

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

CON MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

TEMA

“DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA MOTIVADORA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS, EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR, EMPLEANDO MATERIAL CONCRETO EN EL APRENDIZAJE DE LOS NÚMEROS RACIONALES”

AUTOR

JOSÉ WELLINGTON ASECIO TORRES

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2017

DEDICATORIA

A DIOS, quién siempre está a mi lado y me ha permitido terminar con éxito mi proyecto.

A mis padres Ángel Pascual y Blanca Aurora, hoy ausentes, por enseñarme siempre que la educación será el único camino hacia la felicidad.

A mis hijos cuya búsqueda de la felicidad está en proceso.

A mi esposa Rita Alexandra, por su apoyo incondicional en este logro obtenido.

AGRADECIMIENTO

A los maestros(as) por sus sabias enseñanzas.

A la directora de proyecto MSc. Soveny Soraya Solís,
que supo encaminarme firme y pacientemente en
cada etapa del proyecto.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación me corresponde exclusivamente; y el Patrimonio Intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



José Wellington Asencio Torres

C.U. 0904902343

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



MEd. Sonia Reyes Ramos
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



MSc. Soveny Soraya Solís
DIRECTORA DE PROYECTO



MSc. Jenny Venegas Gallo
VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN



José Wellington Asencio Torres

C.I. 0904902343

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARACIÓN EXPRESA	iv
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	v
AUTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
ABREVIATURAS Y SIGLAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I	1
El problema	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento Del Problema	2
1.3. Justificación Del ProYECTO	4
1.4. Objetivos Del Proyecto.....	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos.....	8
1.5. Metodología	8
CAPÍTULO II	10
Marco Teórico	10
2.1 Fundamento psicopedagógico de la estrategia didáctica.....	10
2.2. Aprendizaje significativo.....	12
2.3. Características del Aprendizaje Significativo	13
2.4. Requisitos para el aprendizaje significativo	13
2.5. Aprendizajes de representaciones con material concreto.....	15
2.6. Fundamentación histórica del Material Didáctico.....	15
2.7. Test de Felder y Silverman	19
CAPÍTULO III	20

Diseño de la investigación.....	20
3.1. Diseño del experimento	20
3.2. Hipótesis y variables	21
3.2.1 Hipótesis	21
3.2.2 Variable Independiente	21
3.2.3 Variable Dependiente.....	22
3.3. Desarrollo del experimento	22
3.3.1 Diseño de la Actividad Uno	22
3.3.2 Diseño de la Actividad dos.....	23
3.3.3 Diseño de la actividad tres	24
3.3.3.1 Taller Uno	24
3.3.3.2 Taller Dos	28
3.3.3.3 Taller Tres.....	30
3.3.4 Diseño de actividad cuatro.....	35
3.4. Instrumentos de la investigación.....	35
CAPÍTULO IV.....	37
Análisis de resultados	37
4.1. Generalidades.....	37
4.2. Análisis de resultados de la evaluación diagnóstica	38
4.3. Análisis de resultados del Test de Felder-Silverman	49
4.4. Análisis de resultados de la evaluación final.....	51
4.5. Análisis de resultados de la encuesta	52
4.6. Análisis de resultados de la prueba de Hipótesis.....	57
4.6.1 Hipótesis	59
4.6.2 Planteamiento De Hipótesis.....	59
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	65
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	66
LINCOGRAFÍA.....	67
ANEXOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 OPERACIONES CON FRACCIONES T1 - PARALELO A.....	38
Tabla 2 OPERACIONES DE FRACCIONES T1 - PARALELO B	39
Tabla 3 RELACIÓN DE ORDEN T2 - PARALELO A	40
Tabla 4 RELACIÓN DE ORDEN T2 - PARALELO B	41
Tabla 5 DEFINICIONES T3 - PARALELO A	42
Tabla 6 DEFINICIONES T3 - PARALELO B	43
Tabla 7 REGLAS DE LAS OPERACIONES T4 - PARALELO A	44
Tabla 8 REGLAS DE LAS OPERACIONES T4 - PARALELO B	45
Tabla 9 CALIFICACIONES PRUEBA DE DIAGNOSTICO.....	46
Tabla 10 CALIFICACIONES DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO “ A”	47
Tabla 11 CALIFICACIONES DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO “B”	48
Tabla 12 RESULTADOS DELTEST DE FELDER Y SILVERMAN.....	49
Tabla 13 CALIFICACIONES EVALUACION FINAL	51
Tabla 14. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 1	52
Tabla 15. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 2	53
Tabla 16. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 3	54
Tabla 17. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 4	55
Tabla 18. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 5	56
Tabla 19 PROMEDIO DE CALIFICACIONES DE LA EVALUACIÓN FINAL....	57
Tabla 20 COMPARACIÓN DE LA EVALUACIÓN FINAL.....	58
Tabla 21 PRUEBAS DE HIPÓTESIS	60
Tabla 22 VARIABLES Y RESULTADOS.....	61
Tabla 23 PRUEBAS Z PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura: 1 Estrella de 24 puntas.	25
Figura: 2 Divisores de la Unidad	27
Figura: 3 Material concreto diseñado para este proyecto	29
Figura: 4 Encontrando Equivalencias.....	30
Figura: 5 Suma de Fracciones	32
Figura: 6 Resta de Fracciones	33
Figura: 7 Dominó de fracciones, decimales y porcentajes	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 JUEGO EDUCATIVO ABC CUBOS.....	68
Anexo 2 ÚTILES PARA LA PIZARRA.....	68
Anexo 3 TABLERO CONTADOR.....	69
Anexo 4 CUERPOS GEOMÉTRICOS DESMONTABLES	69
Anexo 5 MATERIAL CONCRETO 2017.....	70
Anexo 6 PRUEBA DE DIGNOSTICO.....	71
Anexo 7 EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE NUMEROS RACIONALES.....	73
Anexo 8 CUESTIONARIO ESTILOS DE APRENDIZAJE FELDER Y SILVERMAN	75
Anexo 9 FORMULARIO DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES	79
Anexo 10 EVIDENCIAS – 1	80
Anexo 11 EVIDENCIAS – 2	80
Anexo 12 EVIDENCIAS – 3	81
Anexo 13 EVIDENCIAS – 4	81

ABREVIATURAS Y SIGLAS

EGBS	Educación General Básica Superior
SIME	Sistema de Información Ministerio de Educación
H0	Hipótesis Nula
H1	Hipótesis Alternativa
Ha	Hipótesis Alterna
TIC's	Tecnologías de la Información y Comunicación
EMM	Estrategia Metodológica Motivadora
\bar{X}_1	Media muestral de calificaciones del grupo experimento
\bar{X}_2	Media muestral de calificaciones del grupo control
σ_1^2	Varianza del grupo experimento
σ_2^2	Varianza del grupo control
n_1	Número de estudiantes del grupo experimento
n_2	Número de estudiantes del grupo control
α	Nivel de significancia

RESUMEN

El trabajo de graduación, relacionado con el diseño de una Estrategia Metodológica Motivadora en el área de Matemática, integró una propuesta donde se trabajó con materiales concretos, y así se logró mejorar el rendimiento académico en el área de Matemática fortaleciendo el aprendizaje de números racionales entre dos grupos de estudiantes de octavo año de Educación General Básica Superior. De acuerdo con la hipótesis planteada, se dio solución al problema, lo que mejoró el rendimiento del grupo de estudiantes que trabajaron con materiales concretos, se consiguió, que los mismos, desarrollen las competencias y habilidades matemáticas, mejorando su rendimiento académico. Con respecto al grupo al que no se le aplicó la Estrategias Metodológica Motivadora utilizando material concreto, los educandos muestran desmotivación, indiferencia y apatía por el estudio de Matemática. Se administraron reactivos matemáticos utilizando la prueba de diagnóstico y la evaluación final, es decir antes de iniciar el desarrollo del proyecto y cuando se culminó el mismo, se lo ejecutó a dos paralelos: uno experimental y otro de control. También se aplicó un test para conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes, e introducir la estrategia en forma eficiente. Al plantear conceptos, relación de orden y las operaciones entre fracciones se evidenció las falencias en el proceso de interaprendizaje, con la aplicación de una metodología tradicional a los estudiantes, serias dificultades con el análisis, interpretación y aplicación de dichos contenidos. El otro grupo al que se aplicó la Estrategia Metodológica Motivadora utilizando material concreto, se motivó y prestó mayor interés con las actividades grupales e individuales que se desarrollaron en el aula. En conclusión, los aprendizajes matemáticos se fortalecieron significativamente con la aplicación de este diseño estratégico metodológico en el aula y el rendimiento académico de los estudiantes mejoró notablemente.

ABSTRACT

The graduation work, related to the design of a Methodological Strategy Motivating in Mathematics, integrated a proposal that worked with concrete materials, and thus it was possible to improve the academic performance in the area of Mathematics by strengthening the learning of rational numbers between two groups of eighth grade students of General Basic Higher Education. According to the hypothesis presented, the problem was solved, which improved the performance of the group of students who worked with concrete materials, they were able to develop mathematical skills and abilities, improving their academic performance. With respect to the group to which the Methodological Strategies were not applied Motivating using concrete material, the students show demotivation, indifference and apathy for the study of Mathematics. Mathematical reagents were administered using the diagnostic test and the final evaluation, that is to say before starting the development of the project and when it was completed, it was executed in two parallels: one experimental and one control. A test was also applied to learn the learning styles of the students, and to introduce the strategy in an efficient way. By presenting concepts, relation of order and operations between fractions, the failures in the process of inter-learning were evidenced, with the application of a traditional methodology to the students, serious difficulties with the analysis, interpretation and application of said contents. The other group that applied the Motivational Methodological Strategy using concrete material was motivated and gave more interest with the group and individual activities that were developed in the classroom. In conclusion, mathematical learning was significantly strengthened by the application of this strategic methodological design in the classroom and the academic performance of the students improved significantly

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES

Los resultados de pruebas realizadas, tanto a nivel nacional como local, evidencian un bajo rendimiento académico en la unidad correspondiente al sistema numérico, relacionado con los números racionales, de los estudiantes en las instituciones fiscales, de Educación Básica, Subnivel Cuatro de Educación, de acuerdo con el nuevo currículo nacional (antes denominado octavo año). (Mineduc, Currículo de EGB y BGU 2016).

Los estudiantes de octavo año de Educación General Básica Superior(EGBS), actualmente tienen problemas al momento de realizar operaciones de relación de orden, adición, sustracción e inclusive de representación gráfica de los números racionales, tal como se observa en los resultados obtenidos de las diferentes evaluaciones que se realizan al momento de generar un diagnóstico del conocimiento específico, realizadas para fines estadísticos, de salida de los estudiantes por nivel, hecho que dificulta avanzar de una manera sistemática de acuerdo con el Currículo Nacional establecido por las autoridades de Educación.(Prueba SER BACHILLER 2015)

La utilización de fracciones es fundamental en los sistemas financieros, productivos, legales, turístico, y demás actividades de la sociedad; es así como el aprendizaje de los números racionales es un tema relevante desde la incorporación del Sistema Métrico Decimal en el siglo XVIII, concretamente en 1792(Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2009. Actualizado: 2013.)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Conocido es que la matemática, como asignatura fundamental dentro de la formación científica al inicio del aprendizaje, presenta algunas dificultades, una de ellas se debe a las estrategias utilizadas por los docentes al momento de la ejecución de las clases.

Esto se manifiesta en los estudiantes con la desmotivación por la asignatura para poder estudiarla, analizarla, y aprenderla. Las bajas calificaciones obtenidas por los estudiantes indican un fracaso académico en el área numérica relacionado con los números racionales, esto es, las fracciones, motivo de este trabajo investigativo.

En el Ecuador, mediante Consulta Popular del año 2006, la ciudadanía, convierte ocho políticas del Plan Decenal de Educación (2006-2015) en Políticas de Estado. La política sexta contempla la creación del sistema Nacional de Evaluación y Rendición Social de Cuentas del Sistema Educativo Nacional, que tiene cuatro componentes: evaluación del desempeño de los estudiantes, del desempeño de los docentes, de la gestión institucional y evaluación de la aplicación del currículo.

Desde el año 1996 se han aplicado las pruebas APRENDO a los estudiantes de Educación Básica del sistema escolarizado, en las áreas de Matemáticas, Lenguaje y Comunicación, fundamentadas en la Teoría Clásica de los Test(TCT), estas evaluaciones se han venido administrando de manera muestral a estudiantes de tercero, séptimo y décimo de Educación Básica.

A partir del 4 de junio del 2008, el Ministerio de Educación implementa las pruebas SER ECUADOR, para evaluar el desempeño de los estudiantes con la metodología Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) en el desarrollo de las pruebas de logros académicos y los cuestionarios de Factores Asociados, aplicándose por primera vez de manera censal a los estudiantes de cuarto, séptimo y décimo de Educación Básica y Tercer de Bachillerato en las áreas de Matemática, Lenguaje y Comunicación, de los establecimientos fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares.

La población evaluada en la Costa fue 453.387 y en la Sierra 349.678. En los cuatro años evaluados, se encuentra que el cuarto año de Educación Básica tiene el mayor porcentaje de estudiantes entre regulares e insuficientes: 67,56%; le siguen el séptimo año de Educación Básica con 53,97%; y el décimo año con 53,31%; el tercer año de Bachillerato tiene 50,37%. El mayor porcentaje de estudiantes con notas excelentes se encuentra en séptimo año con 1,93% (Prueba SER 2008).

Desde el año 2014 el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), realiza las pruebas SER BACHILLER, las mismas que de acuerdo con el informe dado a conocer a través del director ejecutivo Dr. Harvey Sánchez Restrepo, menciona: "que el 31% de los estudiantes evaluados en las pruebas SER BACHILLER obtuvieron deficiente en matemática, y su promedio a nivel nacional fue de 674/1000 puntos" (resultados pruebas SER BACHILLER, 2015-2016).

Para el año 2015 en total fueron 125.101 estudiantes los que rindieron la evaluación en el Ecuador cuyos resultados según el director de INEVAL, Dr. Harvey Spencer Sánchez, sólo un 10,3% se ubicó en el rango de excelente en Matemática, en comparación con un 38% en el rango insuficiente (Resultados pruebas SER BACHILLER, 2015-2016).

Ante estos resultados se considera la necesidad de trabajar con los estudiantes en los aprendizajes básicos imprescindibles, que es preciso adquirir al término de cada subnivel, de preferencia para evitar una situación de riesgo alto de

exclusión social, ya que su no adquisición por los estudiantes comprometería gravemente su proyecto de vida personal y profesional.

Las destrezas con criterio de desempeño refieren a contenidos de aprendizajes -destrezas o habilidades, procedimiento de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, explicaciones, actitudes, valores, normas- con un énfasis en el saber hacer y en la funcionalidad de lo aprendido.

“si el desarrollo profesional del maestro se combina con la buena aplicación de materiales manipulativos, los resultados son exitosos para la comprensión de conceptos y para el razonamiento matemático” (Moyer-Packenham 2013)

De acuerdo con lo anterior, los resultados exitosos para el razonamiento crítico-analítico dependen de las estrategias del docente para utilizar eficientemente materiales didácticos apropiados con sus educandos, a la hora de enseñar Matemática.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Siendo una de las posibles causas de este problema, las estrategias que los docentes utilizan en el dictado de sus clases, conviene entonces la aplicación en el aula de una estrategia motivadora en la enseñanza de matemática, específicamente este proyecto se limita al aprendizaje de los números racionales fraccionarios, para lo cual, se utilizará material concreto adecuado que produzca en los estudiantes esa motivación que tanta falta hace al momento

de estudiarlos, que genere el desarrollo de la creatividad, que despierte en el estudiante el deseo de investigar, que proporcione el deseo de poder manipular y desarrollar relaciones existentes entre lo que observa y los contenidos entregados por el docente.

En el proceso de aprendizaje, la fase concreta da al estudiante la oportunidad de manipular objetos, formar esquemas, conocer mejor el objeto, relacionar y establecer relaciones entre ellos, para pasar a la fase gráfica y simbólica, lo que implica la abstracción conceptos.

Es necesario la aplicación en el aula de nuevas estrategias dirigidas a motivar al estudiante en el estudio de matemática, utilizando el material concreto para el aprendizaje de los números racionales fraccionarios, recurso que favorece el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, además de proporcionar una fuente de situaciones atractivas y creativas, capaces de mantener al estudiante interesado en el nuevo conocimiento, dejando al pasado las clases aburridas, no motivadores y centradas en la repetición de muchos ejercicios que lo único que desarrollaba era un conocimiento a corto plazo y de utilidad nula en el proceso del desarrollo de nuestra cotidianeidad. La utilización de estos materiales hace que las clases cotidianas muchas veces desanimadas y sin interés, se conviertan en interesantes con nuevos enfoques, procedimientos y nuevas estrategias motivadoras.

La Matemática, que por siempre ha ocasionado preocupación en los estudiantes, si al momento de enseñar se lo hace utilizando material concreto como estrategia motivadora en el aula, potenciará entonces el aprendizaje significativo y por ende se logrará un mejor rendimiento académico. Esto es lo que se pretende demostrar en este proyecto.

Para ello se debe considerar que cualquier recurso concreto en el aula no es beneficioso en la formación del educando, únicamente el material concreto que sea didáctico, por poseer ciertas características pedagógicas, de tal manera, que

permita asimilar permanentemente el conocimiento en sus distintos niveles de desarrollo, el mundo físico y la cotidianeidad en la cual se desenvuelve.

Muy importante será entonces, considerar la etapa de desarrollo por la que está pasando el estudiante, para manipular apropiadamente el material concreto a utilizarse, a la vez estos recursos deben ser llamativos para que puedan despertar el interés en los estudiantes, de estructura fácil para que se puedan manipular y consistentes para que se sigan conservando, considerando siempre como prioritario que el objeto mantenga una relación directa con el tema y que permitan la comprensión de los conceptos.

Lo sustancial será entonces que el estudiante a partir de sus saberes, como agente activo dentro del aula, se sienta motivado para generar su propio conocimiento, reconociendo entonces que es él, el productor en este proceso donde se ha utilizado material concreto como estrategia motivadora para afianzar el aprendizaje significativo de los números racionales.

