



EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA
POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

NELSON STEEVEN ÑAÑEZ SÁENZ

Asesor:

María Ximena López Ramírez

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
Manizales, 2019

TABLA DE CONTENIDO

1. TITULO	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
4. JUSTIFICACIÓN	6
5. OBJETIVOS	8
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
6. MARCO LEGAL.....	8
6.1. “Ley General de la Educación. Ley 115 de 1994:	9
6.3. Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas:	10
6.4. Lineamientos curriculares de Matemáticas:.....	10
6.5. Derechos Básicos de Aprendizaje. DBA:	11
7. MARCO REFERENCIAL	12
7.1. ANTECEDENTES	12
7.1.1. Antecedentes Internacionales:.....	12
7.1.2. Antecedentes Nacionales:.....	16
7.1.3. Antecedentes Regionales:.....	19
8. MARCO TEÓRICO	22
8.1. PARA UN BUEN APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS UNA BUENA ESTRATEGIA DIDÁCTICA.....	22
8.1.1. El juego como estrategia didáctica motivador de aprendizajes.....	22
8.1.2. El sentido y el significado del aprendizaje de las matemáticas.....	25
8.1.3. Problemas de la enseñanza.	28
8.1.4. Proyección a una mejor enseñanza de la potenciación y radicación.	30
9. DISEÑO METODOLÓGICO	31
9.1. Tipo de investigación.....	31
9.2 Enfoque de la investigación.	32
9.3 población y muestra.	33
9.3.1 población:	33
9.3.2 muestra	33
9.4 Descripción el método de la investigación	33

9.4.1 Técnicas y herramientas	33
9.4.2 Propuesta	34
10. CRONOGRAMA	46
11. PRESUPUESTO.....	47
12. RESULTADOS Y ANÁLISIS	48
12.1 Observación	48
12.2 Aplicación Pre- test.....	49
12.3 Aplicación pos-test.....	59
12.4 Hallazgos.....	63
13. CONCLUSIONES.....	68
13.1 Recomendaciones	70
14. BIBLIOGRAFIA	72
15. ANEXOS	76

1. TITULO

EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se ha evidenciado muchas falencias en operaciones básicas o elementales de la matemática, es por eso que existen muchas dificultades de los alumnos, para afrontar un debido problema y desarrollar una estructura adecuada para su solución, por tal razón para poder dar una explicación clara se debe tener una secuencia didáctica y contextual que dirija al estudiante a una solución clara y concisa.

Por lo anterior, cuando se llega a un grado académico escolar superior e inicia con la recopilación de temas anteriores como es el manejo de las tablas, se presenta la misma dificultad, pero con un nivel mayor, dado que es una combinación de procesos en los cuales se necesita el uno del otro. No obstante, cada proceso tiene su nivel de dificultad dependiendo la situación que se presente, es el caso del tema de potencias y raíces.

En la observación realizada al grupo de estudiantes se ha podido vislumbrar que tienen vacíos tanto conceptuales como procedimentales específicamente en el manejo de la potenciación y la radicación, el cual inicia con los números naturales.

Una de las dificultades presentadas en la potenciación es mala identificación de la base y el exponente, específicamente qué papel juega éste, es decir, se comete el error de multiplicar la

base por el exponente, para hallar la potencia, equivocación que comenten los estudiantes al resolver la operación, ejemplo 2^5 (dos elevado a la cinco) resuelven $2*5 = 10$. No tienen en cuenta que se debe multiplicar el 2 cinco veces.

Ahora bien, en la radicación también se presenta mal manejo, si se pide hallar $\sqrt{16}$ (raíz cuadrada de 16) inmediatamente dicen/escriben 8, olvidando que deben encontrar el número que multiplicado dos veces dé como resultado 16.

Una de las causas previstas, son los métodos usados en los procesos de enseñanza, que para algunos no dejan de ser de manera tradicional, clases magistrales, procesos mecánicos, memorísticos, convirtiéndose en un tema de poco interés, no sabiendo que se necesita en desarrollo posteriores, como por ejemplo en procesos algebraicos, cálculo, entre otros.

Es así como se puede afirmar que el método de enseñanza de las matemáticas de acuerdo a su experiencia siempre serán un desafío para el docente y un reto para el estudiante, puesto que se tiene un interés de por medio y es que éste en su futuro haga aprehensión del conocimiento, que se dé cuenta que las matemáticas no solo son una ciencia vista en el aula como una asignatura obligatoria con un alto nivel de dificultad, sino que tiene aplicabilidad en la cotidianidad.

No obstante, es preciso y pertinente diseñar e implementar estrategias didácticas, enfocadas a un sistema más práctico que fomente una clara idea en los temas de potenciación y radicación en números enteros, por lo que se presenta una propuesta de incorporar la lúdica en el aula de clases. No obstante, este proceso requiere de responsabilidad, puesto que no se trata de llevar juegos para entretener al estudiante, sino que deben ser guiados y orientados para el fin propuesto, el aprendizaje.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo fortalecer aprendizajes significativos de la potenciación y la radicación con números enteros en estudiantes de séptimo grado a través del juego como estrategia didáctica?

4. JUSTIFICACIÓN

Una de las metas trazadas por el Ministerio de Educación Nacional –MEN, se centra en la premisa de “Colombia la Mejor Educada” (MEN, 2015) Para ello genero estrategias como: “[...] Excelencia docente, jornada única, Colombia bilingüe, Colombia libre de Analfabetismo y más acceso a la educación superior de calidad” (MEN, 2015, p. 2).” Procesos que permiten un mejor acercamiento a una educación de calidad “

Dado lo anterior, se solicita a las instituciones educativas organizar sus currículos con el fin de fortalecer el trabajo académico, profundizando en áreas fundamentales como son las matemáticas. Ahora bien, para responder a este llamado se hace necesario generar estrategias de enseñanza y aprendizaje avizorando un mejor rendimiento académico demostrado en las diferentes pruebas propuestas, para ello es preciso generar cambios metodológicos que permitan la innovación, con el fin de despertar la motivación en los estudiantes.

Para nadie es un secreto como ha sido vista las matemáticas a través de los años, donde se le ha puesto una etiqueta de ciencias duras, por su exactitud o por su nivel de abstracción; ahora bien, la manera que el alumno dirige su mirada hacia las matemáticas es de una forma muy

crítica y a la vez difícil de entender, todo esto crea en él una barrera que no le permite acercarse con la mejor disposición al aprendizaje, por lo que genera apatía al área.

No obstante, las matemáticas es una ciencia que se vive y se trabaja en la cotidianidad, puesto que modela fenómenos físicos del quehacer diario. De hecho, cada proceso matemático tiene su nivel de jerarquía como es el caso de operaciones combinadas o polinómicas, es así como los procesos de potenciación y radicación presentado en la presente propuesta investigativa son fundamentales a la hora de resolver dichas operaciones, por lo que se hace necesario subsanar de una u otra manera el problema presentado por los estudiantes a la hora de desarrollarlos.

Dicho lo anterior, la propuesta está encaminada al diseño juegos lúdicos como estrategia didáctica, y a partir de entonces fortalecer el aprendizaje. Por lo tanto, la relación entre lo didáctico y lo práctico permite generar técnicas y métodos que favorezcan el aprendizaje, encadenados a un asunto pedagógico que permite centrar la atención a un proceso de formación articulado y coherente.

Es así como articular el juego para trabajar los temas de potenciación y radicación permitirá un mejor acercamiento a los desarrollos matemáticos en los estudiantes y generará un mejor interés por el aprendizaje con el fin de obtener aprendizajes significativos.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Fortalecer aprendizajes significativos de la potenciación y la radicación con números enteros en estudiantes de séptimo grado a través del juego como estrategia didáctica.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ✚ Implementar estrategias didácticas que nos ayuden al fortalecimiento de las matemáticas en la potenciación y radicación con números enteros.

- ✚ Crear juegos didácticos que ayuden al fortalecimiento y aprendizaje de la potenciación y radicación.

- ✚ Aplicar y evaluar el alcance de la propuesta en los estudiantes.

6. MARCO LEGAL

El desarrollo de esta propuesta se cimienta bajo los pilares planteados por el MEN, donde proyecta a través de leyes y decretos, organizar los currículos con el fin de

[...] “lograr que las matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes.

Para ello, se definieron tres prioridades”:

“La necesidad de una educación matemática básica de calidad para todos

La importancia de considerar la formación matemática como un valor social

El papel de la formación matemática en la consolidación de los valores democráticos”.

(MEN, 2014, p. 7)

Es así como se tiene en cuenta:

6.1. “Ley General de la Educación. Ley 115 de 1994:

“ARTICULO 1o. Objeto de la ley. “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (MEN, 1994).

6.2. Plan Decenal de Educación:

“La educación en su función social, reconoce a los estudiantes como seres humanos y sujetos activos de derechos y atiende a las particularidades de los contextos local, regional, nacional e internacional, debe contribuir a la

transformación de la realidad social, política y económica del país, al logro de la paz, a la superación de la pobreza y la exclusión, a la reconstrucción del tejido social y al fomento de los valores democráticos, y a la formación de ciudadanos libres, solidarios y autónomos”. (MEN, 2006-2016)

6.3. Estándares Básicos de Competencias de Matemáticas:

“La educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos”.

“El conocimiento matemático imprescindible y necesario en todo ciudadano para desempeñarse en forma activa y crítica en su vida social y política y para interpretar la información necesaria en la toma de decisiones.” (MEN, 2006)

6.4. Lineamientos curriculares de Matemáticas:

[...]” Una buena reproducción por parte del alumno de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles, etcétera.

Para hacer posible semejante actividad, el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que puedan vivir y en las que los conocimientos van a aparecer como la solución óptima y descubrible en los problemas planteados”. (MEN, 2014)

6.5. Derechos Básicos de Aprendizaje. DBA:

[...] “Debe tenerse en cuenta que los DBA son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula. “

“Resuelve problemas que involucran números racionales positivos y negativos (fracciones, decimales o números mixtos) en diversos contextos haciendo uso de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.” (MEN, 2016)

7. MARCO REFERENCIAL

7.1. ANTECEDENTES

Con el fin de tener otra mirada a la problemática planteada, se reseñan investigaciones acordadas desarrolladas a nivel internacional, nacional y regional; con el objeto de identificar desde los intereses hasta la metodología aplicada y las conclusiones llegadas; esto permitirá analizar otros campos de acción y ser tenidos en cuenta a la hora de proponer intervenciones.

7.1.1. Antecedentes Internacionales:

Nombre: “Aplicación del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco “

Autores: “ Tapia Callata, Humberto Isaac; Carreón Ccansaya, Rudy Hernrry “

Lugar de Aplicación: “Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco”

Ciudad/País: “Provincia de Huancané. Perú”

Fecha: 2016

“La propuesta investigativa fue desarrollada con estudiantes del tercer grado de las secciones

“A” y “B” de la Institución. Planteando como objetivo” “[...] determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el desarrollo de los criterios de calificación del área de matemática. [...]” (Tapia & Carreón, 2016,

p. 7). “Tipo de investigación experimental, con un diseño cuasi – experimental con dos grupos

uno control y otro experimental, aplicando pruebas de entrada y salida. Se llega a las siguientes conclusiones: “

[...] “la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de potenciación y radicación, ya que los estudiantes del grupo experimental, tienen un mejor desarrollo del aprendizaje de potenciación y radicación que el de grupo control,” [...].

[...] “La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el criterio de Razonamiento y Demostración, ya que los promedios obtenidos después de la prueba de salida, por los estudiantes del grupo experimental es mayor al promedio de las notas obtenidas de los estudiantes del grupo control” [...]

[...]” La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el criterio de Comunicación Matemática”, [...].

[...] “es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el criterio de

Resolución de Problemas”, [...]”. (Tapia & Carreón, 2016, pp. 109-110)

Nombre: “Diseño de un software educativo para el aprendizaje de matemática en la potenciación y la radicación en las y los estudiantes de octavo año de educación general básica del colegio nacional General Píntag, período 2015-2016 “

Autores: “ Caiza Gualotuña, Miguel Ángel y Villavicencio Figueroa, Pablo Alfredo “

Lugar de Aplicación: “Colegio Nacional General Píntag”

Ciudad/País: “Quito Ecuador “

Fecha: 2016

La propuesta fue implementada a estudiantes de octavo grado y ocho docentes de la institución. “[...] “pretende demostrar la necesidad de implementar en los procesos de enseñanza aprendizaje las herramientas tecnológicas que permitan mejorar el aprendizaje, por tal motivo se pretende generar procesos innovadores por parte de los docentes e incorporar la utilización de software educativo a los procesos educativos de aula”. [...]” (Caiza & Villavicencio, 2016, p. 15). El estudio se realiza bajo un tipo de investigación descriptiva. La propuesta arroja las siguientes conclusiones:

“La utilización de un software educativo contribuyó al fortalecimiento del aprendizaje de la asignatura de Matemática en la potenciación y la radicación en las y los estudiantes

de Octavo año de Educación General Básica del Colegio Nacional General Píntag, período 2015-2016, de acuerdo a que muchos alumnos encuestados que la utilización del mismo los motiva y al mismo tiempo sirve de apoyo y refuerzo para ellos.” (Caiza & Villavicencio, 2016, p. 79)

Nombre: “ Rediseño Y Aplicación de Una Secuencia de Actividades para Evitar que Estudiantes de Nivel Medio Superior Miren a las Operaciones de Potenciación y Radicación como Inversas “

Autores: “María Patricia Colín Uribe, Celia Araceli Islas Salomón y Fernando Morales Téllez”

Lugar de Aplicación: “Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) “

Ciudad/País: México

Fecha: 2014

“El interés de los investigadores se centra en detectar la problemática que se genera al considerar a las operaciones de potenciación y radicación como inversas sin considerar ninguna restricción. Para lo cual proponen un rediseño de la secuencia de actividades de Juárez y los resultados de su aplicación a estudiantes de bachillerato en un Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en el Distrito Federal, México. La metodología propuesta se base en la Ingeniería didáctica, desarrollando fases de planeación, diseño, experimentación y validación. El estudio arroja las siguientes conclusiones”:

“En el plan y programa de estudio del nivel medio superior de la Unidad de Aprendizaje ALGEBRA del IPN se sugiere el uso de la raíz cuadrada sólo como herramienta para la resolución de problemas matemáticos, los cuales se trabajarán en unidades de aprendizaje posteriores. Esto muestra que este concepto es trabajado como mera herramienta y, de este modo, las restricciones no son consideradas. Los libros de texto recomendados por los planes de estudio de la UA Algebra del IPN consideran que estas operaciones sólo son inversas bajo ciertas condiciones”. [...].

“Los estudiantes de nivel medio superior del IPN consideran a las operaciones de potenciación y radicación como inversas (en particular, la de potencia dos y raíz cuadrada). Esta concepción esta tan arraigada en los estudiantes que, al realizar la actividad 4 de comparación de gráficas, no pudieron establecer que las “cancelaciones” que habían hecho en las actividades anteriores sólo podían realizarse para ciertos valores de la variable x ” [...].

“Los estudiantes de nivel medio superior no identificaron a las operaciones de potenciación y radicación como “inversas bajo ciertas condiciones.” (Colín, Isla, & Morales, 2014, pp. 793-794)

7.1.2. Antecedentes Nacionales:

Nombre: “Errores en los que recaen los estudiantes de séptimo grado cuando resuelven situaciones que implican el uso de la potenciación y sus propiedades”

Autores: “Castillo, Laura; Galvis, Francy; Parada, Sandra Evely “

Lugar de Aplicación: instituto politécnico

Ciudad/País: Bucaramanga. Colombia

Fecha: 2015

La propuesta tiene como “[...] objetivo identificar y clasificar los errores que los estudiantes de séptimo grado presentan al usar la potenciación y sus propiedades en los números enteros.

Para ello se aplicó un test diagnóstico a estudiantes [...]” (Castillo, Galvis, & Parada, 2015, p.

107). “A nivel metodológico se trabajó un estudio de tipo cualitativo, dado que no sólo buscan identificar los errores que presentó el grupo de 68 estudiantes de séptimo, sino que se intentaron describir cualitativamente cada error. Se llega a las siguientes conclusiones”:

“Los errores que se evidenciaron en el test fueron los pronosticados inicialmente, cabe resaltar que además de presentar el error señalado, recaían en los otros errores”.

