

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**APLICACIÓN DEL SOFTWARE ALGEBRATOR COMO RECURSO
DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE LA POTENCIACIÓN Y
RADICACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA LEONCIO PRADO RAMIS**

TARACO

TESIS

PRESENTADO POR:

**HUMBERTO ISAAC TAPIA CALLATA
RUDY HENRRY CARREON CCANSAYA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA,
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

PROMOCIÓN: 2015 – I

PUNO – PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

APLICACIÓN DEL SOFTWARE ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL
APRENDIZAJE DE LA POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DEL
TERCER GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA LEONCIO PRADO
RAMIS TARACO

HUMBERTO ISAAC TAPIA CALLATA
RUDY HENRRY CARREON CCANSAYA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN, CON
MENCIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA, COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

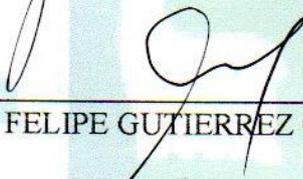
Presidente

:


Dr. JORGE ENRIQUE YUCRA VARGAS

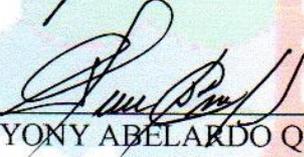
Primer Miembro

:


Dr. FELIPE GUTIERREZ OSKO

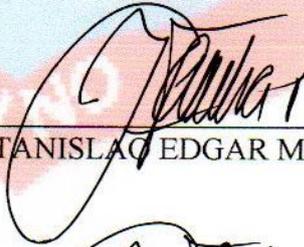
Segundo Miembro

:


M.Sc. YONY ABELARDO QUISPE MAMANI

Director

:


Dr. ESTANISLAO EDGAR MANCHA PINEDA

Asesor

:

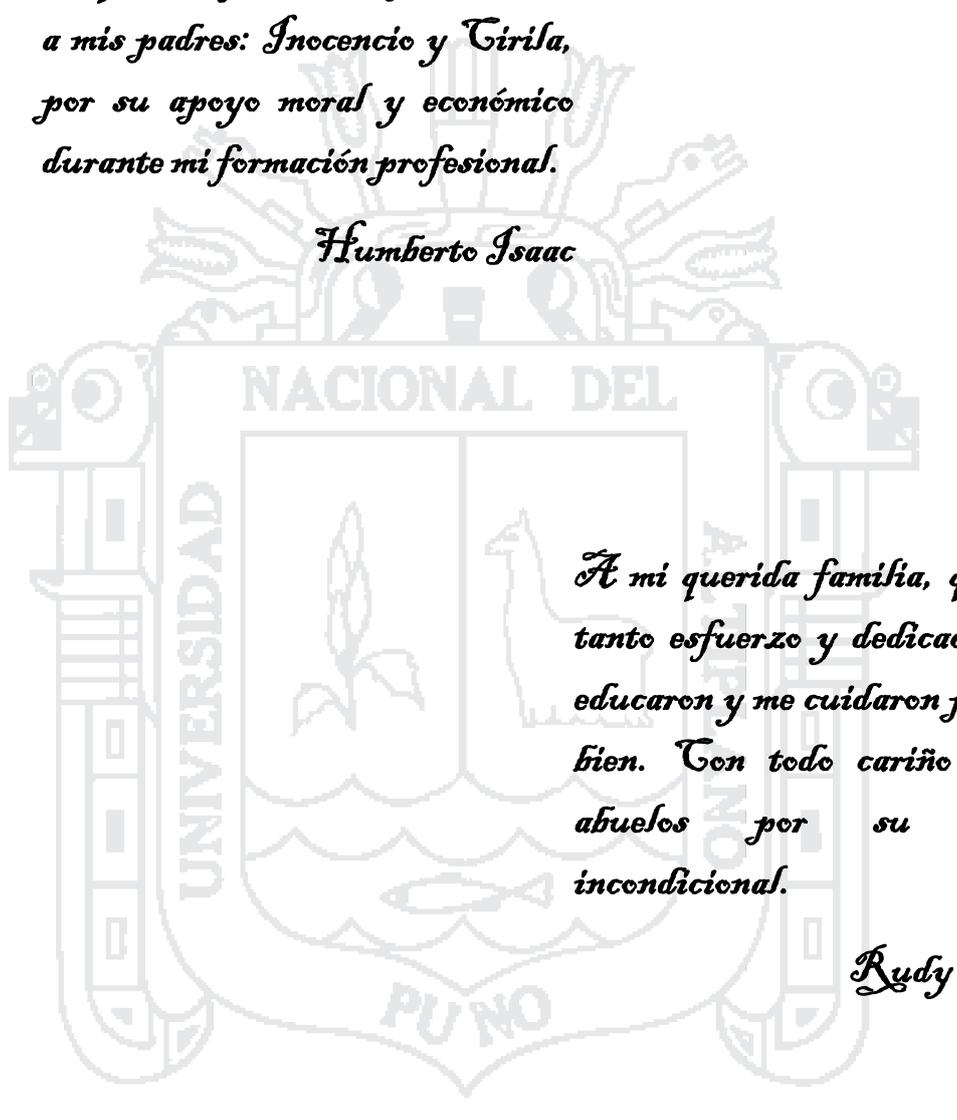

Dr. ESTANISLAO EDGAR MANCHA PINEDA

Área: Procesos educativos
Tema: Medios y materiales

DEDICATORIA

Con mucho cariño y admiración a mi querida familia, especialmente a mis padres: Inocencio y Cirila, por su apoyo moral y económico durante mi formación profesional.

Humberto Isaac



A mi querida familia, que con tanto esfuerzo y dedicación me educaron y me cuidaron para mi bien. Con todo cariño a mis abuelos por su apoyo incondicional.

Rudy Henry

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad de Ciencias de la Educación, por haberme proporcionado experiencias educativas para el éxito de mi formación profesional.

A mis queridos docentes y familiares por brindarme sus conocimientos y apoyos morales, y un profundo agradecimiento a todos los docentes y estudiantes del tercer grado de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis por haber contribuido de alguna manera para la investigación.

Gracias

Humberto Isaac

Agradezco en primer lugar a la Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad de Ciencias de la Educación por haberme proporcionado experiencias educativas durante mi formación profesional y por haberme permitido llegar a la culminación de esta carrera profesional.

A todos mis docentes y familiares por brindarme sus conocimientos y apoyos incondicionales.

Gracias

Rudy Henry

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I.....	17
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1. Descripción del problema.....	17
1.2. Definición del problema.....	18
1.2.1. Problema general.....	18
1.2.2. Problemas específicos.....	19
1.3. Limitaciones de la investigación.....	19
1.4. Delimitación del problema de investigación.....	19
1.5. Justificación del problema de investigación.....	20
1.6. Objetivos de la investigación.....	20
1.6.1. Objetivo general.....	20
1.6.2. Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes de la investigación.....	22
2.2. Sustento teórico.....	24
2.2.1. El software algebrator.....	24

2.2.1.1. Interfaz del algebrator	25
2.2.1.2. Software	27
2.2.1.3. Criterios del software	27
2.2.1.4. Categorías del software	31
2.2.2. Recurso didáctico	32
2.2.2.1. Recurso educativo	32
2.2.2.2. Tipos de recurso educativo	33
2.2.2.3. Uso de recursos educativos en el área de matemática	33
2.2.3. El aprendizaje	34
2.2.3.1. Aprendizaje de la matemática	34
2.2.3.2. Criterios del área de matemática	35
2.2.3.3. Competencias del área de matemática	36
2.2.4. Potenciación y radicación	38
2.2.4.1. Potenciación	38
2.2.4.2. Radicación	40
2.2.5. Escala de calificaciones de los aprendizajes en la E.B.R.	42
2.3. Glosario de términos básicos	42
2.4. Hipótesis	44
2.4.1. Hipótesis general	44
2.4.2. Hipótesis específicas	44
2.5. Operacionalización de variables	45
 CAPÍTULO III	 47
DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN	47
3.1. Tipo y diseño de investigación	47

3.2. Población y muestra de la investigación.....	48
3.3. Ubicación y descripción de la población	49
3.4. Material experimental	49
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.6. Procedimiento del experimento	51
3.7. Plan de tratamiento de los datos	52
3.8. Diseño estadístico para la prueba de hipótesis.....	52
CAPÍTULO IV	56
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	56
4.1. Análisis y resultados obtenidos en el pre test	56
4.1.1. Grupo control.....	57
4.1.2. Grupo experimental	65
4.2. Prueba de hipótesis después de la prueba de entrada.....	77
4.3. Análisis de los resultados obtenidos en el post test	78
4.3.1. Grupo control.....	79
4.3.2. Grupo experimental	88
4.4. Prueba de hipótesis después de la prueba de salida.....	101
CONCLUSIONES	109
SUGERENCIAS	111
BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS	114

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 01: Notas de los estudiantes del grupo control, por criterios en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de entrada, en el año 2015	57
TABLA N° 02: Distribución de las notas del grupo control por criterios, después de la prueba de entrada	58
TABLA N° 03: Cálculo de medidas de tendencia central y dispersión después de la prueba de entrada, en el grupo control.....	64
TABLA N° 04: Notas de los estudiantes del grupo experimental, por criterios en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de entrada, en el año 2015	65
TABLA N° 05: Distribución de las notas del grupo experimental por criterios, después de la prueba de entrada.....	66
TABLA N° 06: Cálculo de medidas de tendencia central y dispersión después de la prueba de entrada, en el grupo experimental	72
TABLA N° 07: Comparación de la media aritmética por criterios de evaluación, obtenidas por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de entrada en el año 2015	73
TABLA N° 08: Comparación de la media aritmética de los promedios finales, obtenidas por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de entrada en el año 2015	75

TABLA N° 09: Notas de los estudiantes del grupo control, por criterios en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de salida, en el año 2015.	79
TABLA N° 10: Distribución de las notas del grupo control por criterios, después de la prueba de salida.....	80
TABLA N° 11: Cálculo de medidas de tendencia central y dispersión después de la prueba de salida, en el grupo control	87
TABLA N° 12: Notas de los estudiantes del grupo experimental, por criterios en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de salida, en el año 2015.	88
TABLA N° 13: Distribución de las notas del grupo experimental por criterios, después de la prueba de salida.....	89
TABLA N° 14: Cálculo de medidas de tendencia central y dispersión después de la prueba de salida, en el grupo experimental.....	96
TABLA N° 15: Comparación de la media aritmética por criterios de evaluación, obtenidas por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de salida en el año 2015.....	97
TABLA N° 16: Comparación de la media aritmética de los promedios finales, obtenidas por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de salida en el año 2015.....	99

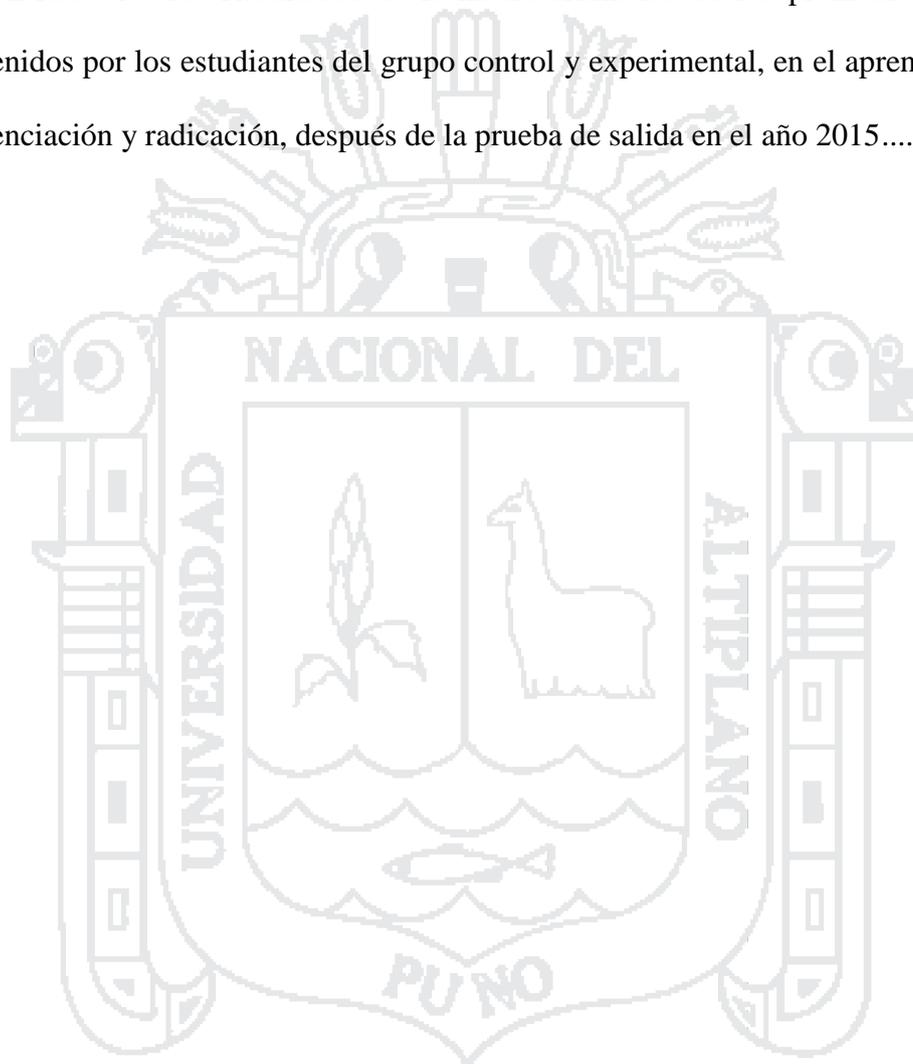
LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 01: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo control, obtenidas mediante la prueba de entrada, en el criterio de razonamiento y demostración	59
GRÁFICO N° 02: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo control, obtenidas mediante la prueba de entrada, en el criterio de comunicación matemática.....	61
GRÁFICO N° 03: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo control, obtenidas mediante la prueba de entrada, en el criterio de resolución de problemas	63
GRÁFICO N° 04: resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo experimental, obtenidas mediante la prueba de entrada, en el criterio de razonamiento y demostración	67
GRÁFICO N° 05: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo experimental, obtenidas mediante la prueba de entrada, en el criterio de comunicación matemática.....	69
GRÁFICO N° 06: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo experimental, obtenidas mediante la prueba de entrada, en el criterio de resolución de problemas	71
GRÁFICO N° 07: Resultados de la media aritmética por criterios de evaluación, obtenidos por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de entrada en el año 2015	74

GRÁFICO N° 08: Resultados de la media aritmética de los promedios finales, obtenidos por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de entrada en el año 2015	76
GRÁFICO N° 09: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo control, obtenidas mediante la prueba de salida, en el criterio de razonamiento y demostración	81
GRÁFICO N° 10: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo control, obtenidas mediante la prueba de salida, en el criterio de comunicación matemática.....	83
GRÁFICO N° 11: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo control, obtenidas mediante la prueba de salida, en el criterio de resolución de problemas	85
GRÁFICO N° 12: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo experimental, obtenidas mediante la prueba de salida, en el criterio de razonamiento y demostración	90
GRÁFICO N° 13: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo experimental, obtenidas mediante la prueba de salida, en el criterio de comunicación matemática.....	92
GRÁFICO N° 14: Resultados del aprendizaje de potenciación y radicación del grupo experimental, obtenidas mediante la prueba de salida, en el criterio de resolución de problemas	94

GRÁFICO N° 15: Resultados de la media aritmética por criterios de evaluación, obtenidos por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de salida en el año 2015..... 98

GRÁFICO N° 16: Resultados de la media aritmética de los promedios finales, obtenidos por los estudiantes del grupo control y experimental, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la prueba de salida en el año 2015..... 100



RESUMEN

El trabajo de investigación que se presenta, se ha desarrollado con estudiantes del tercer grado de las secciones “A” y “B” de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis del Distrito de Taraco, Provincia de Huancané. El objetivo de la investigación fue determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el desarrollo de los criterios de calificación del área de matemática. La investigación es de tipo experimental y el diseño cuasi – experimental con dos grupos (control y experimental), con prueba de entrada y salida; utilizando la técnica del examen y como instrumento la prueba escrita. Después del experimento, se concluye afirmando que con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco es significativo, ya que permite mejorar el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes del tercer grado de la sección “A” correspondientes al grupo experimental, en el área de Matemática, porque su diseño desarrolla los criterios de: Razonamiento y Demostración, Comunicación Matemática y Resolución de Problemas; la confirmación de esta afirmación se comprueba con la prueba de hipótesis estadística después de la prueba de salida, donde en la determinación de las regiones se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0) con un valor de $Z_c = 3,79$ en la toma de decisión.