Se debe recordar que el estudiante que escucha olvida; el que ve, recuerda y el que descubre interactuando con materiales concretos, aprende.

Se plantea entonces en el presente trabajo, una investigación específica de tipo experimental, descriptivo – comparativa, porque se parte de una situación - problema, es decir, de una realidad; esto es, el nivel de rendimiento académico, las estrategias utilizadas por los docentes al momento de enseñar matemática a los estudiantes de octavo año de EGBS, específicamente en lo relacionado a números racionales.

Se considera que una de las causas a este problema es la utilización de estrategias metodológicas que no son motivadoras, ni efectivas y en muchas ocasiones no están de acuerdo con la época en la que se desenvuelve el educando, lo que no permite al estudiante un aprendizaje significativo en matemática y más bien causan desmotivación para el aprendizaje significativo.

La Matemática es una ciencia que debe enseñar al estudiante a reflexionar, analizar y ser crítico, dispuesto a enfrentar problemas del diario vivir. Si bien es cierto resulta una ardua tarea realizar investigaciones específicas que describan o expliquen la naturaleza del éxito o fracaso académico; también es verdad que el acervo teórico y bibliográfico para sustentar una investigación de esta naturaleza hoy en día resulta enriquecedor porque existen muchas investigaciones al respecto.

La investigación parte de la observación y de la experiencia docente, en la que se ha detectado en los estudiantes de octavo año de EGBS, problemas de bajo rendimiento académico, desmotivación para estudiar matemática, específicamente cuando se estudia la unidad del sistema numérico y los contenidos que corresponden a los números racionales fraccionarios.

Una de las razones para implementar el presente proyecto, es que la educación en el Ecuador actualmente exige la formación formal en las instituciones educativas estableciendo que, en el perfil de salida del estudiante en cada nivel de educación, el conocimiento específico debe ir orientado a un ser justo, creativo e innovador, donde se genere un avance en justicia, creatividad e innovación como instrumentos del conocimiento, y en la práctica como estrategia de formación (Mineduc,2016).

Finalmente, uno de los objetivos de la educación básica es lograr que la educación responda a las exigencias del desarrollo nacional y mundial, a la realidad económica, social y cultural del país, mejorando la calidad y calidez de la misma, tanto en sus contenidos como en valores y entregar a la sociedad seres útiles tanto en conocimientos, creatividad y responsabilidad social.

1.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo General

Estructurar una estrategia motivadora utilizando material concreto para que las calificaciones relacionadas con el aprendizaje de los números racionales fraccionarios se incrementen en el octavo año de Educación General Básica Superior.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar material concreto representativo de números racionales, en diseños motivadores de acuerdo con la edad de los estudiantes.
- Utilizar material concreto mediante talleres para su mejor empleo en el fortalecimiento del aprendizaje de números racionales fraccionarios.
- Comprobar los resultados de las operaciones básicas de números racionales fraccionarios, utilizando material concreto categorizados para la realización de las diferentes operaciones.

1.5. METODOLOGÍA

Es cualitativa en lo que respecta a la percepción que tendrán los estudiantes de la estrategia de aprendizaje implementada con material concreto y es cuantitativa ya que mide el rendimiento académico del estudiante.

Cada docente tiene experiencias propias en su labor diaria con estudiantes, en la que sin utilizar materiales concretos crea una forma de aprendizaje en ellos. Esto puede compararse con la nueva forma de enseñar y es medible cualitativamente, a través de una encuesta para conocer el grado de aceptación o no por parte de los estudiantes.

El estudiante también cuenta con una experiencia previa en sus estudios matemáticos y a ellos, se los valora mediante sus calificaciones o el rendimiento

académico, luego de utilizar materiales concretos serán capaces de mencionar si éstos han fortalecido un aprendizaje significativo de los números racionales fraccionarios con mayor facilidad. Se obtendrán resultados cualitativos mediante encuestas y cuantitativos mediante las estadísticas de las calificaciones, tanto en el grupo de estudiantes que utilizó material concreto como en el que no lo utilizó.

La observación directa nos permitirá entender los eventos desde el punto de vista de las múltiples interacciones, las mismas que se direccionarán a una actitud integradora, y por ende a una teoría explicativa orientada a una mejor comprensión contextual de los procesos, de los protagonistas y de sus contextos, se realiza entonces la investigación de manera holística ya que se observará la complejidad de las interacciones en su totalidad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Por lo expuesto en el capítulo anterior, haremos uso de diversas teorías referentes al aprendizaje significativo y las representaciones concretas, las mismas que junto a otros conceptos constituyen la base de este trabajo.

2.1 FUNDAMENTO PSICOPEDAGÓGICO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

D. Castellanos et al., 2001, expresan: "Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto- perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social" entonces, para obtener un aprendizaje desarrollador se debe cumplir con ciertos criterios básicos:

Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos, motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, tendría que garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.

Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.

Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para aprender a aprender, y de la necesidad de una autoeducación constante.

La mejor manera, será entonces si lo realiza interactuando con materiales concretos relacionados al momento de aprender los contenidos, éstos darán al educando la posibilidad de ir construyendo sus propios conocimientos armoniosamente de acuerdo con su etapa de desarrollo y su entorno.

D. Castellanos et al., 2001, identifican la enseñanza que propicia y estimula el aprendizaje desarrollador, como una enseñanza desarrolladora. Al referirse a la esencia de esta enseñanza expresan que esta es: "...el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los y las estudiantes, y conduce el tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y auto determinada, capaz de transformarse y de transformar su realidad en un contexto histórico concreto".

Existen diferentes formas de enfoque para enfrentar la relación entre la enseñanza y el desarrollo, hay una gran mayoría que se inclinan por el postulado vygotskiano de que la enseñanza conduce al desarrollo. (Vygotsky 1982).

Desde este enfoque la enseñanza desarrolladora es el sistema de las acciones utilizadas en el aprendizaje y la enseñanza.

La importancia estará centrada en convertir al estudiante de ser pensante a sujeto que sabe pensar bien, con amplias posibilidades para actuar en pos de la transformación del mundo. Sujetos más reflexivos, capaces de adoptar una actitud razonable ante la realidad y de hacer avanzar su habilidad de pensar críticamente.

Ello requiere ayudarlos a desarrollar mejores juicios, puesto que, en la medida en que el estudiante pueda conectar hechos, ideas, situaciones, vivencias, conceptos, su pensamiento podrá enriquecerse de significados, de nuevas y mejores estructuras científicas. Poseer buenos juicios le permitirá tener un mejor sentido de las cosas, analizarlas y decidir cómo y cuándo actuar.

Al utilizar como instrumentos de aprendizajes el material concreto se está motivando al estudiante a desarrollar el conocimiento que deberá avanzar de acuerdo con Vygotsky hasta el límite de la zona de desarrollo próximo (Zdp). El concepto de Zdp, introducido por Lev Vygotsky desde 1931, es la distancia entre el nivel de desarrollo efectivo del alumno (aquellos que es capaz de hacer por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (aquellos que sería capaz de hacer con la ayuda de un adulto o un compañero más capaz).

2.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Ausubel afirma lo siguiente, "Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial específicamente relevante se entiende a la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición". (AUSUBEL; 1983).

Se debe de entender que es muy importante tener en cuenta que para lograr un verdadero aprendizaje significativo es necesario considerar lo que el estudiante ya conoce, o sea, los conocimientos previos, de tal manera que el educando logre relacionar la parte más relevante de la estructura cognitiva que tiene, con lo que debe aprender, de tal modo que, ésta adquiera un significado claro y pase a integrar la estructura cognitiva general de una manera libre y placentera.

Lo que más se manifiesta como importante del aprendizaje son entonces las interacciones entre los conocimientos previos y los nuevos, su adaptación al contexto y sus futuras aplicaciones en la vida cotidiana.

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE

SIGNIFICATIVO

David P. Ausubel afirma que las características del Aprendizaje Significativo son:

- Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.
- Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos.
- Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

Éstas características se logran a través de la utilización de materiales concretos, ya que el educando relaciona lo que conoce con el nuevo conocimiento, se siente motivado para aprender lo que considera valioso y además guarda en la memoria a largo plazo lo aprendido de esta manera, ampliando sus estructuras para poder ser más crítico.

2.4. REQUISITOS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Al respecto Ausubel dice: "El alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria" (Ausubel, 1983).

Lo anterior presupone:

- Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y

sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material con el que se va aprender y a su naturaleza.

- Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, "sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" (Ausubel, 1983) en su estructura cognitiva.

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas. Por ejemplo, la proposición: "en todos los casos en que un cuerpo sea acelerado, es necesario que actúe una fuerza externa sobre tal para producir la aceleración", tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de aceleración, masa y fuerza.

- Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal, el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independiente del significado potencial que posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni

el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

2.5. APRENDIZAJES DE REPRESENTACIONES CON MATERIAL CONCRETO

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y tienen para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan" (Ausubel, 1983).

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los estudiantes, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "mitad", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para mitad de lo que el educando está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el estudiante los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

2.6. FUNDAMENTACIÓN HISTÓRICA DEL MATERIAL DIDÁCTICO

La historia del material educativo o didáctico es casi tan antigua como la propia enseñanza, aunque suele citarse como referente del primer material propiamente didáctico la obra *Orbis Sensualium Pictus* del Pedagogo y Obispo checo Juan Amos Comenio, elaborada en el siglo XVII, destinado a enseñar

Latín, que representa la creación del primer texto o manual generado con la intencionalidad de facilitar la transmisión de conocimiento combinando el texto escrito con representaciones pictóricas así como incorporar la lengua vernácula del alumnado a las páginas impresas. Este libro tenía dos peculiaridades que lo convertían en "didáctico": una era la combinación del texto escrito con la imagen, y el otro rasgo era que estaba escrito en la lengua "vernácula" propia de los lectores. Frente a los libros escritos exclusivamente en latín, esta obra de Comenio supuso un salto cualitativo en generar materiales comprensibles para un público amplio y diverso.

El libro fue publicado originalmente en latín y alemán en 1658 en Nuremberg, y su uso pronto se extendió a las escuelas en Imperio Germánico (Alemania) y otros países. La primera edición en inglés (titulada Visible World) fue publicada en 1659 y la primera edición cuadrilingüe (en latín, alemán, italiano y francés), en 1666. La editorial Breuer, de Levoca, publicó la primera traducción al idioma checo en 1685, en la edición cuadrilingüe (junto con el latín, alemán y húngaro). Entre 1670 y 1780 aparecieron nuevas ediciones en diversos idiomas, con imágenes y texto actualizados.

Orbis Sensualium Pictus tuvo una duradera influencia en la educación de los niños y fue un precursor de la utilización de técnicas audiovisuales en el aula.

Sin embargo, el material didáctico alcanza su plenitud con la aparición de los sistemas escolares a mediados del siglo XIX, es decir, la educación institucionalizada dirigida a toda la población que apareció en Europa, en plena revolución Industrial, a partir de entonces se ha convertido en el eje fundamental de las acciones de enseñanza aprendizaje ya sea en la educación formal como la no formal.

Ya en los años de 1930 aparecen los primeros juegos educativos, así tenemos el **ABC de cubos**, que era una caja de cartón duro y dados de madera, letras y números. Anexo N°1

Se tiene datos que, en el año 1950, aparecen como herramientas de trabajo el **compás, metro, semicírculo y cartabón** para pizarra, estos instrumentos ya constan con una graduación en grados sexagesimales y en centímetros construido en madera de haya y latón. Anexo N°2

Se utiliza también un **Tablero contador** en madera con 100 bolas en 2 colores dispuestas en 10 filas de a 10 cada una, barnizado y con pies para colocarlo encima de la mesa. Anexo N°3

Ya a principios de los años 60, aparecen nuevas herramientas, se da lugar entonces a figuras geométricas. Anexo N°4.

En Ecuador, en el año 1996, se inició una reforma al Currículo de Educación General Básica donde una de las fortalezas fue haber planteado por primera vez el concepto de destrezas y la necesidad de planificar el currículo a través de ellas y no desde los contenidos de asignatura, ésta reforma no logró ponerse en práctica totalmente.

Ya en el año 2010, el Ministerio de Educación del Ecuador, en la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica(AFCEGB), al hablar de la Importancia de Enseñar y Aprender matemática, menciona que la enseñanza de las Matemáticas ha tenido un enfoque reduccionista, limitando la didáctica a la memorización y a la mecanización de procesos, mencionando como una de las causas la incapacidad de relacionar los contenidos con el entorno de los estudiantes (se utiliza una parte de la memoria con limitación del razonamiento, en detrimento del desarrollo del pensamiento).

La AFCEGB, en el área de Matemática se enfatiza en el desarrollo de destrezas a través de la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana en base a un correcto conocimiento de conceptos y un adecuado desarrollo de procesos.

Aplicando algunos principios de la pedagogía crítica, el nuevo currículo propone una visión del estudiante como un todo, se propicia entonces la formación de un ser integral capaz de saber hacer, de saber ser, por lo que es necesario investigar sobre las formas de aprender que tienen los estudiantes para que el aprendizaje se vuelva significativo.

Siendo la educación el motor de desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes, ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas importantes de aplicación diaria en todos los entornos, tales como el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

Dentro de la actualización curricular el elemento prioritario es el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño, proponiéndose para el área de Matemática ciertos aspectos fundamentales:

- En las clases de Matemáticas se enfatizan las conexiones que existen entre las diferentes ideas y conceptos matemáticos, integrando de esta manera el conocimiento.
- Fortalecer y ampliar el espectro de la enseñanza de Matemática, es decir, ya la Matemática no es vista como una de las áreas que nos ayuda a fortalecer la capacidad de razonar y pensar; sino, que este razonamiento sea argumentado, representado y justificado.
- Es tarea fundamental y permanente del docente, la investigación de nuevos recursos, de materiales, de herramientas y de prácticas innovadoras que le permitan proveer un ambiente que integre perspectivas, alternativas de estrategias metodológicas motivacionales y evaluación para que el estudiante desarrolle confianza en su propia potencialidad matemática y amor por la asignatura.

Actualmente, en muchos establecimientos educativos del Ecuador se utiliza el material concreto como un recurso para la enseñanza-aprendizaje de

Matemáticas, utilizado en talleres, videos, conferencias y los educandos se motivan más al momento de poder manipularlos, hacer sus apreciaciones y discernir sobre éstos y los conceptos dados por los docentes. Anexo N°5

2.7. TEST DE FELDER Y SILVERMAN

Según Aragón (2016), define los estilos de aprendizaje como "las distintas maneras que un individuo puede aprender" (pag.4), conocer los estilos de aprendizaje como lo menciona Aragón, debiera ser un fundamento para realizar recomendaciones adecuadas en la implementación de estrategias didácticas y encontrar soluciones.

Richard M Felder, profesor de Ingeniería Química de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, Dra. Linda Silverman, Psicóloga Clínica, son los autores de un test que consta de 44 preguntas, una parte donde se tabula los resultados obtenidos y reflejan los aprendizajes de cada persona, y además tiene un instructivo general para calificar el cuestionario y una hoja del perfil para poder interpretar los resultados.

Desde el año 1988 sus objetivos principales fueron conocer los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y proporcionar una buena base para los docentes en el diseño de nuevos métodos de enseñanza.

CAPÍTULO III

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Para el proyecto se consideran dos grupos de estudiantes de octavo año de EGBS: al paralelo A se aplicará en sus aprendizajes el material concreto y es el grupo experimental, al paralelo B se lo denomina grupo de control y en su aprendizaje no se utilizará esta estrategia.

Cada curso cuenta con 30 estudiantes, a los que:

- Se le aplica una evaluación diagnóstica para conocer el estado de aprendizaje relacionado con los números racionales fraccionarios.
- Se aplica el cuestionario para evaluar los estilos de aprendizaje-FELDER Y SILVERMAN- tanto al grupo Experimental como al de Control para conocer el tipo de aprendizaje que tiene cada estudiante.

Al grupo "A" experimental se aplican las siguientes actividades:

- Se realizarán talleres, cada taller tiene una duración de dos horas pedagógicas, manipulando material concreto con la finalidad de:
 - a) Relacionar números racionales fraccionarios, haciendo comparaciones tomando como base la unidad.
 - b) Aplicar entre fracciones la relación de orden.
 - c) Comprobar las operaciones entre fracciones utilizando el material concreto, las mismas que han sido previamente realizadas en la pizarra.
 - d) Realizar operaciones utilizando solo el material concreto.

- Al final del proceso se evalúa cuantitativamente a ambos grupos.
- Se evalúa cualitativamente para confirmar el grado de aceptación de la nueva estrategia metodológica motivadora.
- Se realizan los análisis estadísticos.
- Al término del período de enseñanza -aprendizaje, se comprueba que los estudiantes del grupo experimental obtendrán un mayor rendimiento académico al emplear material concreto como estrategia motivadora para el aprendizaje de números racionales.

3.2. HIPÓTESIS Y VARIABLES

Atendiendo a los objetivos del proyecto, motiva al autor, analizar las posibles estrategias que permitan mejorar el rendimiento de los estudiantes de matemática, en el tema de fracciones. Para tratar de llegar a la solución del problema, se plantea la siguiente hipótesis, con sus respectivas variables.

3.2.1 Hipótesis

La utilización de una estrategia metodológica motivadora utilizando material concreto al momento de la enseñanza de números racionales fraccionarios, incrementa el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de EGB en matemática.

3.2.2 Variable Independiente

Como variable independiente se considera: la utilización de una estrategia metodológica motivadora utilizando material concreto al momento de la enseñanza de números racionales fraccionarios.

3.2.3 Variable Dependiente

Se considera variable dependiente: El rendimiento académico en la unidad correspondiente a los números racionales fraccionarios.

3.3. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

A continuación, se describe la forma en que se realizaron las actividades necesarias para el desarrollo de la experimentación de este proyecto investigativo, la recolección y tabulación de los datos, el análisis, interpretación y la presentación de los resultados obtenidos.