“Por medio de este análisis notamos que el error en el que más recaen los estudiantes al usar la potenciación y sus propiedades es debido a la ignorancia del algoritmo” [...].

(Castillo & et at, 2015, p. 112)

Nombre: “Enseñando potenciación, radicación y logaritmación a partir de los bloques de dienes, bloques multibase y el método de splitting”

Autores: “Leidy Viviana Pantano Mogollón y Duvan Ferney González “

Alfonso

Lugar de Aplicación: Institución Educativa Distrital OEA

Ciudad/País: Bogotá. Colombia

Fecha: 2012

“Los autores, realizan un trabajo de aula como propuesta de investigación, desarrollado en la Institución Educativa Distrital OEA, trabajando con estudiantes de grado quinto, para la cual se utilizó como herramientas los bloques de Dienes, multibase, el método splitting y las regletas de Cusinaire.”

A manera de conclusión resaltan: “[...] los estudiantes interiorizaron los conceptos y allí se ve que la innovación de los recursos y modelos de enseñanza dan buenos resultados siempre y cuando estos sean del agrado de los estudiantes” (Pantano & González, 2012, p. 492). Llegando a la siguiente reflexión:

[...]” esta experiencia en el aula fue gratificante ya que cambiamos en algo la forma en la que los estudiantes aprenden los conocimientos, si bien aprendieron un concepto lo importante es cambiar o dejar una huella en ellos que les servirá para el futuro.” (Pantano & González, 2012, p. 492).

Nombre: “Estrategia didáctica de enseñanza orientada desde las fases concreta, gráfica y simbólica para el aprendizaje significativo del concepto de potenciación con números naturales “

Autores: “ Luis Fernando Vásquez Díaz y Freddy Alexander Cubides Castro”

Lugar de Aplicación: Institución Educativa Instituto Calarcá

Ciudad/País: Municipio de Calarcá – Quindío - Colombia

Fecha: 2011

La presente investigación fue ejecutada en la Institución Educativa Instituto Calarcá, con estudiantes de grado sexto. Con la propuesta los autores, plantean como objetivo adquirir un aprendizaje significativo del concepto de potenciación con números naturales.

[...] “Para esto se implementan una estrategia didáctica de enseñanza orientada desde las fases real o concreta, gráfica y simbólica, con el fin de lograr que los estudiantes asimilen el tema de potenciación y a su vez proponer nuevas alternativas de trabajo para la orientación de conceptos de la disciplina”. (Vásquez & Cubides, 2011, p. 301)

Como diseño metodológico realizan, “una investigación cuasiexperimental y a su vez de tipo Exploratorio.”

“Se llega a la siguiente conclusión: con la implementación de la estrategia didáctica orientada desde las etapas real o concreta, gráfica y simbólica, los estudiantes pudieron adquirir aprendizajes significativos del concepto de potenciación con números naturales, por lo que se pudo despertar su interés y motivación, puesto que el trabajo con material concreto fue bien aceptado.”

7.1.3. Antecedentes Regionales:

Nombre: “Material educativo computarizado, para el aprendizaje de los

números enteros “

Autores: “ Néstor Raúl Roncancio Navarrete y Adveniz Cuellar Muñoz “

Lugar de Aplicación: Institución Educativa Montessori

Ciudad/País: Pitalito Huila

Fecha: 2014

La propuesta fue aplicada y desarrollada con estudiantes de séptimo grado. Los autores plantean como objetivo “Potenciar el aprendizaje de los números enteros a través de la construcción de material educativo computarizado en el grado séptimo de la institución educativa

Montessori de Pitalito Huila” (Roncancio & Cuellar, 2014, p. 12). Concluyen lo siguiente: “Se

evidenció durante la implementación, que una evaluación realizada a través de una animación es más comprensible ya que los elementos visuales permiten identificar aspectos relevantes para su correcta resolución. Mientras que en una hoja de papel genera mayor tensión y dificultad para los estudiantes”. (Roncancio & Cuellar, 2014, p. 43).

La búsqueda de antecedentes en la región del Huila, ha sido un poco compleja, puesto que no se ha encontrado investigaciones en la línea planteada para la presente propuesta. No obstante, es un factor importante dado que esto permitirá generar mayor impacto en el municipio. Los anteriores antecedentes dejan un aporte significativo a la propuesta presentada, puesto que permite analizar de cerca la problemática presentada a la hora de resolver

problemas que incluyan la potenciación y la radicación. Por otro lado, se puede constatar que las estrategias didácticas utilizadas en clase favorecen aprendizajes significativos, independiente de la estrategia que se implemente, ya sea con material donde implementen nuevas formas como estrategia de formación y comunicación –TIC como algunos propusieron, al implementar el software o cualquier método, que para muchos según el contexto fue el adecuado. Esto permite responder a una necesidad, por lo tanto, cada etapa del desarrollo de las propuestas favoreció y generó interés por el conocimiento de parte de los estudiantes.

8. MARCO TEÓRICO

8.1. PARA UN BUEN APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS UNA BUENA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

8.1.1. El juego como estrategia didáctica motivador de aprendizajes

Una de las estrategias didáctica utilizadas en clases es la implementación de la lúdica, puesto que es vista como una actividad que produce placer, dado que libera las tensiones generadas a la hora de enfrentar un conocimiento, de hecho, es relacionada con el juego (DeConceptos, 2017). Puesto que este, permite la participación activa, genera un aprendizaje creativo a través de una experiencia placentera y feliz (Ortiz, 2012). No obstante, es importante asentar que, para incorporar juegos lúdicos en el aula, se deben tener procesos claros que lleven al estudiante a obtener conocimientos.

La lúdica como estrategia didáctica es clave para motivar al estudiante en su proceso formativo, no obstante, debe de ser propuesto con responsabilidad de parte del docente. De hecho, es claro a firmar que las matemáticas explicadas de un método más práctico y moderno, como en este caso el juego permite desarrollar habilidades de pensamiento, dado que el manipular objetos, despierta el interés, permite analizar y proponer alternativas para el desarrollo de lo propuesto, mediante un razonamiento inductivo y deductivo.

Por consiguiente, el juego, en palabras de Huizinga (2000) es una actividad que cobra sentido dado que genera placer, gozo, plenitud; por lo tanto, “cuando se juega, hay una facilidad de espíritu. Por medio del juego se potencia la inteligencia, porque representa la asimilación funcional o reproductiva de la realidad” (Piaget, 1961). Ahora bien, como lo expresan Andreu &

García, (s.f) “La relación entre juego y aprendizaje es natural; los verbos “jugar” y “aprender” confluyen. Ambos vocablos consisten en superar obstáculos, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adivinar y llegar a ganar... para pasarlo bien, para avanzar y mejorar” (como se citó en Chacón, 2001, p.8).

En este orden de ideas y atendiendo a lo propuesto por el “Ministerio de Educación Nacional – MEN, a través de la Ley 115 de 1994, la educación es” un proceso de formación permanente, fundamentada en una concepción integral de la persona humana”; por ello, cada docente está en la tarea de generar técnicas o mecanismos que permitan el alcance formativo de cada estudiante. Si bien, una de las propuestas que generan un grado de satisfacción por parte del que enseña y del que aprende, está pensada en hacer de las clases un espacio de laboratorio, donde cada estudiantes tiene la posibilidad de generar conceptos, tener claridad del por qué y para qué es el saber que está aprendiendo; esto es un proceso que hace parte de la didáctica, puesto que esta netamente relacionado el método de enseñanza del maestro en el aula de clase , dado que en el siglo presente son muchas las alternativas de aprendizaje que se pueden incorporar en el aula. En este sentido Medina (2009) manifiesta:

“La definición literal de Didáctica en su doble raíz docere: enseñar y discere: aprender, se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que a la vez las actividades de enseñar y aprender, reclaman la interacción entre los agentes que las realizan. Desde una visión activo-participativa de la Didáctica, el docente de “docere” es el que enseña, pero a la vez es el que más aprende en este proceso de mejora continua de la tarea de co-aprender con los colegas y los estudiantes. La segunda concepción le corresponde con la voz “discere”, que hace mención al que aprende, capaz de

aprovechar una enseñanza de calidad para comprender a sí mismo y dar respuesta a los continuos desafíos de un mundo en permanente cambio”. (p. 6)

Por consiguiente, cuando hay circularidad en el proceso (Fodor, 1986) -interacción con el conocimiento- se puede hablar de un aprendizaje, es así como la motivación en la escuela se convierte en un reto, puesto que despierta interés por el saber. Teniendo en cuenta que el aprendizaje de las matemáticas se desarrolla de manera interactiva (Llinares, 2003)

Cabe resaltar, que la didáctica está ligada con la pedagogía, puesto que, en su función de acompañar, se ocupa de métodos prácticos que acompañan los procesos de aprendizaje llevado a un objetivo claro: los saberes sean asimilados de la mejor manera hasta el punto de hacer aprehensión del conocimiento.

Ahora bien, la didáctica hace parte del proceso formativo, puesto que fundamenta la relación estudiantes-docentes, estudiantes-estudiantes, docente-saber-estudiante; esta triada permite realizar un contrato didáctico, donde se fijan responsabilidades recíprocas entre maestro y estudiantes y permite encontrar sentido al saber enseñado (Chamorro, 2003). No obstante, “El alumno y el profesor ocupan posiciones asimétricas en la relación didáctica, fundamentalmente en relación con el saber. [...]” (Chamorro, 2003, p. 88).

De hecho, la lúdica como estrategia didáctica se convierte en un aliado entre el proceso formativo y el saber específico, dado que conduce al goce, despierta el ánimo, el interés y la motivación por el conocimiento, hasta lograr inquietarse por querer conocer y saber más. Así pues, por medio del juego se libera de las limitaciones de tiempo y espacio, y de las constricciones de la realidad (Erikson, 1980). De hecho, ya no se aprende por obligación sino por interés propio. No obstante, el juego orientado con fines educativos, permite generar mejoras en

los métodos de enseñar de cada maestro promueven un aprendizaje, tienden a ser la herramienta didáctica pertinente para ser tenida en cuenta en la escuela, puesto que contribuye a una formación integral.

En este orden de ideas, la apuesta está en convertir el aula de clases en un lugar ameno, armonioso, donde se sienta amado y aceptado, con gusto (Martínez, 1988). Un lugar de diversión, donde cada integrante se sienta libre, cómodo consigo mismo, con sus compañeros y con el saber. Esto le permitirá estar más atento, ser receptivo y participativo.

8.1.2. El sentido y el significado del aprendizaje de las matemáticas

Enseñar matemáticas no es ir a orientar una clase, o dictar como muchos tienen de costumbre, es permitir que el otro encuentre su realidad, que descubra nuevos mecanismos para comprender el universo que lo rodea. De hecho, el objetivo no es que el estudiante aprenda las operaciones básicas, que, si bien son las que utilizara por el resto de sus vidas, sino que pueda abrirse a otras posibilidades, como es la resolución de problemas: relacionar conceptos, generar habilidades, analizar, reflexionar, proponer; todo esto le permite al niño/joven desenvolverse en su contexto, vincular y relacionar saberes con su entorno.

No obstante, ser matemáticamente competente, no está solamente relacionado con el dominio de ciertos temas matemáticos, como la utilización del cálculo, más bien, centra su atención en saber usar el conocimiento para desenvolverse en la sociedad. Ahora bien, “Las matemáticas son una actividad humana condicionada por la cultura y la historia, en el cual se utilizan diferentes recursos lingüísticos y expresivos, para plantear y solucionar problemas, también son el resultado acumulado de la organización de las comunidades” (MEN, 2006).” Lo

que conlleva a un ejercicio pensado en la formación integral del estudiante antes que en un cúmulo de conocimientos. “

Siguiendo este orden, los conocimientos matemáticos no se adquieren de la noche a la mañana, ni se heredan de generación en generación, más bien requieren de un ambiente agradable que permita identificar las necesidades e intereses que se presenten a la hora de relacionarse con el saber, para hacer construcción de conocimiento.

En este sentido, para aprender las matemáticas de un modo práctico, se debe enfocar en los tipos de pensamiento que éste alude; por lo tanto, el maestro está en la tarea de potenciar dichos pensamientos a medida que va escalando en su edad escolar, propiciándole información suficiente y organizada, permitiéndole ser propositivo de tal manera que logre una formación integral.

Por consiguiente “El objetivo de enseñar las habilidades del pensamiento no se debería considerar, por tanto, como algo opuesto al de enseñar el contenido convencional sino como un complemento de éste. [...]” (MEN, 2006). Si bien el desarrollo de competencias matemáticas hace parte del proceso formativo que va en escala y se logra en la medida que se va construyendo conocimiento, por tanto, “[...] el aula de matemáticas debe verse como un sistema en el que todos los elementos que intervienen (profesor, alumnos, tareas matemáticas, interacciones entre ellos) ayudan a caracterizarlo [...]” (Llinares, 2003).

Atendiendo a tal fin, el maestro traza mecanismos de acción con el fin de lograr aprendizajes significativos o profundos, para ello planea y gestiona herramientas didácticas con el objeto de generar nuevas acciones y fomentar provocaciones en busca de cobrar sentido a lo que se hace. Teniendo en cuenta que la actitud del alumno entra en juego, puesto que no hay

aprendizaje si no hay disposición para aprender y esto es una acción del estudiante, de hecho, las disposiciones emocionales y actitudinales, solo la logra el maestro cuando despierta motivación hacia el conocimiento (Maldonado, 2006).

En este sentido, para alcanzar aprendizajes significativos, conviene orientar una enseñanza contextualizada, donde el estudiantes pueda manipular objetos concretos, relacionar lo visto con la cotidianidad, saltar los obstáculos, generar estrategias de desarrollo, identificar, hacer definiciones para reconocer el momento adecuado para utilizarlos, puesto que saber matemáticas o ser matemáticamente competente no es saber definiciones o teoremas para mecanizarlos, sino ocuparse del problema (Brousseau, 1998).

Ahora bien, recobrar el sentido y significado en las matemáticas es un reto para el docente, en el que debe de trazar caminos que le permitan alcanzar los logros propuestos. Es de resaltar que las matemáticas tienen un lenguaje universal y cuenta con una simbología para comunicarlo por su nivel de abstracción, el cual si no es orientado de la manera más adecuada puede generar contradicciones en los estudiantes generando falencia a la hora de interpretar lo que leen. Es así como la utilización de símbolos numéricos, la jerarquía en las operaciones, hace de ellas un universo semiótico que caracteriza cada saber.

El maestro de esta ciencia, tiene el reto de comunicar este conocimiento de la manera más adecuada, clara y sencilla, teniendo en cuenta los principios lógicos que la rigen, su organización, estructura, símbolos, aplicaciones, entre otras; para develar los códigos ocultos de éste conocimiento. Es así como se da la tarea de que el conocimiento adquirido en clase cobre sentido en su proceso de formación, generando estímulos y respuestas específicas, “como

resultado de la experiencia previa con esos estímulos y respuestas o con otros similares
“(Domjam, 2010).todo esto está totalmente dirigido a llevar una estrategia diferente al aula de
clase, ya que la enseñanza de las matemáticas no puede estar enfocada en métodos antiguos,
debe estar llevada de una manera más contextual , para que así los estudiantes puedan asimilar
la potenciación y la radicación como temas fundamentales del grado séptimo

8.1.3. Problemas de la enseñanza.

Vivimos en una sociedad que asume las cosas de una manera muy rápida y que al menor
esfuerzo generar muchos resultados, de tal manera , cada estudiante cada alumno cada profesor
está dirigido por algo que enfocado a su propósito, es por eso que cada uno tiene su función ya
sea como aprender, o como el que enseña, pero todo esto tiene unos claros problemas de
aprendizaje que principalmente están entrelazados con el avance tecnológico, y como dijo
Alber Eistein “ temo el día que la tecnología sobrepase la humanidad, ese día tendremos una
generación de idiotas”; por eso como maestro en formación se debe estar a la par con los
avances tecnológicos para así poder llegar mucho más a los alumnos .