PALABRAS CLAVES: Aplicación, Software Algebrator, recurso, didáctico, aprendizaje, potenciación, radicación, estudiantes.

ABSTRACT

The research work presented here has been developed with third grade students from the "A" and "B" sections of the Leoncio Prado Ramis High School in the District of Taraco, Province of Huancané. The objective of the research was to determine the effectiveness of the Algebrator Software as a didactic resource in the learning of the potentiation and establishment, in the development of the qualification criteria of the area of mathematics. The research is of experimental type and the quasi - experimental design with two groups (control and experimental), with input and output test; Using the exam technique and as an instrument the written test. After the experiment, it is concluded that with the application of the Algebrator Software as a didactic resource in the learning of empowerment and establishment in the third grade students of the Leoncio Prado Ramis Taraco Secondary Educational Institution is significant, since it allows to improve the development of learning Significant of the students of the third grade of section "A" corresponding to the experimental group, in the area of Mathematics, because its design develops the criteria of: Reasoning and Demonstration, Mathematical Communication and Problem Solving; The confirmation of this assertion is confirmed by the statistical hypothesis test after the exit test, where the alternative hypothesis (H_a) is accepted in the determination of the regions and the null hypothesis (H_0) is rejected with a value of $Z_c = 3,79$ in decision making.

KEY WORDS: Application, Software Algebrator, resource, didactic, learning, empowerment, rooting, students.

INTRODUCCIÓN

El informe de investigación titulado: Aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, tiene la siguiente estructura:

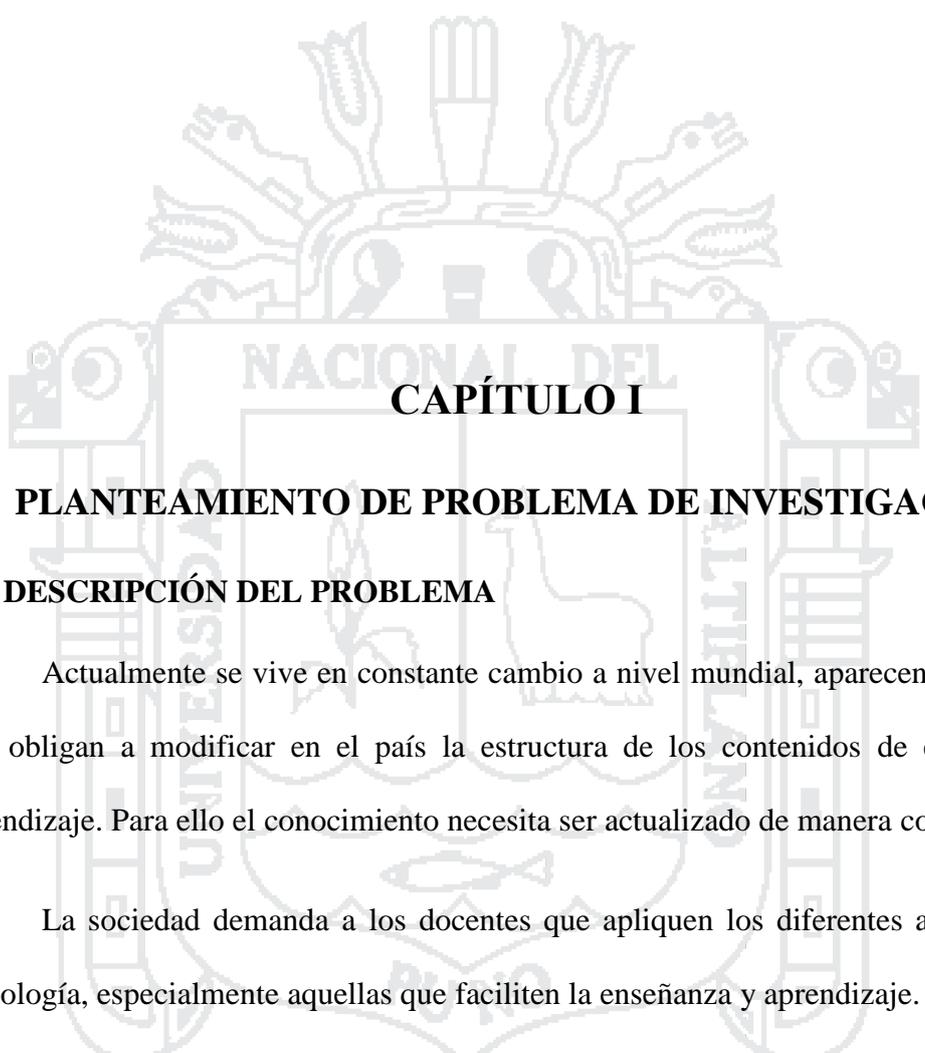
El primer capítulo está conformado por el planteamiento del problema de investigación en el que se describe el problema que conlleva a la investigación; luego el enunciado que viene a ser la síntesis del problema descrito, limitaciones, delimitación, justificación y objetivos de la investigación.

El segundo capítulo está conformado por el marco teórico, que a su vez incluye los antecedentes de la investigación, el sustento teórico, glosario de términos básicos, hipótesis y el sistema de variables.

El tercer capítulo presenta el diseño metodológico de investigación, donde incluye tipo y diseño de investigación, población y muestra, ubicación y descripción de la población, material experimental, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimiento del experimento, plan de tratamiento de los datos y el diseño estadístico para la prueba de hipótesis.

El cuarto capítulo presenta el análisis e interpretación de resultados de investigación, donde se describe el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la investigación como producto de las pruebas del pre test post test, como también la prueba de hipótesis.

Al final, se presenta las conclusiones, sugerencias, bibliografía y los anexos correspondientes que es el sustento empírico a la investigación.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente se vive en constante cambio a nivel mundial, aparecen paradigmas que obligan a modificar en el país la estructura de los contenidos de enseñanza – aprendizaje. Para ello el conocimiento necesita ser actualizado de manera constante.

La sociedad demanda a los docentes que apliquen los diferentes aportes de la tecnología, especialmente aquellas que faciliten la enseñanza y aprendizaje.

En la actualidad se pueden encontrar diferentes recursos didácticos informáticos (software), lo cual la realidad puneña, muestra que algunos docentes desconocen de estos recursos didácticos que son accesibles. Esto se pudo percibir claramente como resultado de las diferentes prácticas pre- profesionales realizadas en zonas urbanas y rurales de la región Puno.

Según la investigación realizada en la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis del distrito de Taraco, Provincia de Huancané, Región Puno. Se observó que los estudiantes están en el proceso de aprendizaje en los conceptos y operaciones abstractas del área de matemática.

Según el cálculo estadístico obtenido de las actas de notas de los estudiantes en el año académico escolar 2014, se observó un menor porcentaje en el aprendizaje del área de matemática, un promedio aritmético de 12,39 que corresponde a los estudiantes del segundo grado y un promedio aritmético de 12,45 que corresponde a los estudiantes del tercer grado.

De acuerdo con la información de libreta de notas trimestrales y anuales de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, en el tercer grado de las secciones “A”, “B”. Se dedujo que se presenta un problema académico se basa en la parte abstracta del curso en el tema de potenciación y radicación, y en parte a la carencia de didáctica del docente, reflejándose con el claro índice de deficiencia en el aprendizaje con un promedio aritmético de 11,8 según el cálculo estadístico obtenido del registro auxiliar de notas de los estudiantes; además el 65% de estudiantes tiene una nota menor y/o igual a 12 esta son las razones por la que se deduce que existen problemas en el aprendizaje.

1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

- ¿Cuál es la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Razonamiento y Demostración?
- ¿Cuál es la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Comunicación Matemática?
- ¿Cuál es la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Resolución de Problemas?

1.3. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- El desconocimiento de la aplicación del Software Algebrator en los estudiantes del tercer grado de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis en el 2015.
- La interacción en el agrupamiento de género en los estudiantes del tercer grado de la I. E. S. Leoncio Prado Ramis en el 2015.
- Falta de antecedentes de la investigación.

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis del distrito de Taraco durante el I trimestre en el año 2015 tomando como grupo de investigación a los jóvenes y señoritas del tercer grado “A” y “B” del VII ciclo, donde el grupo control corresponde al tercero “B” y el grupo experimental al tercero “A” en el cual se ejecuta sesiones de aprendizaje con el recurso didáctico experimental “Software Algebrator como recurso didáctico”.

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación realizada, conlleva a proponer alternativas de solución a la problemática del aprendizaje académico de los estudiantes en el área de matemática del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, en el aprendizaje de potenciación y radicación con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico.

En lo particular nos llama la atención abordar la aplicación de la tecnología didáctica en el campo de la educación, específicamente la utilización de software educativo como recurso didáctico para apoyar el aprendizaje y enseñanza en el área de matemática en la etapa de educación básica regular, dando así al docente un recurso más para enfrentar su tarea de una forma motivadora y creativa, a los estudiantes la posibilidad de aprender nuevos y amplios conocimientos de la matemática, con el objetivo de aprender e indagar mucho más acerca de la maravillosa que es la matemática.

Mediante la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la I. E. S. Leoncio Prado Ramis Taraco, se logra alcanzar de esa manera un aprendizaje significativo en el área de matemática, sobre todo en la parte abstracta.

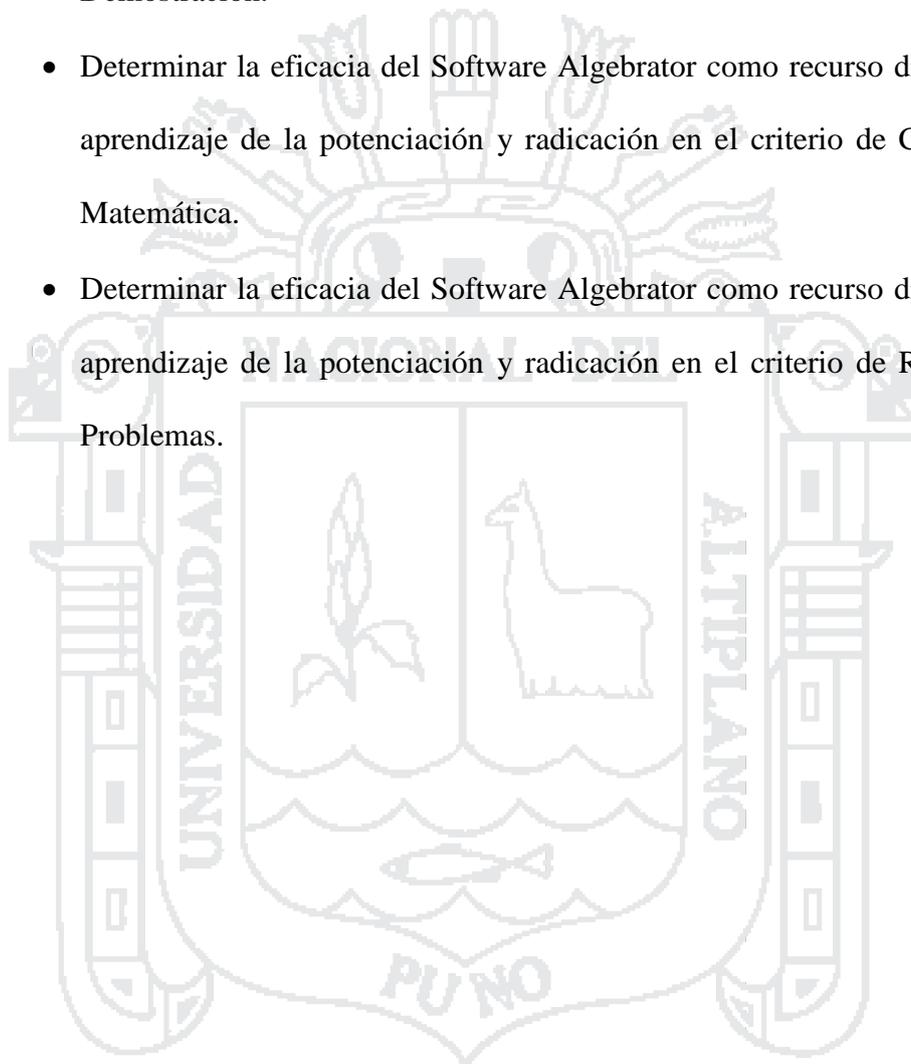
1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Razonamiento y Demostración.
- Determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Comunicación Matemática.
- Determinar la eficacia del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Resolución de Problemas.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El primer antecedente es la tesis titulada: “EL CABRI – GEOMETRE COMO RECURSO DIDÁCTICO EN APRENDIZAJE DEL TEOREMA DE PITÁGORAS, DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE EN LOS ALUMNOS DEL CUARTO GRADO DE LA IES INDUSTRIAL N° 32 DE LA CIUDAD DE PUNO - 2006”, cuyos autores son: **Ernesto Choque Chalco y Maritza Luque Canaza**; presentada a la Universidad Nacional del Altiplano; Facultad de Ciencias de la Educación; Escuela Profesional de Educación Secundaria; para optar el grado de Licenciado en Educación. Planteándose como objetivo general: Determinar la influencia de la aplicación del software cabri – geometre como recurso didáctico en el aprendizaje del teorema de Pitágoras, durante el segundo trimestre en los alumnos del cuarto grado de la IES Industrial N° 32 de la ciudad de puno – 2006. Teniendo como hipótesis general: La aplicación del software cabri – geometre como recurso didáctico influye eficazmente en el aprendizaje del teorema de Pitágoras, durante el segundo trimestre en los alumnos del cuarto grado de la IES Industrial N° 32 de la ciudad de Puno – 2006. La conclusión

general a la que se arribó es lo siguiente: “El cabri – geometre como recurso didáctico en aprendizaje del teorema de Pitágoras, durante el segundo trimestre en los alumnos del cuarto grado de la IES Industrial N° 32 de la ciudad de Puno - 2006”, ha sido un recurso que ayudó a los estudiantes comprender mejor sobre el teorema de Pitágoras; dado que se observa en las conclusiones una clara diferencia y mejoramiento en cuanto al promedio final después de la investigación a comparación con el promedio obtenido antes de la investigación de los estudiantes de la IES Industrial N° 32 de la ciudad de Puno.

El segundo antecedente es la tesis titulada: “INFLUENCIA DEL SOL EVALUADOR MATEMÁTICO COMO MATERIAL EDUCATIVO EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA INDUSTRIAL 32, PUNO – 2010”. Cuyos autores son: **Bach. Concepción Casas Mamani** y **Bach. Edgardo Luis Sarmiento Paucara**; presentada a la Universidad Nacional del Altiplano; Facultad de Ciencias de la Educación; Escuela Profesional de Educación Secundaria; para optar el grado de Licenciado en Educación con mención en la especialidad de matemática e informática. Planteándose como objetivo general: Determinar la influencia del sol evaluador matemático como material educativo en el aprendizaje de potenciación en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Secundaria Industrial 32 de Puno – 2010. La conclusión general de la investigación es significativo porque el software utilizado como recurso educativo ha sido un recurso que ayudó a los estudiantes comprender sobre el tema de potenciación; como se ha observa en las conclusiones una clara diferencia y mejoramiento en cuanto al promedio final después de la investigación a comparación con el promedio obtenido antes de la investigación.

El tercer antecedente es la tesis titulada “EL SOFTWARE ALGEBRATOR Y SU EFECTO EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ”. Cuyos autores son: **Sixto Ponce Quispe** y **Wilmington Luque Quispe**; presentada a la Universidad Nacional del Altiplano; Facultad de Ciencias de la Educación; Escuela Profesional de Educación Secundaria; para optar el grado de Licenciado en Educación con mención en la especialidad de matemática e informática. Planteándose como objetivo general: Determinar efecto del uso del Software Algebrator en el aprendizaje de funciones en el área de matemática de los estudiantes del tercer grado de la institución educativa secundaria varones de la ciudad de Huancané en el año 2011. La conclusión general de la investigación: “El Software Algebrator y su efecto en el aprendizaje de funciones en los estudiantes de educación secundaria de la ciudad de Huancané” ha sido un recurso que ayudó a los estudiantes comprender mejor sobre las funciones; dado que se observa en las conclusiones una clara diferencia y mejoramiento en cuanto al promedio final después de la investigación a comparación con el promedio obtenido antes de la investigación de los estudiantes de educación secundaria de la ciudad de Huancané, entonces el Software Algebrator es significativo en el aprendizaje de funciones en los estudiantes de la ciudad de Huancané.

