informático, vídeo u otro). El grado de interactividad del producto viene definido por la existencia de recursos que permiten que el usuario establezca un proceso de actuación participativa-comunicativa con los materiales. En opinión de la autora, resulta imprescindible que las informaciones que se canalicen a través de los recursos multimedia hayan sido fruto de un análisis exhaustivo de los posibles errores de interpretación a los que podrían dar lugar al ser utilizados por los destinatarios. Al mismo tiempo, se hace necesaria una preparación de los usuarios que les capacite para ser capaces de recibir, interpretar y valorar este tipo de mensajes, ayudándoles a tomar conciencia del riesgo de falta de comprensión que alberga este nuevo mecanismo o sistema de comunicación. De este modo, se evitarían los aprendizajes parciales y el contenido asimilado sea incompleto o resulte erróneo. (p. 23)

En lo que respecta al aprendizaje del álgebra y en especial lo relacionado con las fracciones algebraicas siempre se ha presentado una gran dificultad en la mayoría de los estudiantes que afrontan diversos ejercicios que requieren del empleo de esta temática, según, Vega-Castro, Molina, Castro (2012)

Existe gran coincidencia entre diversos autores (Cerdán, 010; Hoch & Dreyfus, 2005, 2006; Nortes & Nortes, 2010; Novotná Hoch, 2008) en destacar la falta de capacidad de los estudiantes de educación secundaria y bachillerato (de 12 a 18 años) para aplicar las técnicas algebraicas básicas en contextos distintos de los que han experimentado. En especial se pone énfasis en las dificultades manifestadas por los alumnos para reconocer y generar formas equivalentes de expresiones algebraicas comprendiendo su significado. Ambas capacidades, la de reconocer y la de generar dichas expresiones, están relacionadas con los objetivos de aprendizaje de la educación matemática en educación secundaria (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006; NCTM, 2000).

La reiterada percepción de las dificultades señaladas, así como otras puestas de manifiesto por los estudiantes en el aprendizaje del álgebra, han ocasionado un interés creciente en la investigación en Educación Matemática por conocer cuál es el conocimiento sobre el álgebra escolar que poseen o desarrollan los estudiantes de educación secundaria y cómo éste se lleva a cabo (Demby, 1997; Hoch & Dreyfus, 2005, 2006; Kieran, 1989, 2006, 2007; Kirshner & Awtry, 2004; Sfard & Linchevsky, 1994; Ruano, Socas & Palarea, 2008; Trujillo, Castro & Molina, 2009). [...] (P.p.234, 235).

Durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas el estudiante se ve abocado a afrontar una serie de situaciones tales como el paso de la aritmética al campo del álgebra y por esto Vega-Castro, Molina, Castro (2012) consideran:

Tradicionalmente el álgebra es introducida como generalización de la aritmética y las representaciones algebraicas se tratan como generalizaciones de las operaciones aritméticas, las cuales son evaluadas para valores concretos de las variables (Kieran, 1992). Se sigue un enfoque inductivo-se

espera que los alumnos adquieran conocimiento de la estructura de las operaciones a partir de su aprendizaje de la aritmética- y a continuación las representaciones algebraicas se consideran como objetos matemáticos en los cuales se llevan a cabo operaciones estructurales, por ejemplo, la combinación de términos lineales, la factorización y la operación miembro a miembro de una ecuación (Kieran, 1992). (p.235)

Cada ser humano en su diario vivir requiere de una serie de aprendizajes y experiencias para llevar a cabo sus actividades pero, no basta sólo con tenerlos sino emplearlos coherentemente para así alcanzar un adecuado desempeño en sus campos de acción; el trabajo con el álgebra no es ajeno a diversas exigencias del entorno y por tal motivo Vega-Castro, Molina, Castro (2012) dicen:

En el trabajo con expresiones algébicas es frecuente que los estudiantes actúen "sin pensar", trasformando las expresiones por medio de técnicas algebraicas aprendidas e ignorando sus significados, pero es esencial tener la capacidad de recuperar los significados de dichas expresiones cuando sea necesario. Un buen dominio del álgebra requiere comprender ambas concepciones de las expresiones algebraicas (objeto y proceso) y flexibilidad en el paso de una a otra en la resolución de tareas según sea necesario. De este modo, el trabajo con expresiones algebraicas requiere la conjugación flexible de conocimiento procedimental y conceptual (Hiebert & Lefevre, 1986). El primero de ellos permite aprovechar el poder de abstracción del lenguaje algebraico y el segundo informa para la toma de decisiones sobre las manipulaciones a realizar y la interpretación de los resultados obtenidos. (p. 237)

Cuando se da el paso de los estudiantes al trabajo con estructuras o expresiones algebraicas se evidencian ciertas dificultades y Vega-Castro, Molina, Castro (2012) indican al respecto:

[...] Los trabajos de Herscovics y Linchevski (Herscovics & Linchevski 1994; 'Linchevski & Herscovics 1994) y Ruano et al. (2008) señalan algunas de las dificultades y errores concretos que manifiestan los estudiantes al transformar expresiones algebraicas tales como la necesidad de clausura que muestran los alumnos, la particularización de expresiones algebraicas donde les dan valores numéricos al no encontrar sentido en el uso del lenguaje algebraico en algunos contextos, el uso inadecuado o la ausencia de paréntesis, la concatenación de igualdades, el fallo en la percepción de la cancelación de expresiones, la sobre-generalización de la propiedad distributiva del producto respecto de la suma a la operación multiplicación, la falta de aceptación del signo igual como expresión de una equivalencia, un orden incorrecto de las operaciones y la separación de un número del signo operacional que le precede. (Vega-Castro, Molina, Castro, 2012, p.p. 237-238)

Es importante tener presente que todo aprendizaje adquirido en la vida empieza a tener verdadero sentido en la medida que sea útil y adecuadamente empleado en los momentos en los cuales sea requerido para afrontar situaciones y retos que la cotidianidad presenta.

## DISEÑO METODOLÓGICO

El enfoque del proyecto es cualitativo según Rodríguez, Gil, García (1996)

Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos — que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas. (p. 32)

El tipo de investigación es INVESTIGACIÓN ACCIÓN EDUCATIVA según John Elliot, 1993, Citado por Pulgarín (s.f.) ya que esta es una forma de estudiar, explorar una situación en el campo educativo, con la finalidad de mejorarla. Los sujetos directos implicados en este proceso de investigación son las estudiantes. El proyecto en cuestión requiere y exige el hecho de tener en cuenta los aspectos considerados por este tipo de investigación.

La población está constituida por 35 estudiantes del grado Noveno D del Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora ya que con ellas trabajo lo relacionado con Álgebra y al mismo tiempo son mi grupo de práctica.

La IAE. Se estructura en cuatro momentos según la propuesta de J. Elliot (2000):

- **FASE DE REFLEXIÓN INICIAL:**

Se diseña y aplica prueba diagnóstica para conocer en qué situación se encuentran las estudiantes en lo relacionado con las fracciones algebraicas, teniendo en cuenta los siguientes tópicos:

- \* Simplificación de fracciones algebraicas con monomios.
- \* Simplificación de fracciones algebraicas con polinomios.

- \* Suma y resta de fracciones algebraicas homogéneas.
- \* Suma y resta de fracciones algebraicas heterogéneas.
- \* Multiplicación de fracciones algebraicas.
- \* División de fracciones algebraicas.

**VER ANEXO # 1**

En el instrumento en cuestión hay dos ejercicios de cada una de las temáticas mencionadas anteriormente para de esta manera luego de la resolución de los mismos identificar en qué aspectos están fallando las estudiantes y en cuáles hay fortalezas.

**VER ANEXO #2. EJEMPLOS DE PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA.**

Los resultados porcentuales obtenidos luego de la aplicación del pre-test fueron los siguientes:

ASPECTO	% ACIERTO	%ERROR
Simplificación de fracciones algebraicas con monomios.	60	40
Simplificación de fracciones algebraicas con polinomios.	48	52
Suma y resta de fracciones algebraicas homogéneas.	3	97
Suma y resta de fracciones algebraicas heterogéneas.	0	100
Multiplicación de fracciones algebraicas.	6	94
División de fracciones algebraicas.	32	68

- **FASE DE PLANIFICACIÓN:**

En esta etapa se hace necesario recopilar y aprovechar información existente acerca de lo relacionado con creación de páginas web (Usando WEBNODE), plataformas para el diseño de actividades interactivas tales como JCLIC, entre otros elementos; lo cual es importante para diseñar e implementar el MEI que mejor permita satisfacer los requerimientos del proyecto y obviamente de las estudiantes; la opción número uno es la creación de actividades interactivas a través de la plataforma JCLIC y la implementación y utilización de una página web para la enseñanza y aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas que sirva de apoyo durante el desarrollo de los ejercicios planteados.

La propuesta considera específicamente la implementación sobre la plataforma JCLIC de una serie de actividades interactivas relacionadas con las fracciones algebraicas y sus operaciones (Suma, resta, multiplicación y división) que serán desarrolladas por las estudiantes del grado noveno D del Liceo Arquidiocesano de Nuestra Señora; además de las actividades planteadas en JCLIC, se estructurará y empleará una página web sobre fracciones algebraicas (En la plataforma webnode) que servirá de apoyo a las estudiantes durante el trabajo con la temática en cuestión.

