

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA ESTELÍ**

*Recinto “Leonel Rugama Rugama”*



**Seminario de Graduación para optar al título de licenciado en ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática.**

**Tema: Validación de una Unidad didáctica sobre las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros, en séptimo grado de secundaria, del Instituto José de la Cruz Mena, El Júcaro (Nueva Segovia).**

**Tutora: Msc. María Elena Blandón.**

**Presentado por:**

Martha Jamileth Almendárez Soto

Brenda Elizabeth López López

María Alicia Pérez González

# INDICE

## Contenido

|   |    |
|---|----|
| I. INTRODUCCION .....   | 3  |
| 1.1-Antecedentes .....  | 3  |
| 1.2- Planteamiento del problema.....                              | 4  |
| 1.3-Preguntas de Investigación: .....                             | 7  |
| 1.4 - Justificación .....   | 8  |
| II. OBJETIVOS.....  | 10 |
| 2.1- Objetivo General.....  | 10 |
| 2.2- Objetivos Específicos.....                                   | 10 |
| III. MARCO CONCEPTUAL.....  | 11 |
| 3.1-Estrategias Metodológicas .....                               | 11 |
| 3.1.1 Métodos, técnicas y estrategias en el ambiente escolar..... | 12 |
| 3.1.2 Estrategias Posibles .....                                  | 14 |
| 3.2 Enfoque por competencia del currículo Nacional Básico .....   | 16 |
| 3.2.1 ¿Qué son las competencias?.....                             | 16 |
| 3.3 Aprendizaje significativo .....                               | 19 |
| 3.4 Diversidad .....  | 19 |
| 3.5 Unidad Didáctica.....   | 21 |
| 3.5.1 Elementos que componen una unidad didáctica.....            | 21 |
| 3.6 La resolución de problemas.....                               | 23 |
| 3.6.1 ¿Qué es un problema? .....                                  | 23 |
| 3.6.2 Un problema debe satisfacer: .....                          | 23 |
| 3.6.3 El proceso de resolución de un problema.....                | 23 |
| 3.7-Verbalización .....   | 25 |
| 3.8 Evaluación.....   | 25 |
| 3.8.1-Concepto de evaluación: .....                               | 25 |
| 3.8.2 Tipos de evaluación.....                                    | 26 |
| 3.9 Números enteros.....  | 26 |
| 3.10 Potencia.....  | 27 |
| 3.10.1 Propiedades de la potenciación .....                       | 28 |
| IV. HIPÓTESIS.....  | 30 |

|   |    |
|---|----|
| 4.1- Hipótesis de la investigación. ....                    | 30 |
| 4.2 - Variables .....                                       | 30 |
| 4.2.1 Independiente .....                                   | 30 |
| 4.2.2 Dependiente.....                                      | 30 |
| 4.3 - Operacionalización de las variables.....              | 31 |
| V. DISEÑO METODOLÓGICO. ....                                | 32 |
| 5.1- Contexto de la investigación.....                      | 32 |
| 5.2 - Metodología. ....                                     | 32 |
| 5.3 - Población y muestra.....                              | 34 |
| 5.4- Instrumentos y técnicas de recogida de datos. ....     | 34 |
| 5.4.1- Entrevista a docentes.....                           | 34 |
| 5.4.2- Diagnósis inicial.....                               | 34 |
| 5.4.3- Trabajos grupales .....                              | 34 |
| 5.4.4 Observaciones dentro del aula de clases: .....        | 34 |
| 5.4.5- Evaluaciones grupales.....                           | 34 |
| 5.4.6- Trabajos individuales .....                          | 35 |
| 5.4.7- Diagnósis final .....                                | 35 |
| 5.5- Procesamiento de la información.....                   | 35 |
| VI. RESULTADOS.....   | 36 |
| VII. CONCLUSIONES .....                                     | 61 |
| VIII. RECOMENDACIONES .....                                 | 63 |
| IX. BIBLIOGRAFIA .....                                      | 64 |
| X. ANEXOS.....  | 66 |
| Anexo 1. Ficha de presentación de la Unidad didáctica.....  | 66 |
| Anexo 2. Entrevista a docentes .....                        | 80 |
| Anexo 3. Entrevista Inicial a estudiantes .....             | 81 |
| Anexo 4. Fotografías .....                                  | 82 |
| Anexo 5. Diagnósis Final .....                              | 87 |
| Anexo 6 - Entrevista contestada por docente .....           | 88 |
| Anexo 7 – Entrevista inicial contestada por estudiante..... | 88 |
| Anexo 8 - Diagnósis Final contestada por estudiantes .....  | 88 |

# I. INTRODUCCION

## 1.1-Antecedentes

<sup>1</sup>La matemática como ya sabemos ha sido estudiada desde las primeras civilizaciones, y son muchos los aportes que estas han dado al desarrollo de esta ciencia, tal es el caso del estudio de la potenciación y sus propiedades. Los griegos se interesaban especialmente por los cuadrados y los cubos, Diofanto ideó la yuxtaposición adhesiva para la notación de las potencias. Así  $x$ ,  $xx$ ,  $xxx$ , expresa la primera, segunda y tercera potencia de  $x$ , pero Descartes introdujo la notación,  $x$ ,  $x^2$ ,  $x^3$ .

En las investigaciones realizadas anteriormente a este trabajo investigativo, en relación a las matemáticas y su aprendizaje en los estudiantes, se han abordado diferentes temáticas que se desarrollan en dicha área en educación secundaria como ser: productos notables, progresiones aritméticas, funciones lineales y cuadráticas, operaciones fundamentales en el conjunto de los números enteros entre otros, los cuales se han abordado con propuestas metodológicas, experimentaciones, unidades didácticas, etc.

Con referencia a lo anterior la temática de propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros, no ha sido investigado en trabajos investigativos previos, el cual consideramos de gran importancia en la educación secundaria, ya que esta temática es de utilidad para la secuencia de otros contenidos posteriores como es el caso de los productos notables.

Esta investigación fue realizada a través de la aplicación de una unidad didáctica, lo cual no es novedoso pues existen trabajos en las cuales se han abordado la implementación de unidades pero cabe señalar que lo novedoso es la temática que se aborda y las estrategias metodológicas que se aplicaron, ya que según cada contenido que se va a desarrollar estas se deben ir elaborando; pues

---

<sup>1</sup> Tomado de editorial letrarte, S.A. Río Balsas 52-1 México D.F. Libro la biblia de las matemáticas edición 2008 (p.80)

sabemos todos los temas no pueden desarrollarse con las mismas actividades, debido a la complejidad que tiene cada uno y la forma en la cual se va a guiar el aprendizaje de los mismos.

## 1.2- Planteamiento del problema

El estudio y desarrollo de las matemáticas se viene dando desde las primeras civilizaciones y culturas que han existido en el mundo. Las potencias se utilizan desde hace mucho tiempo. Los griegos, hace 2500 años, ya las empleaban para resolver problemas.<sup>2</sup>

<sup>3</sup>La potenciación no es propiamente una operación diferente del producto, pero presenta algunas propiedades la cuales deben tenerse en cuenta al aplicarlas en la resolución de ejercicios y problemas.

<sup>4</sup>Según Rafael Matamala (Chile, 2005) La base fundamental de la potenciación se enseña en la escuela primaria donde se estudian las operaciones básicas con números naturales, enteros, fraccionarios, decimales y potencias, de su buena comprensión y razonamiento lógico depende que el estudiante tome con mejores posibilidades las demás etapas del aprendizaje de las Matemáticas.

Con referente a lo anterior es indispensable que los estudiantes tengan manejo de dichas operaciones y de las propiedades de potenciación, pues en la actualidad es el principal problema que presentan al aplicarlos a la solución de ejercicios y problemas.

A través de la práctica docente y en conversaciones con otros maestros se ha podido constatar que el estudiantado presenta una serie de dificultades, que han venido obstaculizando el aprendizaje de las matemáticas y en este caso en especial de las propiedades de potenciación y su aplicación para la solución de ejercicios y problemas en el conjunto de los números enteros. Resulta oportuno

---

<sup>2</sup> Tomado y adaptado de Enciclopedia temática Lexus tomo III (p. 773).

<sup>3</sup> Tomado de Enciclopedia temática única estudiantil océano mentor interactivo (p.40).

<sup>4</sup> Tomado de tesis "Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de Matemática, Tesista Rafael Matamala, (Chile, 2005) (p. 2)

mencionar algunas de estas dificultades: los estudiantes tienen problema en el dominio de las operaciones fundamentales, los contenidos a veces son abordados de manera superficial porque no se les da el tiempo necesario para su comprensión, no se toman en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes, ni la gestión de aprendizaje en el aula, es decir a veces las clases son tradicionalistas, en algunos casos falta de dominio científico metodológico por parte del facilitador, los docentes imparten áreas que no son su especialidad, las dificultades en el aprendizaje se agudizan más cuando éste no se concreta en motivar y orientar el mismo con estrategias relevantes, para cerrar el ciclo con la concepción y las formas de evaluación<sup>5</sup>, lo mencionado anteriormente trae como consecuencia el poco dominio de los estudiantes en el tema, apatía hacia las matemáticas y muchas veces altos niveles de reprobación.

En base a lo antes planteado seleccionamos el tema de “**Las propiedades de potenciación**” trabajado con estudiantes de séptimo grado, donde se aplicó una unidad didáctica presentando diferentes actividades que desarrollaron los estudiantes y las cuales se planificaron tomando en cuenta el aprendizaje consciente de ellos y ellas, pretendiendo que interactúen de una forma activa y en este sentido el docente se convierte en facilitador del proceso de aprendizaje.

Para fundamentar nuestro problema se realizó una prueba diagnóstica en donde se constató que la mayoría de los ejercicios planteados los resolvieron de forma incorrecta.

A manera de ejemplo uno de los ejercicios de la diagnosis indicaba:

Escriba a la par de cada potencia el valor exacto

- a.
- b.

Entre los resultados obtenidos se encontraron los siguientes:

En el inciso a de treinta estudiantes dos acertaron la respuesta, los demás escribieron como respuestas el número seis y cinco, otros no lo resolvieron

En el inciso b, de los treinta estudiantes la mayoría escribió cero, otros seis ninguno acertó la respuesta.

Los resultados obtenidos corroboran lo antes señalado y por qué la selección de este tema sujeto a investigación.

De aquí que fueron tomados en cuenta los resultados de la prueba diagnóstica para la elaboración de la unidad didáctica.

<sup>5</sup>Según Rafael Matamala (2005), la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas parecen ser dos caras de una misma moneda. No es posible hacer referencia a una sin pensar en la otra. La diferencia estriba en la perspectiva. Mientras se hace referencia al aprendizaje, nos situamos en la persona que aprende y cuando se menciona la enseñanza pensamos en el que enseña, pero es imposible disociar un concepto del otro.

La investigación tiene como objetivo general validar una unidad didáctica que conlleve a mejorar el aprendizaje de las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros, la cual contiene estrategias metodológicas, donde el docente desarrolla el pensamiento lógico de los estudiantes, aplicando el conocimiento de las matemáticas a situaciones o problemas que se relacionan con el medio que lo rodea, ya que se ha detectado que los estudiantes presentan dificultad al operar propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros y aplicar estas en la resolución de problemas.

---

<sup>5</sup> Tomado de tesis "Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de Matemática, Tesista Rafael Matamala, (Chile, 2005)

### **1.3-Preguntas de Investigación:**

¿Cómo favorecer el aprendizaje significativo de las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros?

A partir de esta pregunta general se plantean las siguientes preguntas.

- ¿Los estudiantes de séptimo grado son capaces de resolver ejercicios y problemas aplicando las propiedades de potenciación?
- ¿Qué habilidades tiene el estudiantado para aplicar las propiedades de potenciación en la solución de ejercicios y problemas?
- ¿Logran los estudiantes verbalizar los procedimientos utilizados para la solución de ejercicios y problemas aplicando las propiedades de potenciación?
- ¿Cómo influye una adecuada planeación didáctica en el aprendizaje de los estudiantes?

## 1.4 - Justificación

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso largo y duradero en la vida de todo ser humano, independientemente que sea agente activo dentro del sistema educativo o fuera de este, ya que los números están en todos lados y presentes en nuestra vida real diaria, en diferentes situaciones que se presentan en cualquier ámbito laboral, familiar, social, escolar, etc.

Haciendo un análisis del currículo nacional básico en relación al área de matemática y basado en la experiencia de docentes que imparten la disciplina de matemática surge la necesidad de abordar el tema propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros.

Conociendo la realidad de las escuelas que por lo general no disponen de libros de texto de matemática y algunos docentes que imparten la disciplina de matemática no son de la especialidad, por lo que la enseñanza de esta se vuelve tradicional, este trabajo tiene como propósito brindar a los docentes una unidad didáctica, la cual contiene estrategias metodológicas, que permite dirigir el aprendizaje de una forma significativa desarrollando así su papel como facilitador en donde los estudiantes son constructores de su propio aprendizaje, a partir de la solución de ejercicios y problemas, realizando un proceso de análisis, reflexión y razonamiento lógico de los resultados, que favorezcan al desarrollo de destrezas intelectuales, la autodisciplina, el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, la creatividad y aprecio por la resolución de ejercicios y problemas en busca de explicaciones razonables de procesos utilizados, para enfrentar con éxito la problemática en cuanto a la aplicación de las propiedades de potenciación en la resolución de ejercicios y problemas.

El docente debe involucrar en su planificación valores a desarrollar en los estudiantes, de forma que mejore el aprendizaje, para lo que se requiere el uso de estrategias adecuadas para su eficaz aplicación, debe existir una orientación con el objeto de facilitar y orientar el estudio donde alternará su vida cotidiana, debe proveer al estudiante de los métodos de razonamiento básico, requerido para

plantear algunos ejercicios a resolver cuya ejecución le permitirá afianzar sus conocimientos.

Este trabajo es de gran importancia ya que en él se toma en cuenta la relevancia que tiene la implementación de estrategias metodológicas en el aprendizaje de las matemáticas, a través de una unidad didáctica, al revisar dicho trabajo nos puede servir de guía para tomar algunas ideas para mejorar nuestra práctica docente, además le puede servir de pauta a otros investigadores para mejorarlo o para realizar futuras investigaciones.

## II. OBJETIVOS

### 2.1- Objetivo General

Validar la unidad didáctica sobre las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros a fin de que contribuya a la mejora del aprendizaje en los y las estudiantes de séptimo.

### 2.2- Objetivos Específicos

- Elaborar la unidad didáctica sobre las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros a ser aplicada en los estudiantes de séptimo grado.
- Aplicar estrategias metodológicas basadas en la validación de la unidad didáctica promoviendo en los estudiantes el desarrollo de competencias de grado.
- Verificar los conocimientos y habilidades alcanzado por los estudiantes durante la aplicación de la unidad didáctica en las propiedades de la potenciación.

### **III. MARCO CONCEPTUAL**

Este capítulo está orientado a presentar las diferentes teorías en las cuales está basada esta investigación, se parte del supuesto de estrategias metodológicas, luego se aborda el enfoque por competencias del currículo nacional básico, competencias de la matemática, aprendizaje significativo, se definen unidad didáctica, los problemas, evaluación, números enteros y una síntesis de propiedades de potenciación.

#### **3.1-Estrategias Metodológicas**

Para consolidar bien un tema en nuestros estudiantes es de gran importancia implementar estrategias, pero para eso hay que identificarlas y saber de qué tratan estas, en esta parte del marco teórico de este trabajo de investigación se aborda la temática sobre las estrategias metodológicas.

Las estrategias metodológicas permiten identificar principios, criterios y procedimientos que configuran la forma de actuar del docente en relación con la programación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje.

Al referirse a las estrategias metodológicas empleadas por el docente es esencial comprender que las estrategias no pertenecen únicamente al ámbito escolar, ni desde el rol del docente.

Estrategias son algo que todos los seres humanos aprendemos, elaboramos, empleamos con la finalidad de utilizarlas en muchos de los ámbitos en que nos desarrollamos y en función de los roles que desempeñamos. Se hace referencia a ellas de una forma general para comprender el papel que desempeñan en el contexto escolar y en especial en el desempeño del docente.

<sup>6</sup>En el diccionario enciclopédico Larousse (2000), se hace referencia a estrategias metodológicas como: El conjunto de acciones metodológicas que se planifican con el fin de lograr objetivos establecidos.

Esto se refiere a las actividades que realizan los estudiantes para asimilar un contenido, tomando en cuenta los intereses de los educandos, respetando las diferencias y ritmos individuales e integrando los elementos del medio que favorecen el aprendizaje.

<sup>7</sup>Según Nisbet Schuckermith (1987), estas estrategias son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el aprender a aprender. La aproximación de los estilos de enseñanza al estilo de aprendizaje requiere como señala Bernal (1990) que los profesores comprendan la gramática mental de sus estudiantes derivada de los conocimientos previos y del conjunto de estrategias, guiones o planes utilizados por los sujetos de las tareas.