2.2. SUSTENTO TEÓRICO

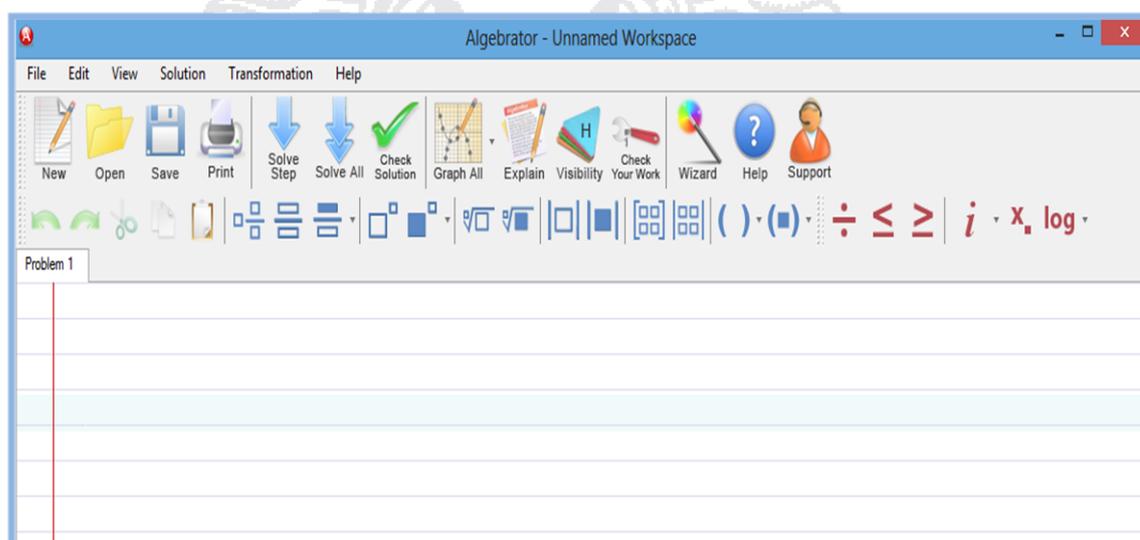
2.2.1. EL SOFTWARE ALGEBRATOR

Según Neven, el Algebrator es uno de los más potentes programas de software de álgebra jamás desarrollado y hace más fácil el abordar los problemas de álgebra en clase o al hacer la tarea. Programa que resuelve ecuaciones matemáticas, desigualdades,

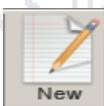
logaritmos y exponenciales complejos; el cálculo es desglosado paso a paso para que el estudiante pueda entender cómo se resuelve dicho problema.

2.2.1.1. INTERFAZ DEL ALGEBRATOR

Nos referimos a la que se muestra la ventana principal del Algebrator como espacio de trabajo. Se puede pensar de ella como una pizarra electrónica, con el fin de crear una expresión algebraica.



A.- Barra de herramientas

	<p>(Ctrl+N): Crea una nueva hoja de trabajo enseguida de la hoja principal. Se pueden hacer varias hojas y guárdalas como un solo documento</p>
	<p>Open (Ctrl+O): Es para abrir un documento de Algebrator desde cualquier unidad de almacenamiento</p>
	<p>Save (Ctrl+S): Guarda el documento hecho en Algebrator.</p>
	<p>Print (Ctrl+P) Imprimir desde la ventana del Algebrator.</p>

	Resuelve paso a paso (sistemáticamente) el problema planteado.
	Resolver todo de un solo golpe el problema planteado.
	Comprobar la solución del problema planteado.
	Gráfica de todas las ecuaciones.
	Explica el paso que se ha dado.
	Visibilidad.
	Revisar su trabajo.
	Asistente.
	Ayuda
	Apoyo.
	Deshacer, rehacer, cortar, copiar.
	Números mixtos, nueva fracción, seleccionar numerador.
	Exponente de un número, seleccionar la base.
	Nueva raíz, selección de la raíz
	Valor absoluto, selección del valor absoluto.

	Matriz, selección del matriz.
	Inserte nuevo, selección del contenido.
	División, menor igual que, mayor igual que.
	Complejo. Número de Euler, pi
	Logaritmo, logaritmo natural, seno, coseno, tangente.

B.- Resuelve sistemáticamente: El Algebrator permite introducir expresiones algebraicas desde el teclado como una pizarra electrónica desde lo más simple hasta lo más complejo además tiene una barra de herramientas en las cuales se encuentra para expresar fracciones exponentes, radicales, matrices, paréntesis, llaves, división, menor igual que, mayor igual que, Complejo, número de Euler, pi, logaritmo, razones trigonométricas y otros lo resuelve los problemas paso a paso y si no se entiende el paso que se ha dado simplemente se realiza clic en el icono Explain y el programa intentara explicarte lo que está realizando en dicho paso.

2.2.1.2. SOFTWARE

“Se llama software al conjunto de instrucciones que dirige al hardware, un conjunto de instrucciones que realiza una tarea específica se llama programa. El procesar puede ejecutar operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) lógica, pero no hace nada que no le sea indicado por la instrucción de un programa” (Neven, 2009, P. 21).

2.2.1.3. CRITERIOS DEL SOFTWARE

A) Criterios pedagógicos: Son las características del software que se vinculan directamente con todos aquellos aspectos que permiten llevar a cabo los procesos de la

educación, tales como el currículo, el modelo pedagógico, el maestro y el estudiante, considerados como sujetos principales de dicho proceso, las estrategias de enseñanza y aprendizaje, la evaluación de los aprendizajes, entre otros. Es así que dentro del software se tiene que valorar:

Manejo del contenido a través de los mensajes, las imágenes, el apoyo de texto; si es adecuado al perfil de los usuarios y al modelo educativo; si cumple con ciertas características para la enseñanza o para propiciar el aprendizaje y que tipo de aprendizaje; si tiene implícito algún proceso de evaluación y en qué nivel se da. Valorar con qué potencial cuenta el software para apoyar el proceso educativo.

Así, también es importante tomar en cuenta los conceptos que Ausubel ha vertido respecto al aprendizaje significativo ya que, como él propone, el establecimiento de relaciones significativas de nuevos conocimientos con conocimientos previos con los que cuenta el sujeto darán como resultado este tipo de aprendizaje, no meramente como una asociación sino como una relación organizada y estructurada que se traduzca en una relación significativa, plantea una propuesta sobre la interiorización o asimilación a través de instrucción de conceptos construidos a partir de otros previamente formados o descubiertos por el niño en su entorno, poniendo énfasis en el hecho de que el conocimiento debe estructurarse y reestructurarse a partir de la interacción entre la información preexistente y la nueva.

“Facilitarán el aprendizaje a partir de los errores autorizando las acciones de los estudiantes, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos” (Marqués, 2006, P. 15).

B) Criterios psicológicos:

- **La interfaz:** Es todo aquello que permite establecer la comunicación entre la computadora: Consigo misma como equipo, o sea entre el hardware (CPU-monitor-teclado-mouse, micrófono, bocinas y por supuesto sus respectivos cables), la computadora con el software, entre la computadora y el software operativo, entre la computadora y el sistema operativo (software) y los software de aplicaciones.
- **Capacidad de motivación Atractivo:** Los materiales didácticos multimedia por encima de todo deben resultar atractivos para sus usuarios, despertando la curiosidad científica y manteniendo la atención y el interés de los usuarios.
- **Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje:** Los materiales proporcionarán herramientas cognitivas para que los estudiantes hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y hacia el logro de sus objetivos.
- **Estimula a los alumnos:** El desarrollo de habilidades meta cognitivas y estrategias de aprendizaje que les permitan planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, reflexionando sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

C) Criterios técnicos:

- **Facilidad de instalación y uso:** Los programas educativos deben resultar agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente, sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.
- **Calidad del entorno audiovisual:** El programa se manifiesta al usuario a través de su entorno audiovisual (pantallas, sonidos).

- **Calidad y cantidad de los elementos multimedia:** Los elementos multimedia que presente el programa (gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, audio) también deberán tener una adecuada calidad técnica y estética.
- **Calidad y estructura de los contenidos:** Todo programa educativo gestiona unas bases de datos con los contenidos que presenta a los estudiantes. Estos contenidos deben cumplir las siguientes características básicas:
 - Información correcta en extensión y rigor científico y actualidad, diferenciando adecuadamente datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
 - Buena estructuración de la información, redactada con párrafos breves para facilitar su lectura y enlazando los conceptos relacionados.

D) Criterio contenido:

- **Es actual:** El software educativo tiene que ser actual de acuerdo con las computadoras de este siglo porque de lo contrario el programa no actuara además el software tiene que ser ligeramente liviano como para que pueda adecuarse a cualquier computadora personal.
- **Adecuación a los destinatarios:** Los materiales tendrán en cuenta las características de los estudiantes a los que van dirigidos: desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades, circunstancias sociales, posibles restricciones para acceder al periférico convencional.
- **Contenidos:** Extensión, estructura y profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos.
- **Actividades:** Tipo de interacción, duración, motivación, corrección y ayuda, dificultad, itinerarios.

- **Entorno de comunicación:** Pantallas (tamaño de letra, posible lectura de textos), sistema y mapa de navegación, periféricos de comunicación con el sistema.

2.2.1.4. CATEGORÍAS DEL SOFTWARE

A. Software de base o de sistema: El software de bases está formado por los programas que sirven de enlace entre los programas escritos por un programador, con el fin de realizar un determinado trabajo, y los elementos hardware de la computadora.

Además controla y coordina la operación del equipo que existe en un sistema computacional y el tipo más importante de software de sistema es un conjunto de programas llamados sistemas operativos, como son: MS-DOS Windows, Linux, Unix, otros más, el núcleo de cualquier sistema de computación es un sistema operativo. Este supervisa y controla todas las actividades de entrada, salida y procesamiento de un sistema de computación.

B. Software de aplicación: Son programas escritos para resolver problemas específicos. Sino por el contrario quién lo plantea y pretende su resolución mediante el uso de la computadora. Software de aplicación una vez que un sistema computacional, tiene instalado el software de sistema, entonces se puede agregar software de aplicación; esto permite aplicar a la computadora para resolver un problema específico o desempeñar una tarea determinada.

C. Software Educativo: Es aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender. Por lo cual se puede considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje. Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del ejemplo de recursos multimedia, como

videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juego instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

El software educativo puede tratar las diferentes materias (matemáticas, Idiomas, geografía, dibujo), de formas muy diversas partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los estudiantes, mediante las simulaciones de fenómenos. Todos comparten las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.

2.2.2. RECURSO DIDÁCTICO

“Un recurso didáctico es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del estudiante. No debe olvidarse que los recursos didácticos deben utilizarse en un contexto educativo”. (Aparici, 1998, P. 124).

2.2.2.1. RECURSO EDUCATIVO

“Un recurso educativo es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas” (Pere, 2008, P. 36).

2.2.2.2. TIPOS DE RECURSO EDUCATIVO

A. Contenidos Educativos: Cursos completos (programas educativos), materiales para cursos, módulos de contenido, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia (texto, sonido, video, imágenes, animaciones), exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas (diarios y revistas).

B. Herramientas: Esto incluye herramientas y sistemas para: Crear contenido; registrar y organizar contenido; gestionar el aprendizaje y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

C. Recursos de Implementación: Licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales; principios de diseño; adaptación y localización de contenido; y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento.

2.2.2.3. USO DE RECURSOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

Según, O.T.P. Matemática 2010, un material didáctico es eficaz en la medida en que permite el desarrollo adecuado del aprendizaje. Cuando consideramos oportuno incorporar un recurso en la sesión de aprendizaje, debemos tener en consideración ciertos aspectos que permitirán un adecuado escenario educativo:

- ✓ Es necesario sopesar en qué medida el material nos puede ayudar al desarrollo de las capacidades, los conocimientos y las actitudes.
- ✓ La consideración de las características y estilos de aprendizaje de los estudiantes que los usarán.
- ✓ Todo material didáctico requiere que sus usuarios tengan determinados requisitos.
- ✓ Valorar las características del contexto.

2.2.3. EL APRENDIZAJE

“El aprendizaje, es el cambio de la estructura de saberes que ya tenemos sobre un tema determinado; estos cambios, deben acabar la incorporación de nuevos conocimientos y actitudes acerca del tema” (Huertas, 2001, P. 138).

“El aprendizaje es un proceso en el que participa activamente el alumno, dirigido por el docente, apropiándose el primero de conocimientos, habilidades y capacidades, en comunicación con los otros, en un proceso de socialización que favorece la formación de valores” (Zilberstein, 1999, P. 08).

2.2.3.1. APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

“Es importante dejar establecido que el pensamiento matemático se construye siguiendo rigurosamente las etapas determinadas para su desarrollo en forma histórica, existiendo una correspondencia biunívoca entre el pensamiento sensorial, que en matemática es de tipo intuitivo-concreto; el pensamiento racional, que es gráfico-representativo, y el pensamiento lógico, que es de naturaleza conceptual o simbólica.” (O.T.P. Matemática, 2010, P. 08).

“El valor social del área aparece en todas las formas de expresión humana, permite codificar y obtener información del medio social, natural y cultural para efectuar una actuación posterior sobre dicho medio. El estudiante empieza a tener conciencia de los múltiples problemas que diariamente vive su familia, tales como cuestiones laborales, jornadas y valor de trabajo, sueldo, ingresos, gastos, etc. Igualmente, da la oportunidad para insertarse adecuadamente en la formación y práctica de un futuro ámbito laboral y profesional”. (O.T.P. Matemática, 2010, P. 09).

Por ello el estudiante puede desenvolverse haciendo de la matemática:

A. Un instrumento intelectual: La matemática no solo es la herramienta mediante la cual se han estructurado y llegado a desarrollar los conocimientos científicos, como la física, química, ciencias de la naturaleza y la tecnología, sino que también es aplicable a otras ciencias, como la economía y las ciencias sociales; las ciencias, en general nacen de un conjunto de hechos observados. Estas observaciones son cualitativas en primera instancia, pasan seguidamente a ser medidas y proponen relaciones sistemáticas de condiciones por las que se obtienen conclusiones cuantitativas que dan origen a las leyes científicas.

B. Una práctica en la vida diaria: La matemática tiene un uso tanto en la escuela como en las actividades de la vida cotidiana. En el trabajo y en momentos recreativos el estudiante debe llegar a conocer y dominar una serie de conceptos y estrategias para comprender la realidad en la que está inmerso.

2.2.3.2. CRITERIOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

“En el caso del área de Matemática, las capacidades explicitadas para cada grado involucran los procesos transversales de Razonamiento y demostración, Comunicación Matemática y Resolución de Problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles”. (DCN, 2009, P. 316).

A) Razonamiento y Demostración:

“Permite la expresión ordenada de ideas para llegar a una conclusión. Esto implica construir y descubrir patrones, estructuras o regularidades, tanto en situaciones del mundo real como en objetos simbólicos, y ser capaz de desarrollar el aprecio por la justificación matemática en el estudio escolar” (O.T.P. Matemática, 2010, P. 11).

B) Comunicación Matemática.

“Permite expresar, compartir, aclarar ideas, conceptos y categorías, los cuales llegan a ser objeto de reflexión, perfeccionamiento, discusión, análisis, valoración, acuerdos y conclusiones, ayuda a dar significado y permanencia a las ideas y difundirlas con claridad, tanto de forma oral como por escrito” (O.T.P. Matemática, 2010, P. 12).

C) Resolución de Problemas.

“Resolver un problema implica encontrar un camino que no se conoce, desarrollar una estrategia para encontrar una solución, para ello se requiere de conocimientos previos y capacidades. Y a través de la resolución de problemas, muchas veces se construyen nuevos conocimientos matemáticos y se desarrollan capacidades cada vez más complejas” (O.T.P. Matemática, 2010, P. 13).