- **FASE DE ACCIÓN:**

Para la puesta en práctica de la propuesta se siguió la planificación que se considera a continuación:

Luego de la reflexión inicial en la cual se determinó la situación de las estudiantes en la temática en cuestión para así saber en qué aspectos se requiere profundización se procedió de la siguiente manera una vez diseñadas e instaladas las herramientas respectivas (Actividades en JCLIC y página web) en la sala de sistemas:

- Explicación a las estudiantes acerca del manejo de las herramientas (Actividades en JCLIC y manejo de la página web). **Link de la página:** [www.las-fracciones-algebraicas.webnode.com.co](http://www.las-fracciones-algebraicas.webnode.com.co)
- Para el trabajo en cada una de las temáticas mencionadas en la reflexión inicial se procedió así:
  - \* Explicación del tema en el aula de clase.
  - \* Desplazamiento con el grupo a la sala de sistemas.
  - \* Desarrollo de las actividades propuestas en la plataforma JCLIC y uso de la página web para la aclaración de dudas.
  - \* Entrega del trabajo desarrollado por parte de cada estudiante.
  - \* Aclaración de dudas.
  - \* Aplicación de instrumento de evaluación. VER ANEXO #2
  - \* Análisis de los resultados y comparación con los alcanzados en la prueba diagnóstica.

#### FASE DE REFLEXIÓN FINAL:

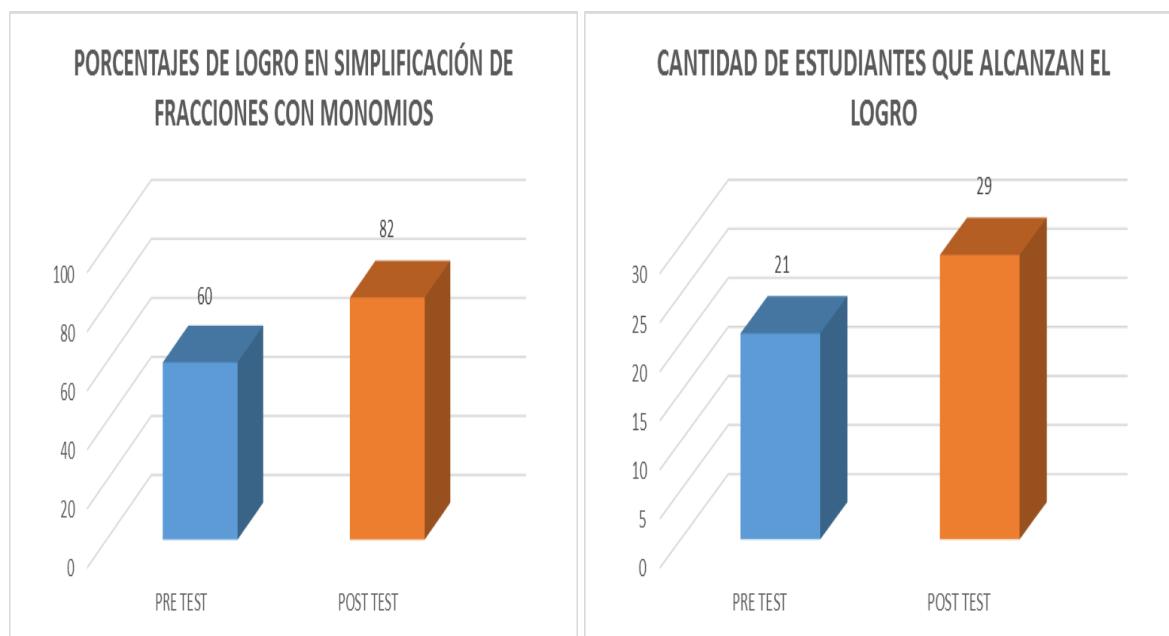
Aquí se requiere la aplicación de instrumentos de evaluación relacionados con las fracciones algebraicas y comparar los resultados obtenidos en estos con los que se obtuvieron en la evaluación diagnóstica inicial y así establecer que tan satisfactorios han sido los logros obtenidos una vez aplicado el proyecto en el grupo correspondiente.

VER INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ANEXO #3

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos representados en las gráficas siguientes, que tienen que ver con los resultados obtenidos luego de la aplicación de la propuesta no registran lo evidenciado después de realizar los refuerzos y recuperaciones correspondientes.

**Gráfica No. 1. SIMPLIFICACIÓN DE FRACCIONES ALGEBRAICAS CON MONOMIOS**



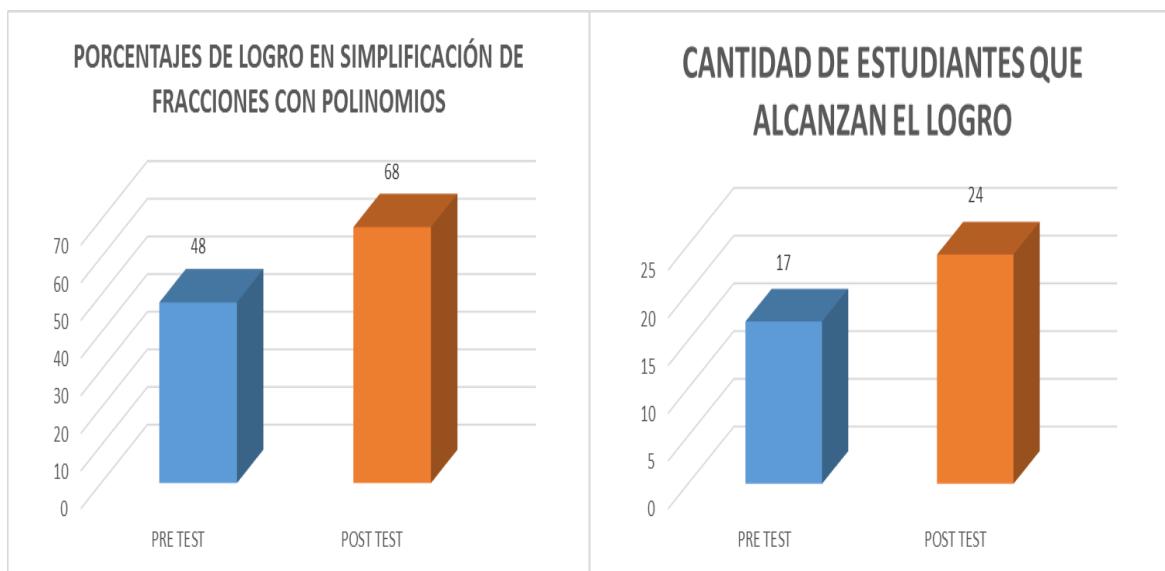
Las gráficas presentan el desempeño de las estudiantes en lo que respecta a simplificación de fracciones algebraicas con monomios. La información se da en forma porcentual y se indica la cantidad de estudiantes que corresponden al respectivo porcentaje.

La aplicación del pre test (Prueba diagnóstica) permitió observar que un 60% de las estudiantes evidenciaban un desempeño adecuado en la temática lo que corresponde a 21 de ellas.

Luego de la utilización del MEI y con la aplicación del post test se determinó que hubo un 82% de las estudiantes con resultados satisfactorios, lo que corresponde a 29 personas.

En este aspecto luego de aplicar el MEI se propició un aumento del 22% en las estudiantes que lograron el objetivo lo cual corresponde a 8 personas que mejoraron en la temática tratada.

#### **Gráfica No. 2. SIMPLIFICACIÓN DE FRACCIONES ALGEBRAICAS CON POLINOMIOS**



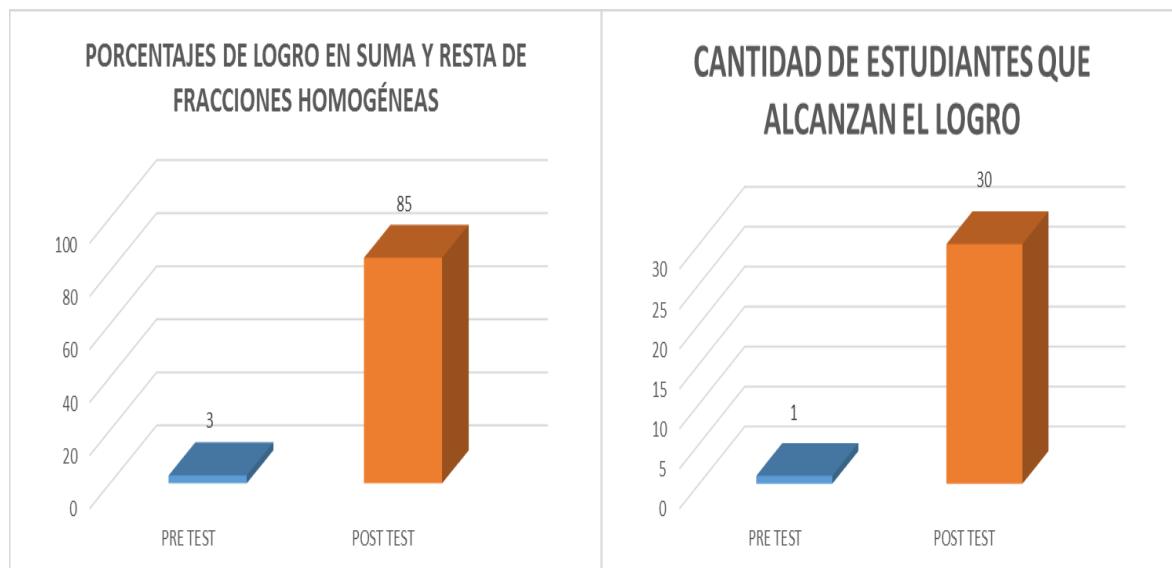
Las gráficas presentan el desempeño de las estudiantes en lo que respecta a simplificación de fracciones algebraicas con polinomios. La información se da en forma porcentual y se indica la cantidad de estudiantes que corresponden al respectivo porcentaje.