El juego, suena simple pero está compuesto de muchos aspectos educativos y que
desarrollan la mente de tal manera que fomenta una educación más práctica, es por eso que por
medio de juegos conocidos por ejemplo de el “bingo”, puedo generar una estrategia didáctica
mucho más divertida, que va a llevar al estudiante a procesos prácticos y lúdicos de la misma,
no obstante para ello se debe tener un completo dominio del grupo y para obtener unos mejores
resultados tener en cuenta el contexto donde se va a realizar, la problemática de la enseñanza en

muchos aspectos radica en que el contexto no es el adecuado para realizar dicho propósito y se generan problemáticas de aprendizaje.

Por consiguiente, una metodología clara que ayude al alumno a despejar todas sus dudas como el juego, va a generar gran impacto, y posiblemente un gran acogimiento de los temas potenciación y radicación.

De tal manera “las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (MEN, 2006, p. 49), de acuerdo a lo enunciado podemos establecer que la educación no es solo dictar y poner tareas, si no que al llevar al estudiante a algo que le genere resultados mucho más visuales.

el maestro debe poseer en su implantación de diseños metodológicos contextuales de la misma, somos en la gran mayoría aprendices del modelo educativo que promueve el ministerio de educación, ya que es un procesos que no está dividido correspondientemente de los diferentes contextos o la realidad que se vive cada una de las aulas, para ser más específico este es uno de los grandes problemas ya que en gran parte en un salón están 40 estudiantes, y se debe primero que todo tener un control máximo de aquello, posteriormente desarrollar métodos prácticos que no solo expliquen cada tema de una manera explícita , si no que enfoque su concentración de 40 estudiantes en algo que quizás muchas veces lo notan de la mejor manera “las matemáticas.

”

8.1.4. Proyección a una mejor enseñanza de la potenciación y radicación.

La educación es el arma fundamental para lograr el saber y obtener los argumentos que ayuden a su desarrollo durante la vida, es por eso que, para una proyección educativa, podemos diseñar diferentes métodos los cuales conlleven a mejorar la calidad de aprendizaje.

En este orden de ideas, para desarrollar una teoría o una estrategia de juego que involucre la lúdica, debemos de tener clara la síntesis de lo que se está analizando, en este caso la potenciación y radicación, partir de entonces, al deliberar cada uno de los propósitos como al generar un juego lúdico que lleve a la estudiante más allá de lo de siempre, estamos contribuyendo al libre desarrollo del alumno.

Para los alumnos les es difícil poder asimilar diferentes operaciones en un solo ejercicio, al tratarse de números enteros para la enseñanza de la potenciación y radicación, confunden las operaciones que se deben utilizar para el desarrollo del ejercicio, una de las tendencias educativas está en promover argumentos bien estructurados y deliberadamente explicados métodos mejor asimilación.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1. Tipo de investigación

La siguiente investigación se asume de tipo investigación acción haciendo énfasis a mejorar el sistema educativo mediante actividades en la realización de acciones de los entes educativos encargados hacia la mejora del desarrollo curricular, mediante análisis de datos en forma descriptiva siendo estas sometidas hacia una serie de fases como observación, reflexión y cambio. Para Lomax (1990) define esta investigación como una intervención en la práctica profesional con la intención de ocasionar una mejora.

De esta manera Kemmis y McTaggart (1998) especifica que los principales beneficios de la investigación son la mejora, la comprensión a y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. El proceso está integrado por tres fases o momentos interrelacionadas como identificación inicial, elaborar un plan estratégico - acción y reflexión (Escudero 1993).

Siguiendo lo formulado por Escudero (1993), se desarrollarán 4 etapas:

Etapas de Identificación: En esta etapa su objetivo es la identificación de la información de acuerdo a la problemática de los estudiantes hacia la resolución de ejercicios de potenciación y radicación y así mismo analizar con cierto detalle la situación y diagnóstico inicial mediante una prueba pre-test diseñada pedagógicamente para la obtención de información potencial que permita identificar el problema planteado.

Etapas de plan estratégico - acción: Teniendo en cuenta lo analizado en la primera etapa se diseña una propuesta metodológica mediante juegos didácticos contruidos pedagógicamente

como Maths el bingo, Parqués matemático y monopolio de aplicaciones, que permita la resolución de ejercicios matemático acordes al grado escogido, con el fin de afianzar saberes y permitir un razonamiento epistemológico a la temática tratada. En este sentido desarrollar la acción en los estudiantes del grado séptimo en jornadas previstas de concertación mediante relaciones con el tema matemático a tratar y así mismo una previa guía de uso a los juegos didácticos donde finalmente se permita el libre desarrollo del juego y esparcimiento permitiendo afianzar sus saberes y desarrollo del pensamiento lógico autónomo.

Etapas Reflexión: Así mismo mediante la aplicación del plan estratégico se conlleva a la aplicación del post-test, este con el objeto de analizar el progreso de los estudiantes ante las temáticas tratadas y la realización de ciertas comparaciones con la etapa del pre-test mediante procesamiento estadístico.

Posteriormente se establecen las conclusiones a la que se llega mediante la aplicación del plan estratégico, conjuntamente recomendación a seguir en aplicación a otros espacios muestrales detalladas a la población estudiada.

9.2 Enfoque de la investigación.

La siguiente investigación se desarrolla mediante un enfoque cualitativo con la aplicación de metodologías mixtas por lo que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación (Grinnell, 1997). En lo que las indagaciones cualitativas no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones ni necesariamente obtener muestras representativas; incluso, no buscan que sus estudios lleguen a replicarse sino introducir a ciertas experiencias individuales en los

participantes para la construcción del conocimiento siempre consciente del fenómeno estudiado.
(Hernandez Sampieri, 2006)

9.3 población y muestra.

9.3.1 población: La población para cual está dirigida el juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros, son los estudiantes de grado séptimo la institución educativa José Eustacio Rivera de Bruselas Jornada mañana del municipio de Pitalito integrado por 60 estudiantes entre edades de 13 y 14 años.

9.3.2 muestra: Aplicado a 30 estudiantes que corresponde al grado Séptimo uno (7°-1) siendo un curso con bajo rendimiento en el área de matemáticas y que concierne al 50 % de la población. Esto permitirá una comparación con los otros grupos del grado séptimo de la institución.

9.4 Descripción el método de la investigación

9.4.1 Técnicas y herramientas

El siguiente desarrollo de la investigación está determinada por ciertas técnicas e instrumentos que facilitan la obtención de información de manera eficiente siendo los siguientes:

La observación: En este ejercicio se obtiene una visión inicial y complementaria del problema evidenciado. De esta manera mediante este instrumento se permite comprender de una

manera la cotidianidad de lo que acontece y así mismos aspectos que presentan importancia a la hora de fundamentar y desarrollar el estudio.

La encuesta: Mediante este instrumento se identifica de manera directa la condición en que se encuentra los estudiantes y las debilidades que presentan en los temas de radicación y potenciación matemática. En este sentido se realiza un pre-test siendo una prueba diseñada metodológicamente con el fin de comprender los componentes detallados en los siguientes:

Componente Teórico: Se indaga acerca conceptualización de los temas de radicación y potenciación correspondiente al nivel del grado séptimo.

Componente analítico: Se establece si existe razón e intuición en la relación de las variables matemáticas de la potenciación y radicación.

Componente aplicativo: Se examina a partir del conocimiento previo la utilización en la resolución de problemas que surgen en el tema tratado.

9.4.2 Propuesta

9.4.2.1 El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros.

Presentación

El proyecto de investigación a desarrollar en la Institución educativa Municipal José Eustacio Rivera del Corregimiento de Bruselas, Municipio de Pitalito con el grado séptimo uno (7°-1) tiene como intención el diseño de tres juegos pedagógicos en materiales que permitan fortalecer la temática acordada y así mismo estimular el libre desarrollo del pensamiento hacia la resolución de problemas derivados de la radicación y potenciación matemática.

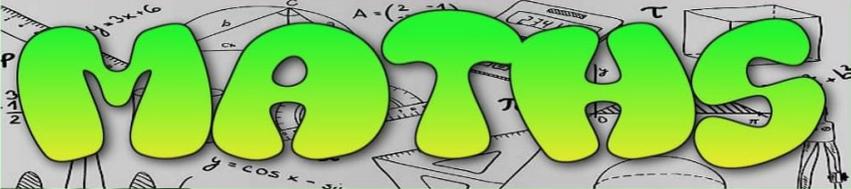
Los siguientes juegos basados como estrategia didáctica, aporta elementos claves a la hora de comprender la radicación como elemento primordial en la matemática y así mismo la aplicación en diferentes grados de la potenciación. Esto genera una fácil asimilación del contenido propuesto y una relación con temas a seguir en la malla curricular. Se comprende de tres etapas:

Etapas 1: Conceptualización del tema a tratar mediante estímulos de pedagógicos

Etapas 2: Aplicación de los juegos

Maths el bingo: Aplica potenciación siendo una operación matemática entre dos términos de una base a y exponente n , estipulada en cada casilla del bingo que sucesivamente se resuelve según cada llamado del relator del juego.

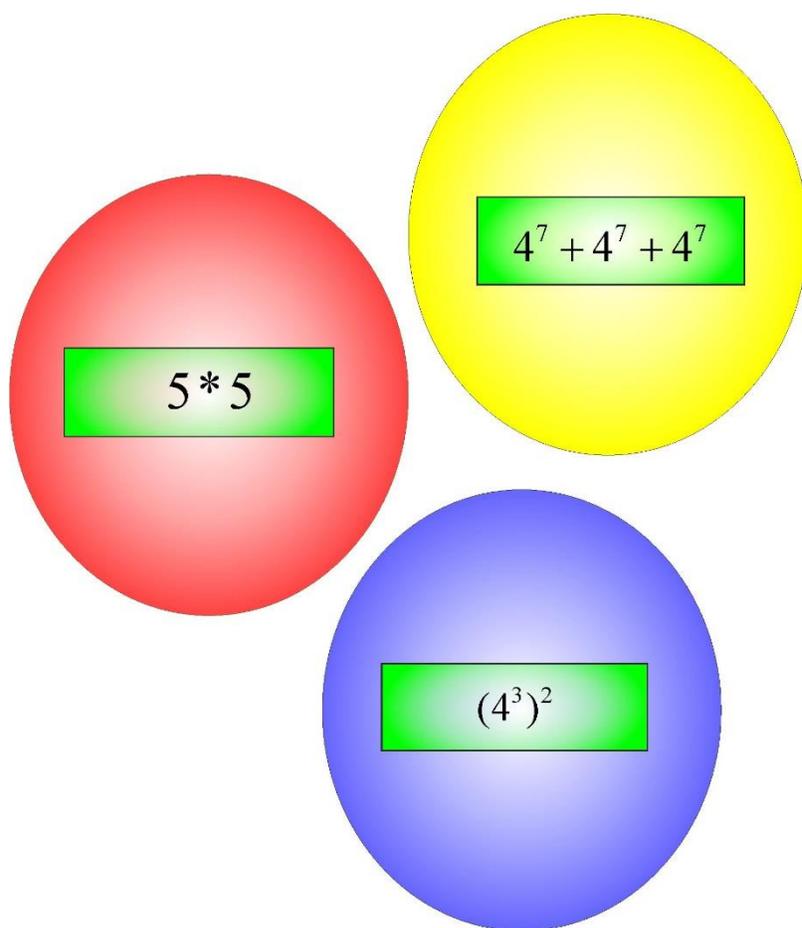
Ilustración 1 Estructura del juego MATHS, Autoría propia



<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5^2	$3 * 4^7$	4^6
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6^7	$2 * 4^9$	7^{19}
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8^{14}	9^{23}	9^2

$5 * 5$
$(4^3)^2$
$4^7 + 4^7 + 4^7$
$6^{10} / 6^3$
$-3 * 4^9 + 5 * 4^9$
$7^9 * 7^{10}$
$8^{17} / 8^3$
$(9^{10} / 9^3) * 9^{16}$
$(9^3 * 9^5) / 9^6$

Ilustración 2 balotas (con pimpones), Autoría propia.



Instrucciones del juego.

- 1) El juego se puede realizar individual o grupos de máximo tres.
- 2) Cada cartón posee los resultados de las operaciones que se encuentran en las fichas.
- 3) Los diferentes métodos de juegos son: formar diagonales, formar filas, formar columnas y rellenar por completo.
- 4) Las balotas están marcadas con los mismos resultados que ellos poseen en las fichas.

- 5) A medida que se vaya sacando la balota cada estudiante o grupo conformado va poniendo en el recuadro su ficha, correspondiente a su resultado, así sucesivamente hasta llegar al objetivo previamente enunciado.

El parque matemático: Mediante la siguiente estrategia se resuelve ejercicios de radicación en cada escalón del juego permitiendo una mayor interacción de los entes participantes y un aprendizaje conjunto por medio de la didáctica.

Instrucciones del juego:

- 1) Se conforman cuatro integrantes individuales para jugar, o también 4 grupos de máximo tres por cada propiedad de la radicación.
- 2) Cada alumno o grupo conformado posee dos fichas de parques del color indicado en la propiedad escogida.
- 3) Se juega con un solo dado.
- 4) El primero que inicia es el que saque el número mayor al lanzar el dado. Si existe un empate, se seguirá tirando el dado con aquellos (empatados) para llegar a cada posición de tiro.
- 5) El tablero esta enumerado con diferentes colores que indican la propiedad que escogieron, cada propiedad tiene una pregunta, una respuesta y un premio.
- 6) Los seguros son la salida y los colores de su propiedad, los cuales no va a responder.
- 7) Cuando alguien llega a un color diferente del suyo, deberá responder la pregunta, si la realiza correctamente podrá reclamar el premio y volver a tirar el dado, si no realiza la pregunta correctamente, el premio será otorgado al miembro o grupo de ese color.
- 8) Si llega al círculo de inicio o cárcel, tendrá que sacar un seis para poder salir de nuevo.
- 9) El juego termina cuando llegue el primero y segundo respectivamente.