“La resolución de problemas en matemática involucra un compromiso de los estudiantes en formas de pensar, hábitos de perseverancia, confianza en situaciones no conocidas proporcionándoles beneficios en la vida diaria, en el trabajo y en el campo científico e intelectual”. (O.T.P. Matemática, 2010, P. 13).

2.2.3.3. COMPETENCIAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA

O.T.P. Matemática 2010 sostiene que, las competencias describen los logros que los estudiantes alcanzarán en cada uno de los dos ciclos que comprende la Educación Secundaria. El nivel de complejidad de las competencias se incrementa de un ciclo a otro. En el área de Matemática, las competencias tienen relacionados con:

- Número, relaciones y funciones.
- Geometría y medición.
- Estadística y probabilidad.

	CICLO VI	CICLO VII
NÚMERO, RELACIONES Y FUNCIONES	Resuelve problemas con números reales y polinomios; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.	Resuelve problemas de programación lineal y funciones; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
GEOMETRÍA Y MEDICIÓN	Resuelve problemas que relacionan figuras planas y sólidos geométricos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.	Resuelve problemas que requieren de razones trigonométricas, superficies de revolución y elementos de Geometría Analítica; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	Resuelve problemas que requieren de las conexiones de datos estadísticos y probabilísticos; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.	Resuelve problemas de traducción simple y compleja que requieren el cálculo de probabilidad condicional y recursividad; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

Fuente: (DCN, 2008, P. 318)

2.2.4. POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN

2.2.4.1. POTENCIACIÓN

“Potenciación es aquella operación que consiste en encontrar el producto de una misma cantidad, llamada base, tantas veces como lo indica otra llamada exponente” (Coveñas, P. 56).

$$a^n = p \Leftrightarrow \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{"n" veces}} = p$$

Dónde: $a \rightarrow$ Base $\in \mathbb{R}$

$n \rightarrow$ Exponente $\in \mathbb{R}$

$p \rightarrow$ Potencia $\in \mathbb{R}$

A). REGLA DE LOS SIGNOS EN UNA POTENCIACIÓN

- ✓ Si la base es positiva, cualquier potencia es positiva.
- ✓ Si la base es negativa y el exponente par, la potencia es positiva.
- ✓ Si la base es negativa y el exponente impar, la potencia es negativa.

B). PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN.

- **Multiplicación de potencias de igual base:** Cuando hay productos de potencias de la misma base, entonces los exponentes se suman. También se le conoce con el producto de bases iguales.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

- **División de bases iguales:** Cuando existe división de dos potencias de la misma base es otra potencia que tiene por base la misma y por exponente la diferencia de los exponentes.

También se le puede llamar cociente de dos potencias de la misma base

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

- **Potencia de Potencia:** La potencia de potencia de un número es otra potencia del mismo número cuyo exponente es el producto de los exponentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

- **Producto de dos potencias con el mismo exponente:** El producto de dos potencias con el mismo exponente es otra potencia que tiene por base el producto de las bases y por exponente el mismo.

$$a^m b^m = (ab)^m$$

- **Potencia de una división:** Llamado también cociente de potencias de igual exponente. El cociente de dos potencias con el mismo exponente es otra potencia que tiene por base el cociente de las bases y por exponente el mismo.

$$\frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$$

- **CASOS PARTICULARES:**

- **Exponente Cero:**

$$a^0 = 1; \forall a \in \mathbb{R} - \{0\}$$

- **Exponente Negativo:**

$$a^{-n} = \frac{1^n}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n; \forall n \in \mathbb{R} - \{0\}$$

2.2.4.2. RADICACIÓN.

“Es aquella operación que está dada por dos cantidades: Radicando e índice, se busca una tercera cantidad llamada Raíz, que elevada a un exponente igual al índice, reproduce al radicando” (Coveñas, P. 62).

$$\sqrt[n]{a} = r \Leftrightarrow r^n = a$$

Dónde:

a : Radicando

n : Índice

r : Raíz

$\sqrt{\quad}$: Signo radical

A). REGLA DE LOS SIGNOS DE LA RADICACIÓN

- ✓ si el radicando es un número positivo y el índice un número par, entonces la raíz es un número positivo.
- ✓ si el radicando es un número positivo y el índice un número impar, entonces la raíz es un número positivo.
- ✓ si el radicando es un número negativo y el índice un número par, entonces no tiene solución en otras palabras no existe.
- ✓ si el radicando es un número negativo y el índice un número impar, entonces la raíz también es un número negativo.

B). PROPIEDADES DE LA RADICACIÓN

- **Raíz de una Multiplicación:** El producto de dos radicales del mismo índice es otro radical que tiene por índice el común (el mismo) y por radicando el producto de los radicandos.

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

- **Raíz de una División:** El cociente de dos radicales del mismo índice es otro radical que tiene por índice el común (el mismo) y por radicando el cociente de los radicandos.

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

- **Raíz de raíz:** La raíz de raíz es otra raíz que tiene por índice el producto de los índices y por radicando el mismo.

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

- **Raíz de una potencia:** La raíz de una potencia es la potencia de una raíz que tiene por índice el mismo.

$$\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

- **Potencia de exponente fraccionario:**

$$(a)^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

2.2.5. ESCALA DE CALIFICACIONES DE LOS APRENDIZAJES EN LA EBR.

La escala vigesimal, de la calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, en Educación Secundaria numérica y descriptiva es la siguiente manera:

Escalas de calificación	Descripción
[18 – 20] Logro destacado del aprendizaje.	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
[14 – 17] Logro de aprendizaje	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
[11 – 13] Proceso de aprendizaje	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
[00 – 10] Inicio de aprendizaje.	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **ALGEBRATOR:** Algebrator es un sistema de álgebra computacional diseñado especialmente para enseñar.

- **APLICACIÓN:** En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos.
- **APRENDIZAJE:** Es un proceso mental, por medio del cual el educando descubre y construye el conocimiento a través de sus propias acciones y reflexiones que nacen al interactuar con los objetivos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despiertan su interés.
- **IDENTIFICAR:** Capacidad de ubicar en el tiempo, en el espacio o en algún medio físico elementos, partes, características, personajes, indicaciones u otros aspectos.
- **INCÓGNITA:** Una incógnita es un número o función que en principio no es conocido de antemano y que constituye una solución de un problema matemático formado por una ecuación o sistema de ecuaciones planteadas sobre cierto espacio vectorial.
- **POTENCIACIÓN:** La potenciación es aquella operación que consiste en encontrar el producto de una misma cantidad, llamada base, tantas veces como lo indica otra llamada exponente.
- **RADICACIÓN:** Es aquella operación que está dada por dos cantidades: Radicando e índice, se busca una tercera cantidad llamada Raíz, que elevada a un exponente igual al índice, reproduce al radicando.
- **RECURSO DIDÁCTICO:** Un recurso didáctico es cualquier material que se ha elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del alumno.

- **SOFTWARE:** Es una palabra que proviene del idioma inglés, pero que gracias a la masificación de uso, ha sido aceptada por la Real Academia Española. Según la RAE, el software es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.
- **VARIABLE:** Es un símbolo que representa un elemento no especificado de un conjunto dado.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Razonamiento y Demostración.
- La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Comunicación matemática.
- La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Resolución de problemas.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

V. I. SOFTWARE ALGEBRATOR COMO RECURSO DIDÁCTICO		ESCALA DE MEDICIÓN
DIMENSIONES	INDICADORES	
Pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Se logra las capacidades de aprendizaje. • Es adecuado al contenido a desarrollar. 	
Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene la atención del receptor. • La interfaz es agradable. 	
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • La instalación es fácil. • Es compatible para cualquier computadora. 	
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Es actual y significativo. • Se caracteriza por tener una estructura lógica. 	

V. D.		APRENDIZAJE EN POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN		ESCALA DE MEDICIÓN
DIMENSIONES	INDICADORES			
Criterio(s)	Razonamiento y Demostración.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las partes de la potenciación y de la radicación. • Demuestra propiedades de la potenciación y de la radicación. • Formula ejemplos de potenciación y argumenta el resultado. • Formula ejemplos de radicación y argumenta el resultado. 		
	Comunicación Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de potenciación y radicación de los números Reales. 		
Resolución de Problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve ejercicios sobre potenciación y radicación, aplicando sus propiedades. • Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación y radicación de los números Reales. 			

0 - 20

De la escala vigesimal.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

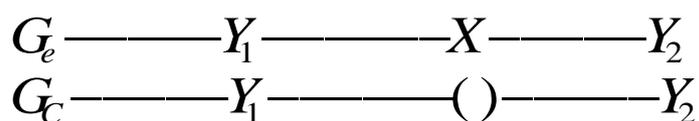
3.1.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Es de tipo experimental; porque: “La experimentación verdadera requiere por lo menos de dos grupos, uno que reciba un tratamiento experimental y otro que no lo reciba o que lo reciba de otra forma diferente. El experimento verdadero requiere la manipulación de por lo menos una variable independiente” (Kerlinger, 2002, P. 484).

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación corresponde a cuasi experimental con dos grupos intactos, uno de control (sin tratamiento) y el otro con experimental (con tratamiento).

El diseño se presenta de la siguiente manera:



Dónde:

G_c : Grupo control

G_e : Grupo experimental

Y_2 : Prueba de salida

X : Tratamiento experimental

$()$: No hay tratamiento

Los resultados de los grupos son comprobados en la prueba de salida para analizar si el tratamiento tiene un efecto sobre la variable dependiente de la investigación.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

“La población es el conjunto de todas las unidades que tienen una característica común, la cual se desea estudiar de acuerdo al número de elementos que la conforma una población; puede ser finita o infinita”. (Sierra, 1985, P. 181).

La población de estudio está constituido por los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis matriculados en el año 2015. Y la distribución de los estudiantes es de la siguiente manera:

GRUPO	GRADO Y SECCIÓN	SEXO		fi	%
		Mujeres	Varones		
Control	Tercero “B”	6	10	16	47,06
Experimental	Tercero “A”	6	12	18	52,94
Total				34	100

Fuente: Nómina de matrícula del 2015.

Elaborado: Los ejecutores.

Debido a que la población es pequeña (34 estudiantes) y dividida en dos secciones, se trabajó con toda la población por lo tanto no hubo muestra.

3.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

3.3.1. UBICACIÓN.

La investigación se realizó en la institución educativa secundaria Leoncio Prado Ramis, ubicado en el centro poblado menor de Ramis, distrito de taraco, provincia de Huancané, región Puno.

3.3.2. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.

Los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis, proviene de familias de bajos recursos económicos, porque los padres de familia se dedican a la agricultura, ganadería y la pesca. La edad promedio de los estudiantes de esta entre 14 a 15 años, tanto en mujeres y varones.

3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

El material experimental que se utilizó en esta investigación está orientado a generar, valorar y lograr el aprendizaje en los estudiantes, las que se ha utilizado durante la investigación son las que se da a conocer a continuación.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| - Programación curricular anual. | - Pizarra acrílica. |
| - Unidad didáctica. | - Plumones acrílicos. |
| - Sesiones de aprendizaje | - Textos de consulta. |
| - Software Algebrator. | - Motas. |
| - Laptop. | - USB. |
| - Proyectora. | - CDs. |
| - Guías de estudio. | - Cuadernos de apunte. |
| - Computadoras. | - Manuales del software Algebrator. |

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. TÉCNICAS

Las técnicas de recolección de datos que se empleó en la investigación son:

A) Examen: Consiste en la formulación de preguntas, con el fin de determinar, concretamente, el nivel de conocimiento que el sujeto tiene sobre una determinada materia. Es para evaluar la dimensión conceptual y procedimental.

B) Observación: Es el proceso de búsqueda y recolección de información más espontánea y natural. Orientado a encontrar significados que puedan explicar algunos hechos.

3.5.2. INSTRUMENTOS

Los instrumentos de recolección de datos que se empleó en la investigación son:

A). Prueba escrita: Es un conjunto de preguntas que se deducen de los indicadores de la variable a investigarse, debiendo ser su formulación ordenada y clara.

- **Prueba de entrada (Pre Test):** Es la valoración de la situación académica de los estudiantes, en cuanto se refiere a nivel de aprendizaje de los estudiantes antes del desarrollo del experimento, permite diagnosticar y conocer las condiciones existentes antes de aplicar el experimento.
- **Prueba de proceso:** Esta evaluación fue empleada para conocer el nivel de aprendizaje que tenía durante el proceso experimental.
- **Prueba de salida (Post Test):** Esta evaluación se empleó al concluir la investigación, es decir una vez utilizado y aplicado el Software Algebrator como recurso didáctico en los estudiantes del grupo experimental.

B). Lista de cotejos: Es una relación de características (ítems precisos) de un evento o fenómeno concreto que debe registrarse como consecuencia de la observación.

3.6. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

- **Primero:** Se tomó una prueba escrita de entrada a los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, tanto al grupo de control y experimental.
- **Segundo:** Se desarrolló el experimento (tratamiento) mediante la introducción, instalación y la ejecución del software Algebrator como recurso didáctico, con los estudiantes del grupo experimental.
- **Tercero:** Se presentó en cada sesión a desarrollar, pautas para la ejecución del software Algebrator como recurso didáctico para el aprendizaje de potenciación y radicación de los números reales en los estudiantes del grupo experimental.
- **Cuarto:** Se tomó una prueba escrita denominada prueba de salida, tanto al grupo de control y experimental, para comprobar los resultados.
- **Quinto:** Después de las pruebas tomadas, se ubicaron los datos obtenidos en un cuadro estadístico para ser analizados e interpretados sistemáticamente y estadísticamente con sus respectivos gráficos.
- **Sexto:** Se indagó la diferencia de la prueba de entrada y salida del grupo de control con el grupo experimental (tratamiento), aplicando el diseño planteado Z calculada (Z_c).
- **Séptimo:** Se comprobó el nivel de logro en el aprendizaje de potenciación y radicación de los números reales (R).

3.7. PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Para el tratamiento de los datos se consideró el Pre Test y Post Test. Se realizó de la siguiente manera:

- ✓ Se sistematizó y se organizó los datos.
- ✓ Se elaboró las tablas estadísticas.
- ✓ Se elaboró gráficos estadísticos.
- ✓ Se obtuvo medidas de tendencia central, dispersión y media aritmética.
- ✓ Se interpretó los cuadros estadísticos.
- ✓ Se hizo la conclusión de los resultados de la investigación.
- ✓ Se hizo las sugerencias correspondientes.

3.8. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.8.1. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para analizar e interpretar los datos resultantes de la prueba de entrada y la prueba de salida de la investigación se empleó el diseño estadístico de medidas de tendencia central.

Para la prueba de hipótesis se utilizó la diferencia de medidas aritméticas con una distribución Z calculada, que a través de ella se establece la eficacia o no del tratamiento experimental.

3.8.2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN

A). Media aritmética (\bar{x}):

La media aritmética es igual a la suma de los distintos valores que toma la variable equis (X) dividido entre “ n ”.

Dónde: “ n ” representa el tamaño de la población.

Tenemos la siguiente ecuación para el cálculo de la media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$$

\bar{x} : Media aritmética

\sum : Sigma

f_i : Frecuencia de cada nota.

x_i : Notas obtenidas por los estudiantes.

n : Tamaño de la población.

B). Varianza (S^2):

Es una medida de dispersión que permitió mostrar la variabilidad de las notas.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n f_i x_i]^2}{n}}{n - 1}$$

S^2 : Varianza.

x_i : Marca de clase.

f_i : Frecuencia absoluta.

n : Número de muestra.

C). Desviación estándar (S):

La medida de desviación estándar resulta de la extracción de la raíz cuadrada de la varianza.

$$S = \sqrt{S^2}$$

3.8.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS CON DIFERENCIA DE MEDIDAS

Se utilizó para determinar la diferencia existente entre las notas obtenidas por el grupo de control y experimental.

Se procedió de la siguiente manera para hallar la hipótesis estadística:

A). **Datos:** Se mencionó con qué la población de estudio estamos trabajando.

B). **Hipótesis estadística:**

$$H_o : \mu_e = \mu_c$$

$$H_a : \mu_e \neq \mu_c$$

$$\mu_e > \mu_c$$

H_o : Hipótesis nula.