La aplicación del pre test (Prueba diagnóstica) permitió observar que un 48% de las estudiantes evidenciaban un desempeño adecuado en la temática lo que corresponde a 17 de ellas.

Luego de la utilización del MEI y con la aplicación del post test se determinó que hubo un 68% de las estudiantes con resultados satisfactorios, lo que corresponde a 24 personas.

En este aspecto luego de aplicar el MEI se propició un aumento del 20% en las estudiantes que lograron el objetivo lo cual corresponde a 7 personas que mejoraron en la temática tratada.

**Gráfica No. 3. SUMA Y RESTA DE FRACCIONES ALGEBRAICAS HOMOGÉNEAS**



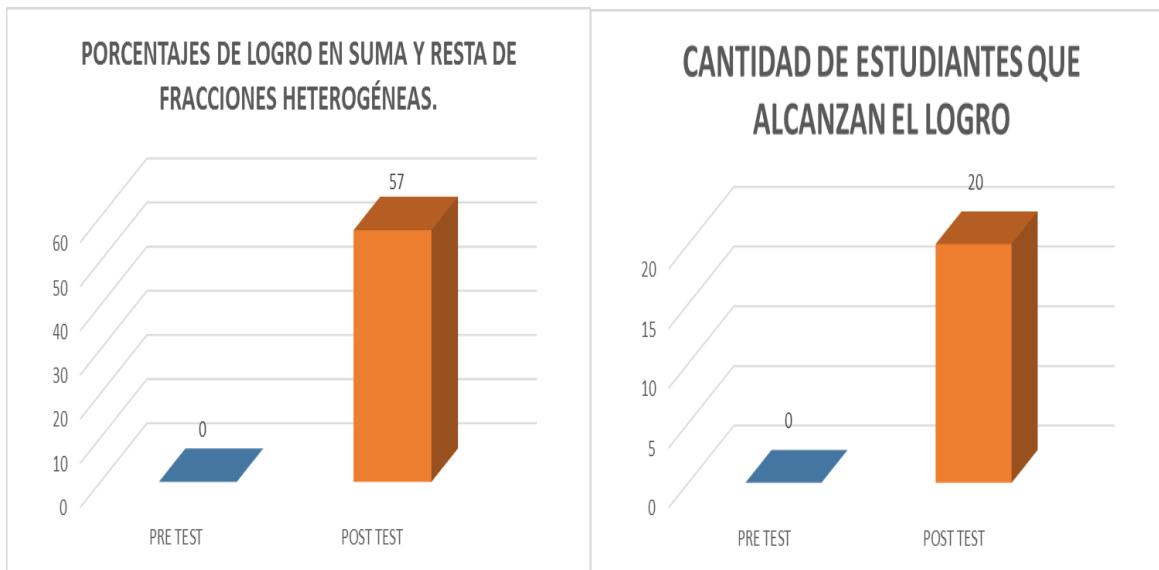
Las gráficas presentan el desempeño de las estudiantes en lo que respecta a suma y resta de fracciones algebraicas homogéneas. La información se da en forma porcentual y se indica la cantidad de estudiantes que corresponden al respectivo porcentaje.

La aplicación del pre test (Prueba diagnóstica) permitió observar que un 3% de las estudiantes evidenciaban un desempeño adecuado en la temática lo que corresponde a 1 de ellas.

Luego de la utilización del MEI y con la aplicación del post test se determinó que hubo un 85% de las estudiantes con resultados satisfactorios, lo que corresponde a 30 personas.

En este aspecto luego de aplicar el MEI se propició un aumento del 82% en las estudiantes que lograron el objetivo lo cual corresponde a 29 personas que mejoraron en la temática tratada.

#### Gráfica No. 4. SUMA Y RESTA DE FRACCIONES ALGEBRAICAS HETEROGÉNEAS



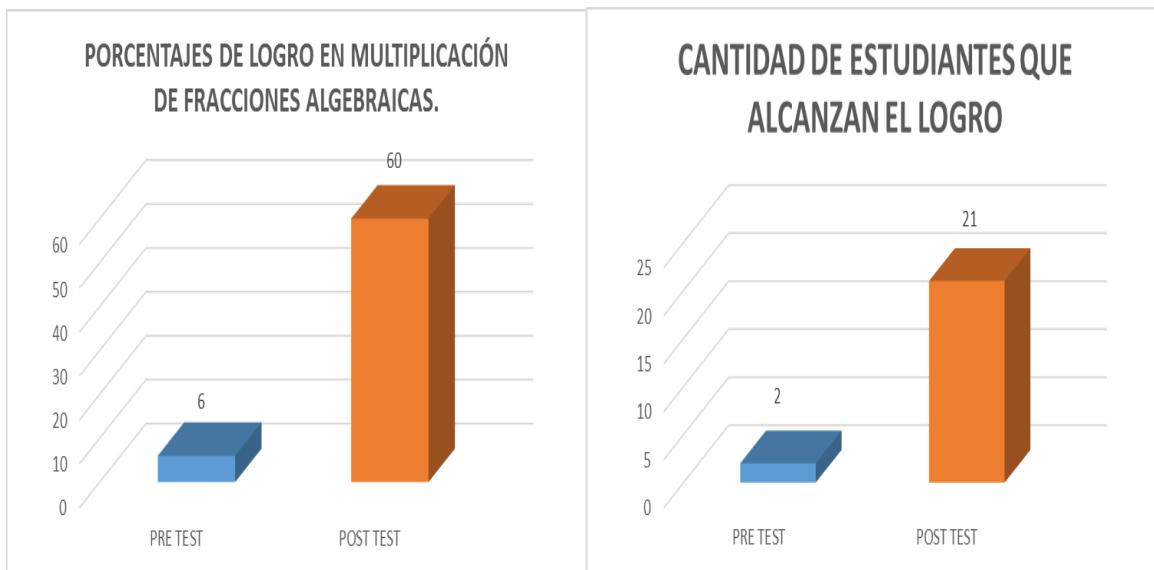
Las gráficas presentan el desempeño de las estudiantes en lo que respecta a suma y resta de fracciones algebraicas heterogéneas. La información se da en forma porcentual y se indica la cantidad de estudiantes que corresponden al respectivo porcentaje.

La aplicación del pre test (Prueba diagnóstica) permitió observar que un 0% de las estudiantes evidenciaban un desempeño adecuado en la temática lo que corresponde a 0 de ellas.

Luego de la utilización del MEI y con la aplicación del post test se determinó que hubo un 57% de las estudiantes con resultados satisfactorios, lo que corresponde a 20 personas.

En este aspecto luego de aplicar el MEI se propició un aumento del 57% en las estudiantes que lograron el objetivo lo cual corresponde a 20 personas que mejoraron en la temática tratada.

### Gráfica No. 5. MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES ALGEBRAICAS



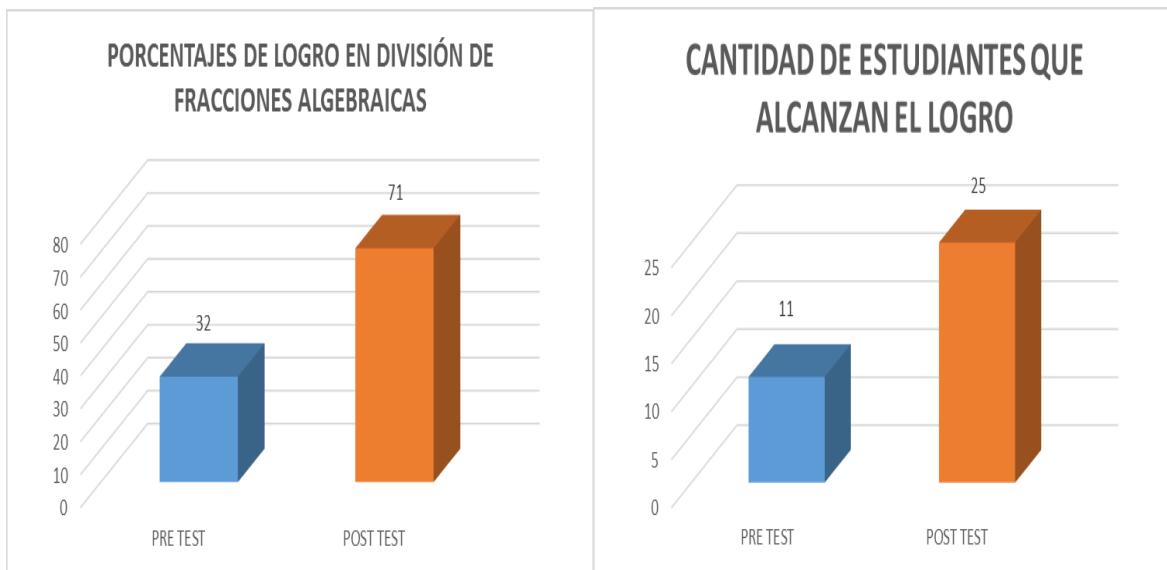
Las gráficas presentan el desempeño de las estudiantes en lo que respecta a multiplicación de fracciones algebraicas. La información se da en forma porcentual y se indica la cantidad de estudiantes que corresponden al respectivo porcentaje.