PREGUNTAS

<p>SI TENEMOS $\sqrt{4 * 3}$ ¿ES IGUAL A TENER $\sqrt{4} * \sqrt{3}$? (JUSTIFICAR RESPUESTA)</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p>SOLUCIONAR CON LA PROPIEDAD DEL COCIENTE DE UNA RAÍZ(SI ES POSIBLE):</p> $= \sqrt{\frac{25}{4}}$ <p style="text-align: right;">1</p>	<p>INVENTAR UN EJEMPLO EXPLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA POTENCIA</p> $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ <p style="text-align: right;">1</p>	<p>INVENTAR UN EJEMPLO EXPLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n*m]{a}$ <p style="text-align: right;">1</p>
<p>SOLUCIONAR CON LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO DE UNA RAÍZ(SI ES POSIBLE):</p> $= \sqrt{36 * 9 * 16}$ <p style="text-align: right;">2</p>	<p>DESCRIBIR CON UN EJEMPLO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UN COCIENTE</p> <p style="text-align: right;">2</p>	<p>ESCRIBIR DE LA FORMA RADICAL:</p> $a) = 5^{\frac{7}{2}} \quad b) = 6^{\frac{2}{3}}$ <p style="text-align: right;">2</p>	<p>RESOLVER APLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> $\sqrt[3]{\sqrt[6]{17}}$ <p style="text-align: right;">2</p>
<p>¿SEGÚN LA PROPIEDAD SI TENGO $\sqrt{9} * \sqrt{16}$ ES IGUAL A TENER $\sqrt{16 * 9}$? (JUSTIFICAR RESPUESTA)</p> <p style="text-align: right;">3</p>	<p>RECTIFICAR LA RAÍZ , PARA QUE SEA CORRECTA:</p> $\sqrt[3]{\frac{64}{8}} = \frac{\sqrt[3]{64}}{\sqrt[3]{8}} = \frac{4}{2} = 2$ <p style="text-align: right;">3</p>	<p>ESCRIBIR DE LA FORMA POTENCIAL</p> $a) = \sqrt{8} \quad b) = \sqrt[4]{9}$ <p style="text-align: right;">3</p>	<p>ESCRIBIR DOS EJEMPLOS DE LA PROPIEDAD RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> <p style="text-align: right;">3</p>
<p>SOLUCIONAR CON LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO DE UNA RAÍZ (SI ES POSIBLE):</p> $= \sqrt{100 * 124}$ <p style="text-align: right;">4</p>	<p>REALIZAR DOS EJEMPLOS DE LA RAÍZ DE UN COCIENTE.</p> <p style="text-align: right;">4</p>	<p>ESCRIBIR DE LA FORMA RADICAL:</p> $a) = 8^{\frac{9}{2}} \quad b) = 3^{\frac{1}{3}}$ <p style="text-align: right;">4</p>	<p>RESOLVER APLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> $\sqrt[5]{\sqrt[4]{5} - \sqrt[20]{5}}$ <p style="text-align: right;">4</p>
<p>SOLUCIONAR CON LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO DE UNA RAÍZ(SI ES POSIBLE):</p> $= \sqrt{64 * 9 - 9}$ <p style="text-align: right;">5</p>	<p>SI TENGO $\frac{\sqrt{36}}{4}$ ¿ES CORRECTO DECIR QUE ES IGUAL A: $\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{4}}$? (PORQUE)</p> <p style="text-align: right;">5</p>	<p>RESOLVER APLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA POTENCIA Y PRODUCTO</p> $\frac{3}{6^2}$ <p style="text-align: right;">5</p>	<p>INVENTAR DOS EJEMPLO EXPLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n*m]{a}$ <p style="text-align: right;">5</p>
<p>SOLUCIONAR CON LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO DE UNA RAÍZ(SI ES POSIBLE):</p> $= \sqrt{\frac{1}{4} * 16}$ <p style="text-align: right;">6</p>	<p>RESOLVER: $\sqrt{\frac{133}{9}}$</p> <p style="text-align: right;">6</p>	<p>SI TENGO $\sqrt{5^6 * 6^7}$ COMO LO ESCRIBIRÍAS EN POTENCIA?</p> <p style="text-align: right;">6</p>	<p>SI TENGO $\sqrt[8]{\sqrt{6}}$ ¿ES CORRECTO DECIR QUE ES IGUAL A? $\sqrt[8]{6}$ ¿PORQUE?</p> <p style="text-align: right;">6</p>
<p>ESCRIBA LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO. CON UN EJEMPLO PROPIO.</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<p>¿CUÁL SERIA EL RESULTADO SI EL DENOMINADOR DE UNA RAÍZ COCIENTE ES CERO?</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<p>ESCRIBIR DE LA FORMA RADICAL:</p> $67^{\frac{4}{2}} + 23^{\frac{5}{6}}$ <p style="text-align: right;">7</p>	<p>RESOLVER APLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> $\sqrt[5]{\sqrt[4]{\sqrt[2]{\sqrt[3]{1}}}}$ <p style="text-align: right;">7</p>
<p>SOLUCIONAR APLICANDO LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO</p> $\sqrt[3]{-8 * -64}$ <p style="text-align: right;">8</p>	<p>SI TENGO $\frac{\sqrt{4}}{\sqrt[3]{8}}$ ES LO MISMO TENER $\sqrt{\frac{4}{8}}$,JUSTIFICAR SU RESPUESTA</p> <p style="text-align: right;">8</p>	<p>RESOLVER APLICANDO LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA POTENCIA:</p> $81^{\frac{1}{2}} - 16^{\frac{1}{2}}$ <p style="text-align: right;">8</p>	<p>ESCRIBIR LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ.</p> <p style="text-align: right;">8</p>
<p>DESCOMPONER EN FACTORES LUEGO RESOLVER POR LA PROPIEDAD DEL PRODUCTO: $\sqrt{20}$</p> <p style="text-align: right;">9</p>	<p>RESOLVER $\sqrt[3]{64/(-8)}$</p> <p style="text-align: right;">9</p>	<p>INDICAR CUAL ES LA PROPIEDAD DE UNA POTENCIA.</p> <p style="text-align: right;">9</p>	<p>DAR UN EJEMPLO DONDE NO SE CUMPLA LA PROPIEDAD DE LA RAÍZ DE UNA RAÍZ</p> <p style="text-align: right;">9</p>

Ilustración 5 tabla de premios y respuestas, del juego parques matemático (fichas) Autoría propia.

PREMIOS Y RESPUESTAS

<p>PREMIO: CORRE DOS CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: SI PORQUE LA RAÍZ DE UNA MULTIPLICACIÓN ES IGUAL A LA MULTIPLICACIÓN DE CADA UNA DE ELLAS.</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p>PREMIO: CORRE CUATRO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{4}} = \frac{5}{2}$</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p>PREMIO: CORRE TRES CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: Ejemplo: $\sqrt[2]{5^3} = 5^{\frac{3}{2}}$</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p>PREMIO: CORRE UNA CASILLA</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[5]{\sqrt[4]{299}} = \sqrt[20]{299}$</p> <p style="text-align: right;">1</p>
<p>PREMIO: CORRE CINCO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt{36} * \sqrt{9} * \sqrt{16}$ $= 6 * 3 * 4$ $= 72$</p> <p style="text-align: right;">2</p>	<p>PREMIO: CORRE DOS CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: PROPIEDAD: $\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a}$ $\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{b}$ para $b \neq 0$</p> <p style="text-align: right;">2</p>	<p>PREMIO: VUELVE A TIRAR EL DADO</p> <p>RESPUESTA: a) $= \sqrt[2]{5^7}$ b) $= \sqrt[3]{6^2}$</p> <p style="text-align: right;">2</p>	<p>PREMIO: SACA UNA FICHA DE LA CÁRCEL</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt[13]{17}$</p> <p style="text-align: right;">2</p>
<p>PREMIO: CORRE TRES CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: SI PORQUE LA RAÍZ DE UNA MULTIPLICACIÓN ES IGUAL A LA MULTIPLICACIÓN DE CADA UNA DE ELLAS.</p> <p style="text-align: right;">3</p>	<p>PREMIO: CORRE SEIS CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[3]{\frac{64}{8}} = \frac{\sqrt[3]{64}}{\sqrt[3]{8}}$ $= \frac{-4}{-2} = 2$</p> <p style="text-align: right;">3</p>	<p>PREMIO: CORRE CINCO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: a) $= 8^{\frac{1}{2}}$ b) $= 9^{\frac{1}{4}}$</p> <p style="text-align: right;">3</p>	<p>PREMIO: SACA UNA FICHA</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[6]{\sqrt[5]{41}} = \sqrt[30]{41}$</p> <p style="text-align: right;">3</p>
<p>PREMIO: VUELVE A TIRAR EL DADO</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt{100} * \sqrt{124}$ $= 10 * 11$ $= 110$</p> <p style="text-align: right;">4</p>	<p>PREMIO: VUELVE A TIRAR EL DADO</p> <p>RESPUESTA: PROPIEDAD A UTILIZAR: $\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a}$ $\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{b}$ para $b \neq 0$</p> <p style="text-align: right;">4</p>	<p>PREMIO: CORRE TRES CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: a) $\sqrt{8^9}$ b) $= \sqrt[3]{3}$</p> <p style="text-align: right;">4</p>	<p>PREMIO: CORRE CINCO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt[20]{5} - \sqrt[20]{5}$ $= 0$</p> <p style="text-align: right;">4</p>
<p>PREMIO: CORRE SEIS CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: NO ES POSIBLE PORQUE ADEMÁS DE LA MULTIPLICACIÓN EXISTE UNA RESTA POR LO TANTO NO CUMPLE LA PROPIEDAD.</p> <p style="text-align: right;">5</p>	<p>PREMIO: CORRE CUATRO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: NO, PORQUE EL DENOMINADOR NO CONTIENE LA RAÍZ CUADRADA.</p> <p style="text-align: right;">5</p>	<p>PREMIO: CORRE CUATRO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt{6^3} = \sqrt{6^2 * 6}$ $= 6 * \sqrt{6}$</p> <p style="text-align: right;">5</p>	<p>PREMIO: CORRE TRES CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: EJEMPLO: $\sqrt[4]{\sqrt[3]{23}} = \sqrt[12]{23}$</p> <p style="text-align: right;">5</p>
<p>PREMIO: SACA UNA FICHA</p> <p>RESPUESTA: $= \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} * \sqrt{16}$ $= \frac{1}{2} * 4 = \frac{4}{2} = 2$</p> <p style="text-align: right;">6</p>	<p>PREMIO: VUELVE A TIRAR EL DADO</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt{\frac{133}{9}} = \frac{\sqrt{133}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{133}}{3}$</p> <p style="text-align: right;">6</p>	<p>PREMIO: SACA UNA FICHA</p> <p>RESPUESTA: $= 5^{\frac{6}{2}} * 6^{\frac{7}{2}}$</p> <p style="text-align: right;">6</p>	<p>PREMIO: TIRA DOS VECES EL DADO</p> <p>RESPUESTA: SI, PORQUE MULTIPLICAMOS LOS ÍNDICES (1*8) Y DA 8, COMO ÍNDICE RESULTANTE.</p> <p style="text-align: right;">6</p>
<p>PREMIO: CORRE SEIS CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[n]{a} * \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a * b}$</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<p>PREMIO: CORRE UNA CASILLA</p> <p>RESPUESTA: NO EXISTE, PORQUE EL DENOMINADOR CERO, NO ESTÁ DEFINIDO.</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<p>PREMIO: TIRA DOS VECES EL DADO</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt{67^4} + \sqrt{23^5}$</p> <p style="text-align: right;">7</p>	<p>PREMIO: VUELVE A TIRAR EL DADO</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt[120]{1}$ $= 1$</p> <p style="text-align: right;">7</p>
<p>PREMIO: VUELVE A TIRAR EL DADO</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt[3]{-8} * \sqrt[3]{-64}$ $= -2 * -4$ $= 8$</p> <p style="text-align: right;">8</p>	<p>PREMIO: SACA UNA FICHA</p> <p>RESPUESTA: NO, PORQUE TIENE QUE TENER EL MISMO ÍNDICE PARA APLICAR LA PROPIEDAD.</p> <p style="text-align: right;">8</p>	<p>PREMIO: CORRE DOS CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $= \sqrt{81} - \sqrt{16}$ $= 9 - 4$ $= 5$</p> <p style="text-align: right;">8</p>	<p>PREMIO: CORRE CUATRO CASILLAS</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n*m]{a}$</p> <p style="text-align: right;">8</p>
<p>PREMIO: TIRA DOS VECES EL DADO</p> <p>RESPUESTA: Factores: $20 = 2 * 2 * 5 = 2^2 * 5$ $= \sqrt{2^2 * 5} = \sqrt{4} * \sqrt{5}$ $= 2 * \sqrt{5}$</p> <p style="text-align: right;">9</p>	<p>PREMIO: TIRA DOS VECES EL DADO</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[3]{\frac{64}{-8}} = \frac{4}{-2} = -2$</p> <p style="text-align: right;">9</p>	<p>PREMIO: CORRE UNA CASILLA</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$</p> <p style="text-align: right;">9</p>	<p>PREMIO: CORRE SEIS CASILLA</p> <p>RESPUESTA: $\sqrt[3]{\sqrt[2]{8}} \neq \sqrt[5]{5}$</p> <p style="text-align: right;">9</p>

El monopolio: Mediante aplicaciones conjuntas se interactúa por medio de decisiones prácticas de las potenciaciones junto a la radicación matemática, generando secuencias integradas de procedimientos o actividades que son escogidas por el aprendiz para facilitar la adquisición, almacenamiento y recuerdo de la información. (Weinstein y Mayer 1986).

Instrucciones de juego.

- 1) Se formarán dos integrantes (individuales) o dos grupos de máximo 3.
- 2) El juego se realiza con un dado y una ficha (de parques) la cual van a ir corriendo.
- 3) Se le reparte doce billetes verdes y doce billetes azules a cada grupo.
- 4) Las fichas, de números y operaciones son netamente del juego.
- 5) Cada país posee un precio y una renta, al pasar por primera vez tendrá la opción de comprar dicho sitio turístico de esa ciudad, para comprarla deberá realizar la operación utilizando las propiedades de potenciación y radicación, si el otro grupo pasa por esa propiedad, ya tendrá que pagar la renta, ejemplo. (Ilustración 9)
- 6) Cuando realiza la operación correctamente de compra, poseerá la ficha de propiedad (ilustración 8)
- 7) Los billetes utilizados para la compra irán directamente al banco, y los billetes utilizados para la renta irán al grupo el cual posee aquella propiedad
- 8) Si llega a la cárcel deberá pagar una fianza solo de billetes, la cual ira al banco.
- 9) Al no tener más billetes y tener que pagar algo, ya sea una renta o una fianza deberá vender el sitio turístico que posea, por consiguiente, deberá realizar la misma operación de compra, que realizó previamente y entregar la ficha de propiedad al banco, para realizar la operación utilizara billetes del banco los cuales los tomará.

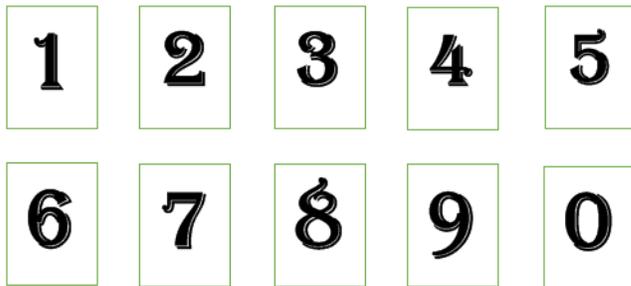
Ilustración 8 respuestas del monopolio, Autoría propia

RESPUESTAS

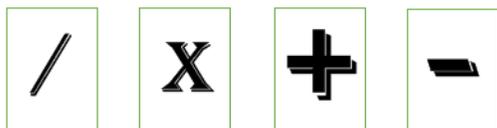
<p>CHILE DESIERTO DE ATACAMA</p> <p>PRECIO: $\sqrt[4]{5} + \sqrt[4]{5} + \sqrt[4]{5} + 5 * 5 - 9^0$</p> <p>RENTA: $-\sqrt{8} - \sqrt{8} - \sqrt{8}$</p>	<p>GRECIA MUSEO DE LA ACRÓPOLIS</p> <p>PRECIO: $5 * 3 * 3 + 8 * 8$</p> <p>RENTA: $\frac{1}{6*6}$</p>	<p>BÉLGICA GRAND PLACE</p> <p>PRECIO: $\frac{-\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{9}}{3*3*3}$</p> <p>RENTA: $\sqrt{5} + \sqrt{5} + \sqrt{5}$</p>
<p>INGLATERRA TORRE DE LONDRES</p> <p>PRECIO: $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} - 3 * 3 * 3 * 3 * 3$</p> <p>RENTA: $\sqrt[4]{8} * \sqrt[4]{8} + \sqrt[4]{8} * \sqrt[4]{8}$</p>	<p>EE.UU. ESTATUA DE LA LIBERTAD</p> <p>PRECIO: $3 * 3 * 3 + 6 * 6$</p> <p>RENTA: $\sqrt[3]{-8} * \sqrt[3]{-14}$</p>	<p>PERÚ MACHU-PICHU</p> <p>PRECIO: $\sqrt{9} - 25 * 25$</p> <p>RENTA: $\frac{4*4*4}{2}$</p>
<p>RUSIA PLAZA ROJA</p> <p>PRECIO: $\frac{3*3*3-2*2}{4*4}$</p> <p>RENTA: $\sqrt{2} * \sqrt{3}$</p>	<p>AUSTRALIA PUENTE DE SÍDNEY</p> <p>PRECIO: $\sqrt[3]{4} * \sqrt[3]{3} + 2 * 2 * 2$</p> <p>RENTA: $2 * 4 * 4$</p>	<p>BRASIL COPACABANA</p> <p>PRECIO: $\sqrt[4]{8} * \sqrt[4]{8} - 7^0$</p> <p>RENTA: $2 * 2$</p>
<p>COLOMBIA PARQUE ARQUEOLÓGICO SAN AGUSTÍN</p> <p>PRECIO: $\sqrt[3]{3} * \sqrt[3]{2} * \sqrt[3]{8}$</p> <p>RENTA: $\frac{1}{3*3}$</p>	<p>ITALIA COLISEO DE ROMA</p> <p>PRECIO: $\sqrt[4]{15} + \sqrt[4]{15} + \sqrt[4]{15} + \sqrt[4]{15} - 3 * 9 * 9$</p> <p>RENTA: $\sqrt[3]{5} * \sqrt[3]{5}$</p>	<p>FRANCIA TORRE EIFFEL</p> <p>PRECIO: $\sqrt{3} + \sqrt{3} + 5 * 5$</p> <p>RENTA: $3 * 3$</p>