En consideración a todo lo anterior es necesario que las estrategias metodológicas que se aplican en el aula de clase propicien la creatividad, el análisis, el razonamiento lógico y el pensamiento crítico, pues estos aspectos permitirán que los estudiantes tengan mayor autonomía en su aprendizaje, es decir que sean capaces por si solos de construir su aprendizaje y al mismo tiempo de resolver diferentes situaciones que se les presenten, donde el docente solo será un facilitador.

### **3.1.1 Métodos, técnicas y estrategias en el ambiente escolar**

**Método de enseñanza** es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje del estudiante hacia determinados objetivos. Para lograr sus objetivos, un método tiene que hacer uso de una serie de técnicas. Es decir el método se hace efectivo a través de las técnicas. Cada

---

<sup>6</sup> Tomado de Diccionario Enciclopédico Larousse (2000)

<sup>7</sup> Tomado de texto de consulta y de Documento de referencia en la asignatura psicología del aprendizaje, 2007 (p. 99)

ciencia elabora sus propios métodos particulares, en otras palabras el método está determinado por el contenido de la misma realidad que se indaga.

**Técnica de enseñanza** es el recurso didáctico al cual se acude para concretar el contenido o parte del método en la realización del aprendizaje. La técnica representa la manera de hacer efectivo un objetivo definido en la enseñanza.

### **Estrategias**

La estrategia se considera como una guía de acciones que hay que seguir. (Harf. R Violante R. 1994)

Según lo anteriormente citado por Harf-Violante, es importante observar la relación entre las estrategias empleadas y las situaciones de cambio en las que se encuentra la situación educativa: cuando se vuelve estable la situación, las estrategias se volverán rutinarias y las nuevas tendrán que ser claras y explícitas. Pero por el contrario, entre más rápido se dé el cambio, surgirán más problemas de la nueva situación, las antiguas estrategias se tornarán caducas y las nuevas serán más solicitadas, pero con esto no implica que las estrategias tradicionales no generen resultados positivos, pues las estrategias que resultan para un docente no resultan para otro, todo va a depender de las estrategias que se seleccionen siempre tomando en cuenta las características individuales de los estudiantes y el contexto en que se desarrollen, para lo cual el docente debe de ser bien cuidadoso para lograr los objetivos que se propone con el contenido a desarrollar.

En relación a lo anterior es evidente, que el docente juega un papel importante en la decisión y organización de las estrategias metodológicas lo que indica que debe enfocarse en el efecto y resultado que puedan brindar las estrategias que selecciona, considerando no solamente en qué medida permiten aprender adecuadamente los contenidos sino que estas mismas estrategias se conviertan en contenidos dentro de la escuela. En la selección y puesta en práctica de estas estrategias se están enseñando contenidos, los que en ocasiones no están explícitos en las planificaciones.

Si se utiliza como estrategia el trabajo en equipo, se estará enseñando al mismo tiempo el valor del trabajo colectivo y solidario. Si se selecciona comúnmente como estrategia la clase magistral, se está enseñando que el docente es el de la verdad absoluta la que será transmitida sin derecho a ser cuestionada.

En la actualidad muchas veces el modo de enseñar moldea la actitud del estudiante ante el aprendizaje, esto lo podemos ver cuando se trabaja en pequeños grupos y cuando el docente hace el comentario de lo que hizo cada grupo, se tiene la concepción que si el docente no se entera no vale lo hecho, como si fuera el único que tiene que saberlo para ver si lo que hicieron está bien o mal. La puesta en común tiene que permitir propiciar transmisión de conocimientos elaborados y potenciar los saberes que se están adquiriendo con la estrategia de grupo. En este trabajo investigativo se implementó el trabajo en equipo y la puesta en común.

### **3.1.2 Estrategias Posibles**

Algunas estrategias que puede brindarle mayor significado al aprendizaje de los estudiantes pueden ser:

#### **Planteamiento de problemas**

Plantear la situación de forma problemática, explicitar la meta a la cual se desea llegar o la actividad que se desea desarrollar y preguntar acerca del modo de alcanzar esta meta y discutir alternativas que surjan del grupo o que el docente pueda proponer. Esta estrategia pretende generar ámbitos de discusión e incluso confrontación, permitiendo desarrollar en los estudiantes actitudes que garantizan el respeto por las diferencias y analizar críticamente puntos de vista de otros.

#### **Indagación de los saberes previos**

Cuando el docente trata de indagar los saberes previos de los estudiantes puede ser para saber que saben los estudiantes o para desear que sus propios estudiantes sepan lo que ellos mismos saben o no, creando necesidades y demandas nuevas en el aprendizaje, conflictos cognitivos y socio cognitivos

## **Puesta en común**

Es una actividad de las más habituales en las situaciones educativas y que merece de mucha atención.

Si el docente emplea como única estrategia el que cada estudiante o grupo de forma sucesiva, vaya contando o mostrando sus progresos o productos, la actividad se convertirá en una rutina,

La puesta en común puede requerir de estrategias alternativas según las situaciones, los contenidos abordados y actividades desarrolladas. Ejemplo:

Un estudiante o grupo expone o muestra y se le solicita al resto de estudiantes y grupo que planteen sus dudas u opiniones.

Para la exposición de cada estudiante o grupo, el docente hace preguntas diferentes, a modo de que al terminar la ronda haya un panorama complejo y complementario. En el área de matemática al resolver ejercicios y problemas siempre hay aciertos y desaciertos, a través de la puesta en común podemos ir mejorando esos desaciertos, se hacen rondas de ejercicios o problemas, los cuales los estudiantes van resolviendo en la pizarra y el resto de estudiantes dan sus opiniones y dudas para complementar y consolidar el aprendizaje.

**Trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo** <sup>8</sup>Trabajar en equipo es un modelo que se ha seguido y se ha ido modificando con el paso del tiempo, ahora se le da más peso al aprendizaje cooperativo, es decir un grupo de estudiantes que trabajan en equipo y que el resultado final del trabajo debe expresar que todos y todas hayan aportado información de igual manera.

El docente debe orientar a que sus estudiantes adquieran destrezas sociales cooperativas que den como resultado trabajar en grupo. Para lograrlo el docente asesora a los equipos para que los estudiantes se apoyen entre sí, tal y como debe ser el trabajo en equipo, de tal manera que enfrenten los problemas y obstáculos que los llevarán a polemizar y defender sus resultados ante los otros equipos y compañeros, así como también aceptar las ideas de los demás.

---

<sup>8</sup> Tomado de texto de consulta y de Documento de referencia en la asignatura psicología del aprendizaje, 2007 (pp.93-97)

## **3.2 Enfoque por competencia del currículo Nacional Básico**

El Currículo Nacional Básico es común para todos los estudiantes del subsistema de Educación Básica y Media, independientemente de la zona geográfica en que se encuentren, por lo tanto, se convierte en un documento que garantiza el carácter nacional del currículo, el cual los docentes debemos analizar detenidamente y tomarlo muy en cuenta, pues es una herramienta que nos da pautas para desempeñar con efectividad nuestra labor de formar integralmente al estudiante.

Constituye el Marco de Referencia para la adecuación de las modalidades, la guía para la elaboración de los libros de textos, la elaboración de pruebas nacionales para los concursos académicos, la elaboración de las pruebas estandarizadas y la adecuación curricular que permitirá organizar el currículo a nivel de centro y de aula.

### **3.2.1 ¿Qué son las competencias?**

En el lenguaje cotidiano mucha gente asocia la palabra competencia, con ciertas situaciones en las que varias personas se disputan un galardón o un puesto por ejemplo en una competencia deportiva. Sin embargo hay otra acepción del término y esa es la que nos interesa en nuestro trabajo investigativo.

La competencia implica poder usar el conocimiento en la realización de acciones y productos (ya sean abstractos o concretos). En este sentido, se busca trascender de una educación memorística, basada principalmente en la reproducción mental de conceptos y sin mayor aplicación, a una educación que además del dominio teórico, facilite el desarrollo de habilidades aplicativas, investigativas y prácticas, que le hagan del aprendizaje una experiencia vivencial y realmente útil para sus vidas y para el desarrollo del país.

Competencia:<sup>9</sup>Es la capacidad para entender, interpretar y transformar aspectos importantes de la realidad personal, social, natural o simbólica”. Cada

---

<sup>9</sup> MIFIC, UNICEF, FAO, UNFPA Tomado de programa de estudio de matemática de séptimo grado del MINED, Managua, Nicaragua, 2011(pp. 7-10)

competencia es así entendida como la integración de tres tipos de saberes: “conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser)”.

### **Saber conceptual**

Incluyen datos, hechos y principios. Los hechos incluyen datos, conceptos, sucesos o símbolos que tienen características comunes; los principios son enunciados que explican cómo los cambios que se dan en un objeto, un suceso, una situación o un símbolo suelen describir relaciones de causa y efecto.

### **Saber procedimental**

Incluye una secuencia de pasos o acciones con un orden para alcanzar un propósito o meta es decir, para hacer algo.

Se trata de una destreza que se espera aprenda a construir el estudiante. Incluyen desde destrezas cognitivas hasta la utilización de técnicas e instrumentos. Implica no sólo hacer, sino también saber para qué hacer, forma que puedan aplicarse a otras situaciones

### **Saber ser**

Incluye actitudes, valores y normas, con el propósito de fortalecer la función moral o ética de la educación. Puede incluirse tres tipos de actitudes: actitudes hacia los contenidos conceptuales (interés o curiosidad por conocer, actitud indagadora ante la realidad, actitud crítica ante los hechos sociales); actitudes y valores comunes a un conjunto de áreas o disciplinas, los que se ven como guías para el aprendizaje (cuidado en el uso de materiales, orden y aseo en el trabajo, gusto por el trabajo compartido) y un conjunto de actitudes específicamente morales,

ambientales que tienen carácter más transversal que específico de un área (sensibilidad y respeto por el medio ambiente, respeto a la opinión ajena)

Al tomar en cuenta elementos de las definiciones anteriores de competencia, podemos decir que las competencias son: “la combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes que se ponen en acción para un desempeño adecuado en contexto dado, es decir implica saber actuar movilizando todos los recursos”.

La enseñanza con enfoque por competencia organiza las matemáticas de la siguiente manera:

**Pensamiento y dominio numérico:** se refiere a la comprensión de los números, las operaciones y sus propiedades y la habilidad de utilizarlos al realizar juicios matemáticos, al desarrollar estrategias útiles y la formulación de problemas relacionados con la vida cotidiana de las y los estudiantes.

**Pensamiento variacional y sistemas algebraicos analíticos:** involucra concepto y procedimiento para analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas de la actividad práctica de los y las estudiantes de la ciencia y específicamente de las matemáticas en donde la variación se encuentra como sustrato de ella.

**Pensamiento aleatorio y sistema de datos:** propicia la recolección y organización de datos a través de consulta, entrevista y observaciones vinculando las probabilidades para hacer predicciones y en la toma de decisiones relacionadas a situaciones de su entorno social.

**Pensamiento métrico y sistema de medidas:** para que el proceso de medir entre el entorno y las y los estudiantes tenga sentido y significado para ellos, se deben encontrar situaciones útiles y prácticas donde interactúan dinámicamente de forma individual, en equipo cooperativo y grupalmente hasta comprender el

proceso, es importante que exploren los principios en que se apoya la medición y que la relacionen con el desarrollo histórico de la medida.

**Pensamiento espacial y sistema geométrico:** es el proceso de búsqueda y construcción de modelos geométricos, estos deben ser extraído de situaciones de su entorno dándose un primer momento de visualización de la figura como un todo, detectando relaciones en sus partes y al mismo tiempo se da el trazado usando plantillas e instrumentos, luego analizar los componentes y clasificarlos mediante el ordenamiento de sus propiedades.

### 3.3 Aprendizaje significativo

<sup>10</sup>El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que se aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de ideas de anclaje. (Ausubel, 1976, 2002).

Condiciones del aprendizaje significativo

Según Ausubel para que el aprendizaje sea significativo es preciso que el material a aprender y el sujeto que debe aprenderlo cumplan algunas condiciones:

- En cuanto al material, es preciso que posea significado en sí mismo, es decir que sus elementos estén bien estructurados.
- Es necesaria una predisposición para el aprendizaje significativo, por lo que la persona debe tener algún motivo para aprender.
- Es necesario que la estructura cognitiva del estudiante contenga ideas inclusoras, es decir, ideas con las que pueda ser relacionado con el nuevo material.

### 3.4 Diversidad

A menudo, diversidad se asocia a la preocupación por atender a los estudiantes que por distintas razones se consideran “especiales” o que están en especiales

---

<sup>10</sup> Tomado de texto de consulta y de Documento de referencia en la asignatura psicología del aprendizaje, 2007 (pp.15-24)

circunstancias dentro del sistema educativo, sea por razones personales (falta de motivación, fracaso escolar), sociales, familiares, de procedencia, étnicas u otras.

Pero la diversidad puede servir, como soporte de una serie de valores de importancia capital para la construcción de una sociedad democrática, plural y tolerante. El desarrollo educativo de valores como la aceptación y respeto de las diferencias individuales, la solidaridad, la colaboración, la tolerancia o la resolución de conflictos se situaría en esta perspectiva.

La diversidad, ahondando en los principios de colegialidad, democracia y participación, debe encontrar un importante lugar en las instituciones educativas. La participación del docente y de la comunidad es imprescindible para desarrollar esos procesos de adecuación necesarios y para ir asumiendo una actitud y una función de no dependencia. Y es que el desarrollo de la diversidad no debe ser un resultado acabado, sino un proceso de construcción de conocimiento compartido entre profesorado, estudiantado y comunidad para construir un proyecto educativo futuro; debe ser una herramienta para la transformación de la práctica educativa. El análisis crítico de la realidad es un primer paso para distinguir las contradicciones entre la realidad social y los valores de una educación a la medida de la persona. La diversidad debe apostar por introducir el análisis y la denuncia de estas contradicciones y establecer los caminos para un trabajo transformador, para evitar caer en prácticas “posmodernizadoras”, que suelen ser igualmente reproductoras. Esto implica asimismo no reducir la diversidad a la mera intervención educativa, sino traspasar el ámbito del aula y de la institución para colaborar o asumir protagonismo en otras actividades sociales. Una educación en la diversidad debe poder generar y facilitar el intercambio, ya que sólo este intercambio garantiza el enriquecimiento y crecimiento personal mutuo”. (Imbernón, 1999: 72-73).

Se perfila así un concepto de diversidad centrado en la equidad y orientado a proporcionar igualdad de oportunidades en los diferentes momentos del proceso educativo. Paralelamente, se modifica el compromiso que han de tener las

instituciones de formación, pasando de ser instancias integradoras a realidades inclusivas.

### **3.5 Unidad Didáctica**

<sup>11</sup>Se puede decir que se entiende por Unidad didáctica toda unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de aprendizaje y que responde, en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar. Por ello la Unidad didáctica supone una unidad de trabajo articulado y completo en la que se deben precisar los objetivos y contenidos, las actividades de aprendizaje y evaluación, los recursos materiales y la organización del espacio y el tiempo, así como todas aquellas decisiones encaminadas a ofrecer una más adecuada atención a la diversidad del estudiantado.

#### **3.5.1 Elementos que componen una unidad didáctica.**

##### **Descripción de la unidad didáctica.**

En este apartado se podrá indicar el tema específico o nombre de la unidad, los conocimientos previos que deben tener los estudiantes para conseguirlos, las actividades de motivación, etc. Habría que hacer referencia, además, al número de sesiones de que consta la unidad, a su situación respecto al curso o ciclo, y al momento en que se va a poner en práctica.

##### **Objetivos Didácticos.**

Los objetivos didácticos establecen qué es lo que, en concreto, se pretende que adquiera el estudiantado durante el desarrollo de la unidad didáctica. Es interesante a la hora de concretar los objetivos didácticos tener presentes todos aquellos aspectos relacionados con los temas transversales.

Hay que prever estrategias para hacer partícipe al estudiantado de los objetivos didácticos.

---

<sup>11</sup> Tomado textualmente de <http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm#elementos>

Estos objetivos son los que sirven para elaborar las actividades y ´por ende estrategias metodol3gicas que se incluirán en la unidad didáctica, pues guían que es lo que va a enseñar y para eso hay que ver cómo se va a hacer.

### **Contenidos de aprendizaje.**

Al hacer explícitos los contenidos de aprendizaje sobre los que se va a trabajar a lo largo del desarrollo de la unidad, deben recogerse tanto los relativos a conceptos, como a procedimientos y actitudes.

### **Secuencia de actividades.**

En este apartado, es muy importante establecer una secuencia de aprendizaje, en la que las actividades estén íntimamente interrelacionadas. La secuencia de actividades no debe ser la mera suma de actividades más o menos relacionadas con los aprendizajes abordados en la unidad.

Por otra parte, es importante considerar la diversidad presente en el aula y ajustar las actividades a las diferentes necesidades educativas de los estudiantes en el aula.

### **Recursos materiales.**

Conviene señalar los recursos o materiales específicos que se utilizarán para el desarrollo de la unidad.

### **Organización del espacio y el tiempo.**

Se señalarán los aspectos específicos en tomo a la organización del espacio y del tiempo que requiera la unidad.