La aplicación del pre test (Prueba diagnóstica) permitió observar que un 6% de las estudiantes evidenciaban un desempeño adecuado en la temática lo que corresponde a 2 de ellas.

Luego de la utilización del MEI y con la aplicación del post test se determinó que hubo un 60% de las estudiantes con resultados satisfactorios, lo que corresponde a 21 personas.

En este aspecto luego de aplicar el MEI se propició un aumento del 54% en las estudiantes que lograron el objetivo lo cual corresponde a 19 personas que mejoraron en la temática tratada.

## Gráfica No. 6. DIVISIÓN DE FRACCIONES ALGEBRAICAS



Las gráficas presentan el desempeño de las estudiantes en lo que respecta a división de fracciones algebraicas. La información se da en forma porcentual y se indica la cantidad de estudiantes que corresponden al respectivo porcentaje.

La aplicación del pre test (Prueba diagnóstica) permitió observar que un 32% de las estudiantes evidenciaban un desempeño adecuado en la temática lo que corresponde a 11 de ellas.

Luego de la utilización del MEI y con la aplicación del post test se determinó que hubo un 71% de las estudiantes con resultados satisfactorios, lo que corresponde a 25 personas.

En este aspecto luego de aplicar el MEI se propició un aumento del 39% en las estudiantes que lograron el objetivo lo cual corresponde a 14 personas que mejoraron en la temática tratada.

## CONCLUSIONES

En términos generales, la aplicación de las herramientas establecidas fue de utilidad ya que contribuyó a mejorar en las estudiantes del grado noveno D aspectos relacionados con el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas.

Es de anotar que el uso de las herramientas computacionales diseñadas permite que el estudiante explore mecanismos novedosos para impulsar y optimizar su aprendizaje en este caso en el campo de las fracciones algebraicas y estos le posibilitan entre otras cosas saber en qué aspectos tiene fortalezas y en qué parte del proceso presenta debilidades, a la hora de resolver un determinado ejercicio.

El trabajo realizado posibilitó que las estudiantes cambiaron de ambiente de trabajo en la clase de matemáticas ya que el solo hecho de salir del aula para interactuar con una serie de actividades implementadas en los equipos de la sala de sistemas facilita una nueva perspectiva en el desarrollo de las temáticas en este caso operaciones con fracciones algebraicas.

## RECOMENDACIONES

Hay que tener presente que el medio ofrece un sinnúmero de herramientas, en este caso las computacionales, las cuales pueden emplearse para optimizar el trabajo en las clases y por tal motivo debemos estar siempre explorando para aprovechar las alternativas más convenientes. El solo hecho de que una herramienta nos funcione no significa que sean descartadas otras, hay que hacer lo posible por aprovechar la mayor cantidad de implementos y herramientas que la modernidad nos proporciona pero, para eso debemos capacitarnos cada día más, dejando así esa apatía que en ocasiones mostramos hacia el uso de la tecnología como gran apoyo en el campo de la formación de estudiantes en diversos tópicos.

## BIBLIOGRAFÍA

Álgebra. (s.f.). Proschle.

Algebra de Baldor. (1995). En D. A. Baldor. México: Publicaciones Cultural.

Algebra y Geometría I. (s.f.). Santillana.

Eduteka. (10 de Junio de 2006). Obtenido de  
<http://www.eduteka.org/RetosEducativos.php>

García Quiroga, Coronado, Montealegre Quintana, B. (2008). elitv.org. Obtenido de  
<http://www.elitv.org/documentos/maestria/final.pdf>

IHMC. (Julio de 2004). Obtenido de <http://maaz.ihmc.us>

Libros de google. (s.f.). Obtenido de <http://books.google.es>

Libros de google. (s.f.). Obtenido de  
<http://books.google.es/FASESDELAINVESTIGACIONACCIONEDUCATIVA>

Matemática I. (s.f.). Santillana.

Polinomios y fracciones algebraicas. (s.f.). Obtenido de  
<http://escuelanaval.ipatense.com.ar/webesnm/2009/apoyo/polinomios.pdf>

RACO Revistes Catalanes amb Accés Obert. (2007). Obtenido de <http://www.raco.cat>

Red de Investigación Educativa iered. (s.f.). Obtenido de <http://www.iered.org>

Relatec- Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. (2002). Obtenido de  
<http://campusvirtual.unex.es>

Repository institucional de la Universidad de Alicante. (s.f.). Obtenido de <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12090/1/LAINVESTIGACIONACCION.pdf>

Revista Suma. (s.f.). Obtenido de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/16/091-098.pdf>

Serie Estudios. Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media.

Serie Memorias. Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). Tecnologías computacionales en el currículo de Matemáticas.

Universidad Autonoma de Madrid. (s.f.). Obtenido de <http://www.uam.es>

Vega-Castro, D., Molina, M., & Castro, E. (2012). Sentido estructural de estudiantes de bachillerato en tareas de simplificación de fracciones algebraicas que involucran igualdades notables. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 15(2), 233-258.

Rojano, T., & Armella, L. M. (1999). Educación matemática: investigación y tecnología en el nuevo siglo2. Memorias del Seminario Nacional, 194.

de Di Pego, V. P. (2012). Las fracciones: ¿ problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza?. Pilquen-Sección Psicopedagogía, (8), 6.

Godino, J., Recio, A. M., Ruiz, F., Roa, R., & Pareja, J. L. (2003). Recursos interactivos para el estudio de las fracciones. XVIII Reunión del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de la Matemática [SIIDM, Grupo DMDC-SEIEM],(Córdoba).

Domínguez, J. H., Robayna, M. M. S., & Machín, M. C. (1998). Análisis didáctico del lenguaje algebraico en la enseñanza Secundaria. Revista Interuniversitaria de formación del Profesorado, (32), 73-86.

Vivas, A. L. G. COMUNICACIÓN BREVE CONSTRUCCIÓN DEL SIGNIFICADO DE LAS FRACCIONES ALGEBRAICAS Y SUS OPERACIONES A PARTIR DE LAS FRACCIONES ARITMÉTICAS. Encuentro Nacional de Educación Matemática y Estadística.

Gómez, G. R., Flores, J. G., & Jiménez, E. G. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Aljibe.

Coll, C., Onrubia, J., & Mauri, T. (2007). Tecnología y prácticas pedagógicas: las TIC como instrumentos de mediación de la actividad conjunta de profesores y estudiantes. Anuario de Psicología, 38(3), 377-400.

Minguell, M. E. (2007). Interactividad e interacción. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC, 1(1), 23-32.

## ANEXOS

### ANEXO #1

#### PRUEBA DIAGNÓSTICA



#### LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA PRUEBA DE ÁLGEBRA GRADO NOVENO\_\_



NOMBRE:

---

*Aplicar los conocimientos adquiridos sobre fracciones algebraicas para dar solución a los siguientes ejercicios y así determinar en qué aspectos hay fortalezas y cuáles requieren mayor atención.*

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2a}{8a^2b} =$$

$$\frac{9x^2y^3}{24a^2x^3y^4} =$$

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2ax+4bx}{3ay+6by} =$$

$$\frac{x-4}{5ax+10a} =$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} =$$

$$\frac{xy}{3x+3} - \frac{y}{3x+3} + \frac{2y}{3x+3} =$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} =$$

$$\frac{1}{ax} - \frac{1}{a^2 + ax} + \frac{1}{a+x} =$$

Simplificar:

$$\frac{5x^2}{7y^3} X \frac{4y^2}{7m^3} X \frac{14m}{5x^4} =$$

$$\frac{x^2 - 4xy + 4y^2}{x^2 + 2xy} X \frac{x^2}{x^2 - 4y^2} =$$

Simplificar:

$$\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3} =$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} =$$

## ANEXO #2

### EJEMPLOS DE PRUEBA DIAGNÓSTICA APLICADA

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2a}{8a^2b} = \frac{1}{4ab}$$

$$\frac{9x^2y^3}{24a^2x^3y^4} = \frac{3}{8a^2xy}$$

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2ax + 4bx}{3ay + 6by} = \cancel{\quad}$$

$$\frac{x^2 - 4}{5ax + 10a} = \cancel{\quad}$$

Hallar el m.c.m. de los denominadores:

$$\frac{1}{2x}, \frac{3}{4x}, \frac{5}{8x^3} = \frac{1, 3, 5}{8x^3}$$

$$\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2} = \frac{a, b}{a^2-b^2} \cancel{1, 1}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} = \frac{(x-y)(3x+y) - x}{x+y} = \frac{x-y+3x+y-x}{x+y} = \frac{3x}{x+y} \cancel{1, 1}$$

$$\frac{xy}{3x+3} - \frac{y}{3x+3} + \frac{2y}{3x+3} = \frac{xy-y+2y}{3x+3} = \frac{xy+y}{3x+3} \cancel{1, 1}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} = \frac{4b+1}{10ab}$$

$$\frac{1}{ax} - \frac{1}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x} = \frac{a^2-1+2a}{a^2+a} \cancel{1, 1}$$