3.3.1 Diseño de la Actividad Uno

Como actividad inicial para la consecución de los objetivos de este proyecto, se elaboró una prueba de diagnóstico para ser aplicada a los estudiantes que conforman la muestra poblacional de la investigación, este instrumento de evaluación contiene los ítems relacionados con la relación de orden, suma y diferencia de fracciones. Los resultados sirven para realizar un análisis exploratorio de los saberes previos que tienen los educandos en relación con el tema del proyecto, así como también evaluar cuantitativamente el nivel académico de la unidad y por consiguiente conocer si las estrategias utilizadas por los docentes fueron las adecuadas, para lo que se incluye definiciones, reglas y propiedades de las fracciones, ésta prueba de diagnóstico está conformada por cuatro temas y diez ítems. (Ver anexo 6)

En el primer tema se hace desarrollo de operaciones con fracciones propias e impropias, homogéneas y heterogéneas así:

Primer tema ítem a, se refiere a la suma de fracciones heterogéneas.

Primer tema ítem b, se refiere a la resta de fracciones homogéneas.

Primer tema ítem c, se refiere a la división de fracciones heterogéneas.

En el tema dos se trata de la relación de orden entre las fracciones, de igual manera se trabaja con fracciones equivalentes, heterogéneas y homogéneas. Los dos primeros temas son de opción múltiple.

En el tema tres se evalúan solo dos ítems, se evalúa las definiciones de fracciones propias y equivalentes por completación, escribiendo al final del tema las palabras a utilizarse.

El cuarto tema hace referencia a las reglas que se utilizan para el desarrollo de la suma y de la división de fracciones, en este tema se plantean la forma de enlazar pregunta con respuesta correcta.

Luego de evaluar la prueba de diagnóstico por cada tema propuesto, se califica en forma total la prueba de diagnóstico cuantitativamente y se realiza su análisis.

3.3.2 Diseño de la Actividad dos

Una vez que se ha realizado el análisis de la actividad uno, el autor considera que es necesario conocer el tipo de aprendizaje de los estudiantes, para luego proceder a implementar la nueva estrategia metodológica motivadora.

El test de Felder y Silverman es considerado como un referente a nivel internacional para conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su aplicación data de 1988.

En esta actividad se procede con la aplicación del Test de Felder y Silverman para conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes de cada paralelo. (Ver Anexo 8)

3.3.3 Diseño de la actividad tres

Aplicación de la Estrategia metodológica motivadora al grupo experimental previamente seleccionado, esto es el paralelo "A".

Se inicia con una motivación al inicio de la clase utilizando como recurso en el aula una laptop y un proyector, esto se lo realiza para liberar al educando de cualquier conflicto o idea innecesaria para el proceso de aprendizaje, los mismos que pueden ser problemas personales, del hogar de los padres o del trayecto al colegio, y que su mente se disponga a recibir el nuevo conocimiento. Seguidamente se forman grupos de cinco estudiantes de acuerdo con estrategias utilizadas para formar equipos, se muestra un vídeo de trabajos orientados al uso de material concreto, mientras esto se desarrolla se reparte el material con el que se va a trabajar, los estudiantes crean, manipulan y observan.

3.3.3.1 Taller Uno

El primer taller es de manipulación y familiarización con los materiales concretos, su objetivo es observar, relacionar y manipular cada elemento, seis juegos de ocho piezas, uno en cada grupo, y 8 estrellas de 24 puntas.

El material entregado tiene relación con una unidad dividida en 24 partes y las demás unidades relacionadas con sus divisores o sea en 1,2,3,4,6,8,12,24 partes, en total se dispone de 8 unidades, cada unidad será dividida entre sus divisores, previamente diseñadas y construidas en madera, fomis o cartón.

El total de piezas que contiene cada caja de material concreto constará entonces de 68 partes, lo que corresponde a cada fracción y 8 unidades enteras pero divididas, sin recortarles.

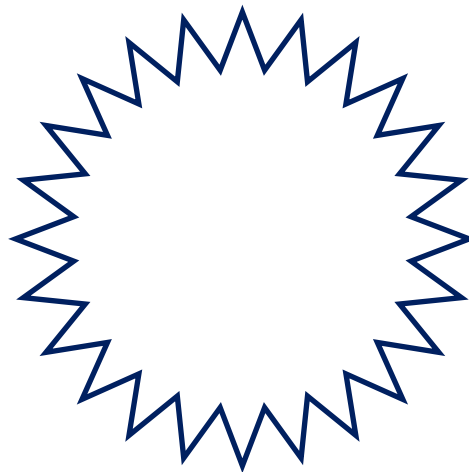


Figura: 1 Estrella de 24 puntas.

Fuente: El autor

Estrategia: A cada grupo se le entrega ocho estrellas de 24 puntas, ellos deben encontrar el centro, uniendo cuatro puntas internas de la estrella, la primera se escoge al azar y las demás se debe tomar después de seis puntas externas de la estrella, a partir de aquí se unen los puntos opuestos y se obtiene el centro, cada grupo realiza las divisiones posibles en partes iguales.

Aprendizaje adquirido: Cada integrante del grupo involucrado aprende los divisores posibles de 24, reconoce la unidad, la fracción y sus componentes, las fracciones propias e impropias, homogéneas y heterogéneas.

Enseñanza: El docente debe manifestar durante el taller, el concepto de la unidad, los denominadores y los numeradores, fracciones propias, impropias, homogéneas y heterogéneas, referenciando la actividad realizada por los discentes. De tal manera que comprendan los contenidos mediante la presencia y el uso del material concreto que se entrega.

Esta actividad debe generar preguntas entre los integrantes de cada grupo, tales como:

¿Por qué no se divide por 5,10,11?

¿Por qué se divide por 3 y no por 9?

La respuesta igualmente el integrante la debe encontrar al tratar de dividir las puntas de estrella (24) entre 5,9,10 o entre 11 puntas de la unidad, se dará cuenta entonces que la división no es exacta y es lógico ya que 5,9,10 y 11 no son divisores de 24.

Se realiza la evaluación del taller donde hace referencia solamente a la parte correspondiente a definiciones.

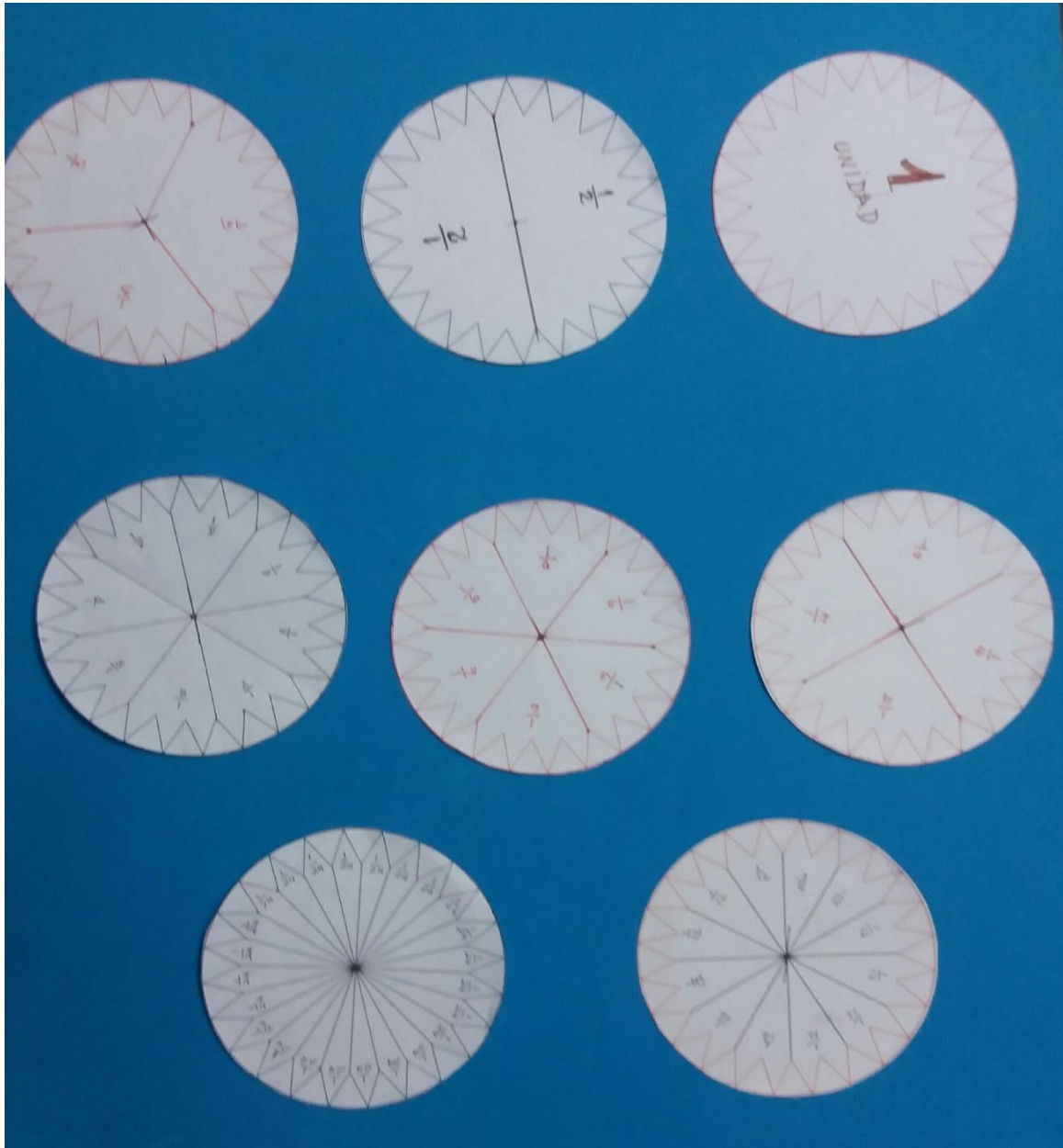


Figura: 2 Divisores de la Unidad

Fuente: El autor

3.3.3.2 Taller Dos

Luego de la motivación o reflexión inicial, se precede a entregar los materiales concretos que se encuentran elaborados en madera, fomis o cartón y tienen relación con la actividad que realizaron en el taller N°1.

Ahora, los estudiantes van a relacionar las fracciones con denominadores diferentes, para lo que deberán tomar al azar una porción de fracción y luego compararlas con una o varias de menor tamaño, hasta conseguir igualar a la parte inicial, como cada unidad está dividida en 1,2,3,4,6,8,12,24 partes, encontrarán entonces las siguientes fracciones equivalentes:

- $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{8}{16} = \frac{12}{24}$
- $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12} = \frac{8}{24}$
- $\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{3}{12} = \frac{6}{24}$
- $\frac{1}{6} = \frac{2}{12} = \frac{4}{24}$
- $\frac{1}{8} = \frac{3}{24}$
- $\frac{1}{12} = \frac{2}{24}$

Estrategia: A cada integrante del grupo se pide tomar un referencial que puede ser : una mitad, un tercio, un cuarto, un sexto, un octavo, un doceavo de cada unidad que tenga estos divisores, luego se procede a igualar con las demás partes de las unidades hasta conseguir las porciones equivalentes, para que, a partir de esta situación, escriban cuales resultaron iguales, menores o mayores, entre las 8 unidades que tiene el juego de material concreto entregado, luego cada grupo tomará cada uno de los referenciales existentes, comprueba y escribe los menores que, los mayores que y los iguales a, o las fracciones que resultaron equivalentes, de tal manera que todos los grupos consigan realizar y obtener resultados similares.

Aprendizaje: El discente aprende las fracciones que son equivalentes y la relación de orden mientras compara.

Enseñanza: El docente da a conocer las definiciones de fracciones equivalentes y expondrá la relación de orden existente entre las fracciones, utilizando la simbología adecuada para menor que, igual a o mayor que.

Evaluación: Se realiza la evaluación correspondiente a las equivalencias y la relación de orden entre las fracciones propias e impropias.



Figura: 3 Material concreto diseñado para este proyecto

Fuente: El autor

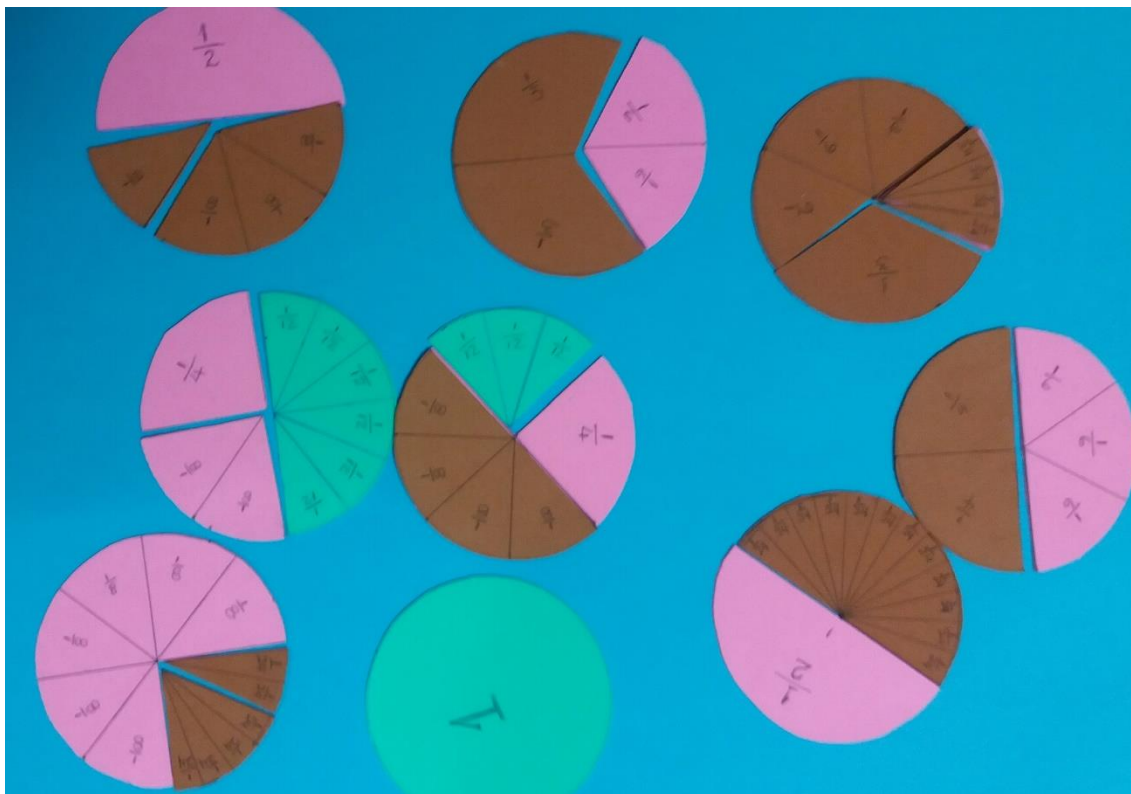


Figura: 4 Encontrando Equivalencias

Fuente: El autor

3.3.3.3 Taller Tres

Empezamos el tercer taller con una motivación y extraemos una enseñanza, una vez que se ha “roto el hielo” entre los estudiantes y ya dispuestos a prestar atención se entregan los materiales concretos y procedemos a realizar las operaciones entre las fracciones.

En esta ocasión los materiales contienen piezas en las que cada unidad está dividida para cada uno de los divisores, es decir:

La unidad fragmentada por 1, 2,3,4,6,8,12 y 24; además de las unidades como un todo dividido en 1, 2,3,4,6,8,12 y 24 partes.

Se realizan las operaciones en la pizarra y se pide comprobar con el material concreto existente. Se continua con varias operaciones y luego se pide realizar solamente con el material concreto existente. Por ejemplo:

Sumar las siguientes fracciones.

- $\frac{12}{24} + \frac{3}{8} = \frac{21}{24}$

- $\frac{3}{6} + \frac{2}{4} = 1$

- $\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{6}{24} = \frac{1}{2}$



Figura: 5 Suma de Fracciones

Fuente: El autor

Se toman las dos piezas que se van a sumar de las unidades divididas en partes y se las une considerando como matriz la unidad, se las compara. Y se obtiene el resultado.

Resta de fracción utilizando material concreto. Por ejemplo:

- $\frac{6}{12} - \frac{2}{6} = \frac{2}{12}$

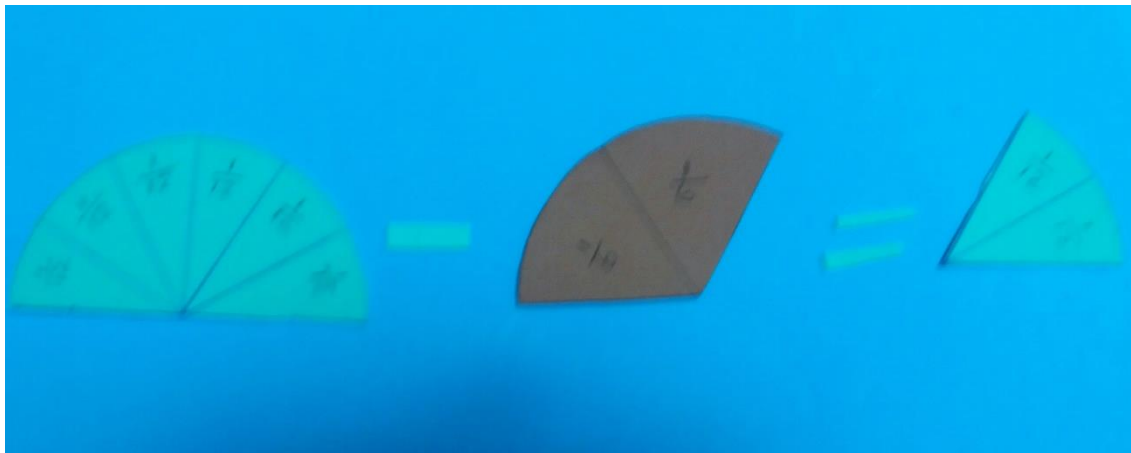


Figura: 6 Resta de Fracciones

Fuente: El autor

La resta se la realiza comparando los dos trozos de fracciones, si el minuendo es mayor que el sustraendo el resultado será positivo y si el minuendo es menor que el sustraendo, entonces el resultado es negativo.

Estrategia: Como estrategia se ha entregado unidad dividida en un todo y la unidad fragmentada en partes, o sea 8 unidades como un todo y 8 unidades en piezas dependiendo de los divisores, en total 68 piezas.