H_a : Hipótesis alterna.

μ_e : Media del grupo experimental.

μ_c : Media del grupo control.

C). **Nivel de significancia:**

α : 0.05 confiable

En la investigación se utilizó el nivel confiable, que equivale al 95% de aceptación y 5% de error.

D). **Diseño estadístico de prueba:** Se aplica la distribución Z calculada, debido a que el número de estudiantes del grupo de control más el número de estudiantes del grupo experimental es mayor que 30 ($n_C + n_E > 30$).

Tenemos la siguiente ecuación para calcular la Z calculada:

$$Z_c = \frac{\bar{x}_E - \bar{x}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}}$$

Z_c : Z calculada.

\bar{x}_E : Media aritmética del grupo experimental.

\bar{x}_C : Media aritmética del grupo control.

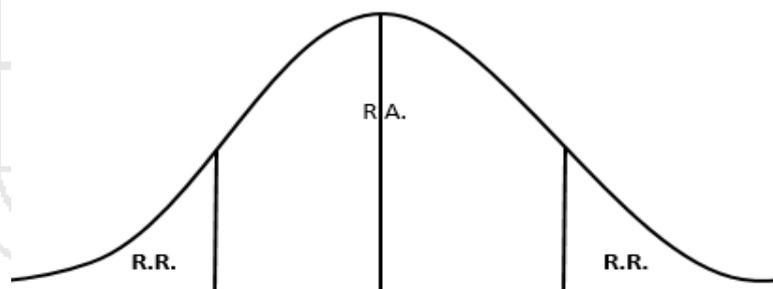
S_E^2 : Varianza del grupo experimental.

S_C^2 : Varianza del grupo control.

n_E : Tamaño del grupo experimental.

n_C : Tamaño del grupo control.

E). Toma de decisiones: Es el último paso en la prueba de hipótesis es la toma de decisiones de aceptar o rechazar la hipótesis nula.



$Z_c \in \text{R.A.}$ entonces se acepta la hipótesis nula.

$Z_c \in \text{R.R.}$ entonces se acepta la hipótesis alterna.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados de la investigación del Pre Test y Pos Test realizada en los estudiantes del tercer grado de las secciones “A” (Grupo Experimental) y “B” (Grupo Control) de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, se presentan en orden, de acuerdo a las variables e indicadores así como el hallazgo científico en forma de cuadros, gráficos y datos estadísticos. Con sus respectivos análisis e interpretaciones de datos.

4.1. ANÁLISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PRE TEST

Antes de realizar el tratamiento experimental sobre la aplicación de Software Algebrator como recurso didáctico, se aplicó a los dos grupos (experimental y control) de estudio una prueba de entrada, con la finalidad de identificar el nivel de aprendizaje que poseen sobre el tema de potenciación y radicación, para luego comparar los criterios del área de matemática.

4.1.1. GRUPO CONTROL: Conformado por los estudiantes del tercer grado, sección “B” de la I. E. S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

TABLA N° 01

NOTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL, POR CRITERIOS EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL AÑO 2015.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	Criterios de Evaluación			PROMEDIO
		R.D.	C.M.	R.P.	
1	Barrantes Barrantes, Brenda Lizbeth	07	13	10	10
2	Barrantes Callata, Raúl	12	10	08	10
3	Barrantes Vilca, Roberto	06	12	06	08
4	Callata Hallasi, Jessica Medaly	07	06	06	06
5	Flores Huanca, Katy Miriam	06	06	07	06
6	Hallasi Ticona, Cesar Henry	06	06	06	06
7	Hallasi Ticona, Rosalinda	07	11	06	08
8	Limahuaya Barrantes, Luis Ángel	10	06	06	07
9	Luque Mamani, Javier	10	08	06	08
10	Quello Apaza, Guido Grover	07	09	07	08
11	Quispe Barrantes, José Fernando	08	09	09	09
12	Quispe Soto, Willy Ebert	12	10	08	10
13	Tapia Tapia, Felipe	10	08	06	08
14	Vilca Quispe, Ronald	11	06	06	08
15	Vilca Quispe, Roxana	07	08	06	07
16	Yucra vilca, Laura	07	06	06	06

Fuente : Prueba de entrada del grupo control.

Elaboración: Los ejecutores.

TABLA N° 02

DISTRIBUCIÓN DE LAS NOTAS DEL GRUPO CONTROL POR CRITERIOS, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA.

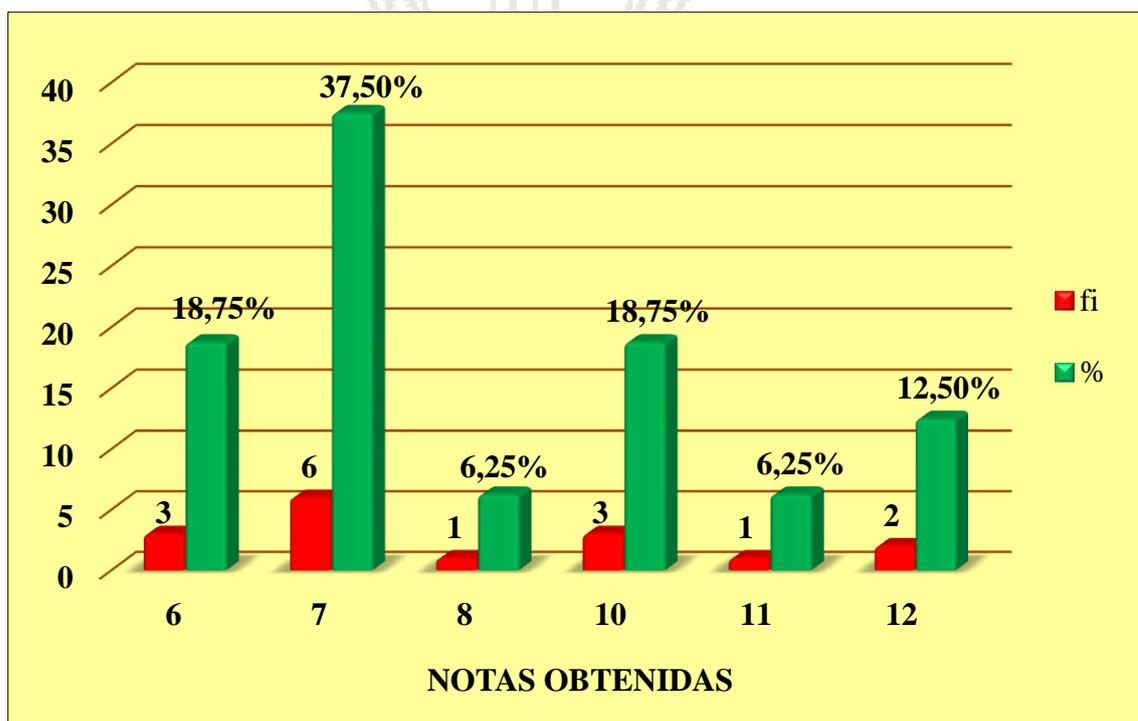
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN					COMUNICACIÓN MATEMÁTICA					RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS				
Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>	Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>	Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>
6	3	18,75	18	108	6	6	37,50	36	216	6	10	62,50	60	360
7	6	37,50	42	294	8	3	18,75	24	192	7	2	12,50	14	98
8	1	6,25	8	64	9	2	12,50	18	162	8	2	12,50	16	128
10	3	18,75	30	300	10	2	12,50	20	200	9	1	6,25	9	81
11	1	6,25	11	121	11	1	6,25	11	121	10	1	6,25	10	100
12	2	12,50	24	288	12	1	6,25	12	144	Total	16	100%	109	767
Total	16	100%	133	1175	Total	16	100%	134	1204					

Fuente: Tabla N° 01.

Elaboración: Los ejecutores.

GRÁFICO N° 01

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO CONTROL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL CRITERIO DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN.



Fuente : Tabla N° 02.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla N° 02 y gráfico N° 01, se presentan los resultados obtenidos mediante la prueba de entrada en el criterio de Razonamiento y Demostración sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del grupo control, en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 16 estudiantes, tres obtuvieron una nota desaprobatória de 06 que representan el 18,75%, también se puede observar que seis estudiantes que representan

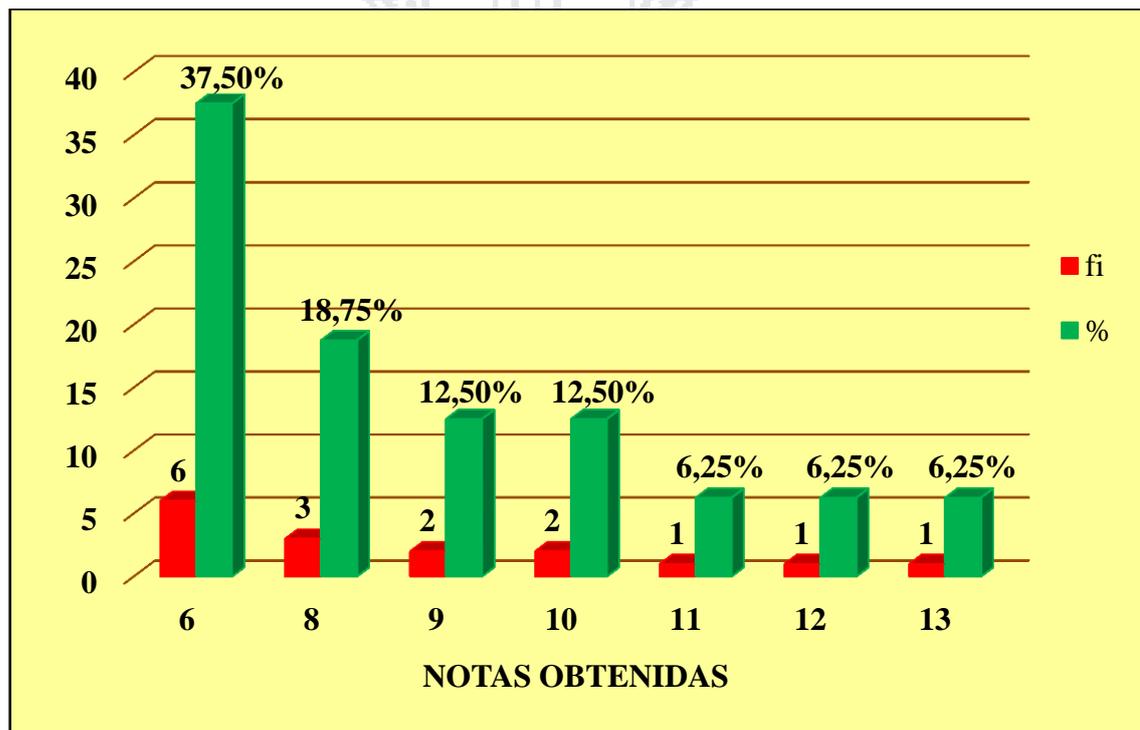
el 37,50% obtuvieron 07 y finalmente tenemos un estudiante que representa el 6,25% que obtuve una nota de 08 y tres estudiantes una nota desaproboratoria de 10 que representan el 18,75% del total. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaproboratorias suman una cantidad de trece estudiantes que representan el 81,25%, lo cual corresponde al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Por otro lado se logra observar que un estudiante que representa el 6,25% obtuvo una nota aprobatoria de 11 y dos estudiantes que representan el 12,50% obtuvieron una nota de 12. Entonces los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11 y 12 suman una cantidad de tres estudiantes lo cual representa el 18,75%, correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Según la observación realizada después de la prueba de entrada y los resultados obtenidos, se puede concluir que los estudiantes del grupo control (Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en el criterio de Razonamiento y Demostración, la mayoría está en el nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, con un número de **trece estudiantes** que es el 81,25% de un total de 16 estudiantes. Por lo tanto presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

GRÁFICO N° 02

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO CONTROL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL CRITERIO DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.



Fuente : Tabla N° 02.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla N° 02 y gráfico N° 02, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de entrada en el criterio de Comunicación Matemática sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del grupo control, en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 16 estudiantes, 6 obtuvieron una nota desaprobativa de 06 que representan el 37,50%, también se puede observar que 3 estudiantes que representan el

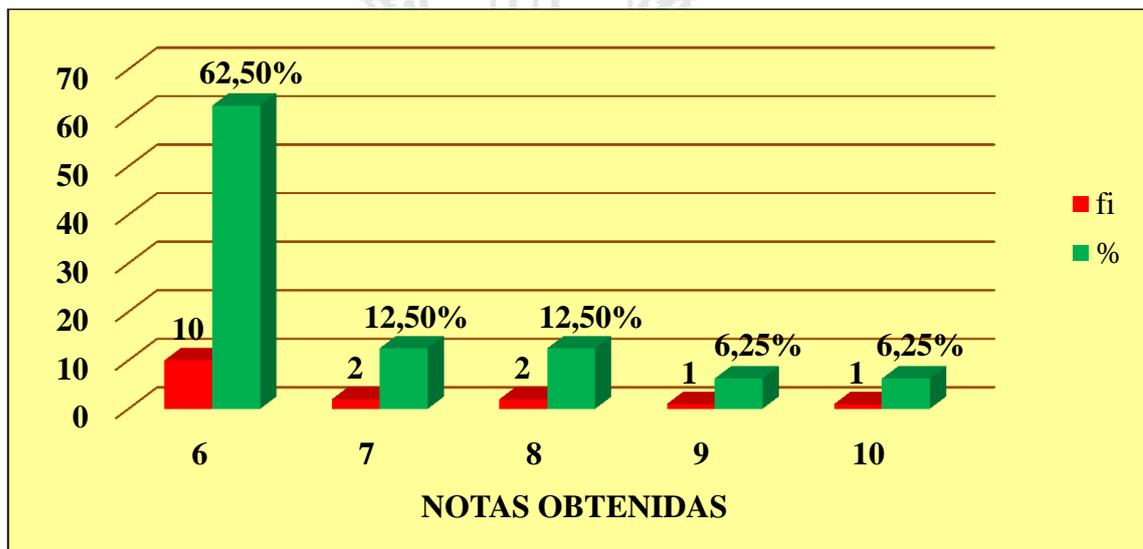
18,75% obtuvieron una nota desaprobatoria de 08, finalmente tenemos 2 estudiantes que representa el 12,50% que obtuve una nota de 09 y 2 estudiantes una nota desaprobatoria de 10 que representan el 18,75% del total. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaprobatorias suman una cantidad de 13 estudiantes que representan el 81,25%, lo cual corresponde al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Por otro lado se puede observar que 1 estudiante que representa el 6,25% obtuvo una nota aprobatoria de 11, también se puede observar 1 estudiante que representa el 6,25% obtuvo una nota aprobatoria de 12 y finalmente hay 1 estudiante que representa el 6,25% logro obtener una nota aprobatoria de 13. Entonces los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11; 12 y 13 suman una cantidad de 3 estudiantes lo cual representa el 18,75%, correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Según la observación realizada después de la prueba de entrada y los resultados obtenidos, se puede concluir que los estudiantes del grupo control (Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015), en el criterio de Comunicación Matemática, la mayoría está en el nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, con un número de 13 estudiantes que es el 81,25% de un total de 16 estudiantes. Por lo tanto presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

GRÁFICO N° 03

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO CONTROL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL CRITERIO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.



Fuente : Tabla N° 02.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 02 y gráfico N° 03, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de entrada en el criterio de Resolución de Problemas sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del grupo control, en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

Se puede observar con el claro índice, que de los 16 estudiantes del grupo control que representan el 100% obtuvieron notas desaprobatorias de: **6; 8; 9 y 10** que corresponden al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Se puede concluir que los estudiantes del grupo control en el criterio de Resolución de Problemas presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

TABLA N° 03

CÁLCULO DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL GRUPO CONTROL.