Simplificar:

$$\frac{5x^2}{7y^3} \times \frac{4y^2}{7m^3} \times \frac{14m}{5x^4} = \frac{280m^3y^2}{245m^3x^4y^3} = \frac{280}{245m^3x^4y^3}$$

$$\frac{x^2 - 4xy + 4y^2}{x^2 + 2xy} \times \frac{x^2}{x^2 - 4y^2} = \cancel{1}$$

Simplificar:

$$\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3} = \frac{x^2}{3y^2} \cdot \frac{y^3}{2x} = \frac{x^2y^3}{6xy^2} = \frac{xy}{6}$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} = \frac{x-1}{3} \cdot \frac{6}{2x-2} = \frac{x-1}{3} \cdot \frac{2}{2x-2} = \frac{2x-2}{3(2x-2)} = 1$$

*Aplicar los conocimientos adquiridos sobre fracciones algebraicas para dar solución a los siguientes ejercicios y así determinar en qué aspectos hay fortalezas y cuáles requieren mayor atención.*

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2a}{8a^2b} = \frac{1}{4ab}$$

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\begin{array}{l} \cancel{2ax + 4bx} = \cancel{6x} \\ \cancel{3ay + 6by} = \cancel{3y} \\ \hline x^2 - 4 = 2x \\ \hline 5ax + 10a = \cancel{5a} \end{array} \quad 5 \times 3 = 15$$

Hallar el m.c.m. de los denominadores:

$$\frac{1}{2x}, \frac{3}{4x}, \frac{5}{8x^3} = \cancel{2} \quad \text{MCM} = 2$$

$$\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2} = \cancel{ab} \quad \text{MCM} = a, b$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} = \cancel{\frac{3y+9}{x+y}}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} = \frac{3}{15ab} - \frac{1}{5a}$$

### Simplificar:

$$\frac{5x^2}{7y^3} \times \frac{4y^2}{7m^3} \times \frac{14m}{5x^4} = \frac{280x^2y^2m}{245x^4y^3m^3} = \cancel{\cancel{\cancel{\frac{280}{245}}}} \cancel{\cancel{\cancel{\frac{x^2}{x^4}}}} \cancel{\cancel{\cancel{\frac{y^2}{y^3}}}} \cancel{\cancel{\cancel{\frac{m}{m^3}}}} = \frac{8}{7}$$

$$\frac{x^2 - 4xy + 4y^2}{x^2 + 2xy} X \frac{x^2}{x^2 - 4y^2} =$$

### **Simplificar:**

$$\frac{\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3}}{=} = \cancel{\textcircled{1}}$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} = \frac{5x}{4x} = \text{NO SP. POPD}$$

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre fracciones algebraicas para dar solución a los siguientes ejercicios y así determinar en qué aspectos hay fortalezas y cuáles requieren mayor atención.

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2a}{8a^2b} = \frac{1}{4ab}$$

$$\frac{3xy^2y^3}{24a^2x^3y^4} = \frac{3}{8a^2xy}$$

8

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2ax+4bx}{3ay+6by} = \frac{2x(a+2b)}{3y(a+2b)}$$

$$\frac{x^2-4}{5ax+10a} = \frac{(x+2)(x-2)}{5a(x+2)}$$

Hallar el m.c.m. de los denominadores:

$$\frac{1}{2x}, \frac{3}{4x}, \frac{5}{8x^3} = \text{mcm} = 8x$$

$$\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2} = \frac{a}{a+b}, \frac{b}{(a+b)(a-b)} = \text{mcm} = (a+b)$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} = \frac{(x-y) + (3x+y) - x}{x+y} = \frac{x-y+3x+y-x}{x+y} = \frac{3x}{x+y}$$

$$\frac{xy}{3x+3} - \frac{y}{3x+3} + \frac{2y}{3x+3} = \frac{xy-y+2y}{3x+3} = \frac{xy+y}{3x+3}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} = \frac{2+2b}{5ab}$$

$$\frac{1}{ax} - \frac{1}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x} = \frac{1}{ax} - \frac{1}{a(a+x)} + \frac{1}{a+x} = \frac{(a+x)-x(a+x)+ax}{ax(a+x)} = \frac{a+x-ax-x^2+ax}{ax(a+x)} =$$

Simplificar:

$$\frac{5x^2}{7y^3} \cdot \frac{4y^2}{7m^3} \cdot \frac{X}{5x^4} \cdot \frac{14m}{5x^2} = \frac{5x^2 \cdot 4y^2 \cdot 14m}{7y^3 \cdot 7m^3 \cdot 5x^4 \cdot 5x^2} = \frac{8}{7y \cdot m^2 \cdot x^2}$$

$$\frac{x^2-4xy+4y^2}{x^2+2xy} \cdot \frac{x}{x^2-4y^2} = \frac{(x-2y)(x-2y) \cdot x}{(2x(x+y)) \cdot (x+2y)(x-2y)} = \frac{x(x-2y)}{2(x+y)(x+2y)}$$

Simplificar:

$$\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3} = \frac{x^2}{3y^2} \cdot \frac{y^3}{2x} = \frac{x^2 \cdot y^3}{3y^2 \cdot 2x} = \frac{xy}{6}$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} = \frac{x-1}{3} \cdot \frac{6}{2x-2} = \frac{(x-1) \cdot 6^2}{3 \cdot 2(x-1)} = \frac{12}{2}$$

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre fracciones algebraicas para dar solución a los siguientes ejercicios y así determinar en qué aspectos hay fortalezas y cuáles requieren mayor atención.

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2d}{8a^2b} = \frac{1}{4ab}$$

$$\frac{9x^2y^3}{24a^2x^3y^4} = \boxed{\frac{3}{8a^2xy}}$$

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2ax + 4bx}{3ay + 6by} = \frac{2x(a+2b)}{3y(a+2b)} = \boxed{\frac{2x}{3y}}$$

$$\frac{x^2 - 4}{5ax + 10a} = \frac{(x+2)(x-2)}{5a(x+2)} = \boxed{\frac{x-2}{5a}}$$

Hallar el m.c.m. de los denominadores:

$$\frac{1}{2x}, \frac{3}{4x}, \frac{5}{8x^3} = \boxed{8x^3}$$

$$\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2} = (a+b)(a+b)(a-b) = \boxed{(a+b)(a-b)}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

(\*)  $\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} = \frac{(x-y)+(3x+y)-x}{x+y} = \boxed{1}$

(V)  $\frac{xy}{3x+3} - \frac{y}{3x+3} + \frac{2y}{3x+3} = \frac{xy - y + 2y}{3x+3} = \frac{y(x-1+2)}{3x+3} = \boxed{y}$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} = \frac{4b+1}{10ab} = \boxed{\frac{4b+1}{10ab}}$$

$$\frac{1}{ax} - \frac{1}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x} = \frac{x+a-1-a-1}{a+x} = \frac{x+a-2}{a+x} = \boxed{\cancel{\frac{x+a-2}{a+x}}}$$

Simplificar:

$$\frac{5x^2}{7y^3} X \frac{4y^2}{7m^3} X \frac{14m}{5x^2} = \frac{5x^2}{7y^3} \cdot \frac{4y^2}{7m^3} \cdot \frac{14m}{5x^2} = \frac{14x^2y^2}{7m^2y^3} = \boxed{\frac{2x}{m^2y}}$$

$$\frac{x^2 - 4xy + 4y^2}{x^2 + 2xy} X \frac{x^2}{x^2 - 4y^2} = \frac{(x-2y)(x-2y)}{x(x+2y)} \cdot \frac{x^2}{(x+2y)(x-2y)} = \frac{x(x-2y)}{(x+2y)^2} = \boxed{\frac{x(x-2y)}{(x+2y)^2}}$$

Simplificar:

$$\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3} = \frac{x^2}{3y^2} \cdot \frac{y^3}{2x} = \boxed{\frac{xy}{6}}$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} = \frac{x-1}{3} \cdot \frac{6}{2x-2} = \boxed{\frac{2(x-1)}{2x-2}} = \boxed{?}$$

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre fracciones algebraicas para dar solución a los siguientes ejercicios y así determinar en qué aspectos hay fortalezas y cuáles requieren mayor atención.