Aprendizaje: Los estudiantes suman y restan con los materiales concretos,

Enseñanza: Las habilidades que se obtienen a partir de esta estrategia metodológica se refiere a la forma de realizar con precisión y en menor tiempo las operaciones con fracciones.

Evaluación: Se realiza una evaluación del taller, referente a sumas y restas entre fracciones con material concreto, se recomienda utilizar en las operaciones los divisores del material concreto que están manipulando los estudiantes.

Para las relaciones, equivalencias y operaciones con decimales solamente se debe dividir cada numerador para cada denominador y se obtiene la equivalencia de fracciones a decimales y se opera de la misma manera.

Existen además juegos didácticos tales como el dominó donde se relacionan decimales, fracciones y porcentajes.



Figura: 7 Dominó de fracciones, decimales y porcentajes

Fuente: Material concreto diseñado por Roberto Coral

3.3.4 Diseño de actividad cuatro

Se realiza una encuesta a los estudiantes sobre la Estrategia Metodológica Motivadora utilizando materiales concretos para fortalecer el aprendizaje de los números racionales, para obtener información de lo que piensan, esperan, obtienen u odian.

Con la encuesta se trata de "obtener, de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación, y esto sobre una población o muestra determinada. Esta información hace referencia a lo que las personas son, hacen, piensan, opinan, sienten, esperan, desean, quieren u odian, aprueban o desaprueban, o los motivos de sus actos, opiniones y actitudes" (Visauta, 1989).

Se plantean cinco preguntas y sus respuestas van dirigidas a obtener una estadística cualitativa de la investigación, con alternativas de respuestas tales como: nunca, a veces, siempre, las cuatro primeras y la última es de escoger entre dos alternativas. (Ver anexo 9).

3.4. INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Cómo técnica de recolección de datos para este proyecto, se aplicaron los siguientes instrumentos a los dos paralelos de octavo año de EGBS:

- Al inicio, se empleó la **evaluación diagnóstica** a los dos grupos para conocer el nivel de conocimiento previo y destrezas que pudieran haber desarrollado en la unidad que corresponde a los números racionales fraccionarios, en el año o curso anterior.

- Durante el proceso, se utilizó la **evaluación formativa**, con trabajos grupales colaborativos, considerándose los siguientes indicadores:
 - ✓ Investigaciones previas al inicio de la unidad.
 - ✓ Manipulaciones:
 - Distribución del material por unidad.
 - Ordenamiento asertivo.
 - Estrategia de solución.
 - Comparaciones entre las unidades de diferentes denominadores.
 - ✓ Materiales concretos

- Guías de observación: Contiene los indicadores y criterios de evaluación que fueron observados por el docente, relacionadas con las destrezas a ser desarrolladas en los estudiantes a través de las actividades diseñadas.

- Al cierre de las actividades de los talleres se aplicó una evaluación sumativa similar a la prueba de diagnóstico, es decir con los mismos temas. (Ver Anexo 7).

Encuestas de carácter cualitativo a 30 estudiantes del grupo tratamiento para conocer el grado de aceptación de la metodología propuesta en este proyecto investigativo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. GENERALIDADES

Después de recolectar la información a través de las técnicas de la evaluación, diagnóstica al inicio, formativa en talleres y sumativa en la evaluación final, con los resultados de la calificación final se procede a realizar la prueba de hipótesis para comparar dos medias independientes, utilizando el estadístico de prueba "z" en la campana de Gauss de dos colas; se realiza una encuesta apoyada en un cuestionario, conformado por cinco preguntas de tipo abanico, es decir las respuestas consistieron en una serie de opciones, entre las cuales el encuestado escogió la que creyó conveniente; se procedió a la interpretación y análisis de cada uno de las preguntas, para dar cumplimiento al desarrollo de los objetivos del proyecto.

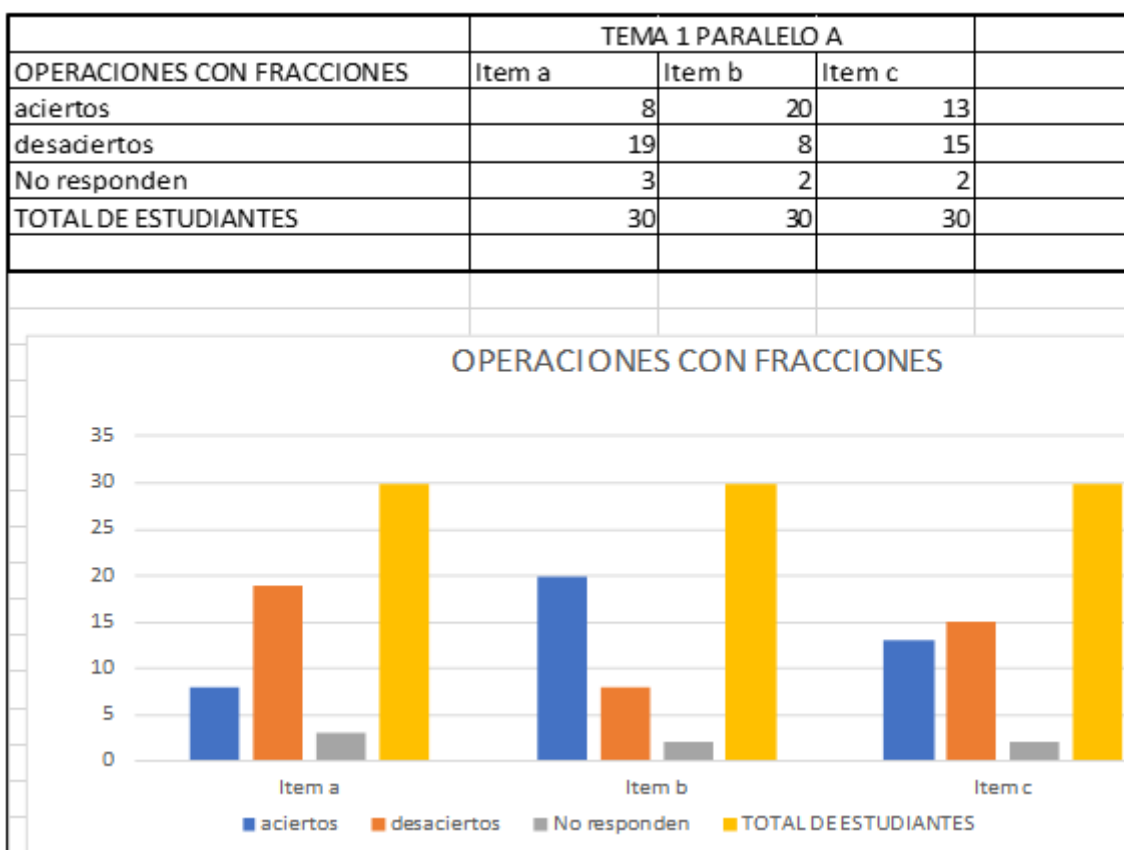
Al respecto, (Balestrini, 2003: 73), Señala que, "Se debe considerar que los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador, ya que de nada servirá abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico".

De acuerdo con lo anterior el autor considera que no se debe considerar temas no relacionados a la investigación, de los referenciales que se tomen deben ser muy puntuales y valederos. Por lo tanto, se procede a representar de manera general las diferencias entre paralelos, en forma de cuadro o gráfica, además el análisis de acuerdo con la pregunta.

Se trabajó con el programa Office 2016, para analizar todas las repuestas, incluidas el análisis porcentual de los resultados obtenidos; para ello se empleó columnas en forma de barras y en gráficos porcentuales.

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Tabla 1 OPERACIONES CON FRACCIONES T1 - PARALELO A



Fuente: El autor

De acuerdo con el gráfico comparativo en este tema, los estudiantes no desarrollan correctamente la suma de fracciones cuando son heterogéneas,

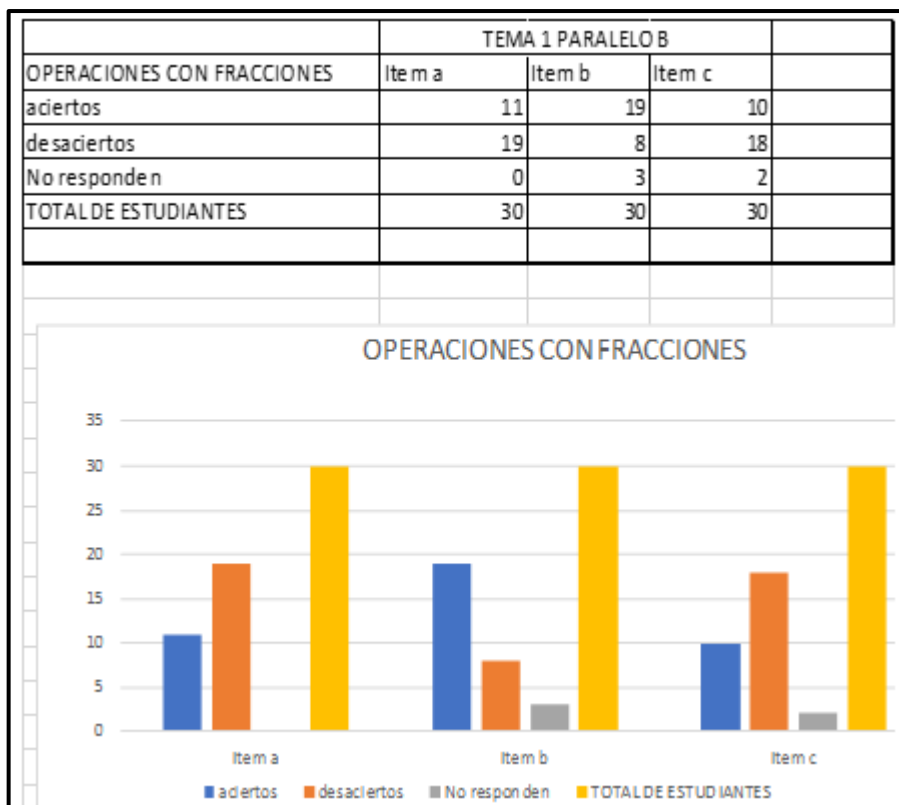
solamente 8 estudiantes aciertan y 19 estudiantes hacen procesos no adecuados por lo que no obtienen la respuesta correcta y 3 no responden.

En el segundo ítem el comportamiento de los estudiantes es diferente ya que las fracciones son homogéneas, 20 aciertan y 8 no aciertan, además 2 no responden, se considera que conocen mejor las fracciones homogéneas.

En el tercer ítem existen 13 aciertos, 15 desaciertos y 2 no responden, se considera un desconocimiento de la regla necesaria para dividir fracciones.

En el paralelo "B", los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 2 OPERACIONES DE FRACCIONES T1 - PARALELO B



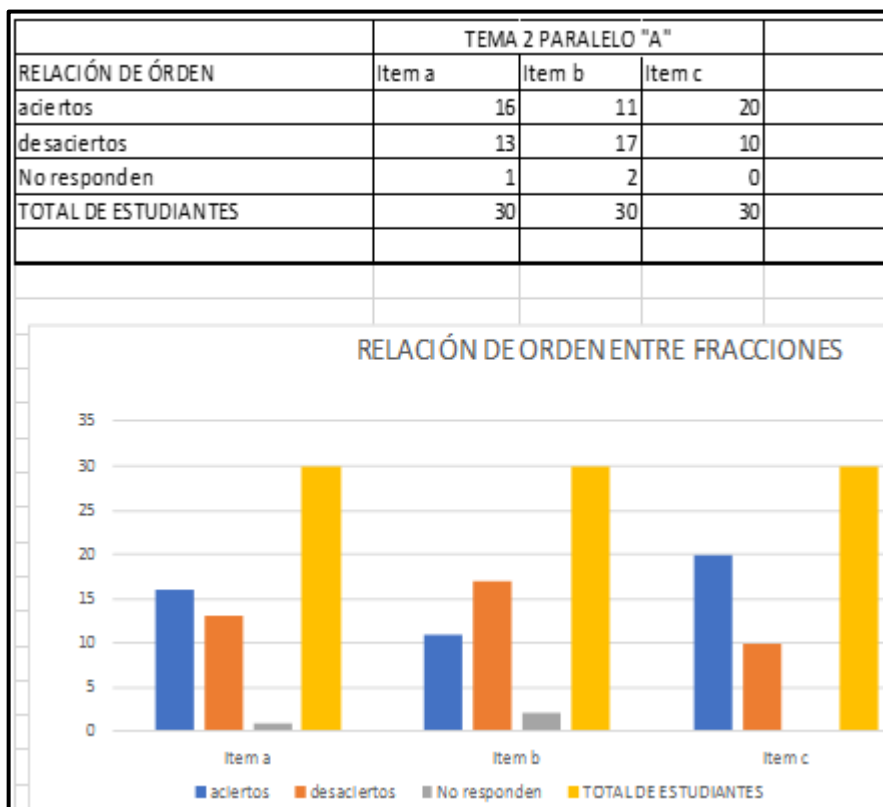
Fuente: El autor

De acuerdo con el gráfico comparativo en este tema, los estudiantes no desarrollan correctamente la suma de fracciones cuando son heterogéneas, solamente 11 estudiantes aciertan y 19 estudiantes hacen procesos no adecuados por lo que no obtienen la respuesta correcta.

En el segundo ítem el comportamiento de los estudiantes es diferente ya que las fracciones son homogéneas, 19 aciertan y 8 no aciertan, además 3 no responden.

En el tercer ítem existen 10 aciertos ,18 desaciertos y 2 no responden, se hace notorio en los estudiantes el desconocimiento de las reglas para las divisiones de fracciones.

Tabla 3 RELACIÓN DE ORDEN T2 - PARALELO A



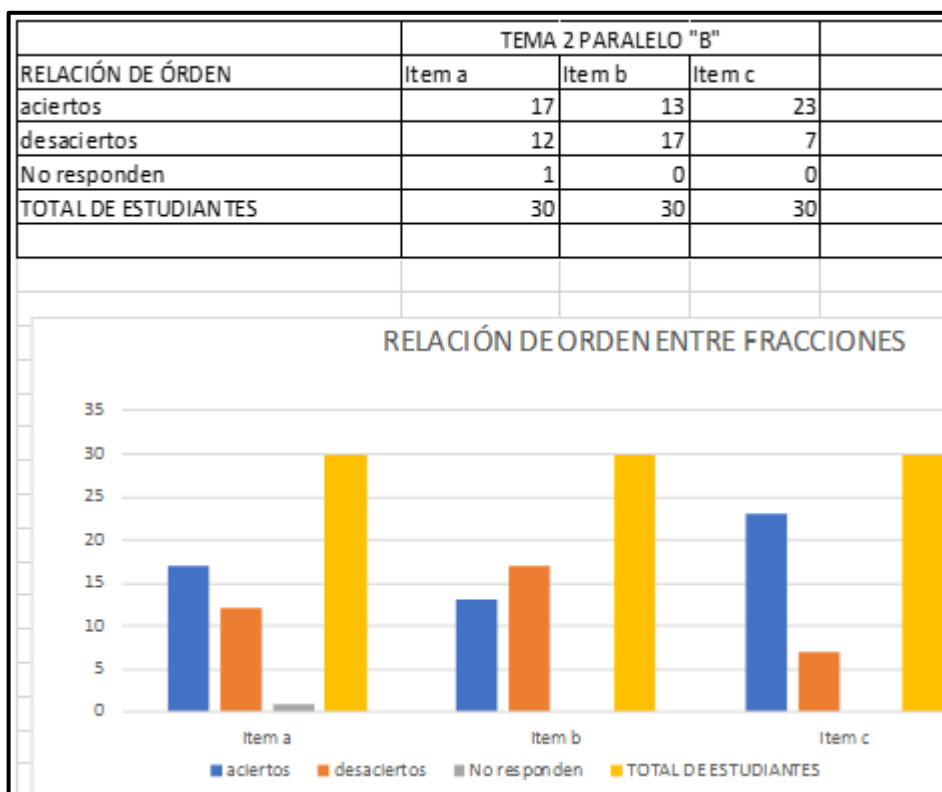
Fuente: El autor

De acuerdo con el gráfico comparativo en este tema, los estudiantes no reconocen correctamente las fracciones equivalentes, solo 16 estudiantes aciertan y 13 contestan erróneamente, existen además 2 estudiantes que no contestan.

En el segundo ítem el comportamiento de los estudiantes es diferente ya que las fracciones son propias heterogéneas, 11 aciertan y 17 no aciertan, además 2 no responden.

En el tercer ítem se trabajó con fracciones homogéneas, en este caso el número de aciertos llegó a 20 aciertos y hubo 10 desaciertos, se hace notorio en los estudiantes al tener el mismo denominador, eligen la variación que existe con el numerador.

Tabla 4 RELACIÓN DE ORDEN T2 - PARALELO B



Fuente: El autor

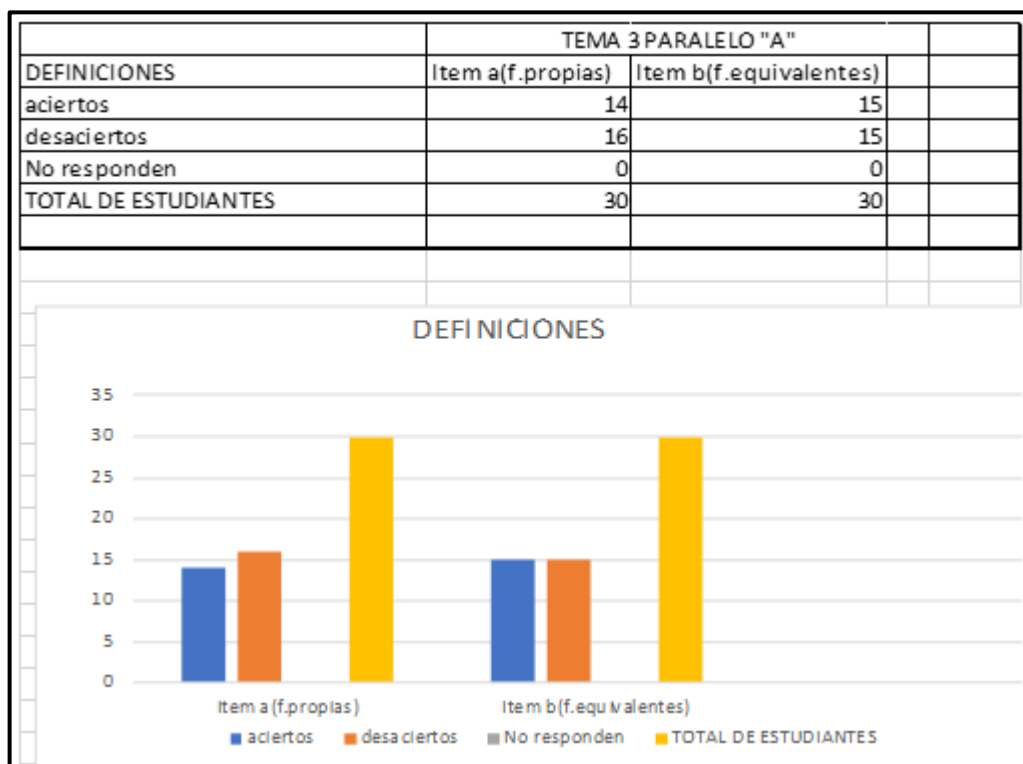
De acuerdo con el gráfico comparativo en este tema, los estudiantes no reconocen correctamente las fracciones equivalentes a pesar de ser los denominadores múltiplos entre si, solo 17 estudiantes aciertan y 12 contestan erróneamente, 1 estudiante no contesta.