Todos los elementos antes mencionados los tomamos en cuenta en la elaboración de la unidad didáctica del trabajo presentado, la cual encontrarán en los anexos.

## 3.6 La resolución de problemas

“Si no puedes resolver un problema, es porque existe un problema más fácil que tú no sabes resolver, encuéntralo.”(George Polya)

### 3.6.1 ¿Qué es un problema?

<sup>12</sup>Polya lo definió: Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objeto claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.

Krulik y Rudnik: Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma.

### 3.6.2 Un problema debe satisfacer:

Aceptación. El individuo o grupo, debe aceptar el problema, debe existir un compromiso formal, que puede ser debido a motivaciones tanto externas como internas.

Bloqueo. Los intentos iniciales no dan fruto, las técnicas habituales de abordar el problema no funcionan.

Exploración. El compromiso personal o del grupo fuerza la exploración de nuevos métodos para atacar el problema.

### 3.6.3 El proceso de resolución de un problema.

Para George Polya (1945), la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases bien definidas:

- Comprender el problema

¿Cuál es la incógnita?

---

<sup>12</sup>Aquí vamos a hablar de problemas. Tomado de Blog de Formación Inicial Docente  
29<http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/>

¿Cuáles son los datos?

- Concebir un plan

¿Se ha encontrado con un problema semejante?

¿Conoce un problema relacionado con este?

¿Podría enunciar el problema de otra forma?

¿Ha empleado todos los datos?

- Ejecutar un plan

¿Son correctos los pasos dados?

- Examinar la solución obtenida

¿Puede verificar el resultado?

¿Puede verificar el razonamiento?

Las fases anteriores caracterizan al resolutor ideal, competente. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas, al puro estilo socrático, cuya intención clara es actuar como guía. Los trabajos de Polya, se pueden considerar por lo tanto, como un intento de escribir la manera de actuar de un resolutor ideal.

Una pregunta, ¿Por qué es tan difícil entonces, para la mayoría de los estudiantes, la resolución de problemas de matemáticas?

Los trabajos de Schoenfeld (1945), son por otro lado, la búsqueda inagotable de explicaciones para la conducta de los resolutores reales de problema: Propone un marco con cuatro componentes que sirva para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas.

### **3.7-Verbalización**

La enseñanza de las matemáticas ha estado determinada, no sólo por la estructura interna del conocimiento matemático, sino también por objetivos de desarrollo intelectual general, ya que las matemáticas contribuyen al desarrollo de capacidades cognitivas abstractas y formales, de razonamiento, abstracción, deducción, reflexión y análisis. En esta línea, las matemáticas han de contribuir a lograr objetivos de etapa vinculados al desarrollo de capacidades cognitivas que han de ser un referente de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas destrezas cognitivas son susceptibles de ser utilizadas en una amplia gama de casos particulares, y contribuyen, por sí mismas, a la potenciación de las capacidades cognitivas del alumnado.

La verbalización es cuando el estudiante es capaz de explicar verbalmente, con sus propias palabras los pasos de la actividad que realiza y los problemas que se encuentra en la misma, así como manifestar oralmente la solución de ejercicios y problemas a resolver que muchas veces le presenta el facilitador o facilitadora del aprendizaje. En el trabajo se promovió la verbalización a través de la explicación que dieron los estudiantes tanto en cada una de las actividades como en la solución de ejercicios y problemas que realizaron.

### **3.8 Evaluación.**

Las actividades que van a permitir la valoración de los aprendizajes de los estudiantes, de la práctica docente del profesor y los instrumentos que se van a utilizar para ello, deben ser situadas en el contexto general de la unidad, señalando cuáles van a ser los criterios e indicadores de valoración de dichos aspectos.

Asimismo, es muy importante prever actividades de autoevaluación que desarrollen en los estudiantes la reflexión sobre el propio aprendizaje.

#### **3.8.1-Concepto de evaluación:**

La evaluación es una actividad sistemática y continua como el mismo proceso educativo, un subsistema integrado dentro del propio sistema de la enseñanza y tiene como misión recoger información segura sobre el proceso en su conjunto

para ayudar a mejorar el propio proceso, y dentro de él, los programas, las técnicas de aprendizaje, los recursos, los métodos y todos los elementos del proceso. (Marymar 1987)

De lo anterior puede resumirse que la evaluación es un proceso que ayuda para elevar la calidad del aprendizaje y aumentar el rendimiento de los estudiantes.

### **3.8.2 Tipos de evaluación**

<sup>13</sup>**Evaluación continua:** es la que engloba todo el proceso de aprendizaje, y se refiere tanto al profesor, al estudiante o a la marcha del proceso. Esta evaluación contempla tres frases en su proceso:

#### **Evaluación Formativa o de proceso**

Es la realimentación del estudiante y del docente sobre el progreso del estudiante durante el proceso de aprendizaje y la identificación de los problemas más comunes de aprendizaje para solucionarlos mediante actividades y organizar la recuperación. Se realiza durante todo el proceso de aprendizaje.

#### **Evaluación sumativa o final**

Es la que certifica que una etapa determinada del proceso, pequeña o grande se ha culminado o la que se realiza cuando se deben tomar decisiones en caso de competencia entre varias personas: puestos limitados, oposiciones, etc.

Se produce al final de una etapa, día, semana, mes o curso escolar.

### **3.9 Números enteros**

<sup>14</sup>Los números enteros positivos y negativos, son el resultado natural de las operaciones suma y resta. Su empleo, aunque con diversas notaciones, se remonta a la antigüedad.

Llegar al concepto de número negativo no ha sido una tarea fácil. En la antigüedad, existieron civilizaciones que alcanzaron un gran nivel de desarrollo

---

<sup>13</sup> MIFIC, UNICEF, FAO, UNFPA Tomado de programa de estudio de matemática de séptimo grado del MINED, Managua, Nicaragua, 2011(p. 12)

<sup>14</sup>Tomado de Enciclopedia temática Lexus, matemáticas, (p. 752)

matemático, pero no empleaban el cero ni los números negativos. Mientras que los egipcios ya empleaban números fraccionarios hacia el 2000 a.c. Y los griegos en el siglo V a.c. ya conocían la existencia de números con infinitas cifras decimales, el número negativo no se aceptó hasta hace poco más de 200 años. En nuestros días, estos números se utilizan con frecuencia, por ejemplo cuando decimos cinco centígrados bajo cero, es decir que la temperatura está por debajo de cero grados y en números lo escribimos ( $\square$  5).

El nombre de enteros se justifica porque estos números ya positivos o negativos, siempre representaban una cantidad de unidades no divisibles (por ejemplo, personas).

Con los números naturales no era posible realizar diferencias donde el minuendo era menor que el que el sustraendo, pero en la vida nos encontramos con operaciones de este tipo donde a un número menor hay que restarle uno mayor.

El conjunto de los números enteros está formado por:  $Z = \{\dots -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\dots\}$

Es decir, los naturales, sus opuestos (negativos) y el cero. Se dividen en tres partes: enteros positivos o números naturales, enteros negativos y cero.

$$\mathbb{Z} = \mathbb{Z}^- \cup \{0\} \cup \mathbb{Z}^+$$

### 3.10 Potencia

<sup>15</sup>La potencia como operación matemática se considera una multiplicación abreviada. En ella se diferencian dos partes la base, que es el número que se multiplicara, y el exponente, éste nos indica la cantidad de veces que se multiplicara la base por sí misma.



$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots \dots \dots}_{N \text{ veces}}$$

<sup>15</sup>Tomado textualmente de <http://neetescuela.com/wp-content/uploads/2011/04/definicion-de-potencia>

La operación potencia dentro de los diferentes conjuntos numéricos respeta determinadas propiedades, en este caso. Es importante tenerlas en cuenta porque aprendiéndolas se pueden resolver en forma más dinámica los ejercicios combinados que siempre son un dolor de cabeza para los estudiantes.

### 3.10.1 Propiedades de la potenciación

#### 1. Un número elevado a 0 es igual a 1.

$$a^0 = 1 \quad \text{Ejemplo: } 5^0 = 1$$

#### 2. Un número elevado a 1 es igual a sí mismo.

$$a^1 = a \quad \text{Ejemplo: } 5^1 = 5$$

#### 3. Producto de potencias con la misma base:

Es otra potencia con la misma base y cuyo exponente es la suma de los exponentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad \text{Ejemplo: } 2^5 \cdot 2^2 = 2^{5+2} = 2^7$$

#### 4. División de potencias con la misma base:

Es otra potencia con la misma base y cuyo exponente es la diferencia de los exponentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n} \quad \text{Ejemplo: } 2^5 : 2^2 = 2^{5-2} = 2^3$$

#### 5. Potencia de una potencia:

Es otra potencia con la misma base y cuyo exponente es el producto de los exponentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n} \quad (2^5)^3 = 215$$

### **6. Producto de potencias con el mismo exponente:**

Es otra potencia con el mismo exponente y cuya base es el producto de las bases.

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n \quad \text{Ejemplo: } 2^3 \cdot 4^3 = 8^3$$

### **7. Cociente de potencias con el mismo exponente:**

Es otra potencia con el mismo exponente y cuya base es el cociente de las bases.

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

$$\text{Ejemplo: } 6^3 : 3^3 = 2^3$$

## **IV. HIPÓTESIS**

### **4.1- Hipótesis de la investigación.**

La aplicación de estrategias metodológicas elaborada por competencia incide significativamente en el aprendizaje de los estudiantes.

### **4.2 - Variables**

**4.2.1 Independiente: estrategias metodológicas**

**4.2.2 Dependiente: Aprendizaje**

### 4.3 - Operacionalización de las variables

| Vari<br>Ables                | Concepto  | Indicadores   | Técnicas   |
|------------------------------|---|---|--|
| Estrategias<br>metodológicas | Son experiencias o condiciones que el maestro crea para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.  | Estrategias<br>Métodos<br>Técnicas<br>Procedimientos                | Clases dirigidas<br>Trabajos grupales<br>Entrevistas |
| Aprendizaje                  | Se denomina al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o experiencia. | Estrategias de aprendizaje<br>Métodos<br>Técnicas<br>Procedimientos | Entrevistas<br>Trabajos grupales<br>Clase dirigidas  |

## **V. DISEÑO METODOLÓGICO.**

En este capítulo se describe la metodología utilizada en la investigación, el contexto en que se desarrolló, tipo de estudio, la población muestra y los instrumentos utilizados para la recopilación de información así como la organización e interpretación de datos.

### **5.1- Contexto de la investigación**

Este trabajo de investigación que corresponde a las propiedades de potenciación se realizó con estudiantes de séptimo grado en el Instituto José de la Cruz Mena, existiendo cuatro secciones donde se eligió una sección, la edad que oscilan los estudiantes está comprendida en el rango de 15 -17 años. El instituto es de carácter estatal fundado en el año 1977, inició atendiendo de primero a tercer año, lo que actualmente se conoce como séptimo a noveno grado, con una población de 200, actualmente atiende una población de 525 estudiantes de séptimo a undécimo grado, los estudiantes que se atienden en su mayoría son de bajos recursos económicos del área urbana y rural.

Las aulas de clases presentan las condiciones físicas para el desarrollo del proceso aprendizaje, pero carece de laboratorio y de una biblioteca.

La intervención de la unidad didáctica se llevó a cabo con los estudiantes del séptimo grado D del turno vespertino, durante el segundo semestre del año 2012, donde la aplicación estuvo bajo la responsabilidad de una de las docentes que labora en el centro siendo su papel principal se facilitadora de proceso.

### **5.2 - Metodología.**

La metodología utilizada es cuantitativa con carácter descriptivo demostrando la relación o influencia que existe en la implementación de las estrategias aplicadas y el aprendizaje de los y las estudiantes; demostrando las ventajas que tales metodologías nos han proporcionado para la mejor asimilación de los contenidos expuestos en dicha investigación.

Al validar la unidad didáctica elaborada con estrategias metodológicas para aplicarlas con estudiantes de séptimo grado de secundaria en relación a las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros, se realizó una entrevista a docentes del área de matemática y una diagnosis inicial a estudiantes antes de la aplicación, la que nos permitió conocer los conocimientos previos de los estudiantes y sirvió como punto de partida para la elaboración de la unidad didáctica.

La unidad didáctica se desarrolló en tres sesiones de clase; la primera sesión fue introductoria, donde se dieron a conocer los objetivos de la unidad didáctica, se exploraron conocimientos previos de los estudiantes, de forma que dedujeran los conceptos de base, exponente y potenciación, así como ir deduciendo las propiedades de potenciación, lo cual lo hicieron a través de diferentes actividades.

La segunda sesión estaba dirigida a que los estudiantes resolvieran ejercicios y problemas relacionados a su entorno escolar aplicando las propiedades de potenciación, en esta sesión trabajaron en equipos realizando las diferentes actividades.

La tercera sesión se planificó para verificar los resultados obtenidos en el aprendizaje de los estudiantes sobre las propiedades de potenciación, en la cual se les aplicó a los estudiantes una prueba que trabajaron los estudiantes de forma individual.

En cada sesión al finalizar se realizó una reflexión por parte de los estudiantes donde evaluaron las actividades presentadas, las dificultades que tuvieron y los nuevos conocimientos adquiridos.

La validación de la unidad fue realizada mediante evaluaciones de proceso. Se realizaron trabajos individuales y trabajos en equipos con situaciones contextualizadas, las cuales se analizaron de la forma antes mencionadas.

### **5.3 - Población y muestra.**

La población que corresponde a esta investigación la constituyen 142 estudiantes de séptimo grado de secundaria del Instituto José de la Cruz Mena del municipio de Jícaro. La muestra estuvo integrada por 30 estudiantes de séptimo grado D del turno vespertino que corresponde al 21% de la población; estos se eligieron tomando las características más relevantes que son: la falta de interés, la poca asimilación, la continua falta del maestro titular del área de matemática y la extra edad.

### **5.4- Instrumentos y técnicas de recogida de datos.**

**5.4.1- Entrevista a docentes:** Se realizó entrevista antes de la aplicación de la unidad didáctica a docentes que imparten el área de matemática en el instituto donde se hizo la investigación con el fin de conocer la metodología que implementan en el desarrollo de sus clases

**5.4.2- Diagnósis inicial:** Se realizó antes de la aplicación de la unidad didáctica de forma individual a cada estudiante para explorar los conocimientos relacionados con la temática a desarrollar, al analizar los resultados de esta encontramos que los estudiantes no tenían muchos conocimientos de concepto de potenciación, base y exponente, por lo que también no pudieron resolver ejercicios y problemas de potencia, esto fue nuestro punto de partida para la elaboración de la unidad didáctica.

**5.4.3- Trabajos grupales:** Se organizaron a los estudiantes en grupos para realizar trabajos integrados por 6 y 5 estudiantes.

**5.4.4 Observaciones dentro del aula de clases:** se observó todo el proceso de la aplicación de la unidad didáctica, valorando la participación e integración, actitud positiva del estudiantado en cada una de las actividades propuestas por docentes que validaron la unidad.

**5.4.5- Evaluaciones grupales:** se realizó en los grupos organizados, con la finalidad de que tomaran conciencia de la importancia de su participación en las

diferentes actividades, identificando sus logros y dificultades, en cada sesión los estudiantes evaluaron su desempeño en las diferentes actividades, así como la labor que tuvo la facilitadora en el apoyo que les brindó a ellos y en la forma que facilitó el aprendizaje.

**5.4.6- Trabajos individuales:** Estos se aplicaron con el propósito de valorar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

**5.4.7- Diagnósis final:** Se realizó de forma individual para obtener información sobre los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el proceso de la aplicación de la unidad didáctica.

## **5.5- Procesamiento de la información**

La información constituye un elemento fundamental en todo trabajo de investigación, ya que proporciona datos que permitirán valorar determinadas situaciones y tomar decisiones respecto a correcciones de la marcha del proceso de investigación.

Se analizaron los resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a docentes, diagnóstico inicial que se aplicó a los estudiantes antes de aplicar la unidad didáctica, además el desempeño de los estudiantes en las actividades que se desarrollaron en las sesiones de clase, los trabajos de equipos y por último la aplicación de diagnóstico final. Todo esto se fue analizando en diferentes momentos de la investigación para evaluar cambios en el aprendizaje de los estudiantes producto de la aplicación de la unidad y también para considerar situaciones que nos ayuden a mejorar la práctica docente.

En este trabajo de investigación los instrumentos para procesar la información que se utilizaron fueron: tablas y gráficos estadísticos.

## VI. RESULTADOS

En el siguiente apartado se analizan e interpretan los resultados obtenidos durante todo el proceso de investigación desde la diagnosis inicial que se realizó a los estudiantes, la entrevista a docentes, la elaboración de la unidad didáctica y la aplicación de la misma.

Antes de elaborar la unidad didáctica se realizó una entrevista a docentes del área de matemática y una diagnosis inicial a los estudiantes de séptimo grado del Instituto José de la cruz Mena donde se realizó la investigación, lo que fue nuestro punto de partida.