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2a}{8a^2b} = \boxed{\frac{1}{4ab}}$$

$$\frac{9x^2y^5}{24a^2x^3y^4} = \boxed{\frac{3}{8a^2xy}}$$

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2ax+4bx}{3ay+6by} = \boxed{\frac{2x(a+b)}{3y(a+2b)}} \quad ??$$

$$\frac{x^2-4}{5ax+10a} = \frac{(x+2)(x-2)}{5a(x+2)} = \boxed{\frac{x-2}{5a}}$$

Hallar el m.c.m. de los denominadores:

$$\frac{1}{2x}, \frac{3}{4x}, \frac{5}{8x^3} = \boxed{\frac{15}{2x}} \quad \text{X}$$

$$\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2} = \frac{a}{(a+b)}, \frac{b}{(a-b)(a+b)} = \boxed{\frac{a \cdot b}{(a-b)(a+b)}} = \boxed{\frac{ab}{(a-b)(a+b)}}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} = \frac{(x-y)+(3x+y)-(x)}{x+y} = \frac{x-y+3x+y-x}{x+y} = \boxed{\frac{3x}{x+y}} \quad ??$$

$$\frac{xy}{3x+3} - \frac{y}{3x+3} + \frac{2y}{3x+3} = \frac{xy-y+2y}{3x+3} = \boxed{\frac{xy+y}{3x+3}} \quad ??$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} = \boxed{\frac{4+b}{10a}} \quad \text{X}$$

$$\frac{1}{ax} - \frac{1}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x} = \frac{1}{ax} - \frac{1}{a(a+x)} + \frac{1}{a+x} = \frac{(a+x)-x+ax}{ax(a+x)} = \boxed{\frac{ax}{ax(a+x)}} \quad ??$$

Simplificar:

$$\frac{5x^2}{7y^3} X \frac{4y^2}{7m^3} X \frac{14m}{5x^4} = \frac{280m^2x^2y^2}{245m^3x^4y^3} = \boxed{\frac{280}{245m^2x^2y}} \quad ??$$

$$\frac{x^2-4xy+4y^2}{x^2+2xy} X \frac{x^2}{x^2-4y^2} = \frac{(x-2y)^2}{x(x+2y)} \cdot \frac{x^2}{(x-2y)(x+2y)} = \boxed{\frac{y(x-2y)}{(x+2y)^2}}$$

Simplificar:

$$\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3} = \frac{x^2}{3y^2} \cdot \frac{y^3}{2x} = \boxed{\frac{xy}{6}}$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} = \frac{(x-1)}{3} \cdot \frac{6}{2(x-1)} = \frac{2}{2} = \boxed{\frac{1}{1}}$$

Aplicar los conocimientos adquiridos sobre fracciones algebraicas para dar solución a los siguientes ejercicios y así determinar en qué aspectos hay fortalezas y cuáles requieren mayor atención.

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2a}{8a^2b} = \cancel{\frac{2a}{8ab}}$$

$$\frac{9x^2y^3}{24a^2x^3y^4} = \cancel{\frac{3x^2y^3}{8ax^2y^4}}$$

Simplificar o reducir a su más simple expresión:

$$\frac{2ax+4bx}{3ay+6by} = \frac{2x(a+2b)}{3y(a+2b)} = \cancel{\frac{2x}{3y}}$$

$$\frac{x^2-4}{5ax+10a} = \frac{(x-2)(x+2)}{5a(x+2)} = \cancel{\frac{(x-2)}{5a}}$$

Hallar el m.c.m. de los denominadores:

$$\frac{1}{2x}, \frac{3}{4x}, \frac{5}{8x^3} = \cancel{\frac{1}{2x}}$$

$$\frac{a}{a+b}, \frac{b}{a^2-b^2} = \frac{a}{atb}, \frac{b}{(a-b)(a+b)} = \cancel{atb}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{x-y}{x+y} + \frac{3x+y}{x+y} - \frac{x}{x+y} = \cancel{\frac{x-y}{x+y}}$$

$$\frac{xy}{3x+3} - \frac{y}{3x+3} + \frac{2y}{3x+3} = \cancel{\frac{xy-y+2y}{3x+3}}$$

Resolver las siguientes operaciones y simplificar si es posible:

$$\frac{2}{5a} + \frac{1}{10ab} = \cancel{\frac{2}{5a}}$$

$$\frac{1}{ax} - \frac{1}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x} = \cancel{\frac{1}{ax}}$$

Simplificar:

$$\frac{5x^4}{7y^4} \cdot \frac{4y^4}{7m^4} \cdot \frac{7m}{5x^4} = \frac{4 \cdot 2}{7y \cdot m \cdot x} = \cancel{\frac{8}{7mxy}}$$

$$\frac{x^2-4xy+4y^2}{x^2+2xy} \cdot \frac{x^2}{x^2-4y^2} = \frac{(x-2y)(x-2y) \cdot (x^2)}{x(x-2y) \cdot (x-4y)(x+4y)} = \cancel{\frac{(x-2y)(x)}{(x-4y)(x+4y)}}$$

Simplificar:

$$\frac{x^2}{3y^2} \div \frac{2x}{y^3} = \frac{x^2}{3y^2} \cdot \frac{y^3}{2x} = \frac{x \cdot y}{3 \cdot 2} = \cancel{\frac{xy}{6}}$$

$$\frac{x-1}{3} \div \frac{2x-2}{6} = \frac{x-1}{3} \cdot \frac{6}{2x-2} = \frac{(x-1) \cdot 6}{3 \cdot 2(x-1)} = \cancel{\frac{2}{2}} = 1$$

## ANEXO #3

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

#### PRUEBA SIMPLIFICACIÓN MONOMIOS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: Simplificar o reducir a su mínima expresión, fracciones algebraicas cuyos términos son monomios.

$$1. \frac{54x^9 y^{11} z^{13}}{63x^{10} y^{12} z^{15}} =$$

$$2. \frac{21mn^3 x^6}{28m^4 n^2 x^2} =$$

$$3. \frac{12a^2 b^3}{60a^3 b^5 x^6} =$$

$$4. \frac{6m^2 n^3}{3m} =$$

$$5. \frac{15a^{12} b^{15} c^{20}}{75a^{11} b^{16} c^{22}} =$$

## PRUEBA SIMPLIFICACIÓN DE POLINOMIOS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: Simplificar o reducir a su mínima expresión, fracciones algebraicas cuyos términos son polinomios, aplicando lo aprendido sobre factorización.

$$1. \frac{x^2 - 2x - 3}{x - 3} =$$

$$2. \frac{3x^2 - 4x - 15}{x^2 - 5x + 6} =$$

$$3. \frac{x^3 + 4x^2 - 21x}{x^3 - 9x} =$$

$$4. \frac{m^2 + n^2}{m^4 - n^4} =$$

$$5. \frac{2ax + ay - 4bx - 2by}{ax - 4a - 2bx + 8b} =$$

## PRUEBA MULTIPLICACIÓN FRACCIONES ALGEBRAICAS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: Multiplicar fracciones algebraicas aplicando lo aprendido sobre simplificación para reducirlas a la mínima expresión.

$$1. \frac{x^3 + 2x^2 - 3x}{4x^2 + 8x + 3} \times \frac{2x^2 + 3x}{x^2 - x} =$$

$$2. \frac{(x-y)^3}{x^3 - 1} \times \frac{x^2 + x + 1}{(x-y)^2} =$$

$$3. \frac{a^2 - 5a + 6}{3a - 15} \times \frac{6a}{a^2 - a - 30} \times \frac{a^2 - 25}{2a - 4} =$$

$$4. \frac{2x^2 + x}{6} \times \frac{8}{4x + 2} =$$

$$5. \frac{a^2 - ab + a - b}{a^2 + 2a + 1} \times \frac{3}{6a^2 - 6ab} =$$

## PRUEBA DIVISIÓN DE FRACCIONES ALGEBRAICAS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Dividir fracciones algebraicas aplicando lo aprendido sobre simplificación para reducirlas a la mínima expresión.

$$1. \frac{x^3 - 121x}{x^2 - 49} \div \frac{x^2 - 11x}{x + 7} =$$

$$2. \frac{3a^2}{a^2 + 6ab + 9b^2} \div \frac{5a^3}{a^2b + 3ab^2} =$$

$$3. \frac{x^2 - 6x + 9}{4x^2 - 1} \div \frac{x^2 + 5x - 24}{2x^2 + 17x + 8} =$$

$$4. \frac{ax^2 + 5}{4a^2 - 1} \div \frac{a^3x^2 + 5a^2}{2a - 1} =$$

$$5. \frac{a^4 - 1}{a^3 + a^2} \div \frac{a^4 + 4a^2 + 3}{3a^3 + 9a} =$$

## PRUEBA MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN COMBINADAS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Resolver ejercicios en los cuales se combina la multiplicación y división de fracciones algebraicas, aplicando lo aprendido sobre simplificación para reducirlas a la mínima expresión.

$$1. \frac{5a}{b} \div \left( \frac{2a}{b^2} \times \frac{5x}{4a^2} \right) =$$

$$2. \frac{a^2 + 1}{3a - 6} \div \left( \frac{a^3 + a}{6a - 12} \times \frac{4x + 8}{x - 3} \right) =$$

$$3. \frac{a+1}{a-1} \times \frac{3a-3}{2a+2} \div \frac{a^2+a}{a^2+a-2} =$$

$$4. \frac{3x}{4y} \times \frac{8y}{9x} \div \frac{z^2}{3x^2} =$$

$$5. \frac{a^2 - 8a + 7}{a^2 - 11a + 30} \times \frac{a^2 - 36}{a^2 - 1} \div \frac{a^2 - a - 42}{a^2 - 4a - 5} =$$

## PRUEBA SUMA Y RESTA DE HOMOGÉNEOS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Resolver ejercicios en los cuales se combina la adición y sustracción de fracciones algebraicas homogéneas, aplicando lo aprendido sobre reducción de términos semejantes y simplificación para reducirlas a la mínima expresión.