Ilustración 9 partes y ejemplo del juego monopolio de radicación y potenciación .Autoría propia

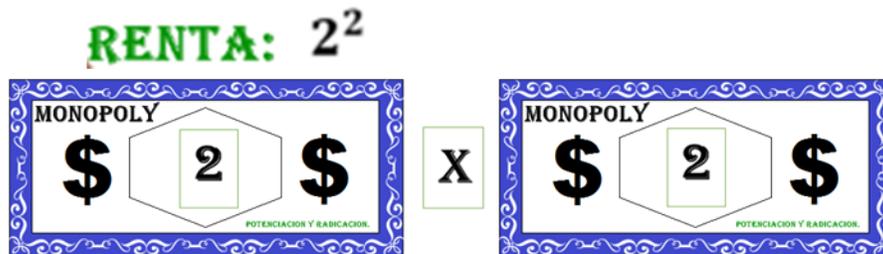
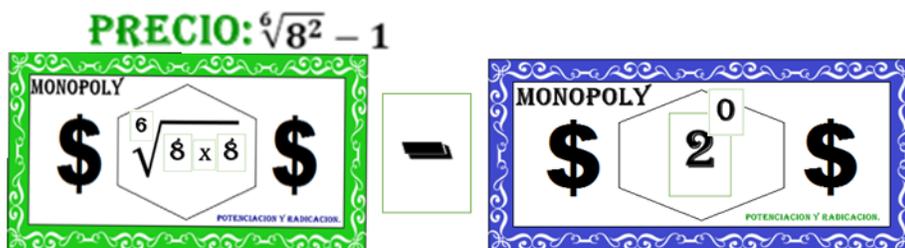
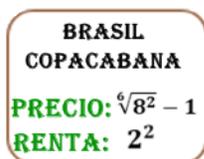
NUMEROS PARA CONFORMAR EL EJERCICIO (FICHAS)



SIGNOS (FICHAS)



EJEMPLO:



Etapa 3: Conclusiones y reflexiones después de las estrategias didácticas aplicadas.

Mediante cada etapa desarrollada se relaciona con la siguiente, concibiendo un espacio amplio de alcance en cada paso.

10. CRONOGRAMA

Tabla 1 Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
Actividad	Resultado	Responsable	Mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción del Anteproyecto	1	Nelson Steeven Ñaños Saenz	x	x	x	x								
Construcción de instrumentos	2	Nelson Steeven Ñaños Saenz					x	x	x					
Aplicación de la propuesta	3	Nelson Steeven Ñaños Saenz								x	x			
Análisis de la información	4	Nelson Steeven Ñaños Saenz										x	x	
Socialización	5	Nelson Steeven Ñaños Saenz											x	

11. PRESUPUESTO

Tabla 2 Presupuesto global

RUBROS	LIDER		TOTAL
	Recurrentes	No Recurrentes	
Personal			
Equipos		\$50.000	
Software			
Materiales		\$150.000	
Salidas de Campo		\$220.000	
Materiales Bibliográfico			
Publicaciones y patentes			
Servicios técnicos			
Viajes		\$240.000	
Construcciones			
Mantenimiento			
TOTAL		\$660.000	\$660.000

12. RESULTADOS Y ANÁLISIS

12.1 Observación

Mediante esta técnica se obtuvo como resultado, confusión en los conceptos matemáticos que comprenden la radicación y potenciación, además no existe diferenciación en la mayoría de los estudiantes por su nombre. No se tiene con claridad la comprensión de la expresión de la potenciación como una multiplicación de un mismo número, además con el simple hecho de escuchar radical o raíz cuadrada los estudiantes sienten miedo para hablar de eso, hasta tal punto de quedar desconcertados.

Los estudiantes afirman que la manera de explicación de los docentes es clara para el momento de la clase, pero a la hora de la evaluación no se cuenta con la habilidad requerida para desarrollarlos, atribuyendo a que se explica muy bien la teoría, pero con pocos recursos lúdicos de juego. La potenciación y la radicación no es un tema fácil para ellos, es más piden que las matemáticas sean si estos tópicos ya que les resulta de un nivel complejo y poco aplicativo a la realidad.

Además se pudo evidenciar que los estudiantes realizan ejercicios muy sencillos de estos en sus clases y posteriormente en talleres de clase, seguido por una explicación del profesor que el mismo los desarrolla con pocas respuestas de los estudiantes en su resolución, los estudiantes son poco participativos y prefieren limitarse a preguntar, llega el momento de enfrentarse a los ejercicios y además de ser sencillos y básicos para su grado, no hay un buen resultado, finalmente el docente termina explicando la gran mayoría de estos ejercicios matemáticos.

Mediante esta técnica se conoció la condición inicial del problema y un primer diagnóstico, previendo indiscutibles resultados en los resultados del pre-test

12.2 Aplicación Pre- test.

Se realiza la aplicación de esta herramienta a los estudiantes del grado séptimo, comprendida por tres partes, tres preguntas teóricas, cuatro preguntas analíticas y cuatro preguntas aplicativas. Finalmente se obtuvo los siguientes resultados:

Componente Teórico, los 30 estudiantes respondieron de la siguiente manera al preguntarles:

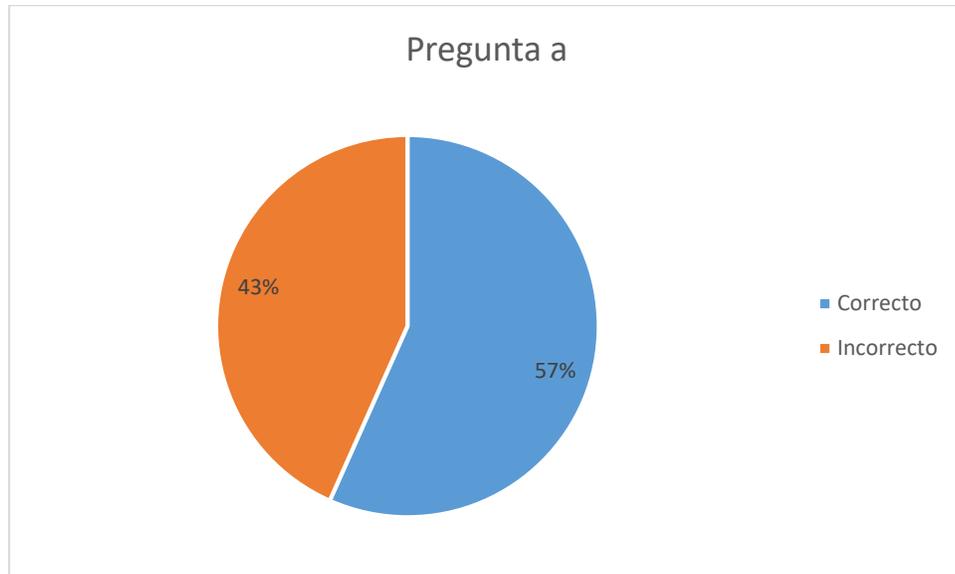
Indique si es verdadero (V) o falso (F), cada una de las siguientes observaciones según las propiedades de la potenciación y radicación:

- a. Para sumar potencias se debe tener en cuenta que sea de la misma base y el mismo exponente.

Tabla 3 Resultados pregunta a

	Estudiantes
Correcto	17
Incorrecto	13

Ilustración 10 Diagrama de sectores, resultado pregunta a



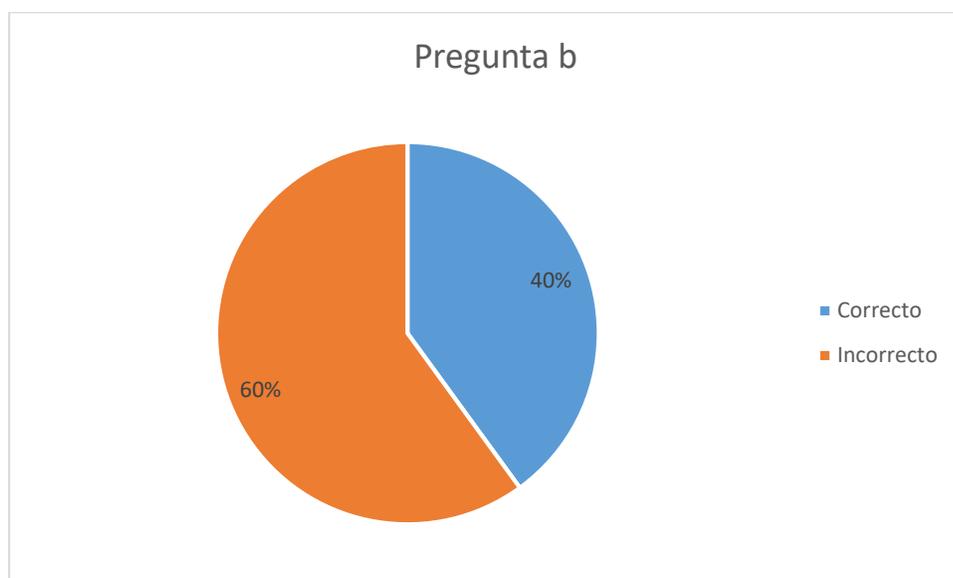
Se obtiene que un 57% de los estudiantes aciertan en la proposición frente a un 43% que responde de forma incorrecta.

b. Para restar potencias debemos tener en cuenta que tenga solamente la misma base.

Tabla 4 Resultados pregunta b

	Estudiantes
Incorrecto	18
Correcto	12

Ilustración 11 Diagrama de sectores, resultados pregunta b



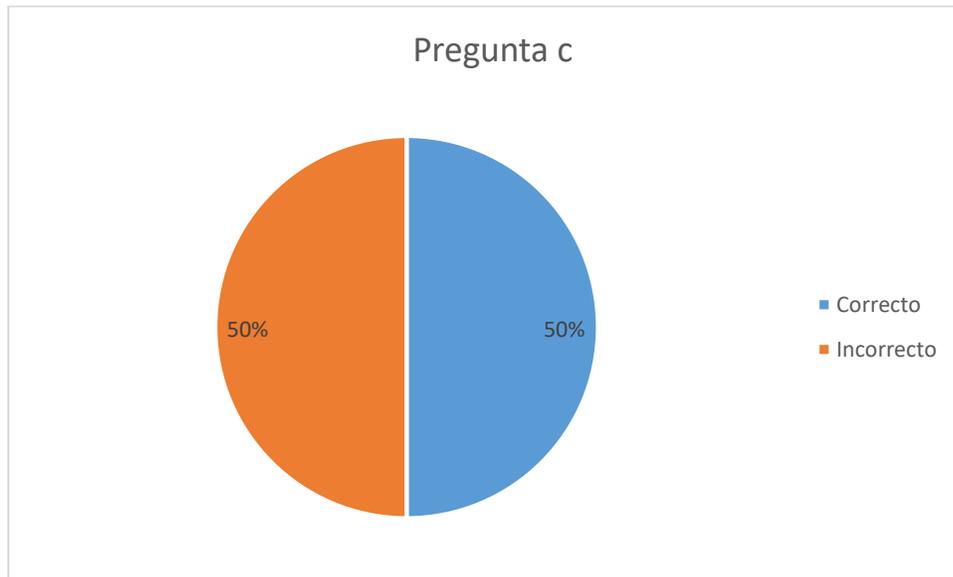
Un 40% de los estudiantes responde de manera correcta frente a un 60% que lo hace incorrectamente, un alto porcentaje falla en la pregunta revelando desconocimiento en la operación de la resta de potencias.

c. La radicación se define como la operación inversa de la potenciación

Tabla 5 Resultados pregunta c

	Estudiantes
Correcto	15
Incorrecto	15

Ilustración 12 Diagrama de sectores, resultados pregunta c



El 50% de los estudiantes afirma que la radicación es la operación inversa de la potenciación frente al mismo 50% que asevera que no lo es.

Componente Analítico, los 30 estudiantes respondieron de la siguiente manera al preguntarles:

Indique si es verdadero (V) o falso (F), cada una de las siguientes observaciones según las propiedades de la potenciación y radicación:

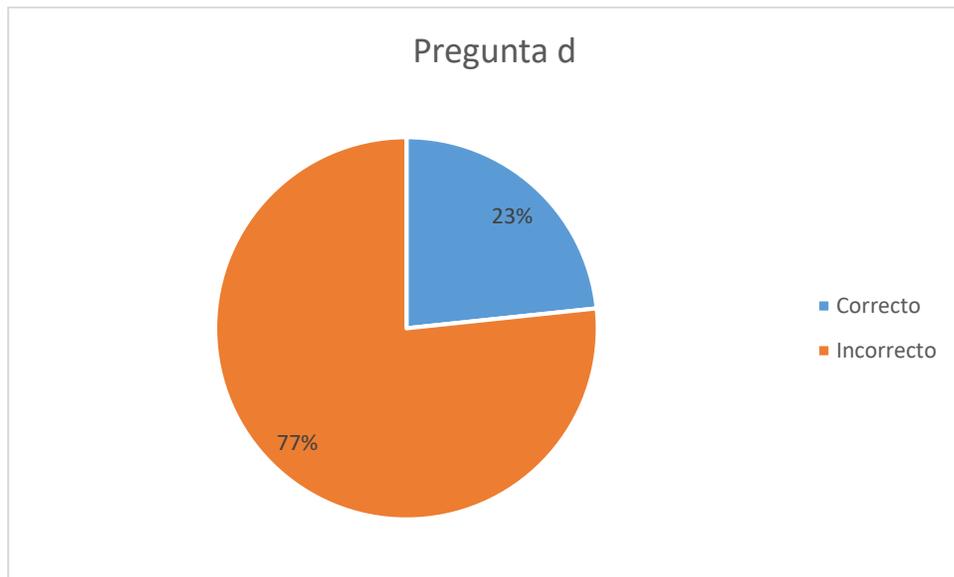
- d. La solución de $(3^{22}) * (3^5)$ es 3^{27} porque para multiplicar potencias se deja la misma base y se suman los exponentes

Tabla 6 Resultados pregunta d.

Estudiantes

Correcto	7
Incorrecto	23

Ilustración 13 Diagrama de sectores, resultados pregunta d



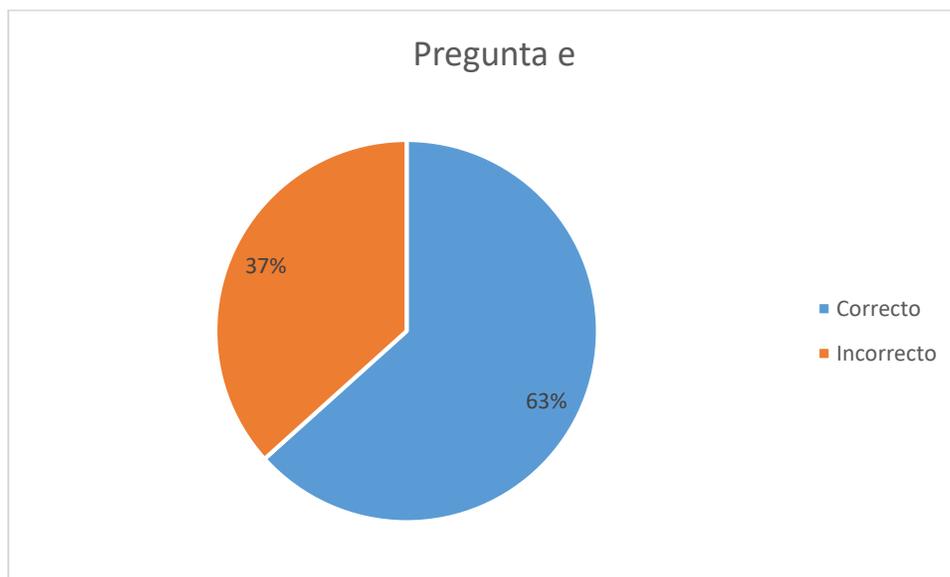
En esta pregunta, el 77% de los estudiantes resuelve de manera incorrecta la pregunta frente a un 23% que si lo hace bien.

e. Si tengo $\sqrt{4.9}$ es lo mismo tener $\sqrt{4} * \sqrt{9}$ debido a que la multiplicación de radicandos distributiva

Tabla 7 Resultados pregunta e

	Estudiantes
Incorrecto	11
Correcto	19

Ilustración 14 Diagrama de sectores, Pregunta e.