MEDIA ARITMÉTICA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
$\bar{X}_C = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n_C}$	$S_C^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n f_i x_i]^2}{n_C}}{n_C - 1}$	$S_E = \sqrt{S^2}$
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN		
$\bar{X}_C = \frac{133}{16}$ $\bar{X}_C = 8,31$	$S_C^2 = \frac{1175 - \frac{(133)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 4,63$	$S_C = \sqrt{4,63}$ $S_C = 2,15$
COMUNICACIÓN MATEMÁTICA		
$\bar{X}_C = \frac{134}{16}$ $\bar{X}_C = 8,38$	$S_C^2 = \frac{1204 - \frac{(134)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 5,45$	$S_C = \sqrt{5,45}$ $S_C = 2,33$
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
$\bar{X}_C = \frac{109}{16}$ $\bar{X}_C = 6,81$	$S_C^2 = \frac{767 - \frac{(109)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 1,63$	$S_C = \sqrt{1,63}$ $S_C = 1,28$
PROMEDIO DE CRITERIOS		
$\bar{X}_C = \frac{125}{16}$ $\bar{X}_C = 7,81$	$S_C^2 = \frac{1007 - \frac{(125)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 2,03$	$S_C = \sqrt{2,03}$ $S_C = 1,42$

Fuente : Tabla N° 02.

Elaboración : Los ejecutores.

4.1.2. GRUPO EXPERIMENTAL: Conformado por los estudiantes del tercer grado, sección “A” de la I. E. S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

TABLA N° 04

NOTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, POR CRITERIOS EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL AÑO 2015.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	Criterios de Evaluación			Promedio
		R.D.	C.M.	R.P.	
1	Barrantes Enriquez, Joel Emersson	12	11	08	10
2	Callata Quispe, Diego Armando	11	09	10	10
3	Huanca Paasaca, Cristian Nazario	10	10	09	10
4	Iño Tapia, Andrea	06	06	07	06
5	Mamani Huanca, Katherin Matsuhmi	07	11	06	08
6	Mamani Ticona, Elvis Anthony	06	08	06	07
7	Paasaca Coaquira, Elvis Mario	08	07	07	07
8	Pasaca Mamani, Rody Nehemias	10	09	06	08
9	Quecara Cairra, Merlyn Miguel	11	12	08	10
10	Quispe Callata, Julia Elena	07	08	05	07
11	Quispe Quispe, Edith Elizabeth	07	09	06	07
12	Quispe Tapia, Riquelme	08	06	07	07
13	Tapia Apaza, Erixon	08	07	07	07
14	Ticona Callata, Jhon Cristian	10	08	06	08
15	Ticona Callata, Rossel Maycol	06	07	08	07
16	Ticona Limahuaya, Isaac Daniel	07	09	07	08
17	Ticona Vilca, Maria Isabel	10	09	06	08
18	Ventura Barrantes, Marisol Yesica	06	08	07	07

Fuente : Prueba de entrada del grupo experimental.

Elaboración: Los ejecutores.

TABLA N° 05

DISTRIBUCIÓN DE LAS NOTAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL POR CRITERIOS, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA.

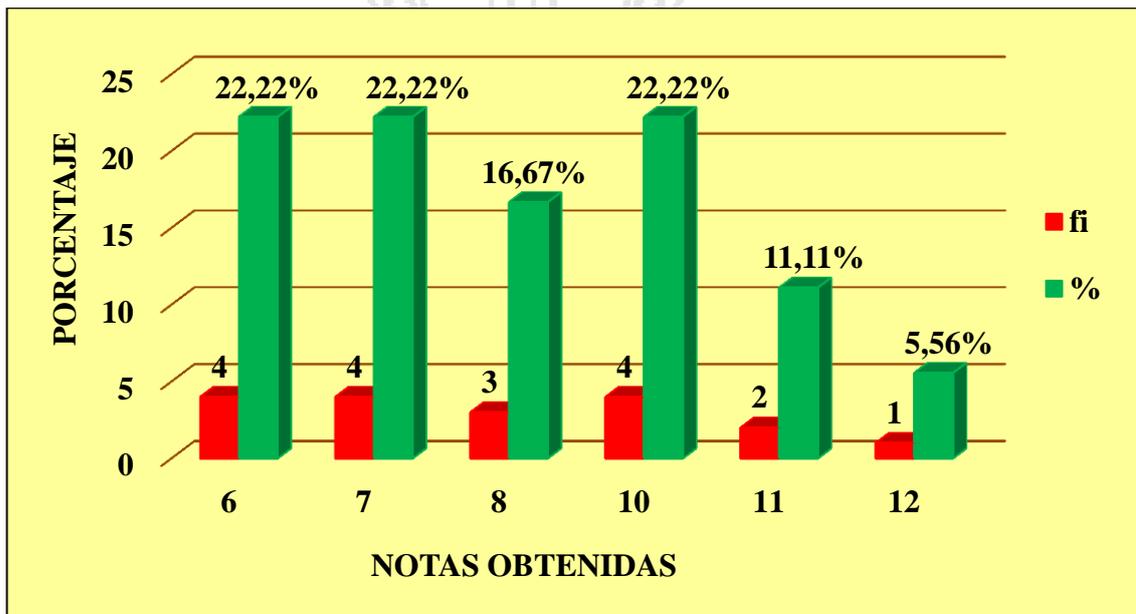
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN						COMUNICACIÓN MATEMÁTICA						RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS					
Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>		Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>		Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>	
6	4	22,22	24	144		6	2	11,11	12	72		5	1	5,56	5	25	
7	4	22,22	28	196		7	3	16,67	21	147		6	6	33,33	36	216	
8	3	16,67	24	192		8	4	22,22	32	256		7	6	33,33	42	294	
10	4	22,22	40	400		9	5	27,78	45	405		8	3	16,67	24	192	
11	2	11,11	22	242		10	1	5,56	10	100		9	1	5,56	9	81	
12	1	5,56	12	144		11	2	11,11	22	242		10	1	5,56	10	100	
Total	18	100%	150	1318		Total	18	100%	154	1366		Total	18	100%	126	908	

Fuente: Tabla N° 04.

Elaboración: Los ejecutores.

GRÁFICO N° 04

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL CRITERIO DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN.



Fuente : Tabla N° 05.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla N° 05 y gráfico N° 04, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de entrada en el criterio de Razonamiento y Demostración sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del grupo experimental, en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 18 estudiantes, cuatro obtuvieron una nota desaprobativa de 06 que representan el 22,22%, también se puede observar que cuatro estudiantes que representan el 22,22% obtuvieron una nota desaprobativa de 07, finalmente tenemos

tres estudiantes que representan el 16,67% que obtuve una nota de 08 y cuatro estudiantes una nota desaproboratoria de 10 que representan el 22,22% del total. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaproboratorias suman una cantidad de quince estudiantes que representan el 83,33%, lo cual corresponde al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Por otro lado se puede observar que dos estudiante que representan el 11,11% obtuvieron una nota aprobatoria de 11, también se puede observar un estudiante que representa el 5,56% que obtuvo una nota aprobatoria de 12. Entonces los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11 y 12 suman una cantidad de tres estudiantes lo cual representan el 16,67%, correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

Según la observación realizada después de la prueba de entrada y los resultados obtenidos, se puede concluir que los estudiantes del grupo experimental (estudiantes del Tercer grado de la sección “A” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en el criterio de Razonamiento y Demostración, la mayoría está en el nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, con un número de 15 estudiantes que es el 83,33% de un total de 18 estudiantes. Por lo tanto presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

GRÁFICO N° 05

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL CRITERIO DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.



Fuente : Tabla N° 05.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla N° 05 y gráfico N° 05, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de entrada en el criterio de Comunicación Matemática sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del grupo experimental, en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 18 estudiantes se puede observar que, dos obtuvieron una nota desaproboratoria de 06 que representan el 11,11%, tres estudiantes que representan el 16,67% obtuvieron una nota desaproboratoria de 07, cuatro estudiantes que representan

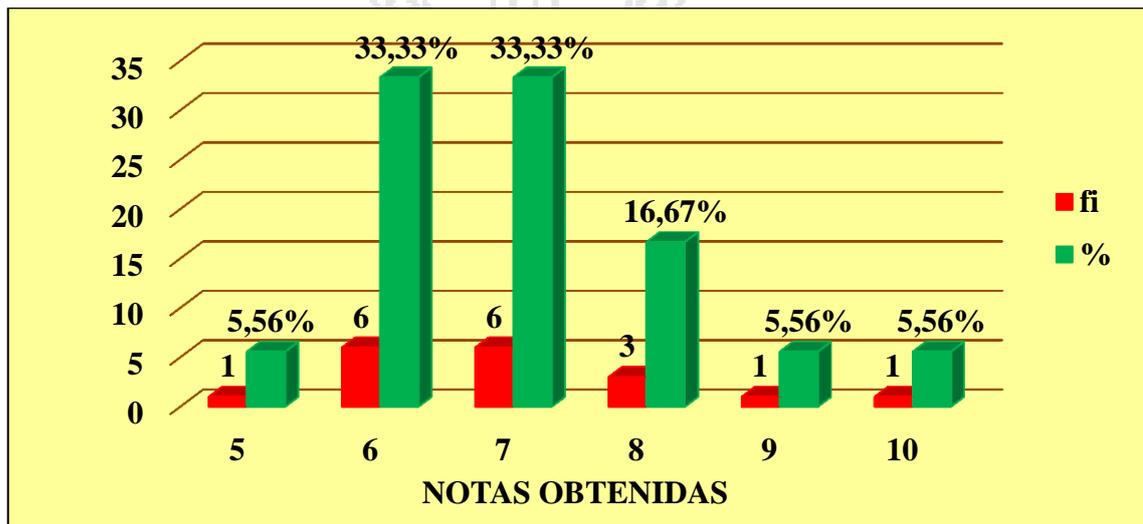
el 22,22% obtuvieron una nota de 08, cinco estudiantes una nota desaprobatoria de 09 que representan el 27,78% del total y un estudiante que representa el 5,56% obtuvo 10. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaprobatorias correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de quince estudiantes que representan el 83,33% del total.

Por otro lado se puede observar que dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron una nota aprobatoria de 11 y un estudiante que representa el 5,56% que obtuvo una nota aprobatoria de 12. Entonces los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11 y 12 correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad mínima de tres estudiantes que representan el 16,67% del total.

Según la observación realizada después de la prueba de entrada y los resultados obtenidos, se concluye que los estudiantes del grupo experimental (estudiantes del Tercer grado de la sección “A” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015), en el criterio de Comunicación Matemática, la mayoría está en el nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, con un número de 15 estudiantes que es el 83,33% de un total de 18 estudiantes. Por consiguiente presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

GRÁFICO N° 06

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL CRITERIO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.



Fuente : Tabla N° 05.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 05 y gráfico N° 06, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de entrada en el criterio de Resolución de Problemas sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del grupo experimental en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

Se puede observar que de los 18 estudiantes del grupo experimental que es el 100%, obtuvieron notas desaprobatorias de: **5; 6; 7; 8; 9 y 10** correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Se puede concluir que los estudiantes del grupo experimental en el criterio de Resolución de Problemas presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

TABLA N° 06

CÁLCULO DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA, EN EL GRUPO EXPERIMENTAL.

MEDIA ARITMÉTICA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
$\bar{X}_E = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{n_E}$	$S_E^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i^2 - \left[\frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{n_E} \right]^2}{n_E - 1}$	$S_E = \sqrt{S^2}$
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN		
$\bar{X}_E = \frac{150}{18}$ $\bar{X}_E = 8,33$	$S_E^2 = \frac{1318 - \frac{(150)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 4$	$S_E = \sqrt{4}$ $S_E = 2$
COMUNICACIÓN MATEMÁTICA		
$\bar{X}_E = \frac{154}{18}$ $\bar{X}_E = 8,56$	$S_E^2 = \frac{1366 - \frac{(154)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 2,85$	$S_E = \sqrt{2,85}$ $S_E = 1,69$
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
$\bar{X}_E = \frac{126}{18}$ $\bar{X}_E = 7$	$S_E^2 = \frac{908 - \frac{(126)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 1,53$	$S_E = \sqrt{1,53}$ $S_E = 1,24$
PROMEDIO DE CRITERIOS		
$\bar{X}_E = \frac{142}{18}$ $\bar{X}_E = 7,89$	$S_E^2 = \frac{1148 - \frac{(142)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 1,63$	$S_E = \sqrt{1,63}$ $S_E = 1,28$

Fuente : Tabla N° 05.

Elaboración : Los ejecutores.

TABLA N° 07

COMPARACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA POR CRITERIOS DE EVALUACIÓN, OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA EN EL AÑO 2015.

CRITERIOS	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
Razonamiento y Demostración	8,31	8,33
Comunicación Matemática	8,38	8,56
Resolución de Problemas	6,81	7

Fuente: Tabla N° 03 y Tabla N° 06.

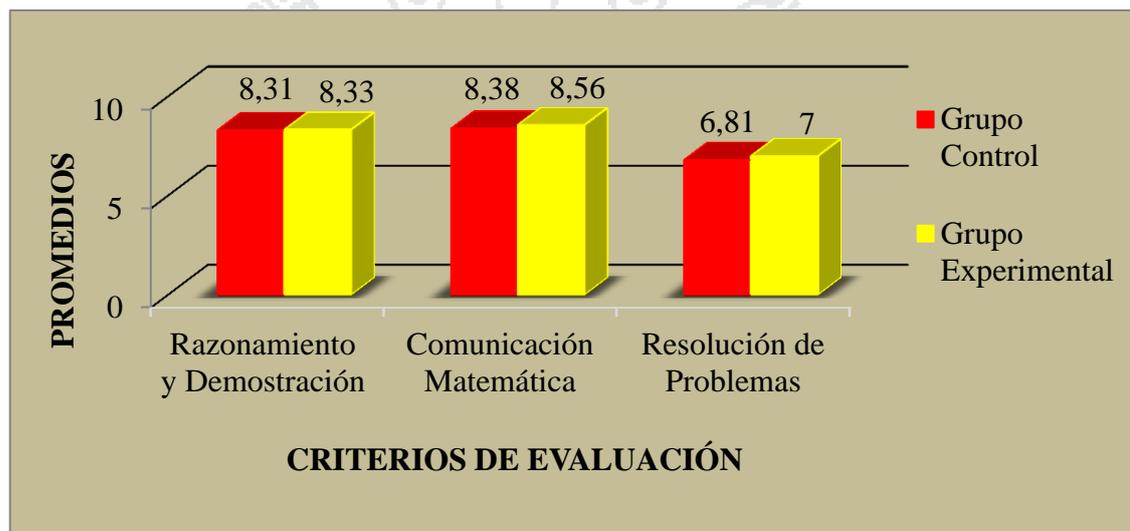
Elaboración: Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Después de la prueba de entrada, los resultados obtenidos y el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión de ambos grupos (control y experimental), se observa en la tabla N° 07. La diferencia existente de la media aritmética, en el criterio de razonamiento y demostración es de 0,02; en comunicación matemática es de 0,18 y en resolución de problemas es de 0,19. Se concluye según los resultados, la diferencia de la media aritmética en los tres criterios es similar y los promedios son correspondientes al inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

GRÁFICO N° 07

RESULTADOS DE LA MEDIA ARITMÉTICA POR CRITERIOS DE EVALUACIÓN, OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA EN EL AÑO 2015.



Fuente : Tabla N° 07.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 07 y gráfico N° 07, Se puede observar que la media aritmética obtenida por los estudiantes de ambos grupos es similar con una diferencia de: 0,02 en Razonamiento y Demostración; 0,18 en Comunicación Matemática y 0,19 en Resolución de Problemas.

Se puede observar que lograron obtener promedios correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. En todo caso se llega a una conclusión de que los estudiantes del grupo control y experimental en los tres criterios, presentan un problema en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

TABLA N° 08

COMPARACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA DE LOS PROMEDIOS FINALES, OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA EN EL AÑO 2015.

GRUPO	PROMEDIOS
CONTROL	7,81
EXPERIMENTAL	7,89

Fuente: Tabla N° 03 y Tabla N° 06.