En el segundo ítem el comportamiento de los estudiantes es diferente ya que las fracciones son heterogéneas, 13 aciertan y 17 no aciertan, además 2 no responden.

En el tercer ítem se trabajó con fracciones homogéneas, en este caso el número de aciertos llegó a 23 aciertos y hubo 7 desaciertos, se hace notorio en los estudiantes que, al tener el mismo denominador, eligen la variación que existe con el numerador.

Los resultados obtenidos fueron:

Tabla 5 DEFINICIONES T3 - PARALELO A



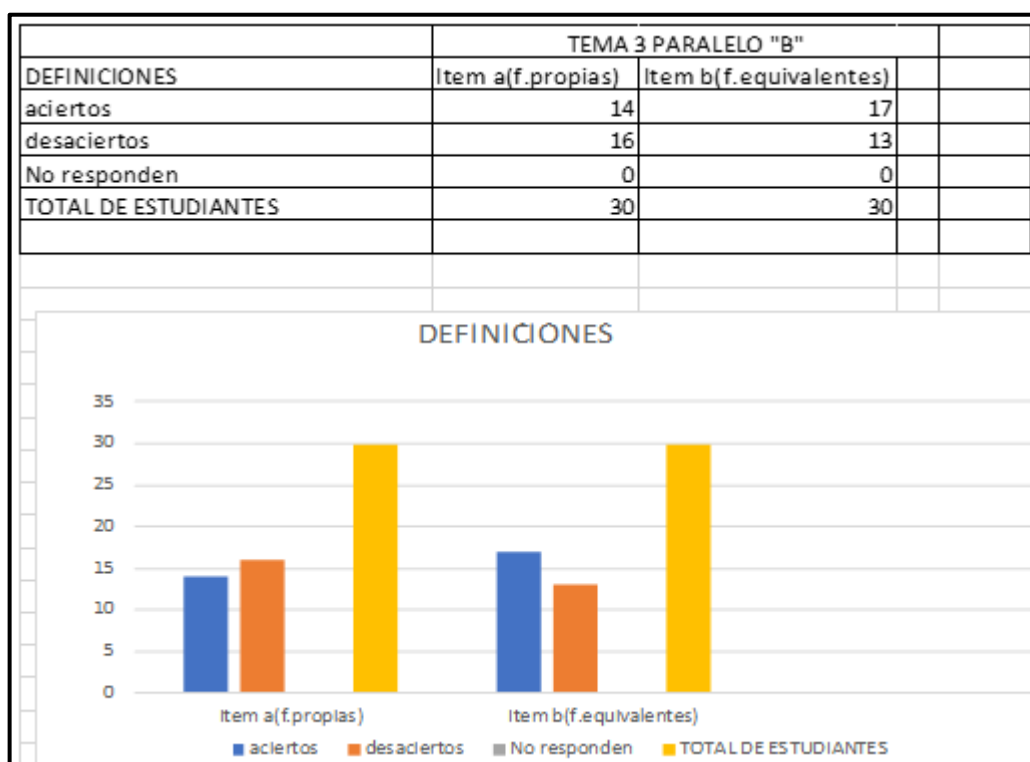
Fuente: El autor

Al analizar el cuadro comparativo se observa que más de la mitad no definen las fracciones propias de una manera correcta, esto es 14 estudiantes contestan correctamente y 16 lo hacen erróneamente.

En el ítem b se hace referencia a las fracciones equivalentes, en esta pregunta contestan correctamente 15 estudiantes, correspondiendo a la mitad.

En el paralelo "B" los resultados fueron:

Tabla 6 DEFINICIONES T3 - PARALELO B



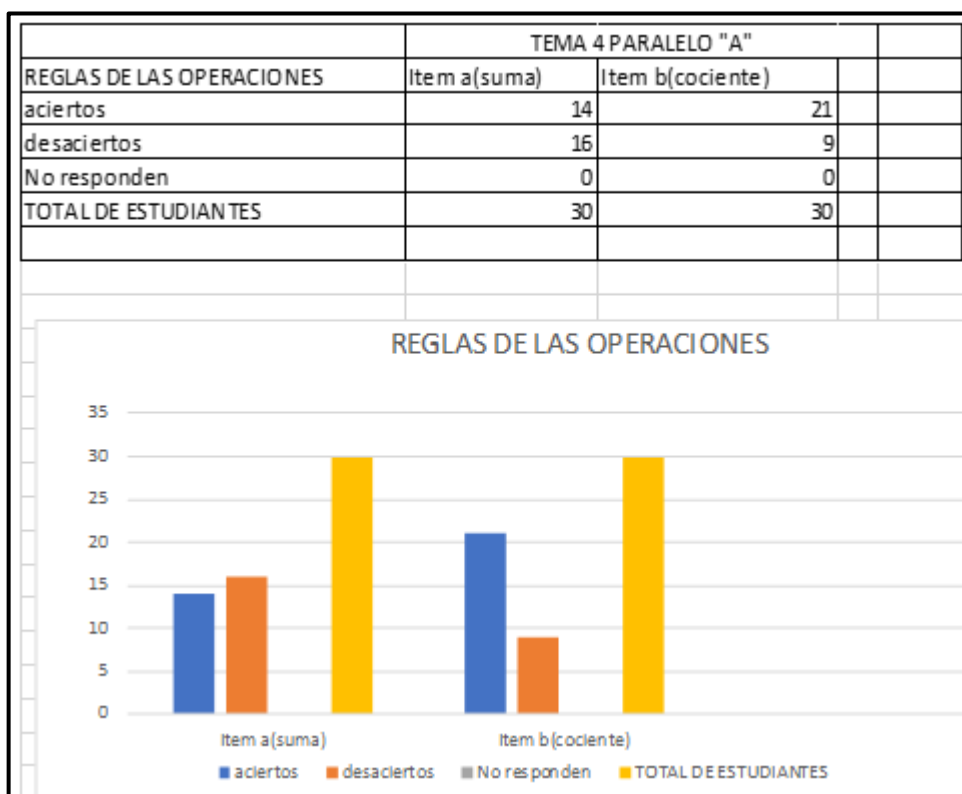
Fuente: El autor

Al analizar el cuadro comparativo se observa que más de la mitad no definen las fracciones propias de una manera correcta, esto es 14 estudiantes contestan correctamente y 16 lo hacen erróneamente.

En el ítem b se hace referencia a las fracciones equivalentes, en esta pregunta contestan correctamente 17 estudiantes y 13 no contestan correctamente.

En el tema cuatro, se evalúan dos ítems que corresponden a las reglas de las operaciones de fracciones. Los resultados para ambos paralelos se exponen a continuación:

Tabla 7 REGLAS DE LAS OPERACIONES T4 - PARALELO A

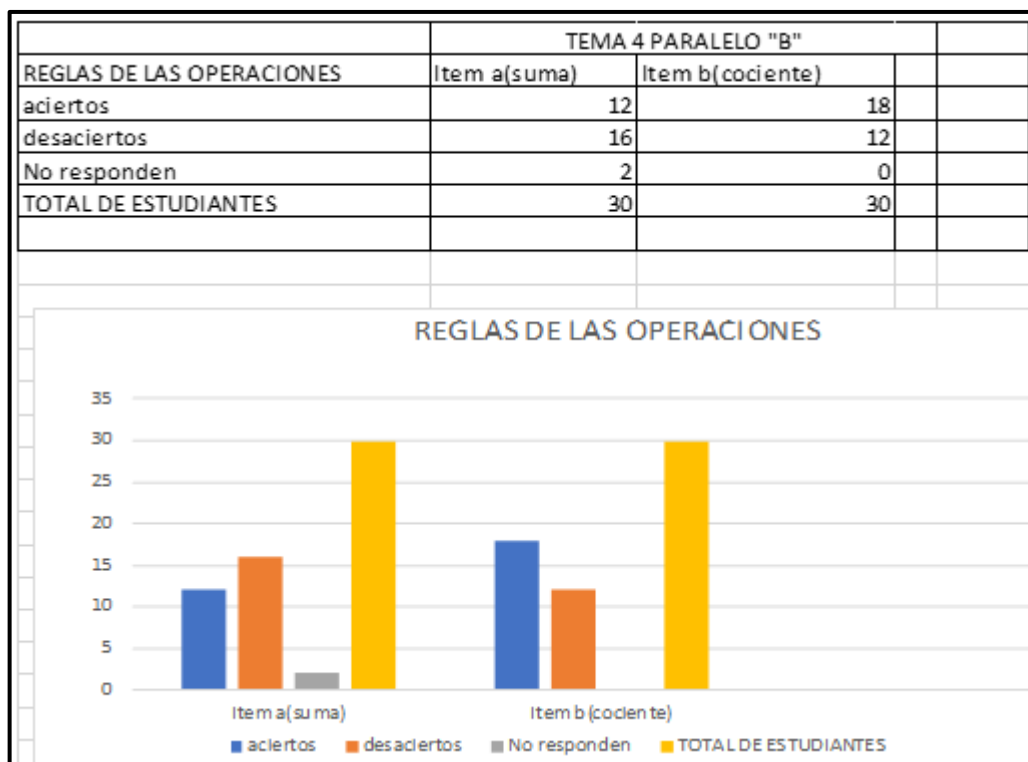


Fuente: El autor

Al analizar el cuadro comparativo se observa que 14 estudiantes conocen las reglas para realizar la suma de fracciones, mientras que 16 no aciertan.

En el ítem b se hace referencia al cociente de las fracciones, en esta pregunta se da muestra que conocen las reglas de la división y contestan correctamente 21 estudiantes, además 9 no responden correctamente, es decir, desconocen las reglas para realizar esta operación.

Tabla 8 REGLAS DE LAS OPERACIONES T4 - PARALELO B



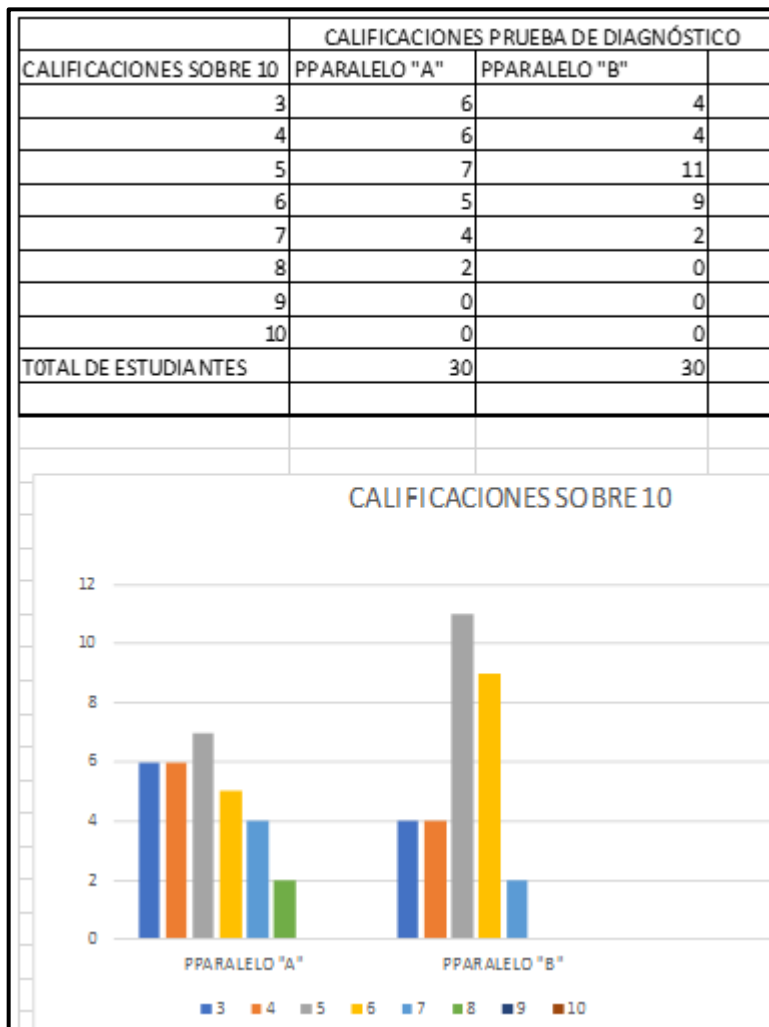
Fuente: El autor

Al analizar el cuadro comparativo se observa que 12 estudiantes conocen las reglas para realizar la suma de fracciones, mientras que 16 no aciertan en la respuesta y 2 no contestan

En el ítem b se hace referencia al cociente de las fracciones, en esta pregunta se da muestra que 18 conocen las reglas de la división y contestan correctamente, además 12 no dan respuesta equivocadas, es decir, desconocen las reglas para realizar esta operación.

Después de realizada la prueba de diagnóstico las calificaciones generales de los estudiantes del grupo A y la del grupo B fueron las siguientes:

Tabla 9 CALIFICACIONES PRUEBA DE DIAGNOSTICO

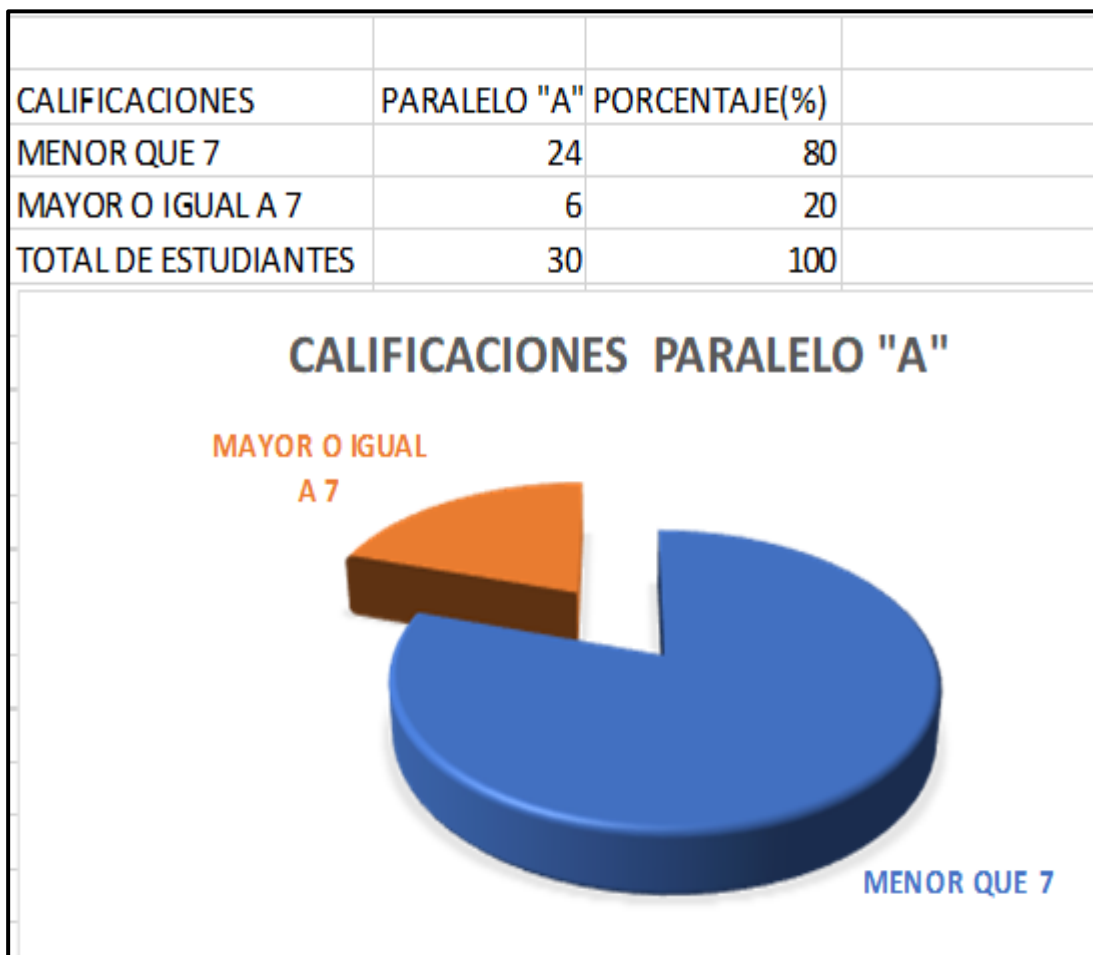


Fuente: El autor

Al realizar el análisis de las calificaciones de la prueba de diagnóstico, se obtiene que los estudiantes con calificaciones mayor o igual a 7 son 6 estudiantes en el paralelo "A" y 2 en el paralelo "B", 52 estudiantes tienen calificaciones menores que 7, considerando entonces que esta cantidad de alumnos no alcanzan los conocimientos básicos requeridos para la aprobación de la unidad relacionada con las fracciones.