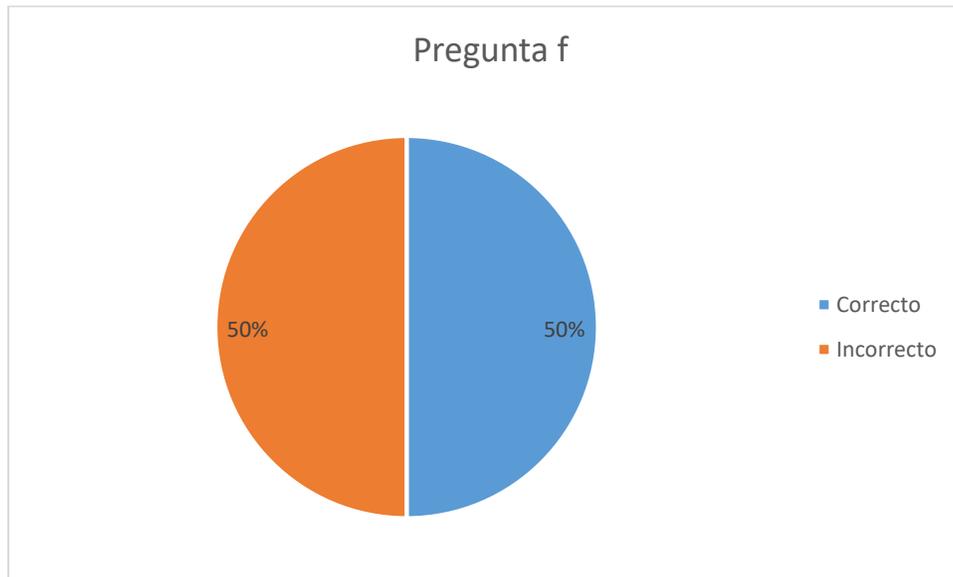
Se obtiene un alto porcentaje de estudiantes desconocen esta propiedad fundamental, representado en un 63% de los estudiantes. Un 37% de los estudiantes lo hace de manera correcta según las propiedades de la radicación.

f. La solución de la suma de radicandos $2\sqrt{2} + 3\sqrt{2}$ es la misma , ya que no existe propiedad alguna que pueda sumar dos radicandos con el mismo índice

Tabla 8 Resultados pregunta f.

	Estudiantes
Incorrecto	15
Correcto	15

Ilustración 15 Diagrama de sectores, pregunta f.



El 50% de los estudiantes desconoce esta propiedad, frente al 50% que responde de manera correcta a la pregunta.

Componente aplicativo, A 30 estudiantes se les preguntó respondieron de la siguiente manera:

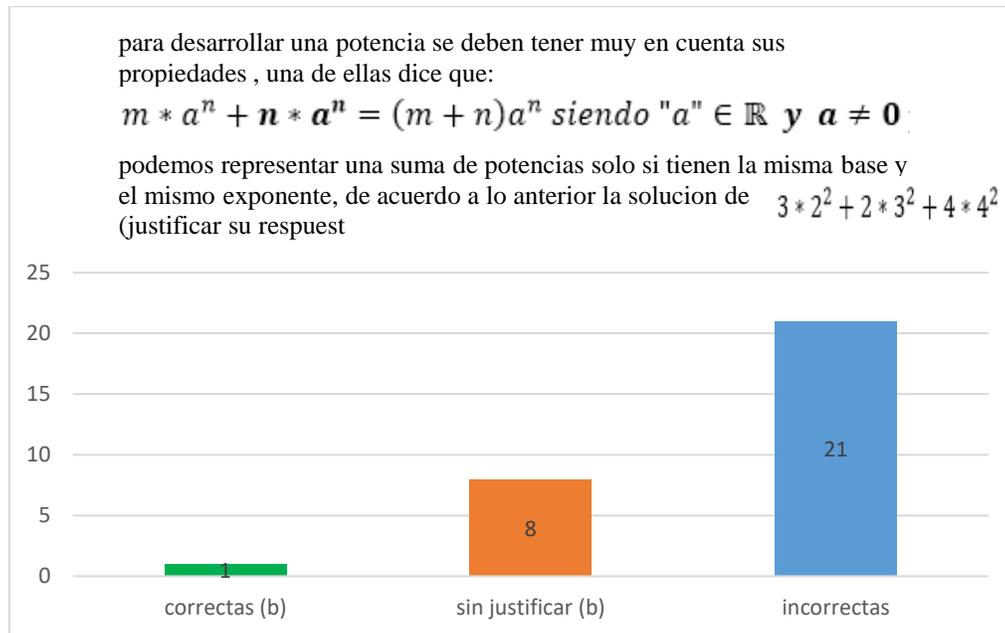
Las siguientes preguntas son de selección múltiple, escoja una respuesta la que considere correcta

2). Para desarrollar una potencia se deben de tener muy en cuenta sus propiedades, una de ellas dice que: $m * a^n + n * a^n = (m + n)a^n$ siendo " a " $\in \mathbb{R}$ y $a \neq 0$ podemos representar una suma de potencias solo si tenemos la misma base y el mismo exponente. De acuerdo a lo anterior la solución de $2^2 + 3^2 + 4^2$ es: de las cuatro posibles.

- a. No se puede realizar.
- b. 9
- c. 0

d. 1

Ilustración 16 Diagrama de barras, resultados pregunta 2

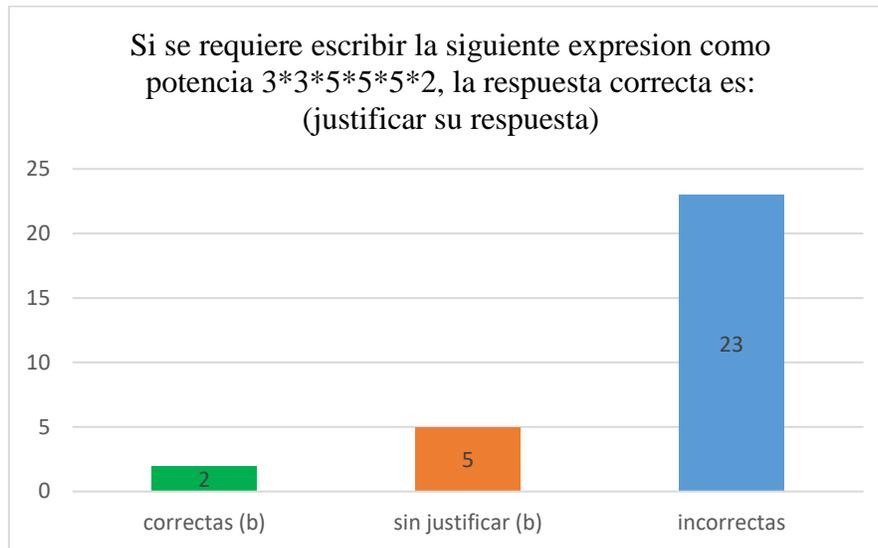


De los 30 estudiantes algunos respondieron de manera correcta el enunciado planteado, representado en un 3.3 % frente a un 26.7% de los estudiantes que no justificaron su respuesta y 70% que respondieron incorrectamente

3). Si se requiere escribir la siguiente expresión como potencia $3 * 3 * 5 * 5 * 5 * 2$ la respuesta correcta es:

- a. $5^3 * 3^3 * 2$
- b. $3^2 * 5^3$
- c. $5^3 * 3^2 * 2$
- d. 2250

Ilustración 17 Diagrama de barras, resultados pregunta 3



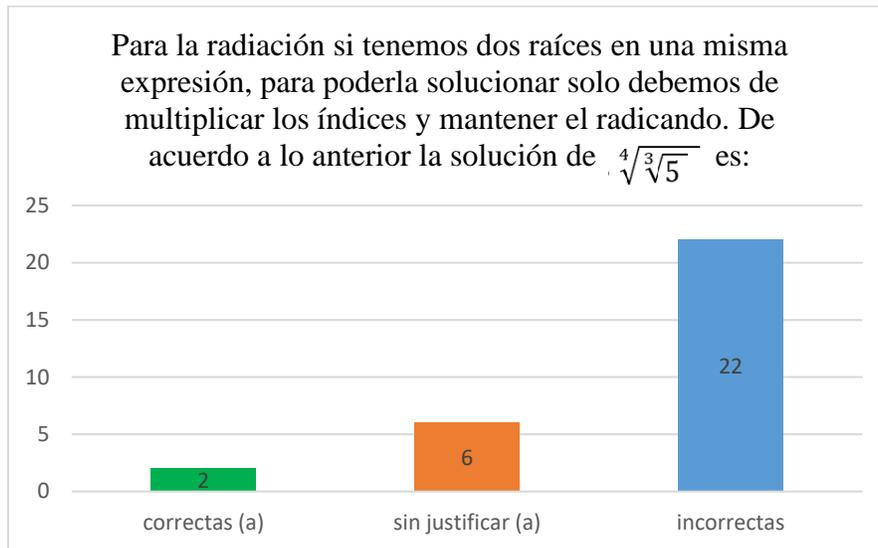
De los 30 estudiantes dos personas respondieron de manera correcta el enunciado planteado, representado en un 6.7 % frente a un 16.6% de los estudiantes que no justificaron su respuesta y 76.7% que respondieron incorrectamente

4). Para la radiación si tenemos dos raíces en una misma expresión, para poderla solucionar solo debemos de multiplicar los índices y mantener el radicando. De acuerdo a lo anterior la

solución de $\sqrt[4]{\sqrt[3]{5}}$ es:

- a. $\sqrt[7]{5}$
- b. $\sqrt[12]{5}$
- c. $\sqrt[3]{5}$
- d. $\sqrt[4]{5}$

Ilustración 18 Diagrama de sectores, resultados pregunta 4



De los 30 estudiantes dos personas respondieron de manera correcta el enunciado planteado, representado en un 6.7 % frente a un 20. % de los estudiantes que no justificaron su respuesta y 73.3% que respondieron incorrectamente

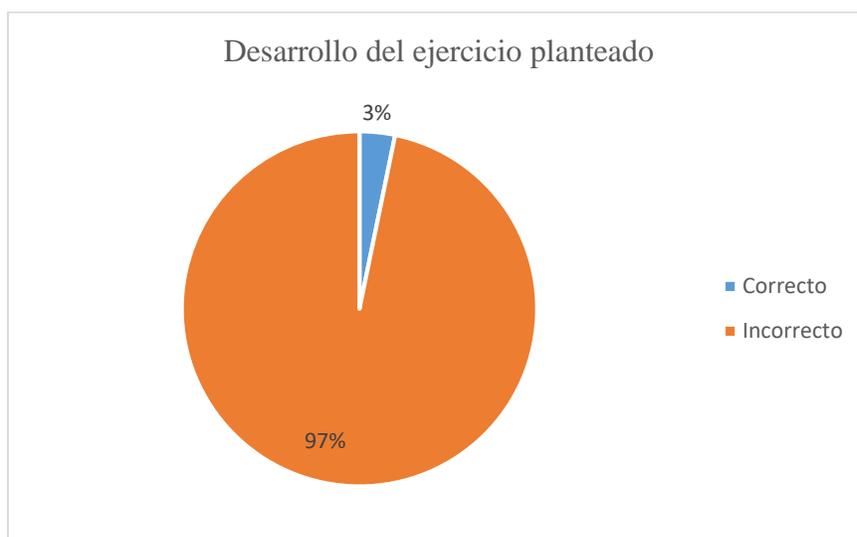
5). Desarrollar el siguiente ejercicio de radicación teniendo en cuenta sus propiedades:

$$\frac{\sqrt{6} + \sqrt{6}}{2\sqrt{6}} =$$

Tabla 9 Resultados pregunta 5

	Estudiantes
Correcto	1
Incorrecto	30

Ilustración 19 Diagrama de sectores, resultados pregunta 5



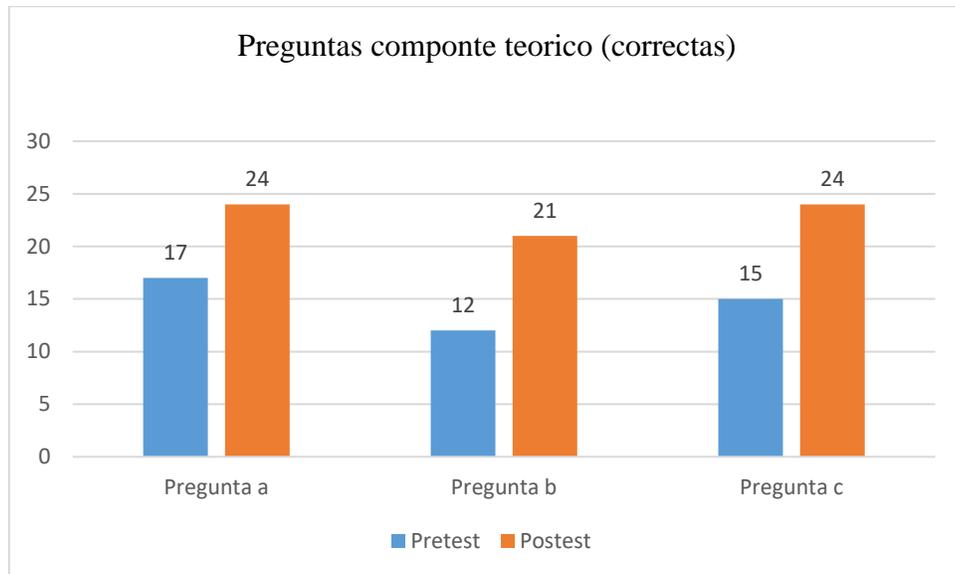
En este interrogante 3.3% de los estudiantes desarrolló el ejercicio planteado de manera correcta, un 97.7% la solución fue errada o no entregó el ejercicio matemático.

12.3 Aplicación pos-test

Los resultados obtenidos una vez aplicado la estrategia didáctica a través de los juegos se muestran en comparativa con el obtenido inicialmente en el pre-test, siendo los siguientes:

Componente Teórico:

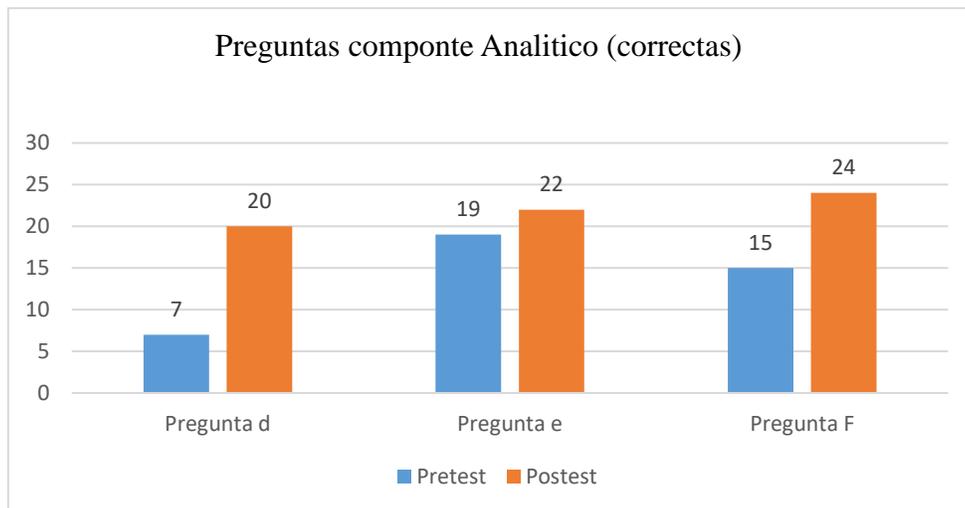
Ilustración 20 Diagrama de barras comparativo, Componente teorico



Se observa en el diagrama que las respuestas correctas aumentaron con relación al pre-test siendo ahora 24, 21 y 24 respuestas buenas, representando un 80%, 70% y 80% del total de respuestas en las preguntas a, b y c respectivamente.