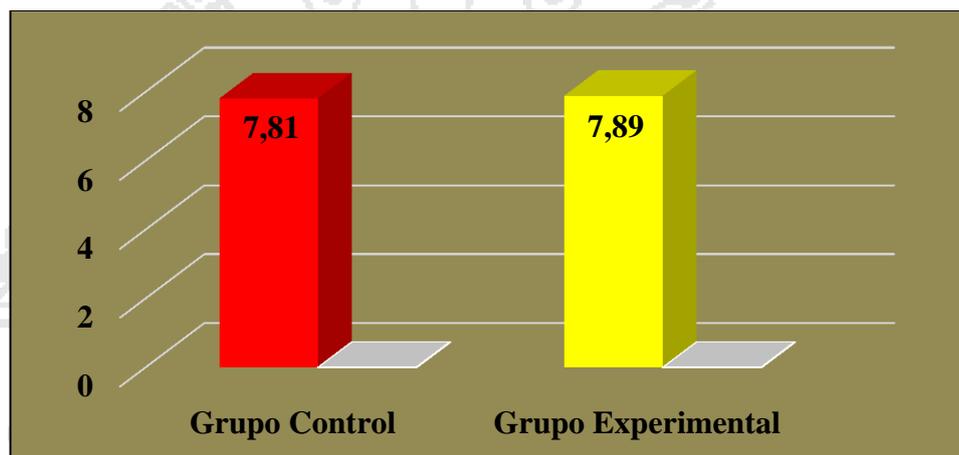
Elaboración: Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Después de la prueba de entrada, los resultados y el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión en de ambos grupos (control y experimental), se observa en la tabla N° 08, el promedio obtenido por el grupo control es de 7,81 correspondiente al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular y el promedio obtenido por el grupo experimental es de 7,89 existiendo una diferencia de 0,08 correspondiente al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Entonces se puede concluir que la diferencia existente de la media aritmética de los promedios finales, con el grupo control y experimental es similar. Se concluye que presentan un problema para desarrollar el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

GRÁFICO N° 08

RESULTADOS DE LA MEDIA ARITMÉTICA DE LOS PROMEDIOS FINALES, OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA EN EL AÑO 2015.



Fuente : Tabla N° 08.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla N° 08 y el gráfico N° 08, Se puede observar que la media aritmética de los promedios obtenidos por los estudiantes de ambos grupos es similar con una diferencia de 0,08 puntos.

Los estudiantes de ambos grupos, lograron obtener promedios correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. En todo caso se llega a una conclusión de que los estudiantes del grupo control y experimental, presentan un problema para desarrollar el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática.

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS DESPUÉS DE LA PRUEBA DE ENTRADA

4.2.1. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

A) HIPÓTESIS NULA (H_0): $\bar{X}_E \leq \bar{X}_C$

El promedio de notas en el logro de aprendizaje del organizador números, relaciones y funciones obtenidas en el grupo experimental, es **homogéneo** al promedio de las notas en el logro del aprendizaje del organizador números, relaciones y funciones obtenidas en el grupo control, después de la prueba de entrada.

B) HIPÓTESIS ALTERNA (H_a): $\bar{X}_C \neq \bar{X}_E$

El promedio de notas en el logro del aprendizaje del organizador números, relaciones y funciones obtenidas en el grupo experimental, es **diferente** al promedio de notas en el logro del aprendizaje del organizador números, relaciones y funciones obtenidas en el grupo control, después de la prueba de entrada.

C) NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para ejecutar esta prueba de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de:

$$\alpha = 0.05 = 5\% \text{ (Margen de error)}$$

D) PRUEBA ESTADÍSTICA

Se ejecuta la prueba de la distribución normal Z_c , debido a que el tamaño de ambos grupos (experimental y control) son mayores que 30. Para calcular la Z tenemos los siguientes estadísticos:

$$GE: n_E = 18 \quad \bar{X}_E = 7,89 \quad S_E^2 = 1,63$$

$$GC: n_C = 16 \quad \bar{X}_C = 7,81 \quad S_C^2 = 2,03$$

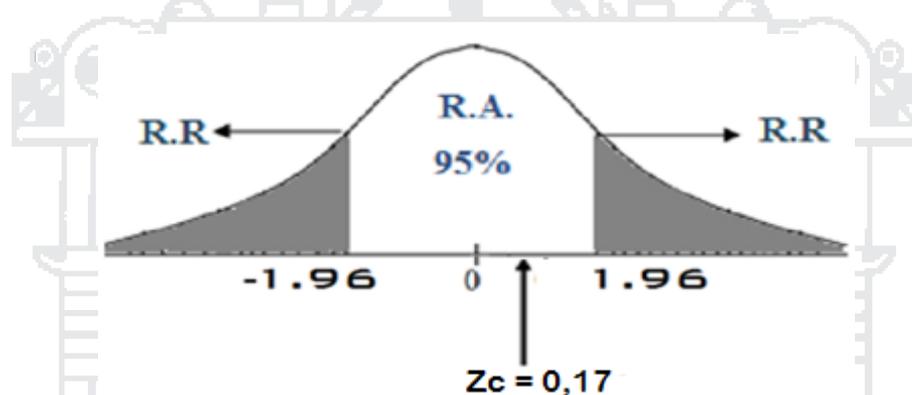
Reemplazando:

$$Z_C = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}}$$

$$Z_C = \frac{7,89 - 7,81}{\sqrt{\frac{1,63}{18} + \frac{2,03}{16}}}$$

$$Z_C = 0,17$$

E) DETERMINACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO:



F) TOMA DE DECISIÓN: Como $Z_c = 0,17$ pertenece a la región de aceptación, entonces se rechaza la hipótesis alterna (H_a) y se acepta la hipótesis nula (H_0).

G) CONCLUSIÓN: El promedio de las notas obtenidas en la prueba de entrada, de los estudiantes del grupo control y experimental, antes de aplicar el procedimiento experimental son similares.

4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL POST TEST

Se realizó a los dos grupos (experimental y control) de estudio una prueba de salida, con la finalidad de realizar una comparación final y analizar el nivel en que se encuentran los dos grupos después del experimento.

4.3.1. GRUPO CONTROL: Conformado por los estudiantes del tercer grado, sección “B” de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

TABLA N° 09

NOTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL, POR CRITERIOS EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL AÑO 2015.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	Criterios de Evaluación			PROMEDIO
		R.D.	C.M.	R.P.	
1	Barrantes Barrantes, Brenda Lizbeth	16	16	20	17
2	Barrantes Callata, Raúl	14	13	14	14
3	Barrantes Vilca, Roberto	08	12	14	11
4	Callata Hallasi, Jessica Medaly	07	11	12	10
5	Flores Huanca, Katy Miriam	08	13	10	10
6	Hallasi Ticona, Cesar Henry	10	09	11	10
7	Hallasi Ticona, Rosalinda	08	13	14	12
8	Limahuaya Barrantes, Luis Ángel	14	12	14	13
9	Luque Mamani, Javier	13	16	07	12
10	Quello Apaza, Guido Grover	16	16	12	15
11	Quispe Barrantes, José Fernando	11	11	14	12
12	Quispe Soto, Willy Ebert	14	16	14	15
13	Tapia Tapia, Felipe	14	15	14	14
14	Vilca Quispe, Ronald	11	10	12	11
15	Vilca Quispe, Roxana	10	11	11	11
16	Yucra vilca, Laura	07	10	07	08

Fuente : Prueba de salida del grupo control.

Elaboración: Los ejecutores.

TABLA N° 10

DISTRIBUCIÓN DE LAS NOTAS DEL GRUPO CONTROL POR CRITERIOS, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA.

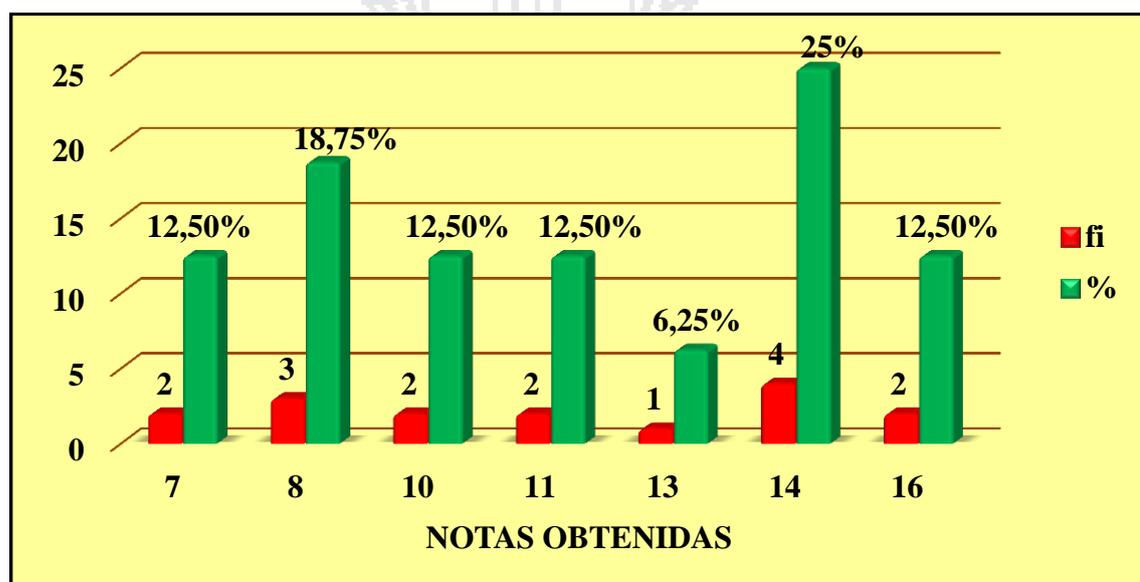
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN					COMUNICACIÓN MATEMÁTICA					RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS				
Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>	Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>	Notas	<i>fi</i>	%	<i>fi.Xi</i>	<i>fi(Xi)²</i>
7	2	12,50	14	98	9	1	6,25	9	81	7	2	12,50	14	98
8	3	18,75	24	192	10	2	12,50	20	200	10	1	6,25	10	100
10	2	12,50	20	200	11	3	18,75	33	363	11	2	12,50	22	242
11	2	12,50	22	242	12	2	12,50	24	288	12	3	18,75	36	432
13	1	6,25	13	169	13	3	18,75	39	507	14	7	43,75	98	1372
14	4	25	56	784	15	1	6,25	15	225	20	1	6,25	20	400
16	2	12,50	32	512	16	4	25	64	1024	Total	16	100%	200	2644
Total	16	100%	181	2197	Total	16	100%	204	2688	Total	16	100%	200	2644

Fuente : Tabla N° 09.

Elaboración: Los ejecutores.

GRÁFICO N° 09

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO CONTROL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL CRITERIO DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN.



Fuente : Tabla N° 10.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 10 y gráfico N° 09, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de salida en el criterio de Razonamiento y Demostración sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del **grupo control** (estudiantes del Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 16 estudiantes se puede observar que: Dos obtuvieron una nota desaprobatoria de 07 que representan el 12,50%, tres que representan el 18,75% obtuvieron una nota 08 y dos estudiantes que representa el 12,50% obtuvieron una

desaprobatoria de 10. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaprobatorias correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de siete estudiantes que representan el 43,75% del total.

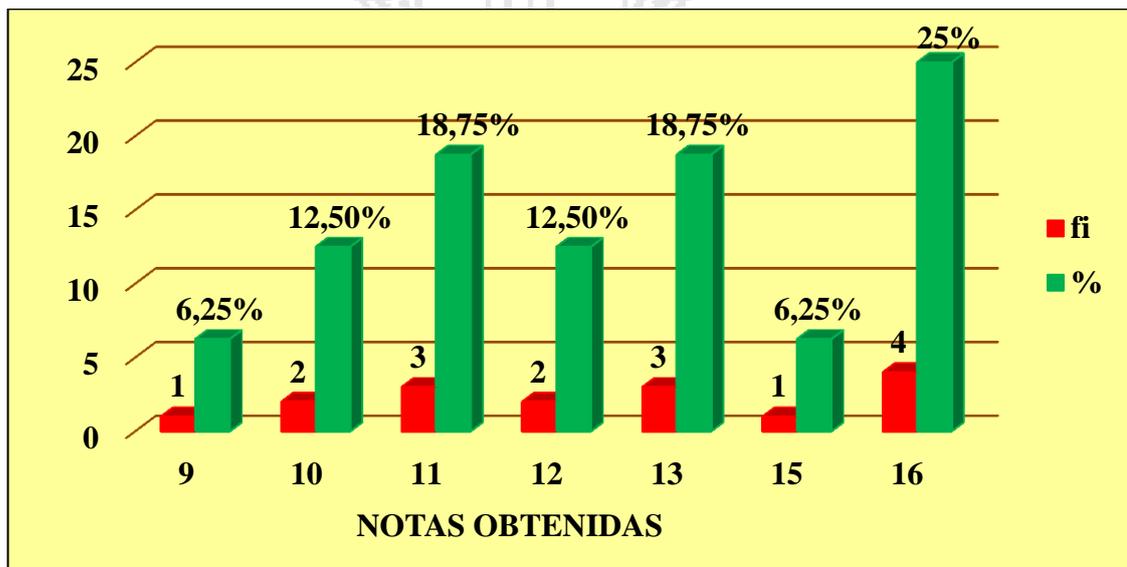
También se puede observar lo siguiente: Dos estudiantes que representan el 12,50% obtuvieron una nota aprobatoria de 11; un estudiante que representa el 6,25% que obtuvo 13; cuatro estudiantes que representan el 25% obtuvieron 14 y finalmente dos estudiantes que representan el 12,5% obtuvieron una nota aprobatoria de 16.

Los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11 y 13 correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13], suman una cantidad de tres y los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 14 y 16 correspondiente al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de seis estudiantes. Entonces el total de estudiantes aprobados suman una cantidad de nueve estudiantes lo cual es el 56,25% del total.

Por consiguiente, se concluye que los estudiantes del grupo control (estudiantes del Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en el criterio de Razonamiento y Demostración del área de Matemática, la mayoría está dentro de los aprobados con un porcentaje de 56,25% del total. Se deduce que existe una mejora sobre el problema del aprendizaje de potenciación y radicación.

GRÁFICO N° 10

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO CONTROL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL CRITERIO DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.



Fuente : Tabla N° 10.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 10 y gráfico N° 10, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de salida en el criterio de Comunicación Matemática sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del **grupo control**, en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 16 estudiantes se puede observar que: Un estudiante que representa el 6,25% obtuvo una nota desaproboratoria de 09 y dos estudiantes que representan el 12,50% obtuvieron una nota 10. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaproboratorias correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje

[00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad mínima de tres estudiantes que representan el 18,75% del total.

También se puede observar lo siguiente: Tres estudiantes que representan el 18,75% obtuvieron una nota aprobatoria de 11; dos estudiantes que representan el 12,50% obtuvieron 12; tres estudiantes que representan el 18,75% obtuvieron 13; un estudiante que representa el 6,25% obtuvo 15 y finalmente cuatro estudiantes que representan el 25% obtuvieron una nota aprobatoria de 16.

Los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11; 12 y 13 correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13], suman una cantidad de **ocho** y los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 15 y 16 correspondiente al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de **cinco** estudiantes. Entonces el total de estudiantes aprobados suman una cantidad de 13 estudiantes lo cual es el 81,25% del total.

Por consiguiente, se concluye que los estudiantes del grupo control (estudiantes del Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en el criterio de Comunicación Matemática del área de Matemática, la mayoría está dentro de los aprobados con un porcentaje de 81,25% del total y un número considerable de **cinco estudiantes** que representan el 31,25% lograron alcanzar el logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Se deduce que existe una mejora sobre el problema del aprendizaje de potenciación y radicación.

GRÁFICO N° 11

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO CONTROL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL CRITERIO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.



Fuente : Tabla N° 10.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 10 y gráfico N° 11, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de salida en el criterio de Resolución de Problemas, sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del **grupo control** (estudiantes del Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015), en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 16 estudiantes se puede observar que: Dos estudiantes que representan el 12,50% obtuvieron una nota desaprobatória de 07 y un estudiante que representa el 6,25% obtuvo 10. Entonces se deduce que los estudiantes que obtuvieron notas desaprobatórias correspondientes al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la

escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad mínima de tres estudiantes que representan el 18,75% del total.

También se puede observar lo siguiente: Dos estudiantes que representan el 12,50% obtuvieron una nota aprobatoria de 11; tres estudiantes que representan el 18,75% obtuvieron 12; siete estudiantes que representan el 43,75% obtuvieron 14 y finalmente hay un estudiante que representa el 6,25% obtuvo una nota aprobatoria de 20.

Los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11 y 12 correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13], suman una cantidad de **tres estudiantes** y los que obtuvieron una nota aprobatoria de 14 y 20 correspondientes al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] y [18 – 20] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de **ocho estudiantes**. Entonces el total de estudiantes aprobados suman una cantidad de **13 estudiantes** lo cual es el 81,25% del total.