Se entrevistaron a dos docentes quienes nos compartieron información indispensables para nuestro trabajo, las estrategias que implementan en el desarrollo del contenido las propiedades de potenciación son atención individual, apadrinamiento, trabajos de equipo e individuales, lo cual retomamos al planificar nuestra unidad didáctica incluyendo actividades en las cuales los estudiantes tenían que trabajar individualmente, así como en equipos sin omitir la atención individual por parte del facilitador ya que algunas veces los estudiantes necesitan, cuando se les presentan algunas dificultades.

Además consideran que es importante que los estudiantes tengan buen dominio de las propiedades de potenciación porque la educación es un proceso donde todo lleva secuencia y este tema en especial les va a servir a los estudiantes en el desarrollo de otros contenidos en el área de matemática, así como en el transcurso de su educación en otros cursos escolares e incluso en la universidad les puede ser de utilidad, pues hay contenidos en los cuales se retoman estas propiedades para la solución de ejercicios y problemas, también afirman que

ayuda a desarrollar habilidades como despertar el análisis, a aplicar las operaciones fundamentales y la ley de los exponentes, por lo expuesto anteriormente, orientamos actividades que promovieran el aprendizaje significativo de las propiedades de potenciación para que los estudiantes en un futuro sean capaces de identificarlas y poderlas aplicar, pues les servirá en el transcurso de su educación secundaria en el desarrollo de otros contenidos de matemática relacionados con la temática abordada en la unidad didáctica.

En cuanto a la forma de evaluación de este contenido los docentes expresaron que lo hacen de diferentes formas a través de pruebas escritas, pasando a los estudiantes a la pizarra a resolver ejercicios, asignando trabajos en equipo, llevando así una evaluación de proceso, lo que nos sirvió para considerar la forma de evaluar la aplicación de nuestra unidad didáctica, retomando los trabajos de equipo, la puesta en común en la pizarra de los trabajos asignados, llevando una evaluación de proceso al ir valorando cada actividad desarrollada por los estudiantes durante la aplicación de la unidad didáctica elaborada ( ver anexo

Esta es la entrevista aplicada a uno de los docentes y sus respuestas.

### Entrevista a docentes

Estimado docente encaminado a obtener datos claves para la investigación sobre la asimilación que están teniendo los estudiantes de séptimo grado de las propiedades de potenciación en la disciplina de matemática, solicitamos su colaboración dándonos respuestas a las cuestiones que se les plantean a continuación

#### Datos generales

Realizada por: Marta Jamileth Almendárez  
Departamento: Nueva Esparta Municipio: El Ficalto  
Nombre del docente: Olivero Mijlonis Espinoza Espinoza  
Fecha: 27/09/12

- 1-¿Qué tipo de estrategias utiliza para enseñar las propiedades de potenciación?
- 2-¿Considera usted que las propiedades de potenciación es un tema de suma importancia en la enseñanza de las matemáticas? Justifique su respuesta
- 3-Cuando ha impartido el tema de las propiedades de la potenciación, ¿Cuál de estas formas le resulta más eficaz para que los estudiantes asimilen el tema?
  - a) Trabajos en equipos
  - b) Trabajo individual
  - c) Apadrinamiento
  - d) Atención directa

Justifique su respuesta

- 4-Si tuviera que explicar la propiedad potencia de exponente fraccionario a un grupo de estudiantes. ¿Cómo lo haría? Dé un ejemplo.
- 5-¿De qué forma evalúa este contenido?

1) atención individual, apadrinamientos, material concreto.

2) Si por que ayuda a despertar el análisis, aplicar las operaciones fund, la ley de los exponentes.

3) atención directa, ya que el estudiante interpreta de mejor forma las propiedades aplicadas en la resolución de ejercicios y problemas.

4) utilizando el grupo de estudiantes en, el aula de clase.

Ejemplo

$\frac{7}{5}$  de 20 estudiantes pertenecen a los estudiantes de aprendizaje alcanzado.

5) Pasando estudiantes a la pizarra a resolver ejercicios.

Luego se aplicó una pequeña guía diagnóstica a 30 estudiantes de séptimo grado antes de elaborar la unidad didáctica para saber sus conocimientos previos referentes al tema propiedades de potenciación, con el fin de ver que nociones sobre la temática poseían ellos, pues sabemos que para enseñar un nuevo conocimiento debemos partir de los ya existentes y así tomarlos en cuenta en la elaboración de dicha unidad.

La mayoría de los estudiantes no dominaban el concepto de potenciación y algunos tenían el conocimiento que es una operación matemática pero no destacan en que consiste y otros respondieron que desconocen el término de potencia, lo cual retomamos para planificar actividades en la primera sesión de clase que nos ayudara a superar esa dificultad, introduciendo el concepto de potencia, base y exponente.

En consecuencia a lo anterior expuesto los estudiantes también demostraron dificultad al resolver ejercicios sencillos de potenciación, ya que como no tenían

conocimiento de conceptos básicos de la temática, erraron multiplicando base por exponente, incluso sumaron y restaron, situación que también tomamos en cuenta para no partir de una sola vez con propiedades de potenciación, sino que empezamos con actividades que ayudaran a los estudiantes a resolver ejercicios sencillos de potenciación para luego darle a conocer dichas propiedades.

Algo también relevante que se observó fue la dificultad al resolver una situación problema, donde los estudiantes intentaron dar solución al planteamiento pero no lo lograron, no se percibió el uso de la potenciación en la solución del ejercicio, por lo que en las sesiones de clase incluimos problemas para promover la aplicación de las propiedades de potenciación en la solución de ellos, y desarrollar el análisis y razonamiento en los estudiantes.

Esta es una de la diagnosis inicial aplicada a estudiantes.

**Entrevista a estudiantes**

Apreciado estudiante la siguiente guía lo presenta una serie de preguntas y ejercicios con el propósito de obtener datos para el desarrollo del trabajo de investigación sobre la asimilación que se está logrando en la materia de matemática (propiedades de potenciación) para estudiantes de séptimo grado los agradeceremos que nos conteste de forma clara las siguientes interrogantes.

Datos generales  
Realizada por: Martha Jamileth Alvarado  
Departamento: Nueva Segovia Municipio: Tierras  
Nombre del estudiante: Bandra Esther Centeno  
Fecha: 25/09/12

1-¿Qué es para usted una potenciación?  
No sé X

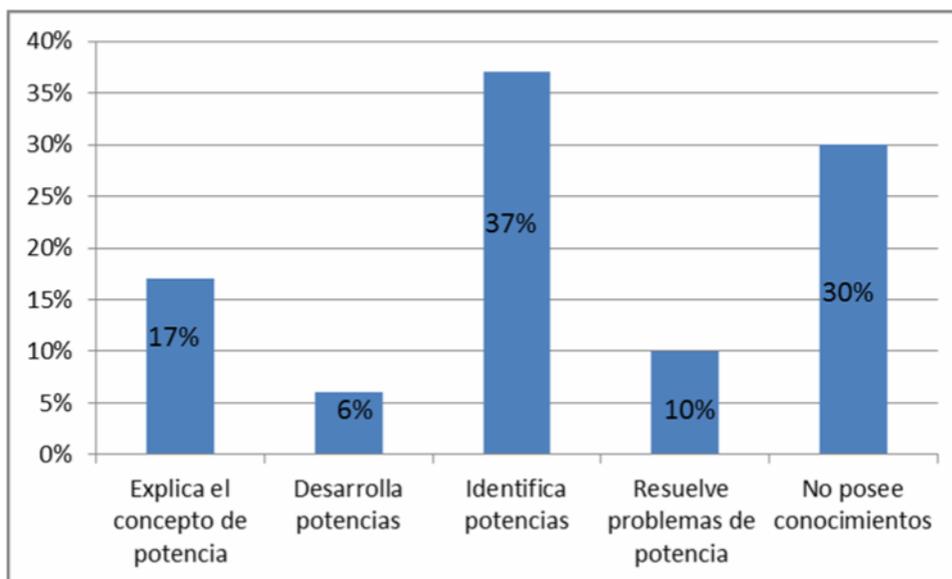
2-Escriba a la par de cada potencia el valor exacto  
a)  $(-3)^2$ : 6 X  
b)  $(8)^2$ : 0 X

3-El número entero 16 es igual a:  
a)  $8^2$   
b)  $2^8$   
c)  $2^4=4^2$  X  
d) a y b

4-Si Luciana decide regalarles  $3^2$  chocolates a sus 3 amigas ¿Cuántos chocolates le regalará a cada una?  
 $3 \times 3 = 9$   
 $\begin{array}{r} 9 \overline{) 13} \\ 0 \cdot 3 \end{array}$  X  
Le regalará 3 chocolates

En la diagnosis presentada pudimos darnos cuenta que esta estudiante no posee conocimientos sobre la temática potenciación, lo que nos indicó que al elaborar

nuestra unidad didáctica teníamos que idear estrategias que ayudarán a los estudiantes a aprender significativamente dicha temática.



En esta grafica se observan los resultados obtenidos en la diagnosis inicial, el 17% de los estudiantes (5 estudiantes), tienen conocimiento del concepto de potencia, el 7%(2 estudiantes) logran desarrollar o resolver ejercicios de potencia, el 37% (11 estudiantes) identifica potencias, 10%(3 estudiantes) resuelven problemas aplicando potencia y el 30%( 9 estudiantes) no poseen ningún conocimiento sobre potencia. Esto muestra que los estudiantes tenían pocos conocimientos previos sobre potenciación, lo que nos sirvió como punto de partida para la elaboración de la unidad didáctica.

### **Análisis de los resultados obtenidos durante la aplicación de las sesiones de la unidad didáctica**

En base a los resultados obtenidos en la diagnosis inicial hecha a estudiantes y de la entrevista a docentes, se elaboró la unidad didáctica sobre las propiedades de potenciación y aplicó la misma obteniendo los resultados que se manifiestan a continuación.

La primera sesión fue diseñada para aplicarse en un tiempo de 90 minutos para hacer una introducción a las propiedades de potenciación, buscando definir los

conceptos de potencia, base, exponente y luego dar a conocer las propiedades de potenciación.

La facilitadora explicó a los estudiantes los objetivos y la temática a desarrollar durante el desarrollo de dicha sesión.

Luego en la dinámica la caja de la suerte participaron todos los estudiantes, pues fue una actividad en conjunto, unos lo hicieron de forma directa porque fueron los estudiantes que utilizaron las tarjetas de la caja de la suerte y contestaron las preguntas que se les plantearon, el resto participaron de forma indirecta apoyando a sus compañeros y dando sus opiniones. Las tarjetas de colores facilitó la identificación de las bases y los exponentes (amarillo y rojo). Las tarjetas de los números repetitivos (verde) fueron utilizados correctamente, estas contenían los números la cantidad de veces que indicaba el exponente que se iban a multiplicar los números que eran la base. A través de esta actividad se logró establecer con los estudiantes el concepto de base y exponente y su relación, pero se les dificultó expresar el concepto de potenciación, tenían ideas de lo que es potencia pero se les dificultó verbalizarlo.

Estudiante participando en el uso de las tarjetas para introducir el concepto de potencia, base y exponente



En esta actividad se les presentó a los estudiantes una caja donde estaban las tarjetas amarillas (base) y rojas (exponentes) y en otra caja tarjetas verdes que son las que tienen los números repetitivos. Durante el desarrollo de esta actividad los estudiantes además de utilizar las tarjetas respondieron preguntas que tenían relación a lo que realizaron con las tarjetas una de ellas fue: ¿Cree que es igual  $7^2$  y  $2^7$ ? ¿Por qué? El estudiante que respondió esta pregunta dijo que no porque al observar el uso de las tarjetas notó que el siete se multiplica dos veces, mientras que el dos se multiplica siete veces y otro de los estudiantes añadió que al utilizar la calculadora para hacer los cálculos correspondientes la respuesta es diferente en cada caso.

En otra pregunta ¿Cuántas veces sacó el número 2 y 7? El estudiante que participó en esta pregunta recordó que tiene relación con el uso de las tarjetas y

con la pregunta anterior, entonces expresó que el número siete lo sacaron dos veces y que esa cantidad de veces lo multiplicaron por el mismo y que el dos se sacó siete veces y que esa misma cantidad de veces se multiplicó por el mismo.

En la pregunta ¿Cuántas veces se multiplican los números 2 y 5? El estudiante respondió que el número cinco se multiplica dos veces y que el número dos se multiplica cuatro veces.

En la siguiente pregunta ¿De qué otra forma podemos expresar esa multiplicación de 2 y 5? El estudiante que le correspondió responder se le dificultó, otros estudiantes pidieron la participación y se le dejó participar a dos de ellos uno opinó que la multiplicación del 2 se puede expresar  $2^4$  y el otro estudiante dijo que la multiplicación del 5 se puede expresar  $5^2$ .

Se les preguntó a los estudiantes el concepto de base, un estudiante respondió que la base es el número que se va a multiplicar por sí mismo a lo cual cinco estudiante entraron en contradicción porque ellos expresaron que la base es la cantidad de veces que se multiplica el número, en esta pregunta la facilitadora les aclaró que el primer estudiante dio la respuesta correcta, al final de la discusión los estudiantes quedaron claros del concepto de base.

También se les preguntó ¿Qué entiende por exponente? El estudiante respondió correctamente diciendo que es el número que indica la cantidad de veces que se va a multiplicar el número que se llama base y el resto de estudiantes llegaron a la misma respuesta quedando así claro este concepto.

Además se les preguntó ¿Qué entiende por potenciación? El estudiante respondió que es una multiplicación, la facilitadora pidió el aporte de otros estudiantes pero los otros tres estudiantes que dieron su aporte respondieron igual que el primer estudiante, la facilitadora les hizo énfasis en que recordaran el uso de tarjetas y las respuestas dadas en las preguntas anteriores para argumentar más la

respuesta dada, entonces una estudiante participó diciendo que potenciación consiste en una multiplicación en la cual la base es el número que se va a multiplicar y el exponente es el número que indica la cantidad de veces que se va a multiplicar ese mismo número por sí mismo.

En las respuestas dadas a las preguntas por parte de los estudiantes fue notorio que el uso de las tarjetas les ayudó a comprender cada una de ellas, sólo presentaron en el concepto de base, donde entraron en contradicción, donde se reflejó que a los estudiantes les dificulta un poco razonar y verbalizar, es decir tienen dificultad al expresar lo que aprenden y hacen, pero con la ayuda de la facilitadora al finalizar esta actividad los estudiantes quedaron claros de las preguntas.

Otra actividad en la cual se integraron todos los estudiantes, en el tour que consistió en un recorrido por el aula de clase la facilitadora acompañada de los estudiantes, donde se iban deteniendo por puntos estratégicos donde se encontraban pegadas las propiedades de potenciación, durante el cual los estudiantes iban atendiendo la explicación y haciendo preguntas sobre cada una de las propiedades que iban observando, así mismo con la ayuda del facilitador deducían el procedimiento para la resolución de los ejemplos. Cada estudiante tomó sus apuntes en su cuaderno sobre cada propiedad de potenciación al mismo tiempo que iban haciendo el recorrido.

Luego del tour o recorrido los estudiantes trabajaron en 5 equipos de 6 integrantes cada uno, se les dio 2 problemas para resolver aplicando e identificando propiedades de potenciación. En tres de los equipos resolvieron los problemas fácilmente y dos equipos los resolvieron presentando un poco de dificultad y con el apoyo del facilitador, en el caso de los dos equipos que presentaron dificultad a un equipo a ellos se les dificultó el problema 1 y al otro equipo se les dificultó el problema 2. Luego pasaron 2 estudiantes de diferentes equipos a resolver los problemas en la pizarra, de los cuales uno verbalizó bien los procedimientos que utilizó para resolver el problema y al otro estudiante se le dificultó un poco la

verbalización, lo que puso de manifiesto que los estudiantes manejan procedimientos, pero se les hace difícil expresarlos es decir verbalizarlos.

Trabajo hecho por uno de los equipos durante la resolución de los problemas.

**Equipo N° 1**

Identifique las propiedades de potenciación que se aplican en las siguientes situaciones y resuelva.

N° 1 Juan y Francisco tienen ahorrados unos cuantos córdobas; Luis tiene la 4<sup>ta</sup> potencia de 3. y Francisco tiene el triple de Luis. ¿Cuántos córdobas tiene Francisco?

$$3 \times 3 = 3^{4+1} = 3^5 = 243$$

R = Francisco tiene  $3^5 = 243$  córdobas

Producto de potencia de igual base.

N° 2: En una pequeña cooperativa del municipio de Jicaro tienen  $5^6$  manzanas de tierra, y las repartirán entre  $5^4$  pequeños productores para cosechar. ¿Cuántas manzanas cosechará cada productor?

$$5^6 \div 5^4 = 5^{6-4} = 5^2 = 5 \times 5 = 25$$

División de potencia de igual base.

En este trabajo vemos reflejado que este equipo identificó correctamente las propiedades de potenciación en la resolución de los problemas.