Luego se realiza el análisis por separado, para determinar los porcentajes, obteniendo en el paralelo "A" los siguientes resultados:

Tabla 10 CALIFICACIONES DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO "A"

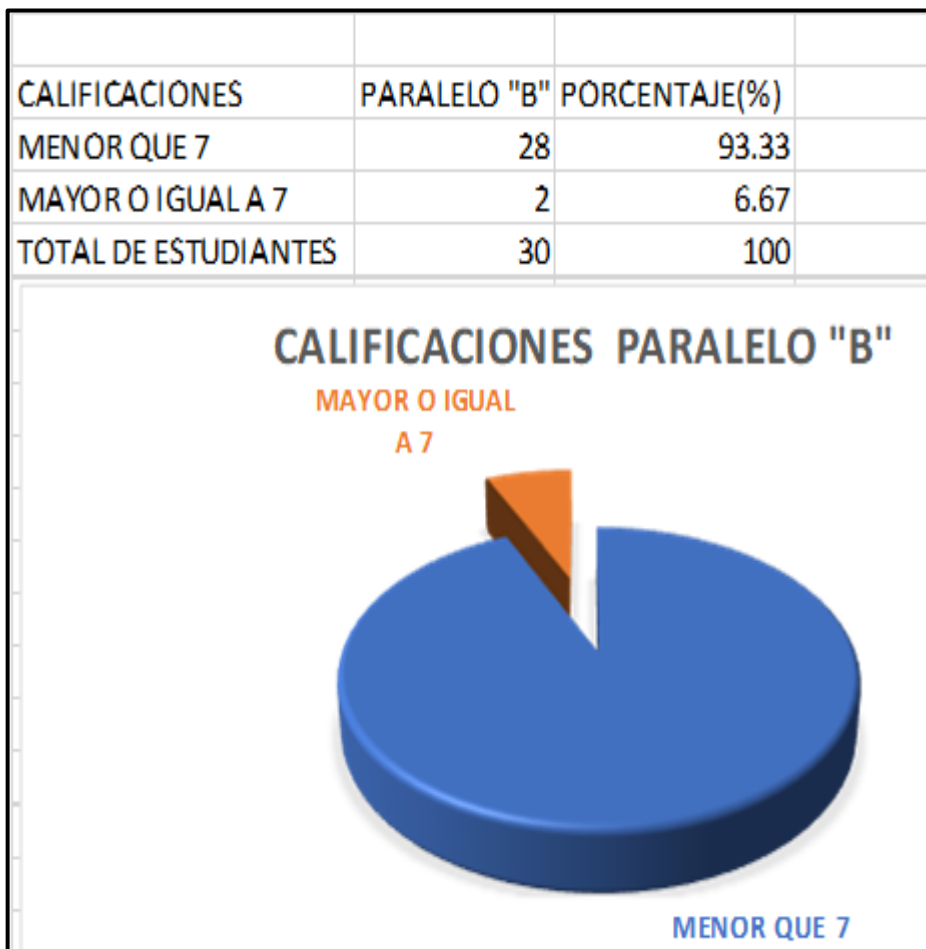


Fuente: El autor

En el paralelo "A" el porcentaje de estudiantes con calificaciones menores que siete es el ochenta por ciento, esto corresponde a los educandos que ingresan al octavo año de Educación General Básica Superior, provenientes de diferentes instituciones de Educación Básica ya sean Fiscales, particulares o fiscomisionales.

El paralelo "B" se analiza también en porcentajes y su resultado es:

Tabla 11 CALIFICACIONES DE LA PRUEBA DE DIAGNÓSTICO "B"



Fuente: el autor

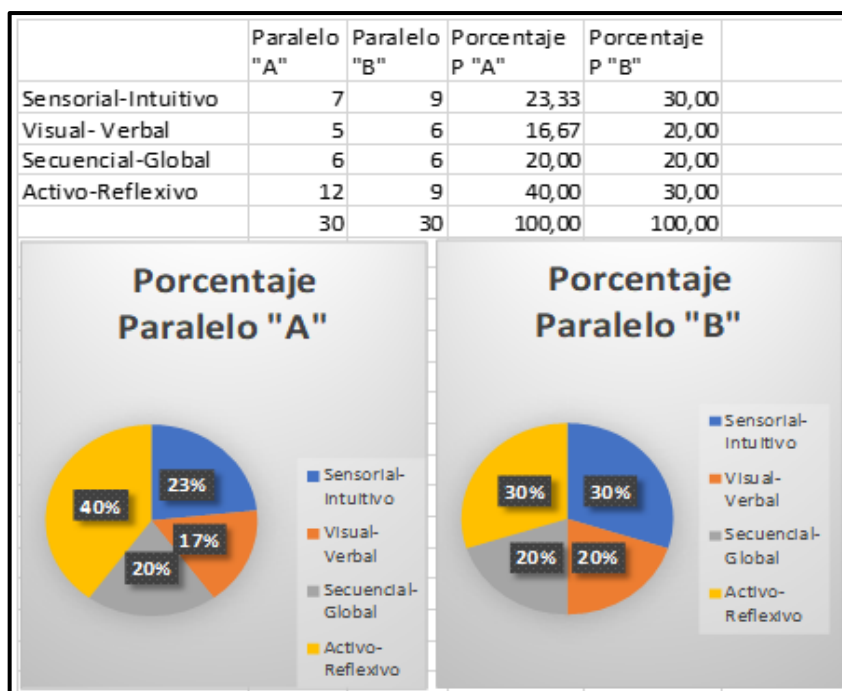
En este paralelo el 93.33% tienen calificaciones menores que siete y solamente el 6,67% tiene 7 puntos o más de siete.

El autor considera la calificación de 7 puntos, debido a que con este promedio se aprueban las diversas asignaturas en las Instituciones Educativas del país, y está considerada en Ley Orgánica de Educación Intercultural.

4.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL TEST DE FELDER-SILVERMAN

Luego de la aplicación, se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 12 RESULTADOS DEL TEST DE FELDER Y SILVERMAN



Fuente: El autor

Al analizar los gráficos se observa que la mayoría de los estudiantes de ambos paralelos, tanto el paralelo "A" como el paralelo "B" tienen estilos de aprendizajes similares, esto es sensorial- intuitivo en el paralelo "A" el 23 % y 30 % el "B"; visual-verbal el 17% paralelo "A" y 20% el "B", activo -reflexivo el 40% paralelo "A" y 30% el "B", mientras que secuencial global lo comparten con el 20% cada paralelo.

Los estilos de aprendizaje de los estudiantes considerados para este proyecto de acuerdo con el resultado del cuestionario aplicado son sensitivos, visuales, reflexivo y activos, lo comparten en el paralelo "A" y "B" con el 80%, esto refleja que aprenden mejor al manipular, ver, pensar y actuar.

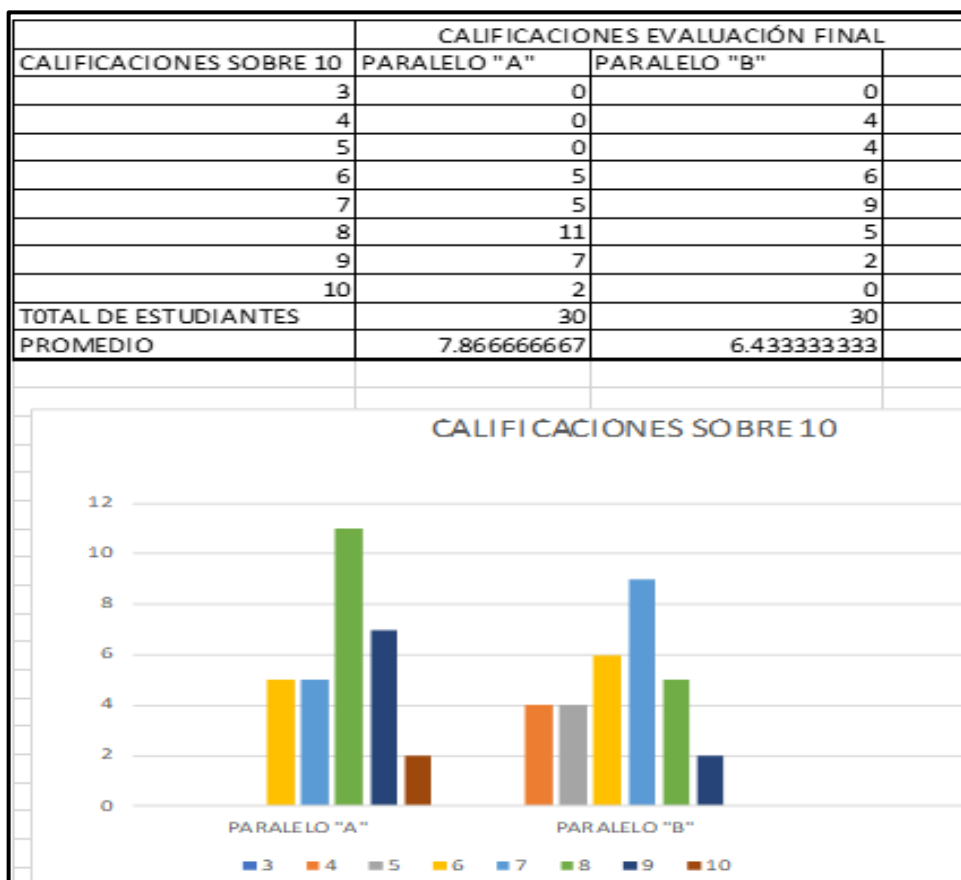
Felder y Silverman (1988) respaldan por que los estudiantes aprenden de diferentes maneras: por el oír y ver; reflexionar y actuar, razonar lógica o intuitivamente, memorizar, visualizar y establecer analogías(pag.674)

El modelo Felder-Silverman explora tres cuestiones fundamentales: Los aspectos de aprendizaje que son significativos en la educación, los estilos de aprendizajes preferidos por los estudiantes y los estilos de enseñanzas de los educadores, las estrategias que llegaran a los alumnos cuyos estilos de aprendizaje no son abordados por los métodos de enseñanza normal (Felder y Silverman,1988, p.674)

Para el autor, conocer los estilos de aprendizaje de los educandos, es necesario en la toma de decisiones antes de aplicar una nueva estrategia metodológica.

4.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL

Tabla 13 CALIFICACIONES EVALUACION FINAL



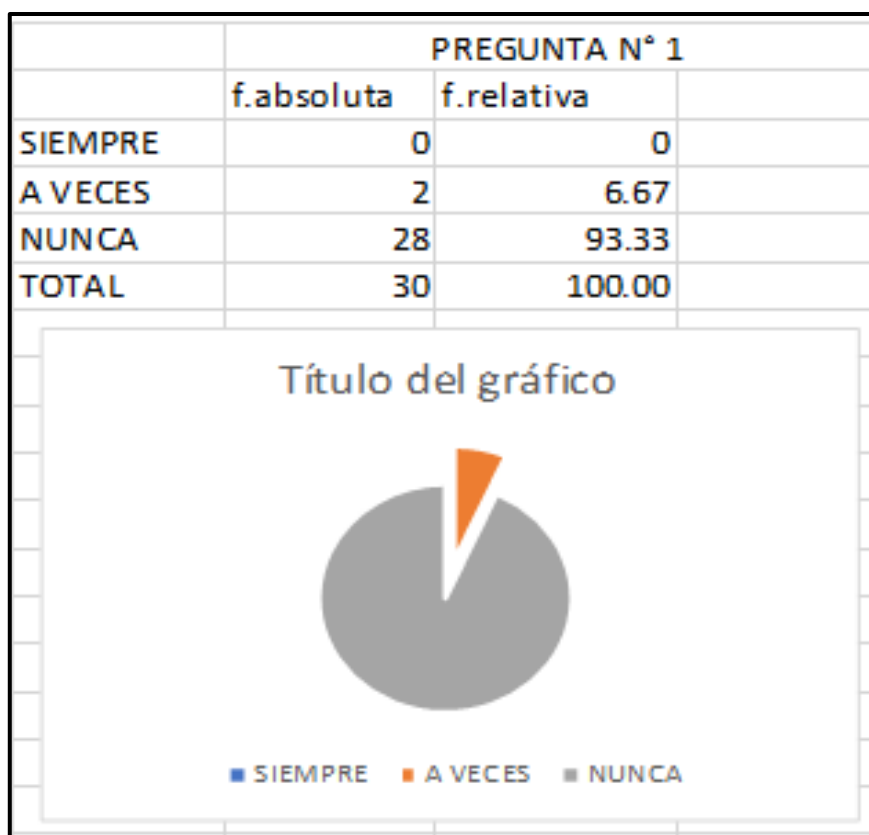
Fuente: El autor

Al realizar el análisis de los resultados de la evaluación final, se obtiene que los estudiantes en el paralelo "A" con calificaciones mayor o igual a 7 son 25 mientras que en el paralelo "B" son 16 estudiantes; los estudiantes que no logran el mínimo requerido y tienen calificaciones menores que 7 en el grupo experimental paralelo "A" son 5 versus 14 que pertenecen al grupo control paralelo "B". El paralelo "A" mejora su rendimiento académico con la nueva EMM.

4.5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Pregunta N°1 ¿Los docentes de matemáticas han utilizado material concreto en el aula para la enseñanza aprendizaje?

Tabla 14. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 1

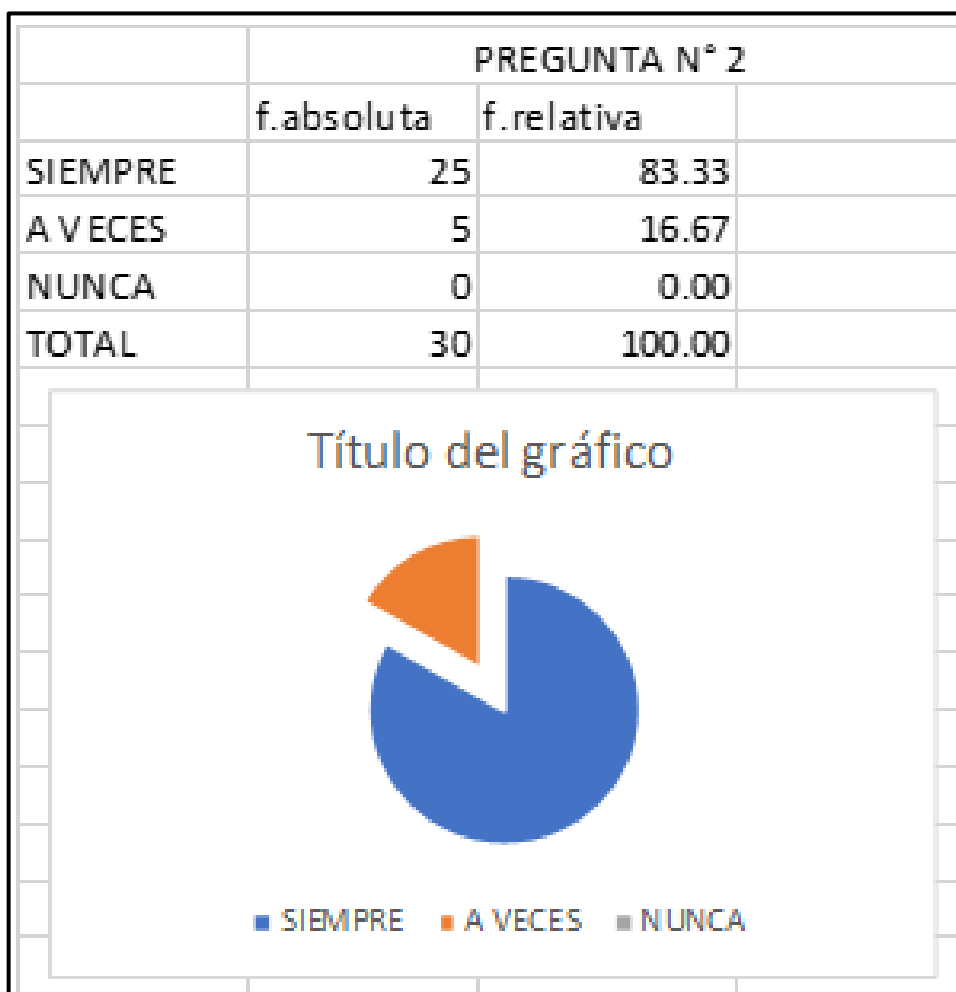


Fuente: El autor

Al analizar los resultados de la primera pregunta, el 93.33% de los estudiantes mencionan que los docentes no utilizan material concreto en el aula y el 6.67% dice que a veces si lo hacen.

Pregunta N°2 ¿Cree usted que el aprendizaje de las matemáticas será fácil, si se utiliza material concreto?

Tabla 15. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 2

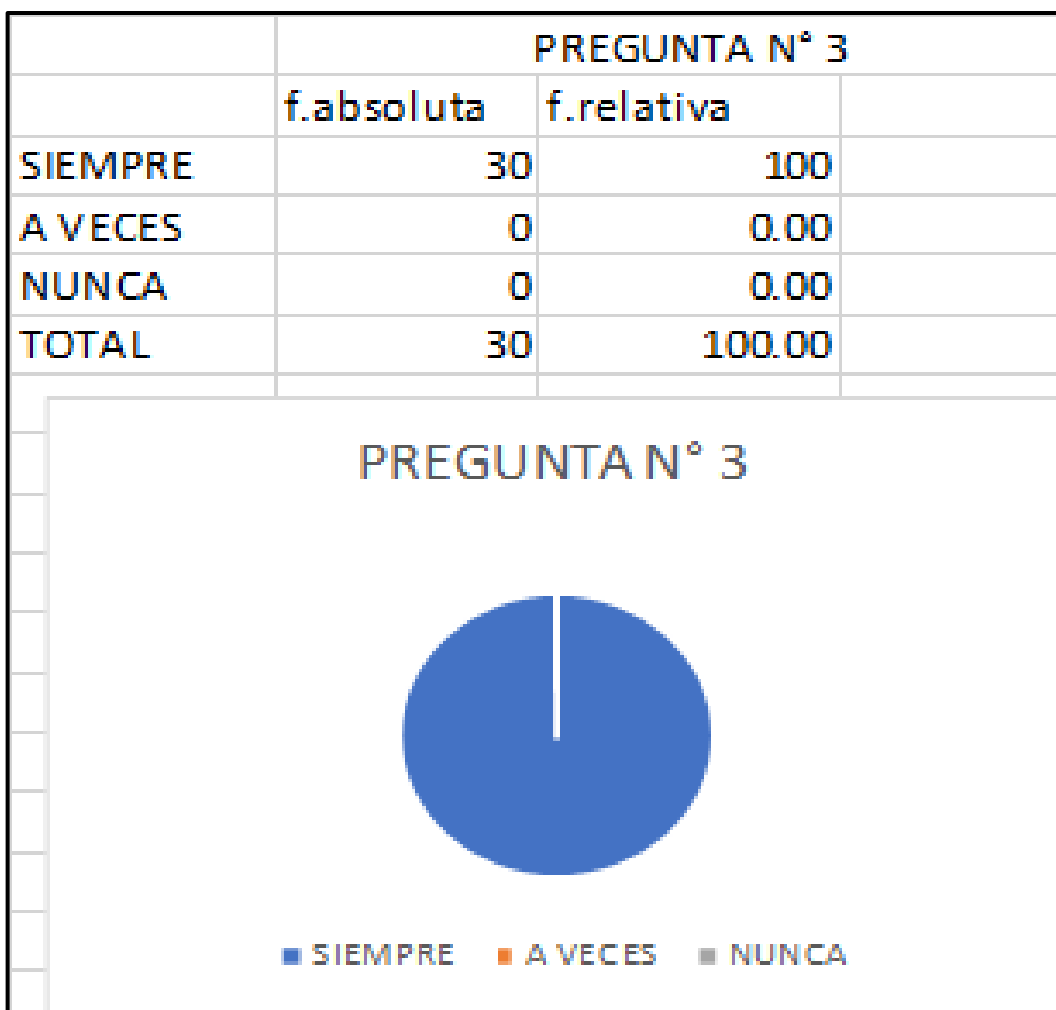


Fuente: El autor

Se considera que el 83,33% de los educandos prefieren el material concreto versus el 16.67 que menciona que no será fácil.