Componente Analítico

Ilustración 21 Diagrama de Barras comparativo, componente Analitico

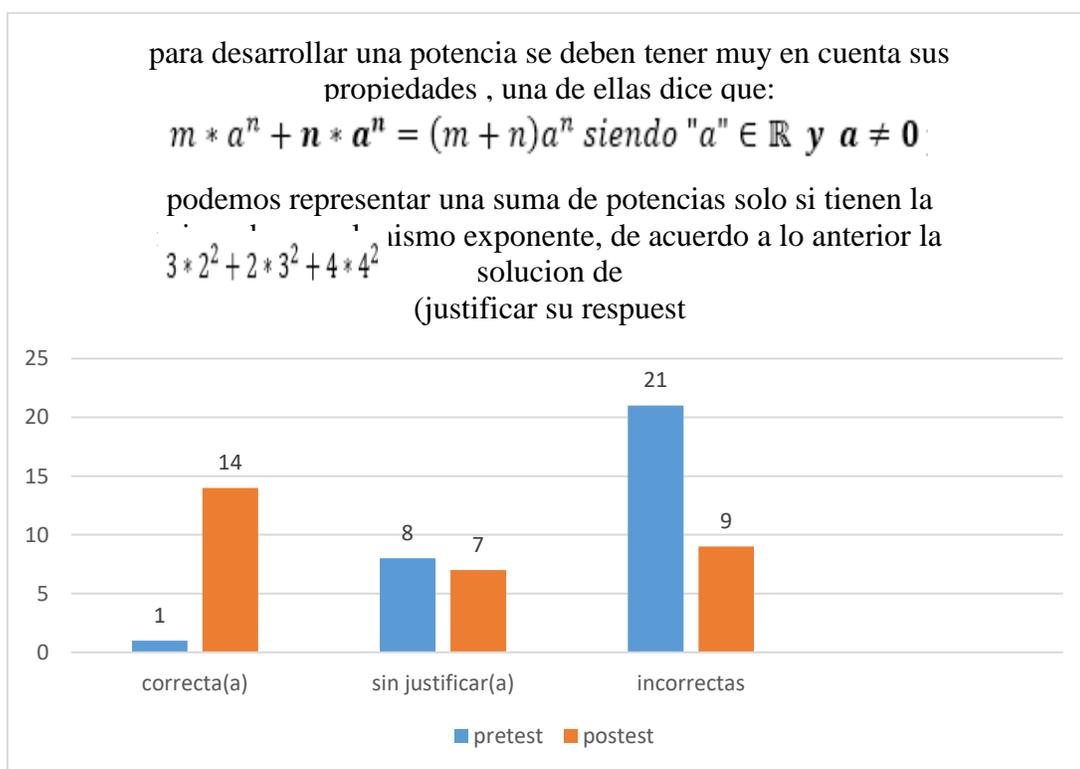


En este componente, las respuestas correctas aumentaron con relación al pre-test siendo ahora 20, 22 y 24 respuestas buenas, representando un 66%, 73% y 80% del total de las respuestas en las preguntas d, e y f respectivamente.

Componente Aplicativo:

Pregunta 2,

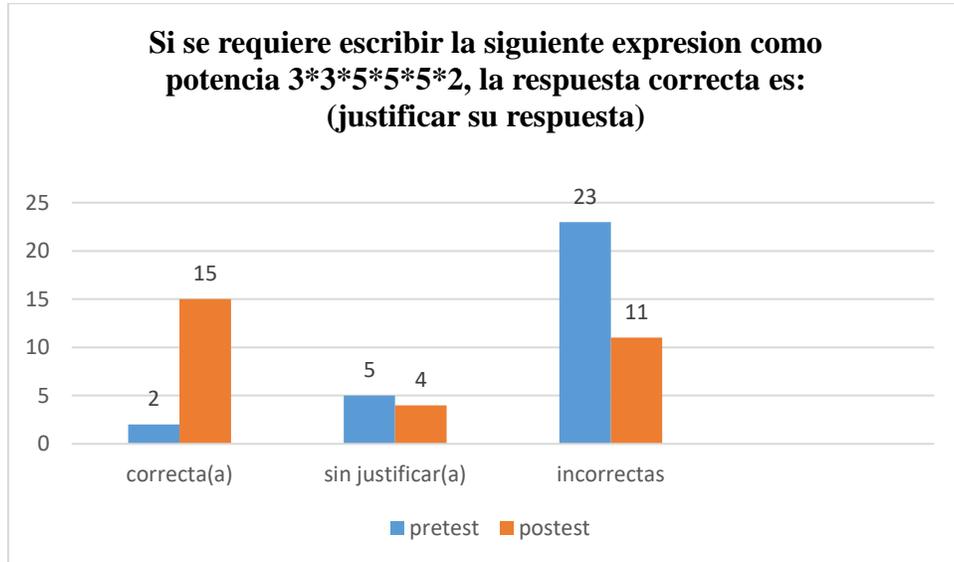
Ilustración 22 Diagrama de Barras comparativo, Componente Analítico pregunta 2



Mediante esta pregunta, Las respuestas correctas aumentaron considerablemente en con base al pre-test siendo ahora 14 respuestas buena en el pos-test, además se nota un ligero a aumento de personas que dejaron de justificar su respuesta pasando de 8 a 7 personas.

Pregunta 3,

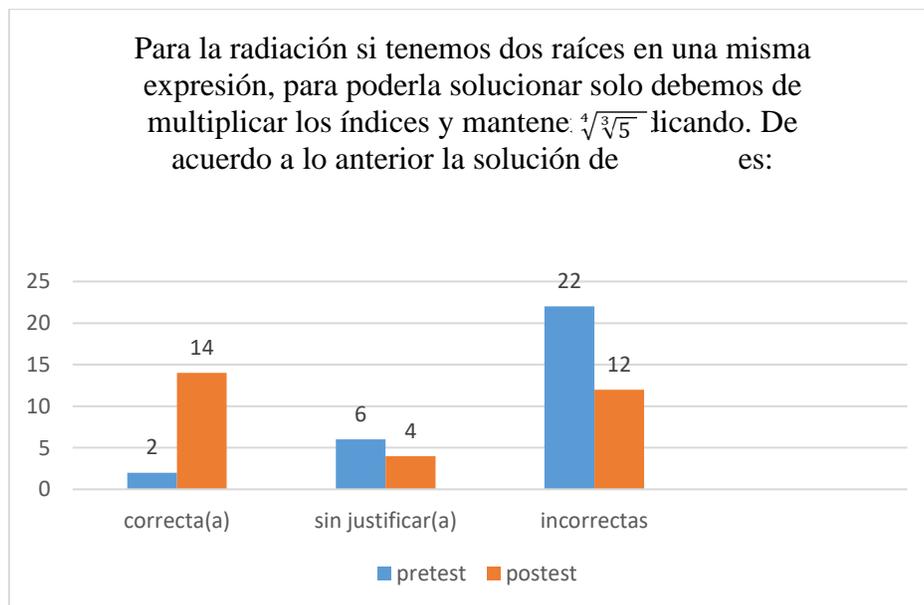
Ilustración 23 Diagrama de Barras comparativo, Componente Analítico pregunta 3



En esta pregunta, 15 estudiantes respondieron de manera correcta la pregunta notando un aumento considerable, además 4 personas dejaron sin justificar su respuesta y 11 erróneas.

Pregunta 4,

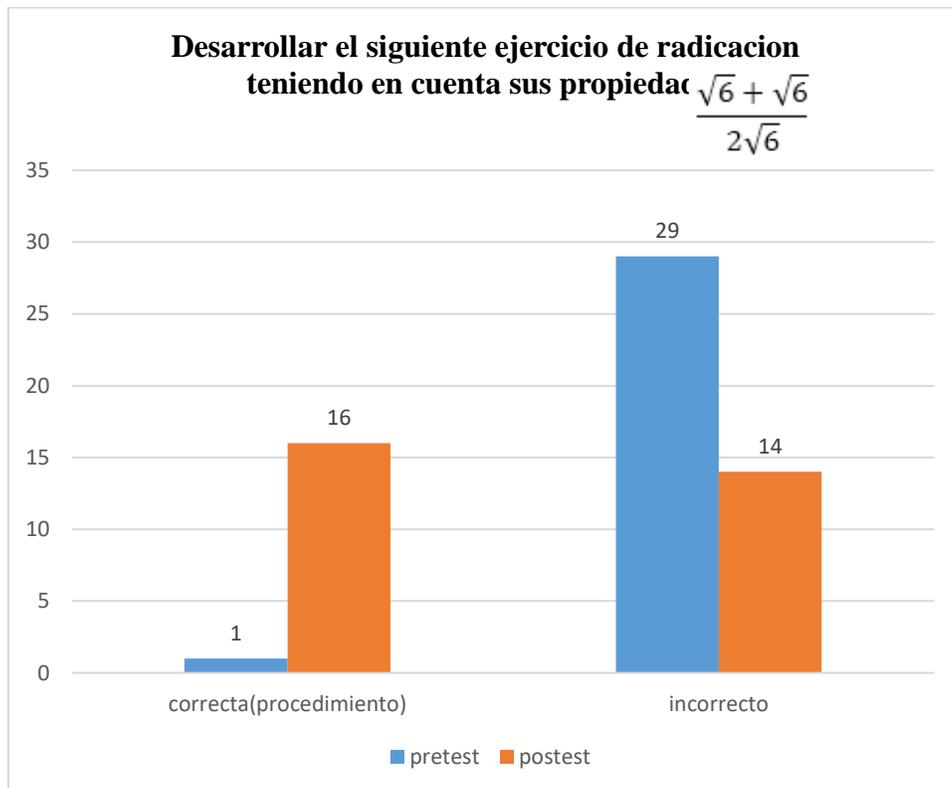
Ilustración 24 Diagrama de Barras comparativo, Componente Analítico pregunta 4



En este interrogante 14 personas respondieron de manera correcta la pregunta en el pos-test, 4 personas dejaron sin justificar su respuesta y 12 personas respondieron de manera incorrecta.

Pregunta 5,

Ilustración 25 Diagrama de Barras comparativo, Componente Analítico pregunta 5



Las respuestas correctas en este ejercicio fueron 16 en el pos-test, representando gran aumento respecto a la aplicación del pre-test y tan solo 14 personas respondieron de manera incorrecta.

12.4 Hallazgos

Mediante la aplicación de inicialmente de la observación se logra determinar que a los estudiantes no les gustan las matemáticas, además siendo para ellos el tema de la potenciación y

radicación algo incomprensible sin uso en la vida diaria, también se establece que el profesor realiza clases magistrales junto a los estudiantes aplicando herramientas pedagógicas como talleres de ejercicios matemáticos, aunque no se aplican estrategias de juego para mejorar el discernimiento de los temas. Se encuentra que los estudiantes tienen una imagen favorable del profesor, conjuntamente se establece que mejor prefieren las actividades didácticas y lúdicas que estar sentados en un pupitre observando un tablero, ya que según ellos les permite jugar con las matemáticas, divertirse y aprender juntos a sus compañeros de clase.

En el desarrollo del pre-test, mediante el componente teórico se implanta como no favorable, ya que más del 50% de los estudiantes desconocen las propiedades elementales de la potenciación y radicación y así mismo existe confusión entre ellas. De esta manera en la primera pregunta, el 70% de los estudiantes desconoce de una propiedad elemental de la suma de potencias y en este sentido un 60% desconoce la resta. Mediante estas aproximaciones se permite evidenciar el desconocimiento de la gran mayoría de estudiantes en el tema de radicación y potenciación.

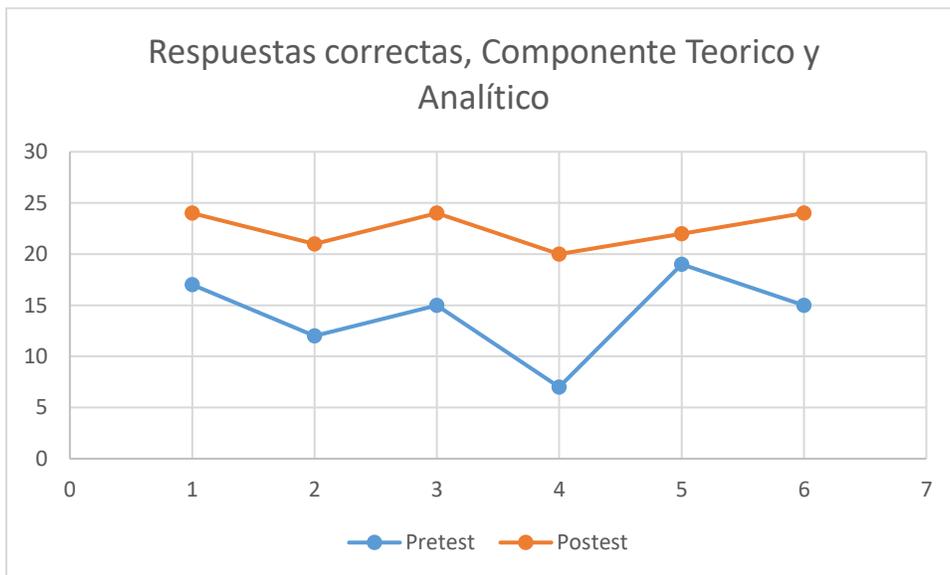
En el componente analítico del pre-test, el panorama sigue siendo igual ya que se infiere al haber un desconocimiento teórico de la asignatura, dicho grupo de estudiantes no podrá solucionarlos aplicando estas propiedades, en este modo el 70% de los estudiantes desconoce la suma de potencias aplicado a un problema, y así mismo un 50% de los estudiantes desconoce la suma de radicandos. De esta manera se muestra el grado de inexperiencia en la resolución de ejercicios matemáticos en el que se encuentran inmersos los estudiantes.

Así mismo en la aplicación de ejercicios aplicativos del pre-test se determina como deficiente el desempeño de los estudiantes, en la que se muestra en la segunda pregunta donde se parte de una propiedad matemática y se invita al estudiante a inferir de ella para solucionar un enunciado,

tan solo un estudiante lo resolvió de manera correcta, más del 96% de ellos lo hicieron incorrectamente y cerca de un 20% no justificaron su respuesta. También los estudiantes no reconocen a la potenciación como una operación de multiplicación, siendo así que más del 93% de ellos realizaron la pregunta tres de manera errónea. En este sentido de la pregunta cuatro y cinco donde también se plantea un enunciado referente a la radicación y deben desarrollarlo, los resultados siguen siendo muy bajos alcanzando hasta tan solo un 3% de aciertos, se determina la falta de conocimiento y de pensamiento lógico matemático para resolver problemas matemáticos.

Mediante el desarrollo de la propuesta de los diferentes juegos como estrategia didáctica se establece una excelente participación de los estudiantes permitiendo establecer un panorama diferente a lo normal de la clase, además se nota un aumento en todas las áreas aplicadas en el pos-test, evidenciando una mejoría notable en la comprensión del tema de la radicación y potenciación matemática.