Una vez revisados los problemas en la pizarra los estudiantes nuevamente reunidos en los equipos, evaluaron las actividades de esta sesión de clase, al compartir en plenario la evaluación expresaron que la actividad que más les gustó fue el tour, porque es una actividad que muy pocos recordaron haber participado en la primaria, pero en otras áreas como lengua y literatura, pero que en la secundaria no la había implementado ningún docente y que menos imaginaron que les podía ser útil en el área de matemática, además durante el proceso se observó que los estudiantes pusieron mucha atención durante la realización de esta actividad y el uso de tarjetas que les facilitó identificar bases y exponentes, expresaron que se les dificultó un poco aplicar las propiedades de potenciación en la resolución de problemas y explicaron el concepto de potenciación, lo cual recordemos que se les dificultó en la actividad de las tarjetas, pero ya en la evaluación lograron expresar bien este concepto y demás mencionaron correctamente las propiedades de potenciación y ejemplificaron.

Al terminar esta primera sesión de clase se logró que los estudiantes dedujeran y comprendieran el concepto de potenciación, base y exponente, así como la relación de los términos base y exponente, además que conocieran las propiedades de potenciación y aplicarlas a la solución de problemas relacionados con la vida cotidiana.

En la segunda sesión de clase se constató que los estudiantes ya tenían conocimiento de conceptos básicos, pues en la primera actividad la facilitadora les hizo preguntas orales en las cuales los estudiantes respondieron de forma correcta el concepto de potencia, base, exponente y mencionaron las propiedades de potenciación.

Luego de trabajar con las preguntas orales se utilizó la caja de la suerte donde cada estudiante ganador extrajo de ella, una tarjeta con un ejercicio o problema, donde identificaba que propiedad se tenía que aplicar para resolver el ejercicio o problema y seguidamente cada estudiante resolvió el ejercicio en la pizarra, mientras tanto el resto de estudiantes iban resolviendo los ejercicios en su cuaderno de forma individual. Los estudiantes que resolvieron los ejercicios en la

pizarra fueron explicando paso a paso la forma en que iban resolviendo el ejercicio, aunque a uno se le dificultó un poco expresarlo solo lo hizo en la pizarra, pero otro de sus compañeros lo ayudó explicar el proceso de solución del ejercicio.

Después de esta actividad se organizaron cinco equipos de seis estudiantes, los cuales se formaron mediante un número que se le entregó a cada estudiante.

Se entregó a cada equipo 10 tarjetas de color amarillo y 10 tarjetas de color rojo, cada tarjeta de color amarillo tenía un ejercicio o problema, y cada tarjeta de color rojo tenía una respuesta de un ejercicio o problema de los dados en las tarjetas de color amarillo.

Luego en los equipos se jugó “Memoria”, que consiste en una competencia a nivel de aula, pues sólo habrá un ganador, se les dio un tiempo de 30 minutos para el juego, en el cual el equipo que resolvió más ejercicios en el tiempo estipulado fue el ganador.

En los equipos los estudiantes fueron agarrando una tarjeta amarilla al azar, leían el ejercicio, lo copiaban en su cuaderno, lo resolvían e iban buscando la respuesta que les iba dando en las tarjetas de respuesta sino la encontraban borraban e iban intentando resolver el ejercicio nuevamente, revisando si tenían algún error que les dificultaba encontrar la respuesta, pues no identificaban la propiedad correcta o hacían malos cálculos, algunos sino encontraban la respuesta devolvían la tarjeta al lugar de las tarjetas de ejercicios y la cambiaban por un nuevo ejercicio.

Durante el juego se logró observar que dos equipos se dividieron los ejercicios para agilizar el trabajo y así lograr resolver la mayoría de los ejercicios antes de terminar el juego, luego se compartían los ejercicios y la resolución de los mismos, en cambio los otros tres equipos fueron realizando los ejercicios uno a uno todos al mismo tiempo.

Se observó el compañerismo durante el juego, pues cuando a uno de los estudiantes se le dificultaba resolverlo sus compañeros le apoyaban revisando el ejercicio en conjunto, para encontrar la solución al ejercicio.

Al finalizar el juego el equipo que resultó ganador fue uno de los equipos que se dividieron el trabajo, los estudiantes estaban emocionados y se aplaudían ellos mismos y se felicitaban entre sí por el trabajo que habían hecho, ellos tenían resueltos 8 ejercicios correctamente al terminar el juego, quienes expresaron que lo que les ayudó a ganar fue dividirse el trabajo y compartirlo entre ellos, seguido de dos equipos que resolvieron 6 ejercicios y por último dos equipos que resolvieron 5 ejercicios.

El equipo ganador explicó el proceso de resolución de cada ejercicio, nuevamente se observó la dificultad al explicar procedimientos, ya que a los estudiantes se les hace un poco difícil verbalizar lo que hacen matemáticamente. De los dos ejercicios que no resolvió el equipo ganador por falta de tiempo, dos del resto de equipos ya los habían resuelto y los compartieron con sus compañeros, los estudiantes fueron haciendo preguntas sino comprendían al momento que sus compañeros iban explicando el proceso de solución y aclaraban sus dudas, además la facilitadora les reforzaba si todavía persistían dudas después les aclaraban sus compañeros, fueron comparando respuestas, luego todos tomaron apuntes en su cuaderno de los ejercicios que no habían resuelto. Se estimuló al equipo ganador con las felicitaciones y aplausos de sus compañeros y facilitadora.

Trabajo del equipo ganador resolvieron los 10 ejercicios, pero 2 estaban incorrectos

Sección #2

a)  $\frac{(15)^3}{(5)^3} = (3)^3 = 27$

b)  $5^2 \times 5 = 5^{2-1} = 5 \rightarrow$  Aquí aplicó propiedad de cociente con la misma base.

c) Fernando tiene sembrado  $4^2$  manzanas de maíz y Teresa tiene sembrado  $4^2$  de lo que tiene Fernando ¿Cuántas manzanas tiene sembrado Teresa?  
 $4^2 \times 4^2 = 4^{2+2} = 4^4 = 256$   
Tiene sembrado 256 manzanas de maíz.

d)  $3^{-2} = -9 \rightarrow$  Aquí tenía que aplicar potencia de exponente negativo.

e) Rosa tiene  $5^7$  caramelos y los quiere repartir entre  $5^3$  niños ¿Cuántos caramelos le dará a cada niño?  
 $\frac{5^7}{5^3} = 5^{7-3} = 5^4 = 625$   
le dará a cada niño 625 caramelos para que

f)  $8^0 = 1$

g)  $(7^2)^2 = 7^4 = 2,401$

h)  $\frac{(9)^6}{(3)^2} = 3^2 = 9$

i) Carlos vende  $2^3$  hummos al mes de lo que vende Sofía. Si Sofía vende  $4^3$  ¿Cuánto vende Carlos?  
 $2^3 \times 4^3 = 8^3 = 512$   
Carlos vende 512 hummos.

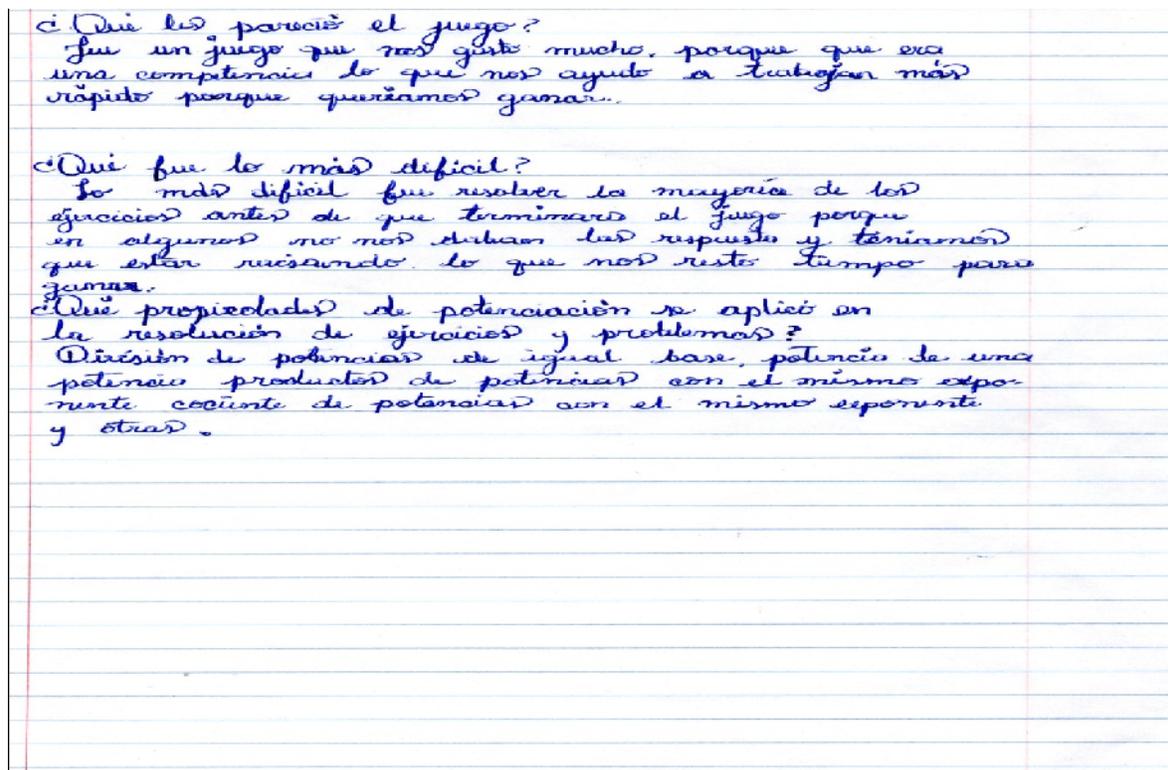
j)  $\frac{6^7}{6^4} = 6^{7-4} = 6^3 = 216.$

Este es el trabajo del equipo ganador donde podemos constatar que presentaron dificultad al aplicar incorrectamente dos de las propiedades, producto de potencia de igual base y potencia de exponente negativo.

Durante el juego los estudiantes identificaron que las propiedades que aplicaron para resolver los ejercicios y problemas fueron: Potencia de exponente cero, producto o multiplicación de potencia de igual base, división de potencias de igual base, potencia de una potencia, productos de potencias con el mismo exponente y cocientes de potencias con el mismo exponente, aunque también fue notorio que las confunden al aplicarlas durante la solución de ejercicios y problemas.

Después los estudiantes en los equipos de trabajo realizaron evaluación de esta sesión de clase a través de preguntas.

Evaluación de uno de los equipos



Aquí vemos la evaluación hecha por uno de los equipos que se relacionó mucho con las respuestas dadas por los demás equipos.

En general los equipos comentaron que les gustó mucho el juego “Memoria” porque fue algo que los motivó a trabajar con entusiasmo la resolución de los ejercicios, pues estaban enfocados en ganar el juego.

El equipo ganador compartió que para ello lo más difícil fue intentar explicarle a sus compañeros la resolución de los ejercicios, porque están acostumbrados a realizar los ejercicios solo utilizando sus cuadernos sin tener que estar demostrando más que a sí mismos lo que van resolviendo, por eso se les dificulta verbalizar oralmente lo que hacen en el cuaderno, los otros equipos expresaron que se les hace más difícil resolver la mayoría de los ejercicios del juego porque

no pensaron en implementar la estrategia del equipo ganador, además se les dificultó estar encontrando las respuestas de los ejercicios por estarlos haciendo a la carrera por el deseo de ganar, esto les hizo tener errores y estar revisando nuevamente lo que les restaba tiempo para poder terminarlos todos antes de que terminara el juego.

Al finalizar el desarrollo de esta sesión los estudiantes lograron apropiarse más del concepto de potencia y de las propiedades de potenciación, así como aplicar dichas propiedades en la resolución de ejercicios y problemas, logrando cumplir la competencia de grado la cual consiste en que los estudiantes sean capaces de resolver problemas utilizando operaciones con números enteros y sus propiedades, en este caso las propiedades de potenciación también pusieron en práctica el compañerismo, la responsabilidad, el amor al trabajo durante el trabajo de equipo.

La tercera sesión estaba orientada a la evaluación de las sesiones anteriores de clase de la unidad didáctica a través de la aplicación de una guía, la cual cada estudiante contestó de forma personal e individual, donde tenían que resolver ejercicios y problemas.

La facilitadora explicó a los estudiantes en que iba a consistir esta sesión de clase, luego de la explicación los estudiantes se dispusieron a responder la guía de evaluación de la unidad didáctica donde se plantearon diferentes actividades encaminadas a la resolución de situaciones la que está dividida en tres actividades.

Guía de evaluación contestada por una estudiante

Nombre: Blanda Jamileth Babano G. Fecha: 17/10/12  
 Instituto: José de la Cruz Mora. Grado: 7mo "D"

I- En las siguientes potencias indicadas pinte en color azul la base y el color rojo el exponente

a)  $9^2$   
 b)  $(-2+1)^4$   
 c)  $4+1^{3+1}$

II- Haciendo uso de la calculadora resuelva las siguientes potencias

a)  $3^2 \times 3^3$   $2^2+3 = 2^5 = 5 \times 5 = 25$   
 b)  $2^4 + 2^3$   $1^4-3 = 1$   $1 \times 1 = 1$   
 c)  $(5^3)^2$   $5^3 \times 2 = 5^6 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 3125$

III- Lea y resuelva los siguientes problemas

1-En un pueblo una señora hace un comentario sobre el medio ambiente y se lo cuenta a 3 de sus amigos, una hora más tarde cada amigo se lo cuenta a tres personas más, y de esta forma, cada hora la persona que lo sabe se lo transmite a 3 personas más. ¿Cuántas personas saben el comentario 5 horas después? Complete la tabla y verbalice el procedimiento que utilizó para resolver.

| Hora                                  | Cero  | Uno   | Dos   | Tres  | Cuatro | Cinco |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| N° de veces que se hace el comentario | $3^0$ | $3^1$ | $3^2$ | $3^3$ | $3^4$  | $3^5$ |
| N° de personas que lo saben           | 1     | 3     | 9     | 27    | 81     | 243   |

Eleve las bases en el cual me indicó el exponente.  
 Dificultad en verbalización

2- Un señor tiene  $12^2$  manzanas de tierra y las reparte a  $4^2$  de sus hijos. ¿Cuántas manzanas de tierra le corresponde a cada uno de ellos?

$PO = 12^2 \div 4^2 = 3^{2-2} = 3^1 = 3$   
 R. 3 manzanas de tierra les corresponde a cada uno de ellos.

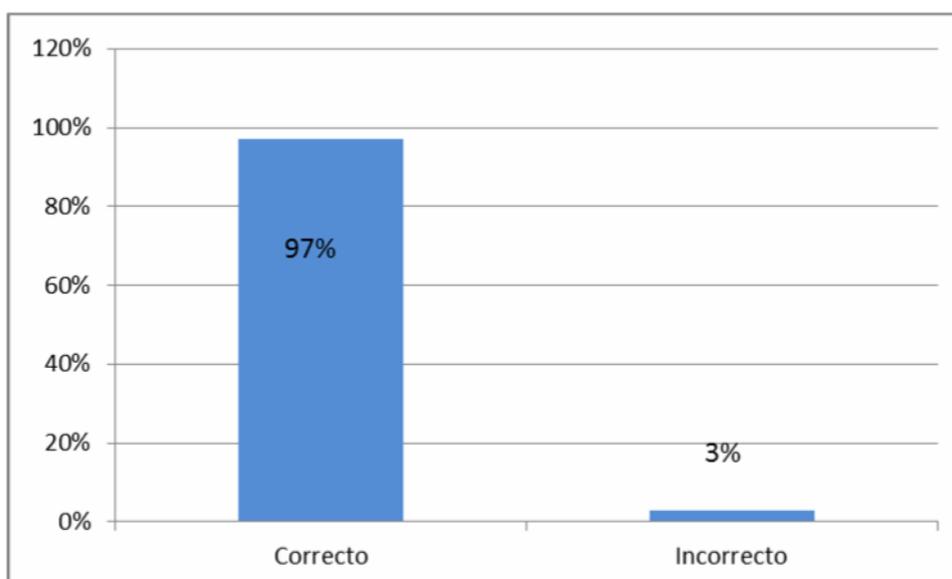
Podemos ver en este trabajo que la estudiante en el primer ejercicio identificó correctamente la base y exponente, en el segundo ejercicio en los incisos a, b y c los realizó de forma incorrecta en el inciso a y b aplicó incorrectamente las propiedades, en el inciso c aplicó la propiedad correctamente pero presentó dificultad en la multiplicación, en cuanto a los problemas el primero lo realiza correctamente, pero le faltó en la verbalización de los procedimientos utilizados para resolverlo y en el segundo problema aplicó incorrectamente la propiedad por lo que la respuesta fue incorrecta.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la evaluación aplicada a los estudiantes al concluir con las sesiones de clase.