Pregunta N°3 ¿Considera usted que la utilización de esta estrategia metodológica motivadora en clase mejorará el rendimiento académico de los estudiantes?

Tabla 16. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 3

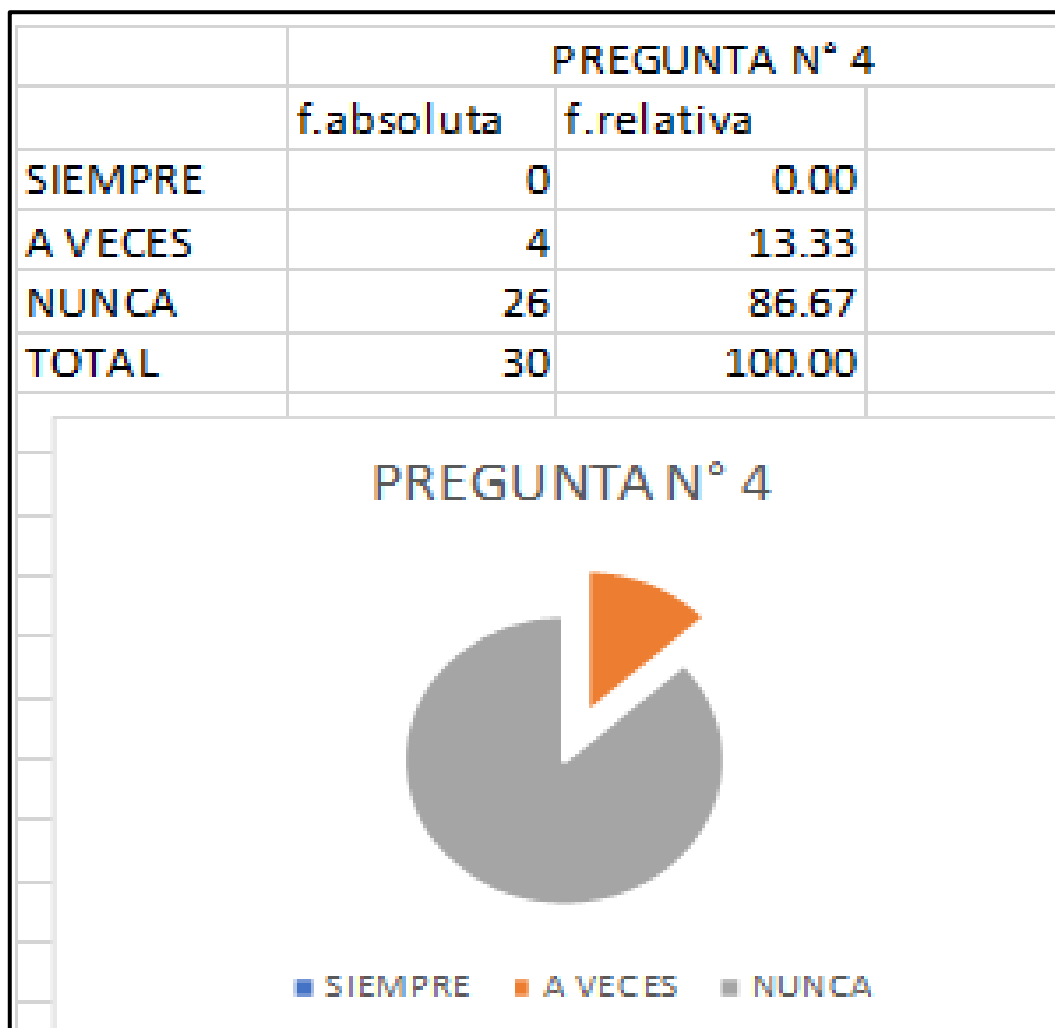


Fuente: El autor

El 100 % de este paralelo que experimentó el uso de material concreto considera que mejoraran su rendimiento académico.

Pregunta N°4 ¿Los docentes le presentan una motivación, reflexión o mensaje al inicio de cada clase?

Tabla 17. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 4

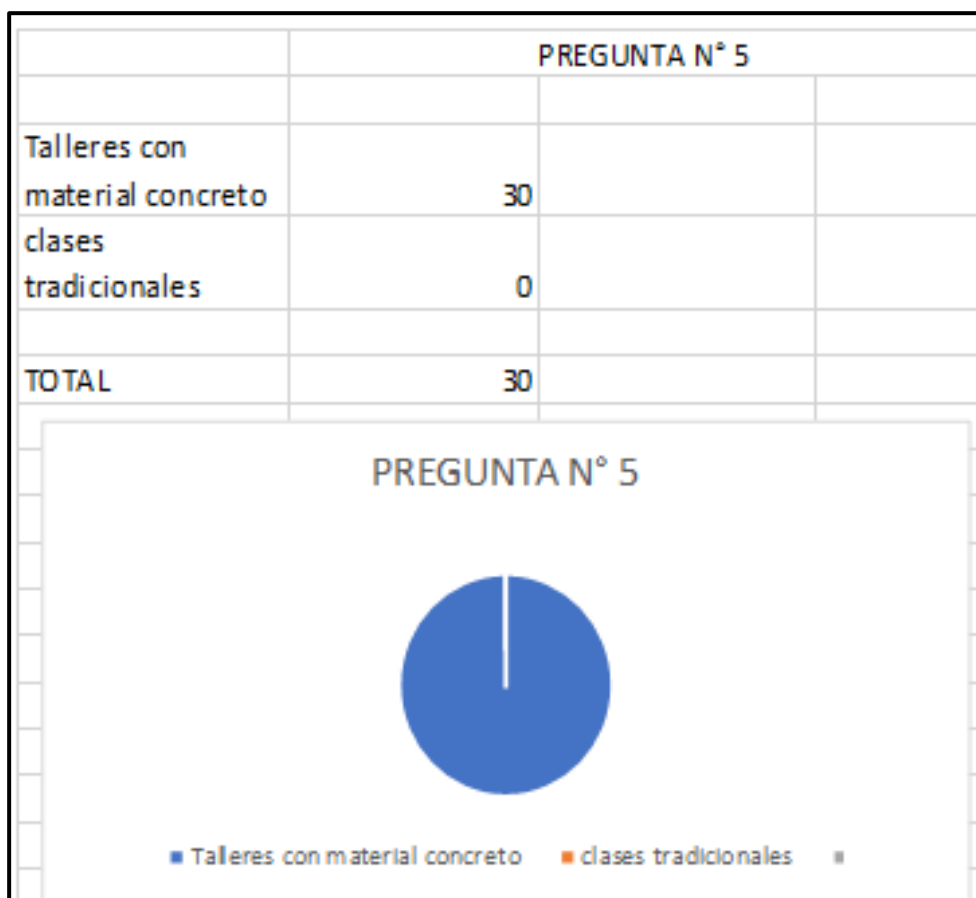


Fuente: El autor

Al realizar el análisis el 86.67% de los maestros no presentan motivaciones al inicio de cada clase, mientras que el 13.33% a veces lo hacen, este accionar en el proceso de enseñanza -aprendizaje de los docentes, provoca desmotivación y falta de interés en el estudiante.

Pregunta N°5 ¿Si tuviera que escoger entre las clases tradicionales con ejercicios solamente en pizarra y los talleres con material concreto para el aprendizaje de matemática, que escogería?

Tabla 18. ENCUESTA A ESTUDIANTES: PREGUNTA 5



Fuente: El autor

El 100 % de los estudiantes de este paralelo prefiere los talleres con material concreto.

Los resultados de la evaluación cualitativa en este proyecto, analizando los estilos de aprendizaje y utilizando material concreto en talleres, genera un cambio de actitud en los estudiantes que favorecen el proyecto de aplicar en los cursos la Estrategia Metodológica Motivadora para estudiar matemáticas, el trabajo en grupo, las inter relaciones, la creatividad y compartir el conocimiento

entre ellos fortalece el aprendizaje significativo, en consecuencia, mejora el rendimiento académico.

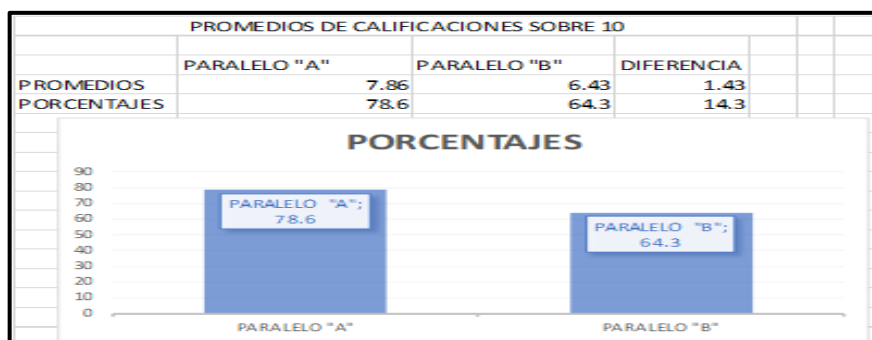
4.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para este análisis se deben considerar los promedios de cada curso, por lo que el autor utiliza las calificaciones generadas en la evaluación final.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

TABLA DE PROMEDIOS ENTRE PARALELOS "A" Y "B"

Tabla 19 PROMEDIO DE CALIFICACIONES DE LA EVALUACIÓN FINAL



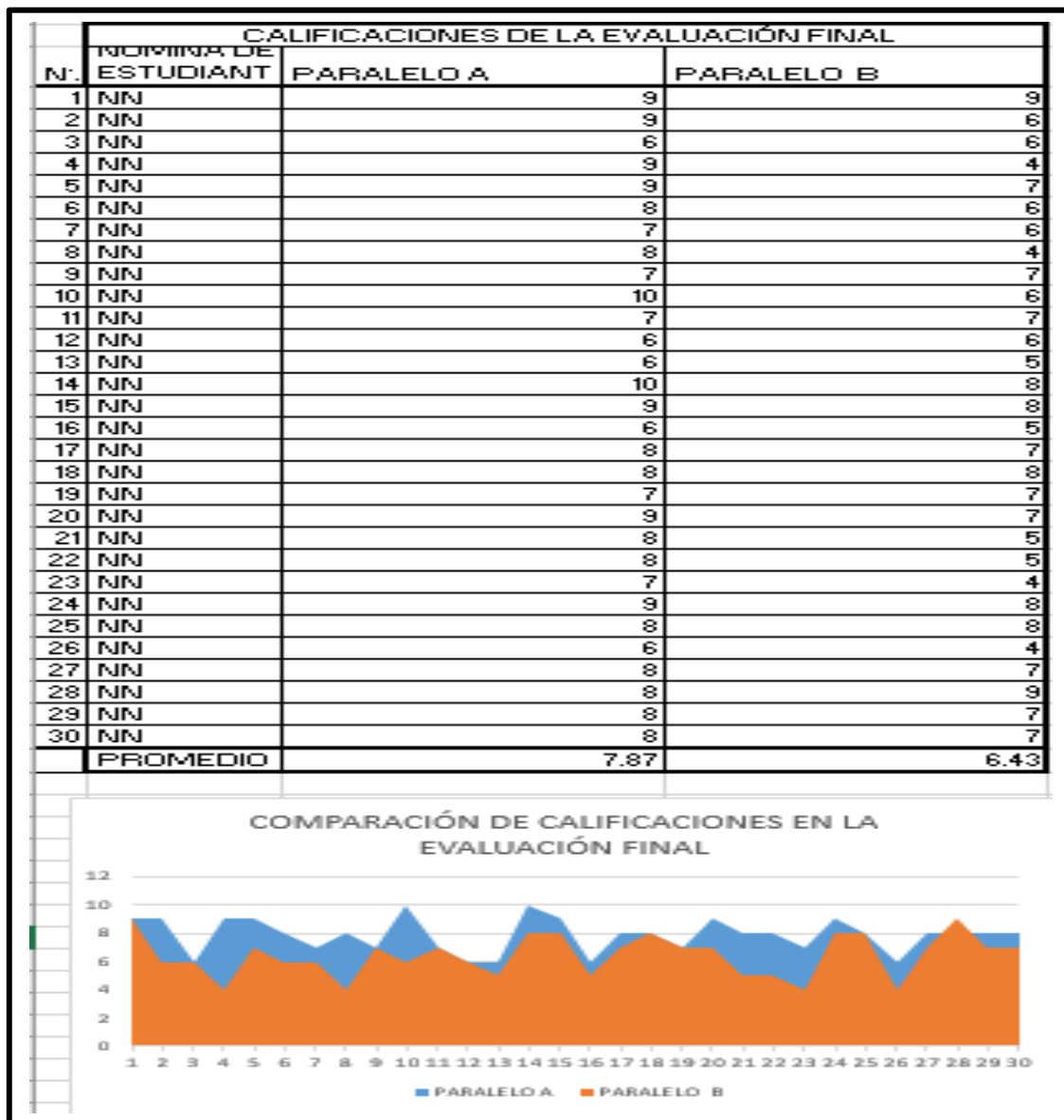
Fuente: El autor

Al analizar los promedios entre los paralelos "A" y "B" se encuentra una diferencia de 1,43 entre las calificaciones, esto representa en términos de porcentaje el 14,3 % de diferencia, lo que manifiesta es que el paralelo "A" experimental, mejoró al paralelo "B" de control, en un 14,3%.

Esta diferencia se evidencia en el gráfico de áreas bajo las curvas donde se realiza la comparación de los resultados de las calificaciones obtenidas en la evaluación final. El área de color celeste representa el incremento del 14,3 % que se obtiene al utilizar la estrategia metodológica motivadora, empleando

material concreto al momento de la enseñanza-aprendizaje de matemática en el aula versus la estrategia tradicional utilizada actualmente por los docentes.

Tabla 20 COMPARACIÓN DE LA EVALUACIÓN FINAL



Fuente: El autor

4.6.1 Hipótesis

La utilización de una estrategia metodológica motivadora utilizando material concreto al momento de la enseñanza de números racionales, incrementa el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de EGBS en Matemática.

4.6.2 Planteamiento De Hipótesis

Las hipótesis que se plantean para esta investigación son:

Hipótesis nula (H_0): No Existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo al que se le aplicó la ESTRATEGIA METODOLÓGICA MOTIVADORA y la media de calificaciones del grupo donde no se aplicó dicha técnica.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del grupo al que se le aplicó la ESTRATEGIA METODOLÓGICA MOTIVADORA y la media de calificaciones del grupo donde no se aplicó dicha técnica.

Se denota por u_1 , la media del grupo experimental y u_2 la media del grupo control.

Hipótesis nula $\rightarrow H_0 : \begin{cases} u_1 - u_2 = 0 \\ u_1 = u_2 \end{cases}$

Hipótesis alternativa $\rightarrow H_a : u_1 > u_2$

Al finalizar el estudio de los números racionales(fracciones) con los dos paralelos, se realizó la comparación de los promedios obtenidos por los estudiantes entre las dos metodologías: grupo experimental versus grupo control.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las evaluaciones finales, se procede a realizar el análisis estadístico de cada uno de los grupos para comprobar la veracidad de la hipótesis nula a través de la **prueba de hipótesis para comparar dos medias independientes**.

Considerando que el tamaño muestral está constituido por 60 estudiantes, la prueba de hipótesis se la realiza utilizando la herramienta de prueba "z" para medias de dos muestras con un nivel de significancia de 0,05 que será la probabilidad de cometer un error tipo 1, es decir la probabilidad de llegar a rechazar la hipótesis nula siendo ésta verdadera. Para este nivel, el valor crítico del estadístico de prueba (z tabulado) corresponde a 1,645 de cola derecha.

Para el cálculo de las medias y varianza se utilizó el programa Excel, considerando los siguientes datos:

- Media muestral de calificaciones del grupo experimento: \bar{X}_1
- Media muestral de calificaciones del grupo control: \bar{X}_2
- Varianza del grupo experimento: σ_1^2
- Varianza del grupo control: σ_2^2
- Número de estudiantes del grupo experimento: n_1
- Número de estudiantes del grupo control: n_2
- Nivel de significancia: α , representa la probabilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera.

Nivel de significancia para la prueba de hipótesis.