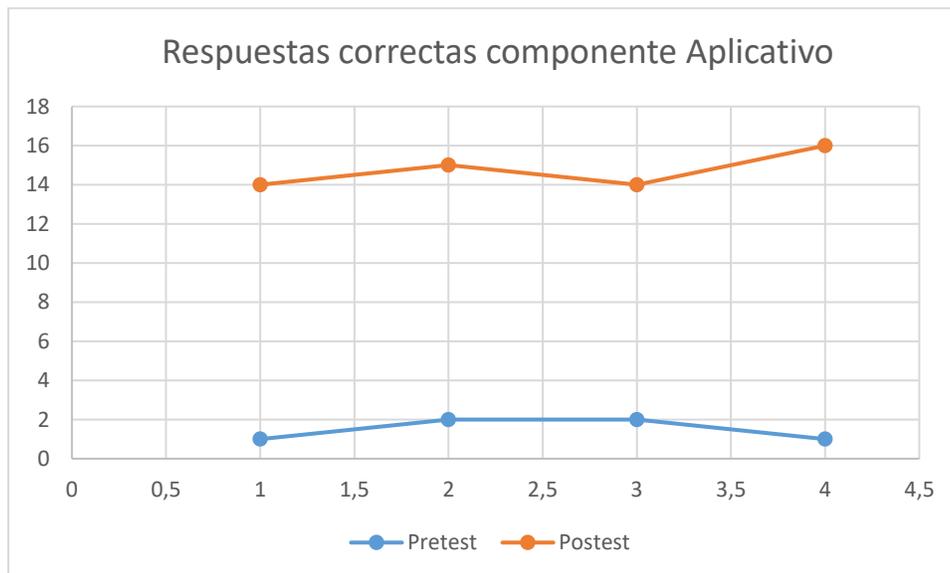
Ilustración 26 Diagrama de líneas, comparación de pre-test y pos-test del componente teórico y analítico



En el componente teórico del pos-test se determina como muy favorable, notando aumentos del 23%,30% y 30% respectivamente en las preguntas de a,b y c con respecto al pre-test, donde se indicaba falso o verdadero de acuerdo a las propiedades matemáticas de las potenciación y radicación, en este sentido cerca del 77% en promedio de los estudiantes comprenden y entienden estas propiedades elementales siendo así un gran avance para el grupo ya que con respecto al pre-test en promedio solo era un 49%.

Continuamente en el componente analítico en el pos-test también es calificado como muy favorable, evidenciando aumentos del 43%,10% y 30 % respectivamente en la preguntas e,f y g con respecto al pretest, esto representa en promedio el 75% de los estudiantes pueden aplicar el componente analítico de las propiedades de la potenciación y la radicación, formando una notable aumento donde anteriormente en el pre-test tan solo en promedio el 45% de los estudiantes habían respondido asertivamente.

Ilustración 27 Diagrama de líneas, comparación pre-test y pos-test en el componente aplicativo



En el componente aplicativo, los resultados del pos-test son muy prometedores, siendo determinados como muy positivos ya que el aumento que se evidencia es valioso, por ende, se establece un excelente avance en la comprensión del tema por los estudiantes.

En la pregunta dos, donde se deduce un resultado a partir de una premisa, mediante el pre-test tan solo el 3% de los estudiantes pudo resolverlo, en la aplicación del pos-test cerca del 47% de los estudiantes lo pudo realizar representado en un progreso del 44%, en esta manera se nota el gran aumento de la comprensión del tema y en el pensamiento lógico. Así mismo en la comprensión de la potenciación como una multiplicación, en el pre-test tan solo el 6% de los estudiantes lo asimilaba, en el pos-test el 50% de los estudiantes lo asimilan de manera correcta, representando esto un avance del 44% con respecto al pre-test.

También la radicación para los estudiantes representaba un tema difícil de comprender, de esa misma manera se evidenció en la pregunta cuatro donde en el pre-test tan solo el 6% de los estudiantes pudo desarrollar un ejercicio aplicativo, en el pos-test cerca del 47% lo realizó de manera correcta. De la misma manera en la pregunta cinco donde se exponía un ejercicio de radicación aplicado en una división, en el pre-test tan solo el 3% lo pudo desarrollar, después de aplicada la propuesta didáctica cerca del 54% de los estudiantes los realizó correctamente, siendo esto un avance muy significativo para el curso.

El componente aplicativo representa el discernimiento clave que debe tener cada estudiante a la hora de resolver problemas matemático, por esta razón los resultados obtenidos son promisorios siendo un efecto optimo positivo en el aprendizaje de los alumnos, siendo lo ideal el 100%, estos resultados significan que se debe seguir trabajando permanentemente en la implementación de estrategias de juego que permitan a los estudiantes fortalecer sus habilidades matemáticas para

generar así un espacio de aprendizaje pedagógico que se logre llegar a la meta de la totalidad de estudiantes que comprendan y puedan aplicar la potenciación y radicación matemática.

Los estudiantes lograron tener un avance muy significativo en esta área de la matemática, por lo que se mostraron más participativos en las clases de matemáticas, evidenciando interés por el tema y más dispuestos a aprender, por lo que la aplicación de los juegos Maths el bingo, Parque matemático y Monopoly fueron asertivamente pertinente para el proceso de aprendizaje académico en los estudiantes del grado séptimo del Institución Educativa Municipal Jose Eustasio Rivera.

13. CONCLUSIONES

El juego como estrategia didáctica de aprendizaje deber ser un pilar fundamental en la educación, de esta misma manera se deben fortalecer en las diferentes instituciones educativas del país, que permita un mejor desarrollo intelectual del pensamiento lógico hacia la resolución de problemas matemáticos, en este modo “las estrategias deben contribuir a motivar a los niños y niñas para que sientan la necesidad de aprender” (Chacon, 2008).

De igual manera, las estrategias deben ser de un factor lúdico-recreativo, que se permita una propicia interacción con el tema tratado y que los estudiantes generen una motivación hacia el aprendizaje autónomo y grupal mediante las diferentes herramientas del juego. Por esta razón “la importancia de esta estrategia radica en que no se debe enfatizar en el aprendizaje memorístico de hechos o conceptos, sino en la creación de un entorno que estimule a alumnos y alumnas a

construir su propio conocimiento y elaborar su propio sentido” (Bruner y Haste, citados en López y Bautista, 2002).

Por este motivo, para los estudiantes es una oportunidad para despertar toda la curiosidad y el propio interés hacia las matemáticas, pero a la vez hay que evitar que sea una ocasión para que el alumno con dificultades se sienta rechazado, comparado indebidamente con otros o herido en su autoestima personal, cosa que suele ocurrir frecuentemente cuando o bien carecemos de estrategias adecuadas o bien no reflexionamos adecuadamente sobre el impacto de todas nuestras acciones formativas en el aula (Correa, Guzmán y Tirado, citados en López y Bautista, 2002).

Por consiguiente, es esencial en las aulas de clase ejecutar juegos que previamente mediante una reflexión cualitativa se comunique el área de interés y lo esperado en la estrategia didáctica que permita a los alumnos generar una a priori visualización del juego a realizar y los objetivos tanto grupales como individuales.

De modo que los objetivos en la utilización de juegos como estrategia didáctica son una base esencial para el desarrollo mismo de la lúdica y así mismo que acceda a alinear las metas hacia un solo sentido de aprender y reforzar conceptos matemáticos, de ahí que en este tipo de juegos se combinan el método visual, la palabra de los maestros y las acciones de los educandos con los juguetes, materiales, piezas etc. Así, el educador o la educadora dirige la atención de éstos, los orienta, y logra que precisen sus ideas y amplíen su experiencia (García, 2006).

Por otro lado, es primordial entender que los juegos son un parte de diversión en el aula de clase, mediante la aplicación de la propuesta, los alumnos se sintieron cómodos y lo tomaron como si fuera un juego cualesquiera de los que suelen desarrollar en su tiempo de descanso, por esta misma razón les permitió concentrarse, entretenerse, recrearse y lo fundamental aprender.

La diversión en las clases debería ser un objetivo docente. La actividad lúdica es atractiva y motivadora, capta la atención de los alumnos hacia la materia, bien sea para cualquier área que se desee trabajar (Chacon, 2008).

Por tanto, más allá de buscar fortalecer el aprendizaje en los alumnos, la estrategia permitió al estudiantado sentirse agradable con la utilización de los juegos, permitiendo explorar diferentes habilidades que aún no conocía y que conjuntamente con la razón accedieron a buscar soluciones antes los problemas planteados, sirviendo como apoyo fundamental a que las matemáticas no solo es ir y escribir números en un cuaderno sino de la vida cotidiana.

Finalmente, los objetivos planteados en la utilización de los juegos didácticos aplicados fueron cumplidos satisfactoriamente ya que se permitió que los educandos fortalecieran sus habilidades en los temas de la potenciación y radicación con números enteros, donde se validó mediante una evaluación pre-test y pos-test que fue constancia del éxito en la aplicación de la estrategia con los estudiantes.

13.1 Recomendaciones

Se recomienda a la Institución educativa José Eustacio Rivera crear ejes transversales para fortalecer el aprendizaje tanto en la matemática como en cualesquiera áreas, mediante juegos didácticos que permitan la continuidad del proyecto realizado hacia otros espacios del conocimiento.

Se recomienda a los Jefes de área de Matemáticas articular actividades constantemente de juegos recreativos en los diferentes grados de la institución, ya que esto permite desde grados inferiores tener un pensamiento lógico de resolución de juegos y un gusto por las matemáticas.

Se recomienda a los docentes de matemáticas incluir en sus programadores de clase, juegos como estrategia didáctica que permita dar continuidad a la metodología desarrollada que busque mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por último, se recomienda a la comunidad estudiantil que fortalezca constantemente su aprendizaje académico por lo que esto les permite un mayor discernimiento de los temas vistos en clase y una base para la vida profesional.

14. BIBLIOGRAFIA

- Brousseau, G. (1998). *Theorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensee Sauvage.
- Caiza, M. Á., & Villavicencio, P. A. (2016). "Diseño de un software educativo para el aprendizaje de matemática en la potenciación y la radicación en las y los estudiantes de octavo año de educación general" Obtenido de Repositorio Digital Universidad Cental del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8755>
- Castillo, L., Galvis, F., & Parada, S. E. (2015). "Errores en los que recaen los estudiantes de séptimo grado cuando resuelven situaciones que implican el uso de la potenciación y sus propiedades." *RECME: Revista Colombiana de Matemática Educativa* (págs. 107-112). Bogota: <http://funes.uniandes.edu.co/8545/1/Castillo2015Errores.pdf>.
- Chacón, P. (2001). "El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje 2001. Obtenido de Grupo didactico (5 de Septiembre de 2017)": <http://www.grupodidactico2001.com/PaulaChacon.pdf>
- Chamorro, M. (2003). "Herramientas de Analisis en Didactica de las Matematicas . En M. d. Chamorro, *Didactica de las Matematicas* (págs. 69-94). Madrid: Pearson Educacion ".
- Colín, M. P., Isla, C. A., & Morales, F. (2014). "Rediseño Y Aplicación de Una Secuencia de Actividades para evitar que estudiantes de nivel medio superior miren a las operaciones de potenciancion y radicacion como inversa. Comité Latinoamericano de Matemática "Educativa., 787-795.
- Colombia, U. P. (2000). *Fundamentos y Metodología de las Matemáticas*. Tunja: IDEAD- Tunja.
- Domjan, M. (2010). "Principios de aprendizaje y conducta. Sexta edición. Obtenido de Principios de aprendizaje y conducta, 6ta Edición – Michael Domjan":

[http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-
descarga/Principios%20de%20aprendizaje%20y%20conducta%20-
%20Domjan%209th.pdf](http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/Principios%20de%20aprendizaje%20y%20conducta%20-%20Domjan%209th.pdf)

DeConceptos. (5 de Septiembre de 2017). Conceptos.com. Obtenido de DeConceptos :

<https://deconceptos.com/ciencias-sociales/ludico#ixzz2rf3xaGMp>

Erikson, E. (1980). *Infancia y Sociedad*. Buenos Aires: Horme

Fodor, J. (1986). *La modularidad de la mente: un ensayo sobre la psicología de las facultades*. Morata.

Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens. El Juego y la Cultura*. Madrid: Alianza.

Llinares, S. (2003). *Matemáticas Escolares y Competencia Matemática*. En M. d. Chamorro, *Didáctica de las Matemáticas* (págs. 3-30). Madrid: Pearson Educación.

Maldonado, M. (2006). "El aprendizaje significativo de David Paul Ausubel. En *Casa Abierta al Tiempo, Aprendizaje significativo. Introducción a los conceptos actuales*. (s.d.). México: Universidad Autónoma Metropolitana."

Martinez Rozo, S. (1988)." *El juego como estrategia de aprendizaje*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana".

Medina, A. (2009)." *La Didáctica: Disciplina pedagógica Aplicada*. En A. Medina, & F. Salvador, *Didáctica General* (págs. 3 - 37). Madrid: Pearson Educación ".

Ministerio de Educación Nacional. MEN. (31 de Agosto de 2017). *Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016*. Obtenido de *Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016*:

http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/pnde_2006_2016_compendio.pdf

Ministerio de Educacion Nacional. (2016). “Derechos Basicos de Aprendizaje. Colombia Aprende. Obtenido de Derechos Basicos de Aprendizaje”.:

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_m_g7.pdf

“Ministerio de Educacion Nacional MEN. (31 de Agosto de 2017). Estandares Basicos de Competencias en Matematicas. Ministerio de Educacion Nacional. Obtenido de Estandares Basicos de Competencias en Matematicas”.:

http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

“Ministerio de Educacion Nacional MEN. (30 de Agosto de 2017). Lineamientos Curriculares - ...:Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Obtenido de Lineamientos Curriculares”: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

“Ministerio de Educacion Nacional MEN. (20 de Agosto de 2017). Ministerio de Educacion Nacional. Colombia Aprende. Obtenido de Documento Orientador. Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadanos Matematicamente Competentes”:

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles342931_recurso_1.pdf

“Ministerio de Educacion Nacional. MEN. (31 de Agosto de 2017). Ley 115 de Febrero 8 de 1994 - Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de Ley General de la Educacion”.

Ley 115 de 1994: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

“Ministerio de Educacion Superior MEN. (31 de Agosto de 2017). Colombia la mejor educada en el 2025.” Obtenido de

https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles356137_foto_portada.pdf

“Ortiz Ocaña, A. L. (s.f.). Didactica Lúdica. Recuperado el 25 de abril de 2011, de

Monografias.com: [http://www.monografias.com/trabajos28/didactica-](http://www.monografias.com/trabajos28/didactica-ludica/didacticaludica.shtml)

[ludica/didacticaludica.shtml](http://www.monografias.com/trabajos28/didactica-ludica/didacticaludica.shtml) “

“Ortiz, A. (2012). Ludica y Creatividad Familiar para el Crecimiento y Desarrollo Humano de sus Hijos. Santa Martha Colombia. “

“Pantano, L. V., & Gonzalez , D. F. (2013). Enseñando potenciación, radicación y logaritmicación a partir de los bloques de dienes, bloques multibase y el método de splitting. REVISTA CIENTÍFICA / ISSN 0124 2253/ OCTUBRE DE 2013 / EDICIÓN ESPECIAL / BOGOTÁ, D.C, 488-492. “

“Piaget, J. (1961). La formación del símbolo en el niño. Mexico: F.C.E.

Quijano de Castellanos, M. V. (1988). Matematicas III modulo 2. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. “

Roncancio , N. R., & Cuellar, A. (2014). Material educativo computarizado, para el aprendizaje de los números enteros. Obtenido de Repositorio Universidad Catolica de Manizales

UCM:

[http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/840/Nestor%20Raul](http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/840/Nestor%20Raul%20Roncancio%20Navarrete.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

%2

[0Roncancio%20Navarrete.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/840/Nestor%20Raul%20Roncancio%20Navarrete.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tapia , H., & Carreon, R. R. (28 de Agosto de 2017). Aplicación del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del

tercer grado de la Institución Obtenido de Repositorio Insitucional UNA 2016:
<http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/3608>

Vasquez, L. F., & Cubides, F. A. (2011). Estrategia didáctica de enseñanza orientada desde las fases concreta, gráfica y simbólica para el aprendizaje significativo del concepto de potenciación con números naturales. 12 Encuentro Colombiano de Matematica Educativa (págs. 301-310). Armenia Quindio:
<http://funes.uniandes.edu.co/2546/1/VasquezEstrategiaAsocolme2011.pdf>.

Chacon, P. El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas (pag 2 – 20) .

15. ANEXOS

Ilustración 28 aplicación de los juegos



Ilustración 29 aplicación de los juegos.



Ilustración 30 aplicación de los juegos.



Ilustración 31 aplicación de los juegos.



Ilustración 32 aplicación de los juegos



Ilustración 33 aplicación de los juegos



Ilustración 34 aplicación de los juegos