$$1. \frac{x+3}{5x-8} + \frac{10x-1}{5x-8} =$$

$$2. \frac{5x+7}{x^2 - 3x - 18} - \frac{4x+13}{x^2 - 3x - 18} =$$

$$3. \frac{5x}{x^2 - 4} + \frac{3-16x}{x^2 - 4} - \frac{29-x^2}{x^2 - 4} =$$

$$4. \frac{2x+3}{x+1} + \frac{x-1}{x+1} =$$

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

## PRUEBA SUMA Y RESTA DE HETEROGÉNEOS



LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA  
PRUEBA ÁLGEBRA NOVENO \_\_\_\_



NOMBRE: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Resolver ejercicios en los cuales se combina la adición y sustracción de fracciones algebraicas, aplicando lo aprendido sobre m.c.m., multiplicación, reducción de términos semejantes y simplificación para reducirlas a la mínima expresión.

$$1. \frac{2}{x-3} + \frac{3}{x+2} - \frac{4x-7}{x^2-x-6} =$$

$$2. \frac{a-b}{a^2+ab} + \frac{a+b}{ab} - \frac{a}{ab+b^2} =$$

$$3. \frac{1}{a^2+2a-24} + \frac{2}{a^2-2a-8} - \frac{3}{a^2+8a+12} =$$

$$4. \frac{a+2}{2a+2} - \frac{7a}{8a^2-8} - \frac{a-3}{4a-4} =$$

$$5. \frac{1}{(n-1)^2} + \frac{1}{n-1} - \frac{1}{(n-1)^3} - \frac{1}{n} =$$

## CONSENTIMIENTO INFORMADO



Manizales, Marzo 3 de 2014

EXCELENTE MONSEÑOR

JORGE LUJÁN ZAPATA

RECTOR LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA

LA CIUDAD.

Reciba mi más cordial y atento saludo.

La presente tiene como finalidad solicitar su autorización para llevar a cabo en su prestigiosa Institución la implementación y desarrollo de un proyecto investigativo que se apoya en el uso de herramientas computacionales para afianzar el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas en los estudiantes del grado NOVENO D. El nombre del proyecto en cuestión es "Los medios educativos interactivos MEI como mediación pedagógica para potenciar el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas."

Para el desarrollo del proyecto se hace necesario el empleo de herramientas y elementos institucionales tales como los equipos de la sala de sistemas de bachillerato sección femenina.

Por su atención y valiosa colaboración ante la solicitud presentada mil y mil gracias.

ATTE.

LUIS EVELIO ALVARÁN CORREA  
ESTUDIANTE OCTAVO SEMESTRE LIC. MATEMÁTICAS.

AUTORIZACIÓN.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mons. Jorge Luján Zapata'.  
MONS. JORGE LUJÁN ZAPATA



Manizales, Marzo 3 de 2014

SEÑORA

LUZ ADRIANA JARAMILLO RESTREPO

COORDINADORA LICEO ARQUIDIOCESANO DE NUESTRA SEÑORA

BACHILLERATO SECCIÓN FEMENINA

LA CIUDAD.

Reciba mi más cordial y atento saludo.

La presente tiene como finalidad solicitar su autorización para llevar a cabo en su prestigiosa Institución la implementación y desarrollo de un proyecto investigativo que se apoya en el uso de herramientas computacionales para afianzar el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas en las estudiantes del grado NOVENO D. El nombre del proyecto en cuestión es "Los medios educativos interactivos MEI como mediación pedagógica para potenciar el aprendizaje de las operaciones con fracciones algebraicas."

Para el desarrollo del proyecto se hace necesario el empleo de herramientas y elementos institucionales tales como los equipos de la sala de sistemas de bachillerato sección femenina.

Por su atención y valiosa colaboración ante la solicitud presentada, mil y mil gracias.

ATTE.

LUIS EVELIO ALVARÁN CORREA  
ESTUDIANTE OCTAVO SEMESTRE LIC. MATEMÁTICAS.

AUTORIZACIÓN.

*Luz Adriana Jaramillo Restrepo.*  
LUZ ADRIANA JARAMILLO RESTREPO  
COORDINADORA BACHILLERATO SECCIÓN FEMENINA.

## CRONOGRAMA

Actividad	Responsable	Mes		
		DIC. 2013. ENERO 2014	FEBRERO	MARZO
Diseño de la página web.	Luis Evelio Alvarán Correa	X		
Diseño de las actividades interactivas en la plataforma JCLIC.	Luis Evelio Alvarán Correa	X		
Aplicación de prueba diagnóstica.	Luis Evelio Alvarán Correa		5	
Explicación a las estudiantes acerca del manejo de las herramientas (Actividades en JCLIC y manejo de la página web).	Luis Evelio Alvarán Correa		6	
Trabajo en simplificación de fracciones con monomios. (Aplicación de software diseñado)	Luis Evelio Alvarán Correa  Estudiantes 9D		10	
Evaluación acerca del trabajo de simplificación de monomios.	Luis Evelio Alvarán Correa  Estudiantes 9D		12	
Trabajo en simplificación de fracciones con polinomios.(Aplicación de software diseñado)	Luis Evelio Alvarán Correa  Estudiantes 9D		12	
Evaluación	Luis Evelio		13	

acerca del trabajo de simplificación de polinomios.	Alvarán Correa Estudiantes 9D			
Trabajo en multiplicación de fracciones.(Aplicación de software diseñado)	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D		13-17	
Evaluación acerca del trabajo con multiplicación.	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D		18	
Trabajo en división de fracciones. (Aplicación de software diseñado)	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D		19	
Evaluación acerca del trabajo con división de fracciones algebraicas.	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D		24	
Trabajo en multiplicación y división combinadas. (Aplicación de software diseñado)	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D		25	
Evaluación acerca del trabajo con multiplicación y división combinadas.	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D			4
Trabajo en suma y resta de fracciones homogéneas. (Aplicación de software	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D		26	

diseñado)				
Evaluación acerca del trabajo de suma y resta de homogéneos.	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D			5
Trabajo en suma y resta de fracciones heterogéneas. (Aplicación de software diseñado)	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D			3
Evaluación acerca del trabajo de adición y sustracción con heterogéneos.	Luis Evelio Alvarán Correa Estudiantes 9D			10