En la actividad 1- En las siguientes potencias indicadas pinte en color azul la base y en color rojo el exponente

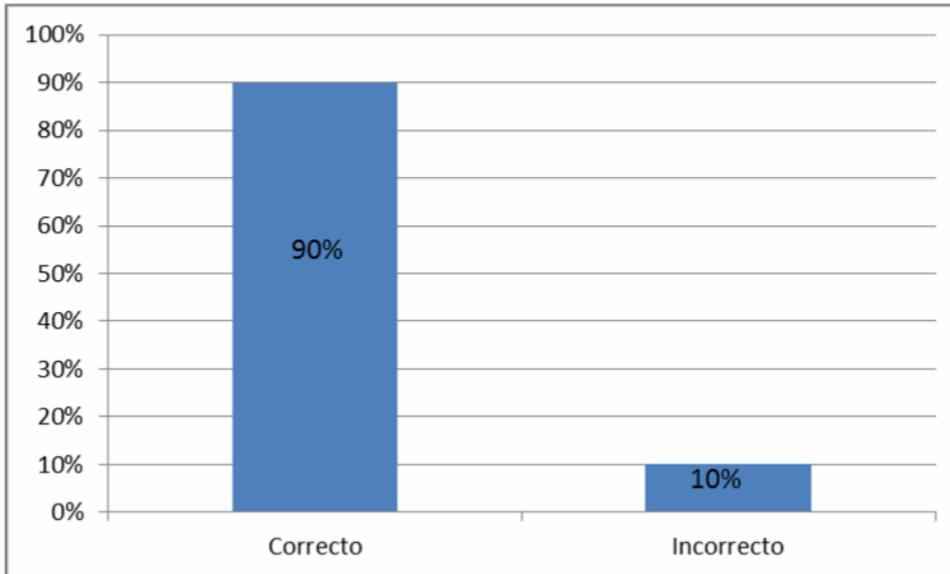
- a.  $9^2$
- b.  $(\square 2+ 1)^4$
- c.  $(4 + 1)^{3+1}$

Resultado del inciso a



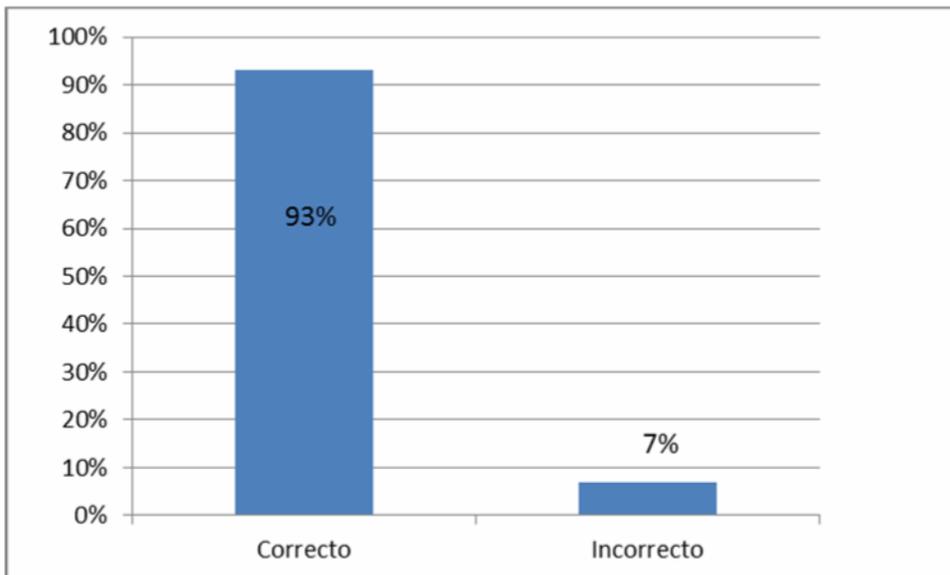
Podemos observar en este gráfico que el 97%(29 estudiantes) resolvieron correctamente el ejercicio y el 3%( 1 estudiante) resolvió incorrectamente el ejercicio, la dificultad presentada fue que este estudiante multiplicó mal

Resultado del inciso b



El 90%(27 estudiantes) respondieron de forma correcta y el 10%(3 estudiantes) lo hicieron de forma incorrecta, donde presentaron dificultad fue en el signo menos 2 de ellos no restaron y el 1 restó correctamente pero la respuesta la dejó negativa.

Inciso c

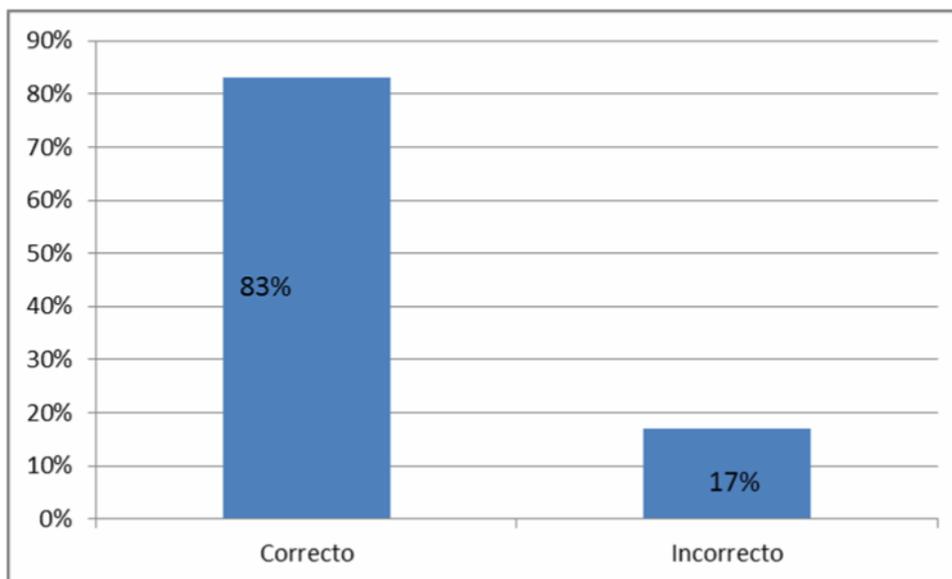


El 93%(28 estudiantes) respondieron correctamente y el 7%( 2 estudiantes) respondieron incorrectamente, presentando dificultad al multiplicar.

En la actividad 2- Haciendo uso de la calculadora resuelva las siguientes potencias

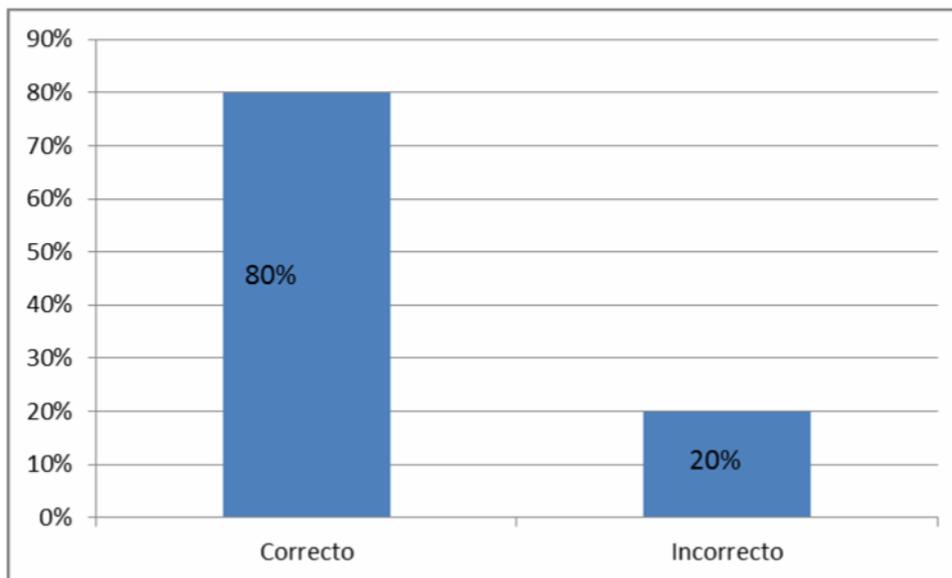
- a.  $3^2 \times 3^3$
- b.  $2^4 \div 2^3$
- c.  $(5^3)^2$

Resultado del inciso a



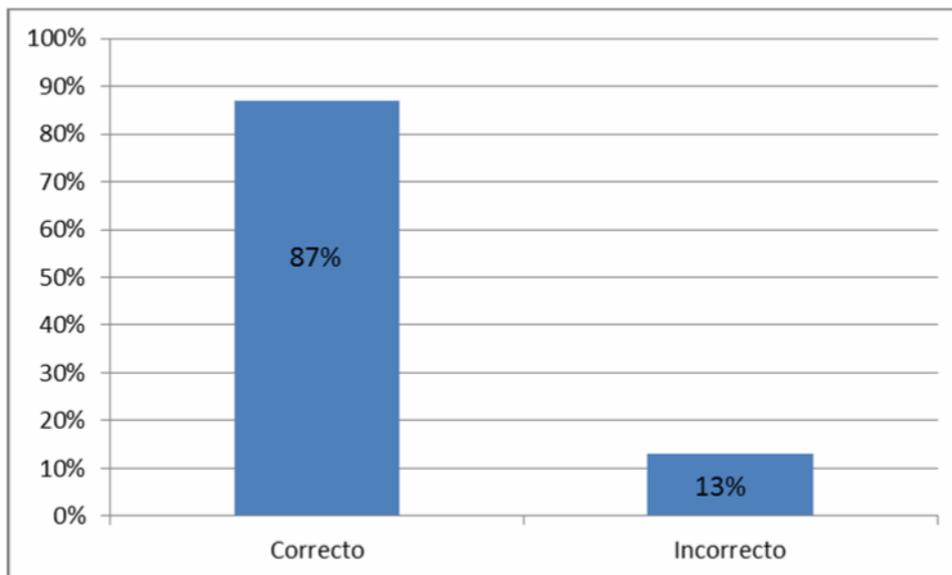
El 83%(25 estudiantes) respondieron correctamente el ejercicio y el 17%(5 estudiantes) respondieron incorrectamente 2 de los estuiantes no aplicaron bien la propiedad y 3 de ellos no multiplicaron bien.

### Inciso b



El 80%(24 estudiante realizaron correctamente el ejercicio y el 20%(6 estudiantes) realizaron incorrectamente el ejercicio, presentando dificultad al aplicar propiedad de potenciación de forma incorrecta.

### Inciso c

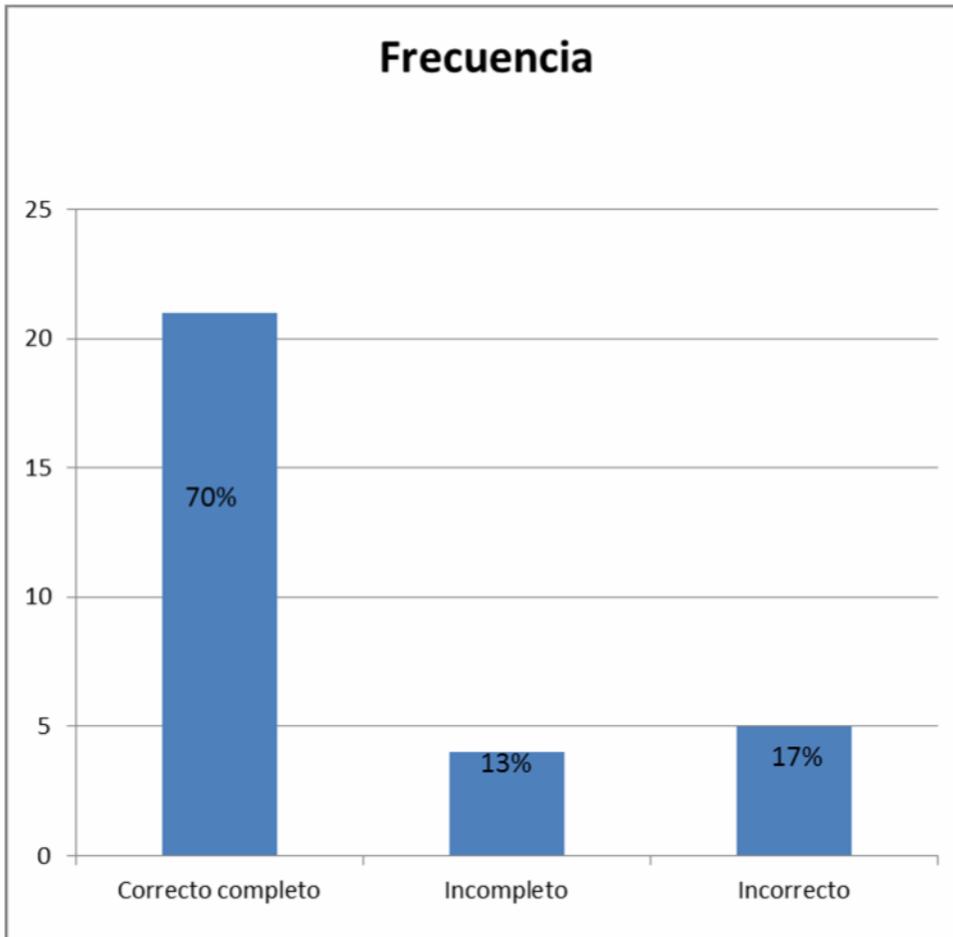


El 87%(26 estudiantes) realizaron el ejercicio de forma correcta y el 13%(4estudiantes) de forma incorrecta presentando dificultad al multiplicar repetitivamente la base.

En la actividad 3 se le presentaron dos problemas a los estudiantes.

1. En un pueblo una señora hace un comentario sobre el medio ambiente y se lo cuenta a 3 de sus amigos, una hora más tarde cada amigo se lo cuenta a tres personas más, y de esta forma, cada hora la persona que lo sabe se lo transmite a 3 personas más. ¿Cuántas personas saben el comentario 5 horas después? Complete la tabla y Verbalice el procedimiento que utilizó para resolver.

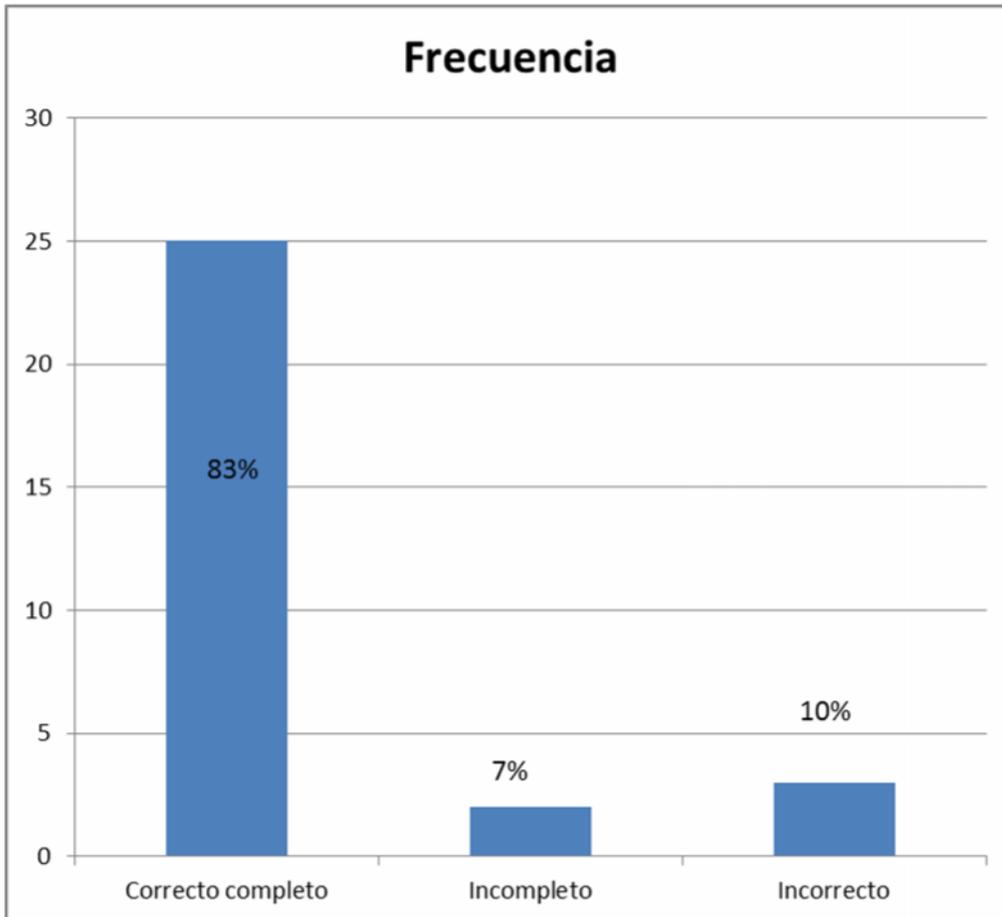
| Hora                                  | Cero | Uno | Dos | Tres | Cuatro | Cinco |
|---------------------------------------|------|-----|-----|------|--------|-------|
| Nº de veces que se hace el comentario | 0    | 1   | 2   | 3    | 4      | 5     |
| Nº de personas que lo saben           |      |     |     |      |        |       |



El 70% de los estudiantes (21 estudiantes) realizó correctamente el problema, el 13%(4 estudiantes) lo realizaron incompleto porque cuando llenaron la tabla realizaron mal los cálculos, es decir la multiplicación por tal razón algunas casillas las llenaron incorrectamente y el 17%(5 estudiantes) respondieron de forma incorrecta porque hicieron malos cálculos multiplicaron base por exponente. Los estudiantes que desarrollaron gran parte del ejercicio categoría de correcto completo y los de incompleto, presentaron dificultad en la verbalización de los resultados, no logran explicar los procedimientos utilizados en la solución del problema.