Tabla 21 PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Nivel de significancia para la prueba de hipótesis	Tamaño de la muestra	
	Grupo Experimento	Grupo Control
$\alpha = 5\%$ cola derecha	n = 30	n = 30

Fuente: El autor

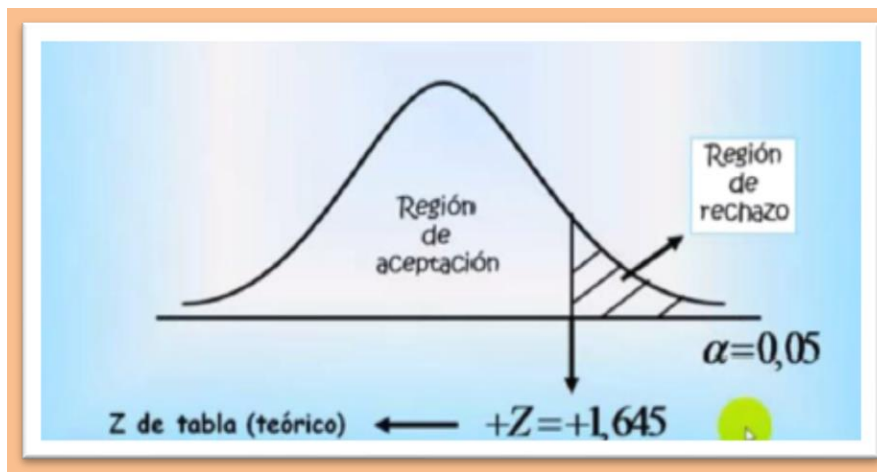
Variables y resultados

Tabla 22 VARIABLES Y RESULTADOS

\bar{X}_1	\bar{X}_2	σ_1^2	σ_2^2	n_1	n_2	α	Nivel de confianza
7.86	6.43	1.36	2.11	30	30	0,05	95%

Fuente: El autor

Para realizar la prueba de hipótesis en la comparación de las medias del grupo control versus el grupo experimento, se procede a determinar el intervalo de la región o zona de aceptación de la hipótesis nula (H_0), utilizando el estadístico de prueba "z". Considerando que el nivel de significancia elegido es 0,05 con cola derecha, teóricamente el valor de z crítico es 1,645. Se ubica en la campana de Gauss y se obtiene la zona de rechazo y la zona de aceptación de la hipótesis nula.



Fuente: El autor

Tabla 23 PRUEBAS Z PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS

Prueba z para medias de dos muestras		
	Variable 1	Variable 2
Media	7.866666667	6.433333333
Varianza (conocida)	1.3609	2.11609
Observaciones	30	30
Diferencia hipotética de las medias	0	
Z	4.210232772	
P(Z<=z) una cola	1.27554E-05	
Valor crítico de z (una cola)	1.644853627	
Valor crítico de z (dos colas)	2.55108E-05	
Valor crítico de z (dos colas)	1.959963985	

Fuente: El autor

Se puede determinar por los resultados obtenidos, que el valor de Z_{cal} es mayor al Z crítico; por lo tanto, se encuentra dentro de la región de rechazo de la hipótesis nula; por lo tanto, **se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa con un nivel confianza del 95 %**

CONCLUSIONES

- La comparación entre las medias aritméticas obtenidas por el grupo experimental y el grupo control, al nivel del 0.05, muestra una diferencia de 1,43 puntos, lo que refleja que el nivel de aprendizaje utilizando la Estrategia Metodológica Motivadora(EMM) utilizando material concreto, superó a la metodología tradicional, también el estadístico $Z_{cal} = 4.21$ es mayor que el valor crítico de $Z = 1.65$ de una cola y como se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis alterna con un nivel de confianza del 95%, se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, el aprendizaje utilizando la EMM y la utilización de material concreto, incide en la enseñanza-aprendizaje de números racionales.
- El desarrollo de las actividades que sugiere la metodología del EMM con la aplicación de una evaluación diagnóstica y una evaluación final al término de los talleres permitió concluir que los educandos al inicio manifestaran desmotivación al momento de estudiar los números racionales, en vista que no comprendían términos, ni tenían una estrategia definida para la identificación de las fracciones y sus elementos, suceso que generó cambios en la actitud hacia el aprendizaje.
- Las utilidades de materiales concretos afines a la unidad de números racionales incidieron favorablemente en el desarrollo de los procesos para realizar la relación de orden y las operaciones básicas entre fracciones, porque favoreció la motivación de adquirir nuevos conocimientos en las actividades realizadas utilizando talleres el aula, lo que permitió al estudiante obtener resultados satisfactorios.

- Se establece que la estrategia metodológica también promueve que el profesor desarrolle un rol diferente, porque se desenvuelve como un mediador y facilitador que modela el pensamiento, que conoce sus limitaciones y lo motiva a salir de un contexto, favoreciendo las actividades creativas e innatas de los estudiantes.
- De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que la implementación de la Estrategia metodológica motivadora utilizando materiales concretos en esta investigación, motivó a los estudiantes de octavo año de EGBS al aprendizaje de la Matemática, desarrollando la creatividad, el pensamiento crítico y la solidaridad entre ellos.

La investigación ha permitido ratificar que los docentes de Matemática que aplican estrategias metodológicas motivadoras en el aula fortalecen la adquisición del nuevo conocimiento versus el resto de los maestros que se dedican a impartir clases con metodologías tradicionalistas, perjudicando notablemente el rendimiento académico de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

- Socializar como método de enseñanza la Estrategia Metodológica Motivadora utilizando materiales concretos afines, con todos los docentes de la Institución, a través de la realización de talleres de actualización con el propósito de propiciar el mejoramiento de la calidad educativa, no solo en Matemática sino también en otras áreas del conocimiento.
- Solicitar a las autoridades del Ministerio de Educación del Ecuador que se aplique la Estrategia Metodológica Motivadora en todas las Instituciones educativas del País, para formar estudiantes con pensamiento crítico, solidario e innovador.
- Comprometer a los docentes para que asistan a cursos de actualización en estrategias metodológicas motivadoras presenciales o en línea con el propósito de utilizar mejor los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la época actual.
- Desarrollar taller para docentes, utilizando material concreto existente, para que se conozca su utilización eficiente dentro de las diversas áreas del conocimiento, que permita motivarlos para que realicen una labor consciente, en beneficio de los estudiantes, puesto que la ejecución de la Estrategia Metodológica Motivadora requiere también de un mayor esfuerzo del profesor, con el objetivo de fortalecer el aprendizaje y obtener resultados académicos satisfactorios al final del año lectivo.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Ausubel Davis, Teoría del aprendizaje significativo
- Flores, P. Lupiáñez, y otros (2012) Materiales y recursos en el aula de Matemáticas. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Ministerio de Educación del Ecuador, Actualización Curricular, Educación Genel Básica, área de Matemática. Segunda edición, Sep. 2011
- Ausubel, D., y otros. *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*, novena edición, México, Ed. Trillas. 1996.
- Beltrán, J. A. (2006). "Estrategias de aprendizaje": Enciclopedia de Pedagogía. Madrid: Espasa Calpe.
- Felder y Silverman 1988.
- Carrasco B. J. 1995, "Cómo aprender mejores estrategias de aprendizajes". Rialp. Madrid.
- Hernández, G. (2006) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw Hill.
- SIME, 2006" Se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria" Quito Ecuador
- Vygotsky, L. 1995. "*Pensamiento y lenguaje matemático*", Barcelona, España, Ediciones Paidós.
- Ministerio de Educación del Ecuador. Resultados de las ORUEBAS SER BACHILLER, 2015-2016.

Diseño de una estrategia metodológica motivadora para fortalecer el aprendizaje significativo de las matemáticas, en estudiantes de octavo año de educación general básica superior, empleando material concreto en el aprendizaje de los números racionales"

Maestría en Educación con Mención
Enseñanza de la Matemática.

LINCOGRAFÍA

<https://archive.org/detail/johamoscommenii00come>

www.cubaeduca.cu>medias<

<http://monografias.com/trabajos22/matemáticas/matemáticas.sctm#ixz4Sj08Njc4>

<https://es.slideshare.net/.../estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo-frida-6> ago.2013

ANEXOS



Anexo 1 JUEGO EDUCATIVO ABC CUBOS

Fuente: El autor

Juego educativo para primaria. Es de los años 30. Caja de cartón duro y dados de madera. Letras y números.



Anexo 2 ÚTILES PARA LA PIZARRA

Fuente: El autor

COMPÁS, METRO, SEMICÍRCULO Y CARTABÓN

Años 50. Realizado en madera de haya y latón. Con escala de graduación sistema sexagesimal



Anexo 3 TABLERO CONTADOR

Fuente: El autor

Tablero contador en madera con 100 bolas en 2 colores dispuestas en 10 filas de a 10 cada una, barnizado y con pies para colocarlo encima de la mesa. Años 50



Anexo 4 CUERPOS GEOMÉTRICOS DESMONTABLES

Fuente: El autor

Colección de cuerpos geométricos desmontables en caja de madera. Geometría de finales de los años 50 principios de los 60.



Anexo 5 MATERIAL CONCRETO 2017

Fuente: El autor

UNIDAD EDUCATIVA FISCAL "DR. JOSÉ VICENTE TRUJILLO"

PRUEBA DE DIAGNOSTICO

MATEMÁTICA

Periodo lectivo- 2016-2017



Alumno _____

Calificación

Curso 8avo "A,B" EGBS

Fecha JUNIO DEL 2016

Profesor: Ing. Wellington Asencio Torres

INSTRUCCIONES

Leer las instrucciones antes de contestar

Seleccione solamente una respuesta sin tachones o enmendaduras. Esto invalida el ítem

La respuesta debe estar escrita con bolígrafo, no con lápiz

Se retirará el examen si existe deshonestidad académica art.226 LOEI.

NÚMEROS RACIONALES:

1.-OPERACIONES CON NÚMEROS RACIONALES

Valor 3 puntos

Luego de realizar los procesos correspondientes, encierre el literal que corresponda a la respuesta correcta.

a) $\frac{4}{3} + \frac{5}{6} =$ A.1; B. $\frac{9}{9}$; C. $\frac{13}{16}$

b) $\frac{7}{8} - \frac{5}{8} =$ A. $\frac{2}{16}$; B. $\frac{1}{4}$; C. $-\frac{1}{4}$

c) $\frac{12}{5} \div \frac{6}{10} =$ A. $\frac{2}{10}$; B. $\frac{2}{2}$; C. 4

2.-RELACIÓN DE ORDEN ENTRE FRACCIONES.

Valor 3 puntos

Escriba en el círculo verdadero(V) o falso(F), según corresponda.

a) $\frac{14}{16} > \frac{7}{8}$

b) $\frac{8}{8} < \frac{7}{16}$

c) $\frac{9}{4} > \frac{6}{4}$

Anexo 6 PRUEBA DE DIGNOSTICO

Fuente: El autor

3.- DEFINICIONES VARIAS DE LAS FRACCIONES.

Valor 2 puntos

Escriba la palabra(s) correctas para completar las siguientes definiciones:

- a. Una fracción propia tiene el numerador _____ que el denominador.
- b. Fracciones equivalentes son las que tienen denominadores _____, pero que representan la misma fracción.

PALABRAS CLAVES: mayor, menor, igual, iguales, diferentes

4.- REGLAS PARA REALIZAR LAS OPERACIONES CON FRACCIONES.

Valor 2 puntos

Por medio del sistema de enlaces, realice los necesarios para unir pregunta y respuesta correcta.

a. Para sumar fracciones

Se invierte el divisor y se multiplica numerador con numerador y denominador con denominador.

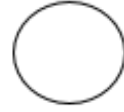
b. Para dividir fracciones.

Se encuentra el mcm y se toma como denominador común, luego se divide para el denominador de cada sumando y se multiplica por el numerador.

Se encuentra el MCD y se toma como denominador común, luego se divide para el denominador de cada sumando y se multiplica por el numerador.

El resultado de la evaluación será el fiel reflejo de tu preparación.

MATEMÁTICA
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE NUMEROS RACIONALES
Periodo lectivo- 2016-2017



Alumno _____ Calificación _____
Curso 8avo "A,B" EGBS
Fecha JULIO DEL 2016 Profesor: Ing. Wellington Asencio Torres

INSTRUCCIONES

Leer las instrucciones antes de contestar
Selecciones solamente una respuesta sin tachones o enmendaduras. Esto invalida el ítem
La respuesta debe estar escrita con bolígrafo, no con lápiz
Se retirará el examen si existe deshonestidad académica art.226 LOEI.

NÚMEROS RACIONALES:

1.-OPERACIONES CON NÚMEROS RACIONALES Valor 3 puntos

Luego de realizar los procesos correspondientes, encierre el literal que corresponda a la respuesta correcta.

- d) $\frac{2}{3} + \frac{5}{6} =$ A. $\frac{7}{6}$; B. $\frac{3}{2}$; C. $\frac{7}{18}$
- e) $\frac{5}{8} - \frac{3}{8} =$ A. $\frac{2}{16}$; B. $\frac{2}{16}$; C. $\frac{1}{4}$
- f) $\frac{12}{3} \div \frac{6}{24} =$ A. $\frac{2}{8}$; B. $\frac{2}{-8}$; C. 16

2.-RELACIÓN DE ORDEN ENTRE FRACCIONES. Valor 3 puntos

Escriba en el círculo verdadero(V) o falso(F), según corresponda.

- d) $\frac{21}{24} < \frac{7}{8}$
- e) $\frac{5}{8} > \frac{9}{12}$
- f) $\frac{9}{6} = \frac{6}{8}$

3.- DEFINICIONES VARIAS DE LAS FRACCIONES.

Valor 2 puntos

Escriba la palabra(s) correctas para completar las siguientes definiciones:

a. Una fracción _____ tiene el numerador menor que el denominador.

b. Fracciones equivalentes son las que tienen numeradores y denominadores _____ pero que representan _____ fracción.

PALABRAS CLAVES: propia, igual, numeradores, diferentes

4.- REGLAS PARA REALIZAR LAS OPERACIONES CON FRACCIONES.

Valor 2 puntos

Por medio del sistema de enlaces, realice los necesarios para unir pregunta y respuesta correcta.

b. Para restar fracciones homogéneas

Se invierte el divisor y se multiplica numerador con numerador y denominador con denominador.

b. Para multiplicar fracciones.

Se multiplican numerador con numerador y denominador con denominador.

Se escribe el mismo denominador, luego se restan los numeradores.

El resultado de la evaluación será el fiel reflejo de tu preparación.

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION DE ESTILOS DE APRENDIZAJE
FELDER Y SILVERMAN**

INSTRUCCIONES

- Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.
- Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo

- a) sí lo práctico.
- b) sí pienso en ello.

2. Me considero

- a) realista.
- b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de

- a) una imagen.
- b) palabras.

4. Tengo tendencia a

- a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
- b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda

- a) hablar de ello.
- b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso

- a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
- b) que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de

- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b) instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

- a) Todas las partes, entiendo al total
- b) El total de algo, entiendo como encajan sus partes

Anexo 8 CUESTIONARIO ESTILOS DE APRENDIZAJE FELDER Y SILVERMAN

Fuente: Felder y Silverman

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que

- a) participe y contribuya con ideas.
- b) no participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí:

- a) aprender hechos.
- b) aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que

- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
- b) me concentre en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas

- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
- b) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido

- a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.
- b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.
- b) algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros

- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
- b) que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.
- b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que:

- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
- b) primero traté de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

- a) certeza.
- b) teoría.

19. Recuerdo mejor
a) lo que veo.
b) lo que oigo.
20. Es más importante para mí que un profesor
(a) exponga el material en pasos secuenciales claros, b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.
21. Prefiero estudiar
a) en un grupo de estudio.
b) solo.
22. Me considero
a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
(b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.
23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero
a) un mapa.
b) instrucciones escritas.
24. Aprendo
a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
b) en inicios y pausas. Me llevo a confundir y súbitamente lo entiendo.
25. Prefiero primero
a) hacer algo y ver qué sucede.
b) pensar cómo voy a hacer algo.
26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que:
a) dicen claramente los que desean dar a entender.
b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.
27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
a) la imagen.
b) lo que el profesor dijo acerca de ella.
28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información
a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.
29. Recuerdo más fácilmente
a) algo que he hecho.
b) algo en lo que he pensado mucho.
30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero
a) dominar una forma de hacerlo.
b) intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero
a) gráficas.
b) resúmenes con texto.
32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que
a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.
33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas
34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien
a) sensible.
b) imaginativo.
35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
a) cómo es su apariencia.
b) lo que dicen de sí mismos.
36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero
a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.
37. Me considero
a) abierto
b) reservado.
38. Prefiero cursos que dan más importancia a
a) material concreto (hechos, datos.)
b) material abstracto (conceptos, teorías.)
39. Para divertirme, prefiero
a) ver televisión.
b) leer un libro.
40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son
a) algo útiles para mí.
b) muy útiles para mí.
41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos (a) me parece bien.
b) no me parece bien.
42. Cuando hago grandes cálculos
a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.
43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado
a) fácilmente y con bastante exactitud.
b) con dificultad y sin mucho detalle.
44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo
a) piense en los pasos para la solución de los problemas.
b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

FORMULARIO DE LA ENCUESTA A ESTUDIANTES.

Señor estudiante, sírvase a contestar las siguientes preguntas.

Pregunta N°1 ¿Los docentes de matemáticas han utilizado material concreto en el aula para la enseñanza aprendizaje?

SIEMPRE A VECES NUNCA

Pregunta N°2 ¿Cree usted que el aprendizaje de las matemáticas será fácil, si se utiliza material concreto?

SIEMPRE A VECES NUNCA

Pregunta N°3 ¿Considera usted que la utilización de esta estrategia metodológica motivadora en clase mejorará el rendimiento académico de los estudiantes?

SIEMPRE A VECES NUNCA

Pregunta N°4 ¿Los docentes le presentan una motivación, reflexión o mensaje al inicio de cada clase?

SIEMPRE A VECES NUNCA

Pregunta N°5 ¿Si tuviera que escoger entre las clases tradicionales con ejercicios solamente en pizarra y los talleres con material concreto para el aprendizaje de matemática, que escogería?

TALLERES CON MATERIAL CONCRETO CLASES TRADICIONALES



Anexo 10 EVIDENCIAS – 1

Fuente: El autor



Anexo 11 EVIDENCIAS – 2

Fuente: El autor



Anexo 12 EVIDENCIAS – 3

Fuente: El autor



Anexo 13 EVIDENCIAS – 4

Fuente: El autor