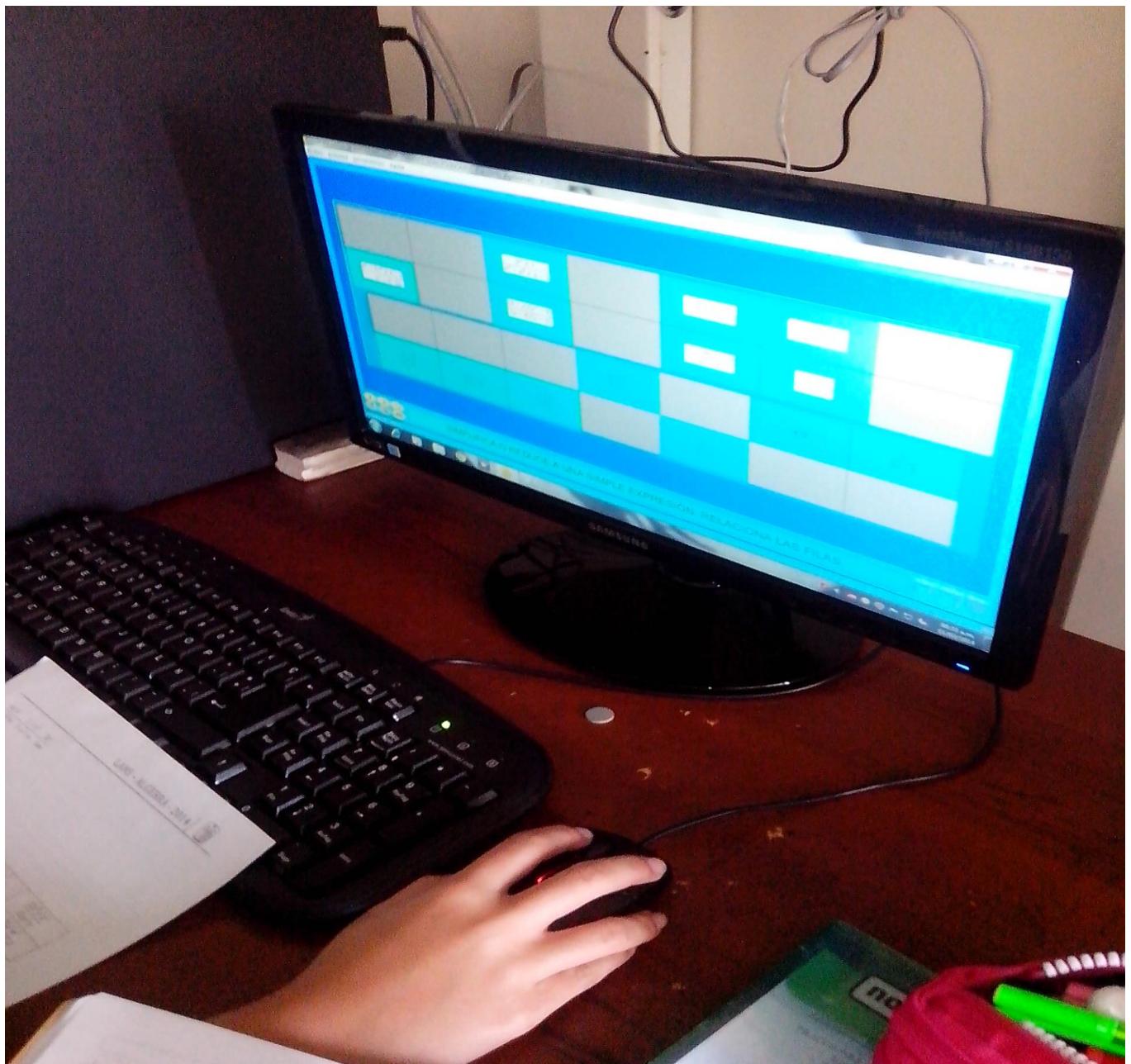
## Presupuesto

### Presupuesto Global por Fuentes de Financiación

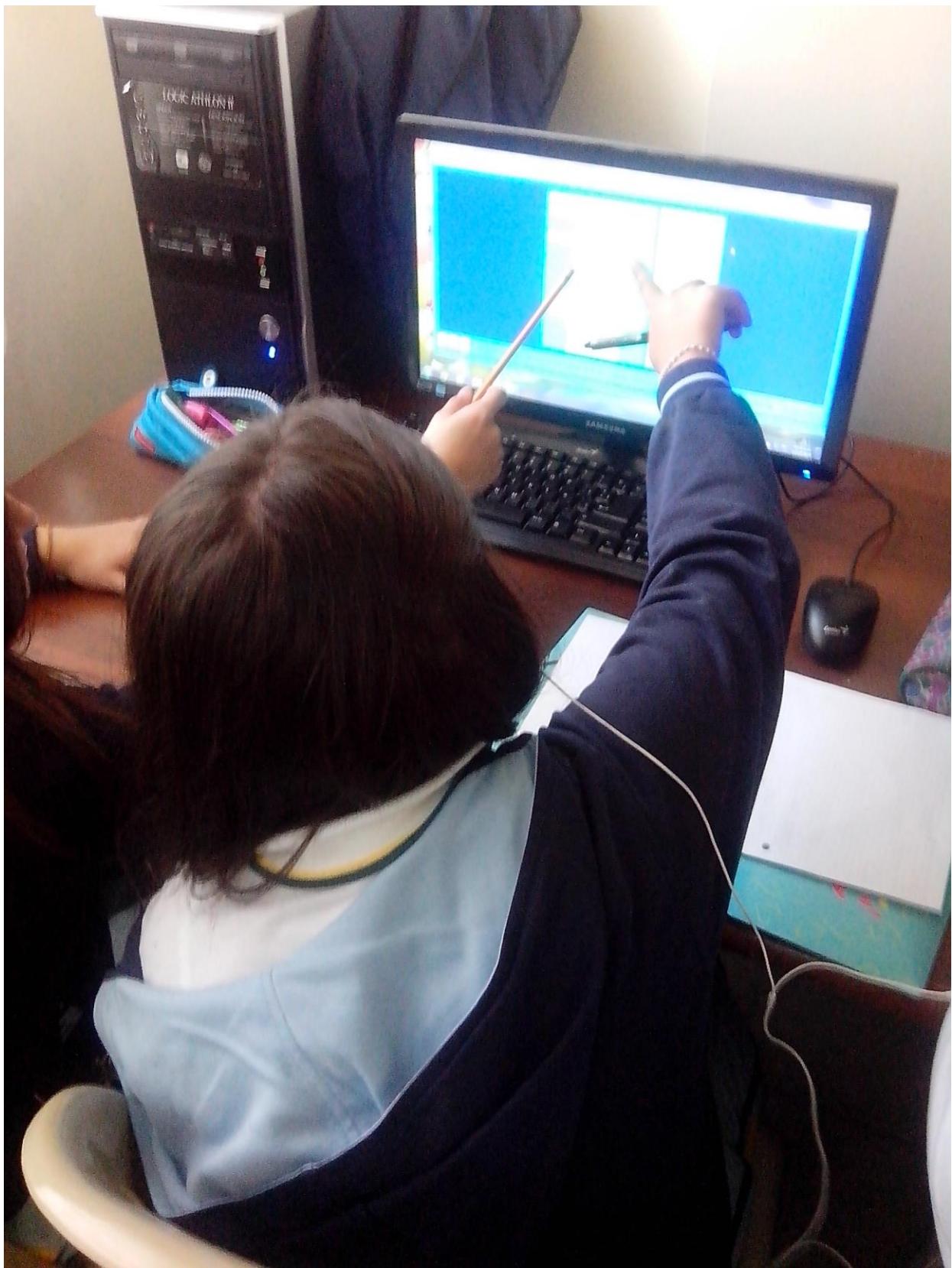
RUBROS	LÍDER		TOTAL
	Recurrentes	No Recurrentes	
PERSONAL	35 estudiantes del grado noveno D.		35
EQUIPOS	20 computadores.		20
SOFTWARE	Plataforma webnode. Plataforma JCLIC.		2
MATERIALES			
SALIDAS DE CAMPO	Desplazamientos a la sala de sistemas.		7
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO			
PUBLICACIONES Y PATENTES			
SERVICIOS TECNICOS			
VIAJES			
CONSTRUCCIONES	Edificio LANS sección femenina.		1

	Sala de sistemas LANS bachillerato sección femenina.		
MANTENIMIENTO			
<b>TOTAL</b>			65

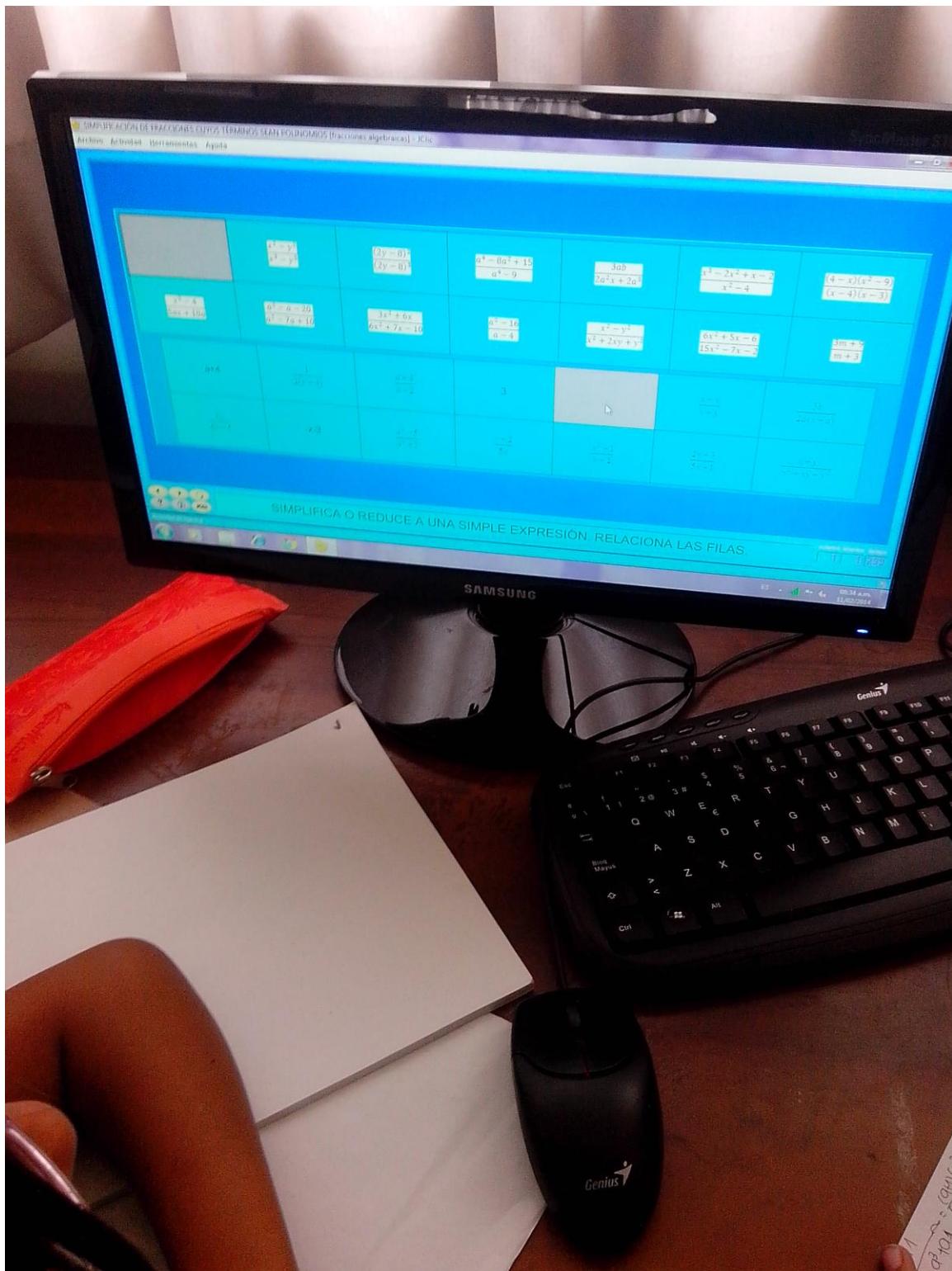
LAS SIGUIENTES SON EVIDENCIAS DE LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA.



*MANIPULANDO EL MEI*



DISCUTIENDO EL SIGUIENTE PASO



## SIMPLIFICANDO FRACCIONES



PENSANDO EL PASO PRÓXIMO



SE HA PRESENTADO UNA INQUIETUD!