2. Un señor tiene  $12^2$  manzanas de tierra y las reparte a  $4^2$  de sus hijos.  
¿Cuántas manzanas de tierra le corresponde a cada uno de ellos?

En el problema 2 se obtuvieron los siguientes resultados:



El 83% de los estudiantes (25 estudiantes) realizaron correctamente el problema, identificaron la propiedad y la aplicaron correctamente, el 7%(2 estudiantes) inició la solución del ejercicio pero no lo concluyeron y el 10%(3 estudiantes) se equivocaron de propiedad por lo cual también realizaron operaciones incorrectas por eso el resultado fue incorrecto.

## VII. CONCLUSIONES

A continuación se exponen los resultados obtenidos de acuerdo al orden de presentación de los objetivos de esta investigación, los cuales son producto de las apreciaciones hechas por las investigadoras como consecuencia del análisis de la información recopilada.

### **De acuerdo al objetivo específico 1 se concluye que:**

- La elaboración de una unidad didáctica con estrategias metodológicas es un trabajo complejo, el cual requiere de disposición y entrega del docente, pero que son importantes y efectivas en el aprendizaje de los estudiantes.
- Para elaborar una unidad didáctica en la cual se implementan estrategias metodológicas se debe partir de los conocimientos previos de los estudiantes, tomando en cuenta además las diferencias individuales de los estudiantes, sus intereses y las formas de aprender en el aula.
- Durante la planificación de las estrategias metodológicas en todo proceso de aprendizaje hay que utilizar actividades que conlleven a lograr la competencia de grado, pues esta promueve el desarrollo de habilidades, destrezas, capacidades, dejando a un lado el aprendizaje mecánico.
- Hay que tomar en cuenta también la formación plena del estudiante, es decir retomar la formación de valores en las estrategias metodológicas que se implementan para la apropiación del aprendizaje de los contenidos.

### **De acuerdo al objetivo 2:**

- La implementación de estrategias metodológicas despierta y desarrolla el interés del estudiante, favorece el desarrollo de competencias de grado referente a las matemáticas, se llegó a la comprensión de la potencia y propiedades de potenciación así como la aplicación de las mismas en la solución ejercicios y problemas.

### **De acuerdo al objetivo 3:**

- Se logró que los estudiantes analizaran y comprendieran el concepto de potenciación, base, exponente, y construyeran su aprendizaje a través de la participación de ellos mismos en las diferentes actividades.
- En su mayoría los estudiantes se apropiaron de las propiedades de potenciación, logrando así aplicarlas en la solución de ejercicios y problemas.
- Se fortalecieron valores como: compañerismo, solidaridad, participación, respeto y ayuda mutua.
- Los estudiantes aun presentan dificultad al verbalizar procedimientos utilizados en la resolución de ejercicios y problemas.
- La mayoría de estudiantes a quienes se les aplicó la unidad didáctica, obtuvieron buenos resultados en la evaluación final.

## VIII. RECOMENDACIONES

### A docentes:

- Que los docentes tomen en cuenta la elaboración y aplicación de Unidades Didácticas en el desarrollo de contenidos de mayor complejidad para facilitar el proceso de aprendizaje.
- Que se inicie toda unidad aplicando una diagnosis inicial, para detectar aspectos en los que está la dificultad y así se pueda regular el aprendizaje.
- Que se promueva en los estudiantes el proceso de verbalización de los procedimientos utilizados en la solución de ejercicios y problemas.
- Que los contenidos desarrollados en la solución de problemas relacionados al contexto promuevan el aprendizaje significativo.

### Al MINED:

- Que promueva en los centros de estudios la implementación de unidades didácticas, pues estas dan buenos resultados en el aprendizaje de los estudiantes.
- Que capaciten a docentes del área de matemática en algunos temas específicos de esta área.

### A futuros investigadores:

- Darle continuidad a este tema, ya que es fundamental en el área de matemática por la razón que es abordado en toda la secundaria.
- Continuar implementando la elaboración y aplicación de unidades didácticas en sus trabajos investigativos.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1-Antoni Vila Corts, María Luz Callejo de la Vega. El papel de las creencias en la resolución de problemas.

2-Bloc de formación inicial docente  
<http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/>

3-Documento sobre el Congreso Internacional sobre Educación para la diversidad en el siglo XXI. Universidad de Zaragoza, Asociación Aragonesa de Psicopedagogía, Zaragoza, 4 – 8 julio del 2000. (Ponencia multicopiada)(p. 3)

4-Diccionario enciclopédico Larouse Ilustrado, Ediciones Larouse Colombia (2000)

5-Documento de referencia en la asignatura psicología del aprendizaje, 2007 (pp.93-97)

6-Editorial letrarte, S.A. Río Balsas 52-1 México D.F. Libro la biblia de las matemáticas edición 2008 (p.80)

7-Enciclopedia temática Lexus tomo III (p. 752) (p.773)

8-Enciclopedia temática única estudiantil océano mentor interactivo (p.40).

9-Harf. R Violante R. 1994, Conceptos generales sobre estrategias metodológicas

10-<http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm#elementos>

11-<http://neetescuela.com./wp-content/uploads/2011/04/definicion-de-potencia1.jpg>

12- MIFIC, UNICEF, FAO, UNFPA Tomado de programa de estudio de matemática de séptimo grado del MINED, Managua, Nicaragua, 2011(pp. 7-10)

13- Rafael Matamala, (Chile, 2005) Tesis “Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de Matemática, (p. 2)

14-Rojas Bermúdez J. Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, en <http://paradigmaseducativosuft.blogspot.com/2011/05/teoría-del-aprendizaje-significativo-de.html>

15-SANMARTI N (2007). 10 Ideas claves para Evaluar; Editorial Grao, España.

## X. ANEXOS

### **Anexo 1. Ficha de presentación de la Unidad didáctica**

**Título de la unidad:** Elevemos a la máxima potencia nuestro entusiasmo.

**Disciplina:** Matemática

**Grado:** Séptimo

**Edad:** 11-15 años

**Número de sesiones:** 3

**Autores:** Martha Jamileth Almendárez

Brenda Elizabeth López

María Alicia Pérez

#### **I. Introducción a la unidad**

En la presente unidad se abordará el estudio de las propiedades de potenciación en los números enteros, considerando el entorno escolar en el que se desenvuelven los estudiantes y la aplicación de estrategias metodológicas.

Esta unidad se desarrollará con 30 estudiantes de séptimo grado D, del Instituto José de la Cruz Mena, El Jícaro (Nueva Segovia), la muestra corresponde al 21% de la población de séptimo grado de este centro, con el propósito de consolidar conceptos, mejorar habilidades y destrezas que poseen, logrando un mejor aprendizaje de las y los estudiantes sobre las propiedades de potenciación y su aplicación a la resolución de ejercicios y problemas.

## II. Competencia

Resuelva problemas utilizando las operaciones con números enteros y sus propiedades.

## III. Objetivos

Al finalizar la unidad los estudiantes serán capaces de:

- 1- Identificar las propiedades de potenciación para luego aplicarlas en la solución de situaciones de la vida cotidiana.
- 2- Resolver ejercicios y problemas de la vida cotidiana, donde intervengan las propiedades de potenciación del conjunto de los números enteros, a fin de desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas de análisis, interpretación y solución de cálculos.

### Contenidos:

Potenciación con base entero y exponente entero

- ✓ Concepto
- ✓ Propiedades de potenciación

### Criterios de Evaluación

- 1- Explicar el concepto de potenciación.
- 2- Distinguir mediante la resolución de ejercicios las propiedades de potenciación.
- 3- Resolver ejercicios y problemas, donde se aplican las propiedades de potenciación en el conjunto de los números enteros.
- 4- Expresar con sus propias palabras, los conceptos, procesos y reglas mediante la ejemplificación y resolución de ejercicios.

La unidad didáctica que se presenta se realizará en tres sesiones de trabajo estructurada de la siguiente manera:

### **Sesión número 1**

El tiempo disponible es de 90 minutos, buscando que los estudiantes deduzcan los conceptos de base, exponente y potenciación siendo los contenidos concepto de potenciación y propiedades de potenciación. Esta sesión tiene actividades donde interactuarán con el docente como facilitador del aprendizaje.

### **Sesión número 2**

El tiempo estimado será de 90 minutos siendo el contenido propiedades de potenciación. Esta actividad está planificada con actividades individuales y en equipo, así también la puesta en común en plenario.

### **Sesión número 3**

Esta orientada para 45 minutos, las actividades están planificadas a verificar el nivel de asimilación de las propiedades de potenciación, mediante la resolución de ejercicios y problemas contextualizados.

### **Sesión número 1**

Esta sesión se dedicará a:

- 1- Dar a conocer los objetivos de la unidad didáctica y desarrollo de la misma mediante una explicación breve.
- 2- Exploración de los conocimientos previos sobre potenciación.
- 3- Identificar las propiedades de potenciación y relacionarlas con situaciones de la vida real.

### **Materiales**

- ✓ Pliegos de papel bond
- ✓ Marcadores
- ✓ Tarjetas de colores rojo, amarillo y verde ( números)

**Duración:** Un bloque (90 minutos)

2 horas clases

| <b>Tareas</b>  | <b>Interacción</b>     | <b>Tiempo Aproximado</b> |
|--|------------------------|--------------------------|
| <b>Actividad 1</b><br>Explicación breve de la temática a desarrollar a través de la interacción del facilitador con estudiantes.   | Docente                | 10 minutos               |
| <b>Actividad 2</b><br>De forma individual, pasaran estudiantes a utilizar la caja de la suerte, donde harán lo siguiente:<br>I-Extrae de la caja de la suerte, tarjetas con expresiones y números repetitivos<br>$7^2$<br>$5 \times 5$<br>$2^7$<br>$2 \times 2 \times 2 \times 2$<br>Las tarjetas de color amarillo serán la base, las de color rojo los exponentes, las cuales los estudiantes extraerán de la caja de la suerte y las de color verde tendrán los números repetitivos, los cuales estarán en otra caja.<br>II- Utilizando las tarjetas realice lo siguiente:<br>Extrae los números 2 y 7 la cantidad de veces que se lo indica el exponente.<br>Extrae el 2 y el 5 la cantidad de veces que se indica que se va a multiplicar | Docente<br>Estudiantes | 20 minutos               |

|  |                                   |                   |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| <p>Según el trabajo hecho con las tarjetas responda:</p> <p>¿Cree que es igual <math>7^2</math> y <math>2^7</math>? ¿Por qué?</p> <p>¿Cuántas veces sacó el número 2 y 7?</p> <p>¿Cuántas veces se multiplican los números 2 y 5?</p> <p>¿De qué otra forma podemos expresar esa multiplicación de 2 y 5?</p> <p>¿Qué entiende por base?</p> <p>¿Qué entiende por exponente?</p> <p>¿Qué entiende por potenciación?</p> <p><b>Actividad 3</b></p> <p>De forma individual</p> <p>Participe en un tour por el aula de clase, los estudiantes con el facilitador harán un recorrido por el aula de clase, en el cual irán haciendo estaciones, donde irán observando en papel bond las propiedades de potenciación irán atendiendo la explicación.</p> <p>I-Interprete mediante la observación de tarjetas (rojas y amarillas) que se irán colocando en cada papel bond respectivamente y con ayuda del docente las propiedades de potenciación, durante el recorrido,</p> <p>Se le presentarán los números que forman la base de color amarillo y el exponente de color rojo, y los signos correspondientes a la operación que se realizará y los estudiantes deducirán el nombre de la propiedad y solución</p> | <p>Docente</p> <p>Estudiantes</p> | <p>35 minutos</p> |
|--|-----------------------------------|-------------------|

|  |                                   |                   |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| <p>con la ayuda del docente.</p> <p>II- Tome apuntes de cada una de las propiedades con sus ejemplos, durante el recorrido.</p> <p>Las propiedades que se estudiarán son:</p> <p>Potencia de exponente cero.</p> <p>Potencia de exponente negativo.</p> <p>Producto o multiplicación de potencia de base igual.</p> <p>División de potencias de igual base.</p> <p>Potencia de una potencia.</p> <p>Productos de potencias con el mismo exponente.</p> <p>Cocientes de potencias con el mismo exponente.</p> <p><b>Actividad 4</b></p> <p>En equipos de 6 por cercanía de lugar, realice la siguiente actividad</p> <p>Lea las siguientes situaciones e identifique las propiedades que se deben aplicar en su solución.</p> <p>Resuelva los problemas en conjunto con el docente en la pizarra, verbalizando los procedimientos utilizados para la resolución, con la ayuda de la facilitadora emplea pasos para la solución de problemas según George Polya.</p> <p>1-Luís y Francisco tienen ahorrado unos cuantos córdobas. Luís tiene la cuarta potencia de 3 y Francisco tiene el triple de Luís ¿Cuántos córdobas tiene Luís?</p> | <p>Docente</p> <p>Estudiantes</p> | <p>15 minutos</p> |
|--|-----------------------------------|-------------------|

|  |                                   |                   |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| <p>2-En una pequeña cooperativa del municipio de Jícaro tienen <math>5^6</math> manzanas de tierra y las repartirá entre <math>5^4</math> pequeños productores para cosechar ¿Cuántas manzanas cosechará cada productor?</p> <p><b>Actividad 5</b></p> <p>En los equipos de trabajo anteriores, realice evaluación de la clase y comparta en plenario los resultados</p> <p>¿Qué les pareció las actividades?</p> <p>¿Qué se les dificultó más?</p> <p>¿Qué es potenciación?</p> <p>Mencione propiedades de potenciación</p> | <p>Docente</p> <p>Estudiantes</p> | <p>10 minutos</p> |
|--|-----------------------------------|-------------------|

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| Evaluación de proceso |  |  |
|-----------------------|--|--|

## Sesión número 2

Esta sesión se dedicará a:

Aplicar las propiedades de potenciación en la solución de ejercicios y problemas.

### Materiales:

Tarjetas de color rojo y amarillo

Cajita forrada

Hojas de block

**Duración:** un bloque (90 minutos)

2 horas clases

| Tareas   | Interacción                     | Tiempo           |
|--|---------------------------------|------------------|
| <p><b>Actividad 1</b></p> <p>Se inicia una conversación para enlazar la clase del día anterior:</p> <p>1-¿Qué es potenciación?</p> <p>2-¿Qué es base?</p> <p>3-¿Qué es exponente?</p> <p>4¿Cuáles son las propiedades de</p> | <p>Docente-<br/>estudiantes</p> | <p>5 minutos</p> |



|   |                                 |                   |
|---|---------------------------------|-------------------|
| <p>respeto, y que cada equipo debe dar su aporte de forma crítica y autocrítica.</p> <p>II- Se presentará a los estudiantes de cada equipo 10 tarjetas de color amarillo y 10 tarjetas de color rojo, cada tarjeta de color amarillo tendrá un ejercicio o problema, y cada tarjeta de color rojo tendrá una respuesta de un ejercicio o problema presentado. Todos los equipos tendrán la misma cantidad de tarjetas con ejercicios y respuestas.</p> <p>Luego en los equipos se juega “Memoria”, que consiste en una competencia a nivel de aula, pues sólo habrá un ganador.</p> <p>En los equipos cada estudiante va a escoger una tarjeta al azar amarilla resuelve ágilmente el ejercicio o problema encontrado, busca la tarjeta roja que tiene el resultado que le dio el ejercicio y las va coleccionando, luego escoge otra tarjeta con ejercicio, la resuelve, busca la tarjeta que tenga la respuesta y así sucesivamente va coleccionando tarjetas.</p> <p>El equipo que tenga mayor número de tarjetas al final del juego es el ganador.</p> <p>Se observará la estrategia por cada equipo en cada una de las actividades y deberán realizar conclusiones por cada equipo, la cual nos servirá para identificar las dificultades que presentan los estudiantes en estos contenidos, el ganador pegará sus</p> | <p>Docente-<br/>estudiantes</p> | <p>30 minutos</p> |
|---|---------------------------------|-------------------|

|  |                                 |                   |
|--|---------------------------------|-------------------|
| <p>tarjetas en la pizarra y verbalizará la resolución de los ejercicios.</p> <p>III-Los estudiantes irán anotando en su cuaderno ejercicios y problemas que no resolvieron durante el juego y comparando resultados de los que resolvieron, durante los ganadores van explicando.</p> <p>Ejercicios del juego:</p> <p><u>(15)</u><sup>3</sup></p> <p>(5)<sup>3</sup></p> <p>2- 5<sup>2</sup> x5</p> <p>3-Fernando tiene sembrado 4<sup>2</sup> manzanas de maíz y Teresa tiene sembrado 4<sup>2</sup> de lo que tiene Fernando. ¿Cuántas manzanas tiene sembrado Teresa?</p> <p>4-(3)<sup>-2</sup></p> <p>5-Rosa tiene 5<sup>7</sup> caramelos y los quiere repartir entre 5<sup>3</sup> niños. ¿Cuántos caramelos le dará a cada niño?</p> <p>6-(8)<sup>0</sup></p> <p>7-(7<sup>2</sup>)<sup>2</sup></p> <p><u>(9)</u><sup>2</sup></p> <p>(3)<sup>2</sup></p> <p>9- Carlos vende 2<sup>3</sup> huevos al mes de lo que vende Sofía. Si Sofía vende 4<sup>3</sup>. ¿Cuánto vende Carlos?</p> <p>10-<u>6</u><sup>7</sup></p> <p>6<sup>4</sup></p> | <p>Docente-<br/>estudiantes</p> | <p>20 minutos</p> |
|--|---------------------------------|-------------------|

|  |                            |                   |
|--|----------------------------|-------------------|
| <p><b>Actividad 4</b></p> <p>Evaluación de la actividad en los mismos equipos que se realizó el juego y luego en plenario.</p> <p>¿Qué les pareció el juego?</p> <p>¿Qué fue lo más difícil?</p> <p>¿Qué propiedades de potenciación se aplicó en la resolución de ejercicios y problemas?</p> | <p>Docente-estudiantes</p> | <p>10 minutos</p> |
|--|----------------------------|-------------------|

Evaluación de proceso

### Sesión número 3

Esta sesión se dedicará a:

Verificar conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes al resolver ejercicios y problemas aplicando propiedades de potenciación.

#### **Materiales:**

Hojas con ejercicios para cada estudiante.

**Duración:** 45 minutos (1 hora)

| Tareas  | Interacción         | Tiempo    |     |      |        |        |       |                            |   |   |   |   |   |   |             |            |
|---|---------------------|-----------|-----|------|--------|--------|-------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------|------------|
| <p><b>Actividad 1</b><br/>Explicar los objetivos de la clase a través de interacción con los estudiantes.</p>   | Docente-estudiantes | 5 minutos |     |      |        |        |       |                            |   |   |   |   |   |   |             |            |
| <p><b>Actividad 2</b><br/>Cada estudiante de forma individual realizará la siguiente guía de ejercicios.</p> <p>I- En las siguientes potencias indicadas pinte en color azul la base y el color rojo el exponente</p> <p><math>g^2</math></p> <p><math>(\square 2+ 1)^4</math></p> <p><math>4 + 1^{3+1}</math></p> <p>II- Haciendo uso de la calculadora resuelva las siguientes potencias</p> <p><math>3^2 \times 3^3</math></p> <p><math>2^4 \div 2^3</math></p> <p><math>(5^3)^2</math></p> <p>III- Lea y resuelva los siguientes problemas</p> <p>1-En un pueblo una señora hace un comentario sobre el medio ambiente y se lo cuenta a 3 de sus amigos, una hora más tarde cada amigo se lo cuenta a tres personas más, y de esta forma, cada hora la persona que lo sabe se lo transmite a 3 personas más. ¿Cuántas personas saben el comentario 5 horas después? Complete la tabla y Verbalice el procedimiento que utilizó para resolver.</p> <table border="1" data-bbox="201 1671 1104 1887"> <thead> <tr> <th data-bbox="201 1671 388 1728">Hora</th> <th data-bbox="388 1671 604 1728">Cero</th> <th data-bbox="604 1671 691 1728">Uno</th> <th data-bbox="691 1671 777 1728">Dos</th> <th data-bbox="777 1671 865 1728">Tres</th> <th data-bbox="865 1671 993 1728">Cuatro</th> <th data-bbox="993 1671 1104 1728">Cinco</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="201 1728 388 1887">Nº de veces que se hace el</td> <td data-bbox="388 1728 604 1887">0</td> <td data-bbox="604 1728 691 1887">1</td> <td data-bbox="691 1728 777 1887">2</td> <td data-bbox="777 1728 865 1887">3</td> <td data-bbox="865 1728 993 1887">4</td> <td data-bbox="993 1728 1104 1887">5</td> </tr> </tbody> </table> | Hora                | Cero      | Uno | Dos  | Tres   | Cuatro | Cinco | Nº de veces que se hace el | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Estudiantes | 25 minutos |
| Hora  | Cero                | Uno       | Dos | Tres | Cuatro | Cinco  |       |                            |   |   |   |   |   |   |             |            |
| Nº de veces que se hace el  | 0                   | 1         | 2   | 3    | 4      | 5      |       |                            |   |   |   |   |   |   |             |            |

|  |  |  |  |  |  |  |                     |            |
|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|------------|
| comentario   |  |  |  |  |  |  |                     |            |
| Nº de personas que lo saben  |  |  |  |  |  |  |                     |            |
| <p>2-Un señor tiene <math>12^2</math> manzanas de tierra y las reparte a <math>4^2</math> de sus hijos. ¿Cuántas manzanas de tierra le corresponde a cada uno de ellos?</p>  |  |  |  |  |  |  |                     |            |
| <p><b>Actividad 3</b><br/>Revisión de los ejercicios anteriores en la pizarra, pasaran estudiantes a resolverlos</p>   |  |  |  |  |  |  |                     |            |
| <p><b>Actividad 4</b><br/>Reflexionaran sobre los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las sesiones.<br/>Se harán preguntas y los estudiantes irán participando dando sus aportes.<br/>¿Qué aprendió?<br/>¿Qué dificultades se le presentaron y cómo las superó?<br/>¿Qué considera que se puede mejorar?</p> |  |  |  |  |  |  |                     |            |
|  |  |  |  |  |  |  | Docente-estudiantes | 10 minutos |
|  |  |  |  |  |  |  | Docente-estudiantes | 5 minutos  |

Evaluación de proceso

## Anexo 2. Entrevista a docentes

Estimado docente: a fin de obtener información sobre la disciplina de matemática que ayudará al fundamentar el trabajo de investigación que se está llevando a cabo en el Instituto José de la Cruz Mena y que corresponde al tema de propiedades de potenciación dirigida a los estudiantes de séptimo grado se le solicita su colaboración dándole respuestas a las preguntas que se les plantean a continuación.

Datos generales

Realizada por: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Nombre del docente: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué tipo de estrategias utiliza para enseñar las propiedades de potenciación?
2. ¿Considera usted que las propiedades de potenciación es un tema de suma importancia en la enseñanza de las matemáticas? Justifique su respuesta
3. Cuando ha facilitado el tema de las propiedades de la potenciación. ¿Cuál de estas formas le resulta más eficaz para que los estudiantes asimilen el tema?
  - a) Trabajos en equipos
  - b) Trabajo individual
  - c) Apadrinamiento
  - d) Atención directa (Justifique su respuesta)
4. Si tuviera que explicar la propiedad potencia de exponente fraccionario a un grupo de estudiantes. ¿Cómo lo haría? Dé un ejemplo.
5. ¿Cómo evalúa este contenido?

### Anexo 3. Entrevista Inicial a estudiantes

Apreciado estudiante la siguiente guía le presenta una serie de preguntas y ejercicios con el propósito de obtener datos para el desarrollo del trabajo de investigación sobre la asimilación que se está logrando en la materia de matemática (propiedades de potenciación) para estudiantes de séptimo grado les agradeceremos que nos conteste de forma clara las siguientes interrogantes.

Datos generales

Realizada por: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

1. ¿Qué es para usted una potenciación?
2. Escriba a la par de cada potencia el valor exacto
  - a)  $(-3)^2$ : \_\_\_\_\_
  - b)  $(6)^0$ : \_\_\_\_\_
3. El número entero 16 es igual a:
  - a)  $8^2$
  - b)  $2^8$
  - c)  $2^4=4^2$
  - d) a y b
4. Si Luciana decide regalarles  $3^3$  chocolates a sus 3 amigas ¿Cuántos chocolates le regalará a cada una?

## Anexo 4. Fotografías

### Sesión 1



Estudiante participando en el uso de tarjetas para introducir el concepto de potencia, base y exponente.



Estudiantes tomando sus apuntes durante el tour, recorrido hecho en el aula de clase donde la facilitadora iba explicando las propiedades de potenciación.

## Sesión 1



Estudiantes en equipos resolviendo problemas aplicando propiedades de potenciación.



Estudiantes revisando resolución de problemas en la pizarra y compartiendo las preguntas de evaluación de la clase.

## Sesión 2



Estudiantes participando en la dinámica la caja de la suerte para extraer ejercicios y resolverlos.



Estudiantes en equipos de trabajo participando en el juego “Memoria”, que consistió en resolver la mayor cantidad de ejercicios en un tiempo determinado, el equipo que realizó más ejercicios fue el ganador.



Estudiante del equipo ganador verbalizando la resolución de ejercicios y problemas con el apoyo de la facilitadora.



Estudiantes en proceso de revisión de los ejercicios y problemas en sus cuadernos después de explicación de estudiantes del equipo ganador.

### Sesión 3



Estudiantes respondiendo la diagnosis final

## Anexo 5. Diagnósis Final

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instituto: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

I. En las siguientes potencias indicadas pinte en color azul la base y el color rojo el exponente

a.  $9^2$

b.  $(\square 2 + 1)^4$

c.  $(4 + 1)^{3+1}$

II. Haciendo uso de la calculadora resuelva las siguientes potencias

a.  $3^2 \times 3^3$

b.  $2^4 \div 2^3$

c.  $(5^3)^2$

III. Lea y resuelva los siguientes problema

1. En un pueblo una señora hace un comentario sobre el medio ambiente y se lo cuenta a 3 de sus amigos, una hora más tarde cada amigo se lo cuenta a tres personas más, y de esta forma, cada hora la persona que lo sabe se lo transmite a 3 personas más. ¿Cuántas personas saben el comentario 5 horas después? Complete la tabla y Verbalice el procedimiento que utilizó para resolver.

| Hora                                  | Cero | Uno | Dos | Tres | Cuatro | Cinco |
|---------------------------------------|------|-----|-----|------|--------|-------|
| Nº de veces que se hace el comentario | 0    | 1   | 2   | 3    | 4      | 5     |
| Nº de personas que lo                 |      |     |     |      |        |       |

|       |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|
| saben |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|

2. Un señor tiene  $12^2$  manzanas de tierra y las reparte a  $4^2$  de sus hijos. ¿Cuántas manzanas de tierra le corresponde a cada uno de ellos?

## Anexo 6 - Entrevista contestada por docente

### Entrevista a docentes

Estimado docente encaminado a obtener datos claves para la investigación sobre la asimilación que están teniendo los estudiantes de séptimo grado de las propiedades de potenciación en la disciplina de matemática, solicitamos su colaboración dándoles respuestas a las cuestiones que se les plantean a continuación

#### Datos generales

Realizada por: Marta Jamileth Almendórez  
Departamento: Nueva Granada Municipio: El Cícero  
Nombre del docente: Oliver Miguelito Espinoza Espinoza  
Fecha: 27/09/12

1-¿Qué tipo de estrategias utiliza para enseñar las propiedades de potenciación?

2-¿Considera usted que las propiedades de potenciación es un tema de suma importancia en la enseñanza de las matemáticas? Justifique su respuesta

3-Cuando ha impartido el tema de las propiedades de la potenciación. ¿Cuál de estas formas le resulta más eficaz para que los estudiantes asimilen el tema?

- a) Trabajos en equipos
- b) Trabajo individual
- c) Apadrinamiento
- d) Atención directa

Justifique su respuesta

4-Si tuviera que explicar la propiedad potencia de exponente fraccionario a un grupo de estudiantes. ¿Cómo lo haría? Dé un ejemplo.

5-¿De qué forma evalúa este contenido?

1) Atención individual, apadrinamientos, material concreto.

2) Si por que ayuda a despertar el análisis, aplicas las operaciones fund, la ley de los exponentes.

3) Atención directa, ya que el estudiante interpreta de mejor forma las propiedades aplicadas en la resolución de ejercicios y problemas.

4) Utilizando el grupo de estudiantes en el aula de clase.

Ejemplo

$\frac{1}{5}$  de 20 estudiantes pertenecen a los estudiantes de aprendizaje alcanzado.

5) Pasando estudiantes a la pizarra a resolver ejercicios.

## Anexo 7 – Entrevista inicial contestada por estudiante

### Entrevista a estudiantes

Apreciado estudiante la siguiente guía le presenta una serie de preguntas y ejercicios con el propósito de obtener datos para el desarrollo del trabajo de investigación sobre la asimilación que se está logrando en la materia de matemática (propiedades de potenciación) para estudiantes de séptimo grado les agradeceremos que nos conteste de forma clara las siguientes interrogantes.

Datos generales

Realizada por: Martha Jamileth Almendárez

Departamento: Nueva Segovia Municipio: Jicaro,

Nombre del estudiante: Sandra Esther Centeno

Fecha 25/09/12

1-¿Qué es para usted una potenciación?

No sé X

2-Escriba a la par de cada potencia el valor exacto

a)  $(-3)^2$ : 6 X

b)  $(6)^0$ : 0 X

3-El número entero 16 es igual a:

a)  $8^2$

b)  $2^8$

c)  $2^4=4^2$

d) a y b

X

4-Si Luciana decide regalarles  $3^3$  chocolates a sus 3 amigas ¿Cuántos chocolates le regalará a cada una?

$$3 \times 3 = 9$$

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 3} \\ 0 \cdot 3 \end{array}$$

Le regalará  
chocolates

X  
3

## Anexo 8 - Diagnósis Final contestada por estudiantes

Nombre: Gloria Janeleth Bakano G. Fecha: 17/10/12

Instituto: José de la Cruz Mora. Grado: 7mo "D"

I- En las siguientes potencias indicadas pinte en color azul la base y el color rojo el exponente

a)  $9^2$

b)  $(-2+1)^4$

c)  $4+1^{3+1}$

II- Haciendo uso de la calculadora resuelva las siguientes potencias

a)  $3^2 \times 3^3$

b)  $2^4 \div 2^3$

c)  $(5^3)^2$

$2^{2+3} = 2^5 = 5 \times 5 = 25$

$14-3 = 11 \quad 11 \times 1 = 11$

$5^{3 \times 2} = 5^6 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 3125$

III- Lea y resuelva los siguientes problemas

1- En un pueblo una señora hace un comentario sobre el medio ambiente y se lo cuenta a 3 de sus amigos, una hora más tarde cada amigo se lo cuenta a tres personas más, y de esta forma, cada hora la persona que lo sabe se lo transmite a 3 personas más. ¿Cuántas personas saben el comentario 5 horas después? Complete la tabla y verbalice el procedimiento que utilizó para resolver.

| Hora                                  | Cero  | Uno   | Dos   | Tres  | Cuatro | Cinco |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Nº de veces que se hace el comentario | 0     | 1     | 2     | 3     | 4      | 5     |
|                                       | $3^0$ | $3^1$ | $3^2$ | $3^3$ | $3^4$  | $3^5$ |
| Nº de personas que lo saben           | 1     | 3     | 9     | 27    | 81     | 243   |

Elige las bases en el cual me indicó el exponente.

Dificultad en verbalización

2- Un señor tiene  $12^2$  manzanas de tierra y las reparte a  $4^2$  de sus hijos. ¿Cuántas manzanas de tierra le corresponde a cada uno de ellos?

$PO = 12^2 \div 4^2 = 3^{2-2} = 3^0 = 3$

R: 3 manzanas de tierra les corresponde a cada uno de ellos.

Nombre: Francis Damaris Galea Fecha: 17/10/2012  
 Instituto: José de la Cruz Mera Grado: Septimo 1<sup>o</sup>

I- En las siguientes potencias indicadas pinte en color azul la base y el color rojo el exponente

- a)  $9^2$   
 b)  $(-2+1)^4$   
 c)  $4+1^{3+1}$

II- Haciendo uso de la calculadora resuelva las siguientes potencias

- a)  $3^2 \times 3^3 = 3^5 = 243$   
 b)  $2^4 + 2^3 = 16 + 8 = 24$   
 c)  $(5^3)^2 = 5^6 = 15625$

III- Lea y resuelva los siguientes problemas

1- En un pueblo una señora hace un comentario sobre el medio ambiente y se lo cuenta a 3 de sus amigos, una hora más tarde cada amigo se lo cuenta a tres personas más, y de esta forma, cada hora la persona que lo sabe se lo transmite a 3 personas más. ¿Cuántas personas saben el comentario 5 horas después? Complete la tabla y verbalice el procedimiento que utilizó para resolver.

| Hora                                  | Cero         | Uno          | Dos          | Tres          | Cuatro        | Cinco          |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| Nº de veces que se hace el comentario | 0            | 1            | 2            | 3             | 4             | 5              |
|                                       |              | $3^1$        | $3^2$        | $3^3$         | $3^4$         | $3^5$          |
| Nº de personas que lo saben           | <del>1</del> | <del>3</del> | <del>6</del> | <del>27</del> | <del>81</del> | <del>243</del> |

eleve la base a donde me lo indico el exponente

Faltó en la verbalización

2- Un señor tiene  $12^2$  manzanas de tierra y las reparte a  $4^2$  de sus hijos. ¿Cuántas manzanas de tierra le corresponde a cada uno de ellos?

$$12^2 \div 4^2 = 3^2 = 9$$

Faltó responder a la pregunta