Por consiguiente, se concluye que los estudiantes del grupo control (estudiantes del Tercer grado de la sección “B” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en el criterio de Resolución de problemas del área de Matemática, la mayoría está dentro de los aprobados con un porcentaje de 81,25% del total y un número considerable de **siete estudiantes** que representan el 43,75% lograron alcanzar el logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular y hay un estudiante que logro obtener una nota de 20. Por lo tanto se deduce que existe una mejora sobre el problema del aprendizaje de potenciación y radicación.

TABLA N° 11

CÁLCULO DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL GRUPO CONTROL.

MEDIA ARITMÉTICA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
$\bar{X}_C = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n_C}$	$S_C^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n f_i x_i]^2}{n_C}}{n_C - 1}$	$S_E = \sqrt{S^2}$
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN		
$\bar{X}_C = \frac{181}{16}$ $\bar{X}_C = 11,31$	$S_C^2 = \frac{2197 - \frac{(18)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 9,96$	$S_C = \sqrt{9,96}$ $S_C = 3,16$
COMUNICACIÓN MATEMÁTICA		
$\bar{X}_C = \frac{204}{16}$ $\bar{X}_C = 12,75$	$S_C^2 = \frac{2688 - \frac{(204)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 5,8$	$S_C = \sqrt{5,8}$ $S_C = 2,41$
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
$\bar{X}_C = \frac{200}{16}$ $\bar{X}_C = 12,5$	$S_C^2 = \frac{2644 - \frac{(200)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 9,6$	$S_C = \sqrt{9,6}$ $S_C = 3,10$
PROMEDIO DE CRITERIOS		
$\bar{X}_C = \frac{195}{16}$ $\bar{X}_C = 12,19$	$S_C^2 = \frac{2459 - \frac{(195)^2}{16}}{16-1}$ $S_C^2 = 5,50$	$S_C = \sqrt{5,50}$ $S_C = 2,35$

Fuente : Tabla N° 10.

Elaboración : Los ejecutores.

4.3.2. GRUPO EXPERIMENTAL: Conformado por los estudiantes del tercer grado, sección “A” de la I. E. S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

TABLA N° 12

NOTAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL, POR CRITERIOS EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL AÑO 2015.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	Criterios de Evaluación			Promedio
		R.D.	C.M.	R.P.	
1	Barrantes Enriquez, Joel Emersson	15	20	18	18
2	Callata Quispe, Diego Armando	15	14	20	16
3	Huanca Paasaca, Cristian Nazario	16	20	20	19
4	Iño Tapia, Andrea	13	13	14	13
5	Mamani Huanca, Katherin Matsuhmi	17	20	12	16
6	Mamani Ticona, Elvis Anthony	12	16	16	15
7	Paasaca Coaquira, Elvis Mario	16	15	18	16
8	Pasaca Mamani, Rody Nehemias	17	20	16	18
9	Quecara Caira, Merlyn Miguel	16	15	17	16
10	Quispe Callata, Julia Elena	10	13	10	11
11	Quispe Quispe, Edith Elizabeth	13	12	13	13
12	Quispe Tapia, Riquelme	12	14	15	14
13	Tapia Apaza, Erixon	16	16	16	16
14	Ticona Callata, Jhon Cristian	16	12	17	15
15	Ticona Callata, Rossel Maycol	11	11	11	11
16	Ticona Limahuaya, Isaac Daniel	14	16	17	16
17	Ticona Vilca, Maria Isabel	14	14	15	14
18	Ventura Barrantes, Marisol Yesica	14	15	16	15

Fuente : Prueba de salida del grupo experimental.

Elaboración : Los ejecutores.

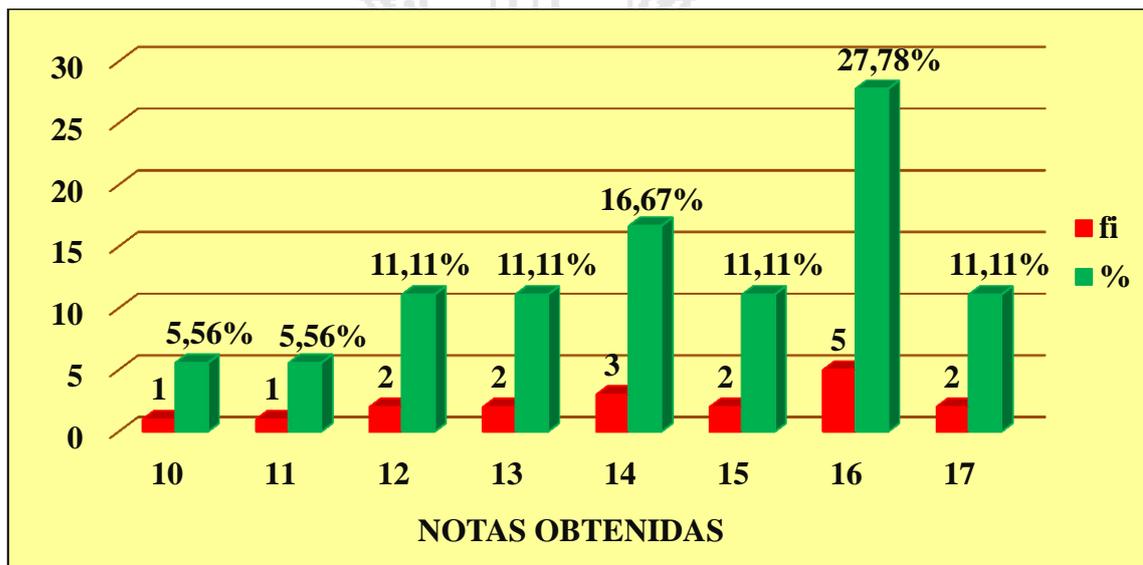
TABLA N° 13

DISTRIBUCIÓN DE LAS NOTAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL POR CRITERIOS, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA.

RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN					COMUNICACIÓN MATEMÁTICA					RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS				
Notas	fi	%	fi.Xi	fi(Xi) ²	Notas	fi	%	fi.Xi	fi(Xi) ²	Notas	fi	%	fi.Xi	fi(Xi) ²
10	1	5,56	10	100	11	1	5,56	11	121	10	1	5,56	10	100
11	1	5,56	11	121	12	2	11,11	24	288	11	1	5,56	11	121
12	2	11,11	24	288	13	2	11,11	26	338	12	1	5,56	12	144
13	2	11,11	26	338	14	3	16,67	42	588	13	1	5,56	13	169
14	3	16,67	42	588	15	3	16,67	45	675	14	1	5,56	14	196
15	2	11,11	30	450	16	3	16,67	48	768	15	2	11,11	30	450
16	5	27,78	80	1280	20	4	22,22	80	1600	16	4	22,22	64	1024
17	2	11,11	34	578	Total	18	100%	276	4378	17	3	16,67	51	867
Total	18	100%	257	3743	Fuente : Tabla N° 12.									
Elaboración: Los ejecutores.														
Total											18	100%	281	4519

GRÁFICO N° 12

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL CRITERIO DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN.



Fuente : Tabla N° 13.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 13 y gráfico N° 12, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de salida en el criterio de Razonamiento y Demostración, sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del **grupo experimental** (estudiantes del Tercer grado de la sección “A” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015), en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 18 estudiantes, solamente un estudiante que representa el 5,56% obtuvo una nota desaprobativa de 10 correspondiente al nivel de inicio de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

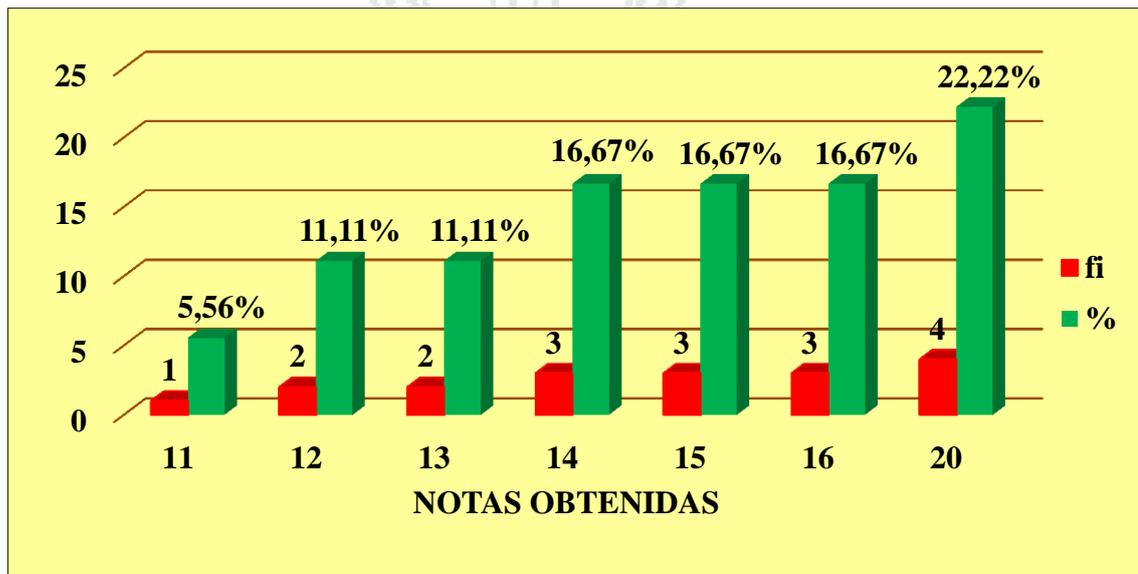
También se puede observar lo siguiente: Un estudiante que representa el 5,56% obtuvo una nota aprobatoria de 11; dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron 12; dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron 13; tres estudiantes que representan el 16,67% obtuvieron 14; dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron 15; cinco estudiantes que representan el 27,78% obtuvieron una nota de 16 y finalmente hay dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron una nota aprobatoria de 17.

Los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11; 12 y 13 correspondientes al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13], suman una cantidad de **cinco estudiantes** y los que obtuvieron una nota aprobatoria de 14; 15; 16 y 17 correspondientes al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de **doce estudiantes**. Entonces el total de estudiantes aprobados suman una cantidad de **17 estudiantes** lo cual es el 94,44% del total.

Por consiguiente, se concluye que los estudiantes del grupo experimental, en el criterio de Razonamiento y Demostración del área de Matemática, la mayoría está dentro de los aprobados con un número de 17 estudiantes que pertenecen a un porcentaje de 94,44% del total y la mayor parte están los **doce estudiantes** que representan el 66,67% que lograron alcanzar al nivel del logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Por lo tanto hay un aprendizaje significativo después de la experimentación realizada con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación.

GRÁFICO N° 13

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL CRITERIO DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA.



Fuente : Tabla N° 13.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 13 y gráfico N° 13, se presentan los resultados obtenidos mediante la prueba de salida en el criterio de comunicación Matemática, sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del **grupo experimental** (estudiantes del Tercer grado de la sección “A” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015), en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 18 estudiantes, un estudiante que representa el 5,56% obtuvo una nota aprobatoria de 11; dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron 12; dos estudiantes que representan el 11,11% obtuvieron 13; tres estudiantes que representan el

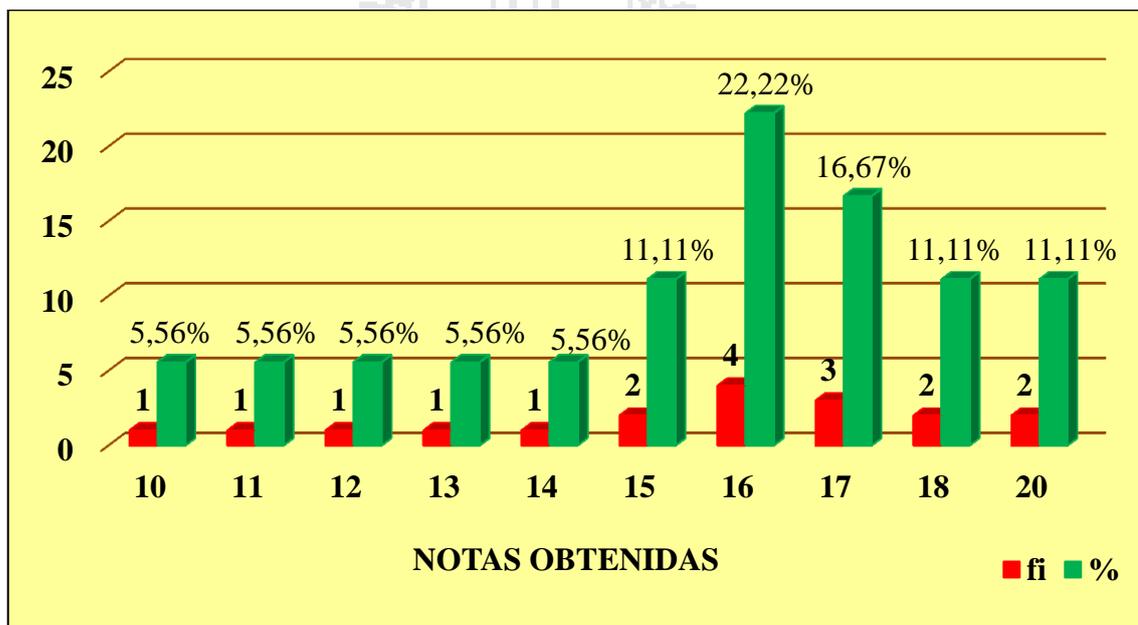
16,67% obtuvieron 14; tres estudiantes que representan el 16,67% obtuvieron 15; también tres estudiantes que representan el 16,67% obtuvieron una nota de 16, finalmente hay cuatro estudiantes que representan el 22,22% obtuvieron una nota máxima de 20.

Los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11; 12 y 13 correspondientes al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de **cinco estudiantes**; los que obtuvieron una nota aprobatoria de 14; 15 y 16 correspondientes al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de **nueve estudiantes** y los que alcanzaron la máxima nota de 20 correspondiente al nivel de logro destacado del aprendizaje [18 – 20] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular suman **cuatro estudiantes**. Entonces el total de estudiantes aprobados son **18** que representa el 100% de estudiantes del grupo experimental.

Por consiguiente, se concluye que ningún estudiante del grupo experimental ha desaprobado, en el criterio de Comunicación Matemática del área de Matemática, los que pertenecen a los estudiantes aprobados, la mayor parte están los **nueve estudiantes** que representan el 50% que lograron alcanzar al nivel del logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular y también hay **cuatro estudiantes** que representan el 22,22% que lograron alcanzar al nivel de logro destacado del aprendizaje [18 – 20] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Por lo tanto hay un aprendizaje significativo después de la experimentación realizada con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación.

GRÁFICO N° 14

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL, OBTENIDAS MEDIANTE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL CRITERIO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.



Fuente : Tabla N° 13.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 13 y gráfico N° 14, se presenta los resultados obtenidos mediante la prueba de salida en el criterio de comunicación Matemática, sobre el aprendizaje de potenciación y radicación en los estudiantes del **grupo experimental** (estudiantes del Tercer grado de la sección “A” de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis – Taraco en el año 2015), en la cual podemos observar y analizar lo siguiente:

De un total de 18 estudiantes, solamente un estudiante que representa el 5,56% obtuvo una nota desaprobatoria de 10 correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [00 – 10] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.

También se puede observar que: Los estudiantes que obtuvieron una nota aprobatoria de 11; 12 y 13 correspondientes al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, según el gráfico N° 14 suman una cantidad de **tres estudiantes**; los que obtuvieron una nota aprobatoria de 14; 15; 16 y 17 correspondientes al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, suman una cantidad de **10 estudiantes** y los que obtuvieron 18 y 20 correspondientes al nivel de logro destacado del aprendizaje [18 – 20] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular suman una cantidad de cuatro estudiantes. Entonces el total de estudiantes aprobados son **17** que representa el 94,44% de estudiantes del grupo experimental.

Por consiguiente, se concluye que los estudiantes del grupo experimental, en el criterio de Resolución de Problemas del área de Matemática, la mayoría está dentro de los aprobados con un número de 17 estudiantes que pertenecen a un porcentaje de 94,44% del total, la mayor parte son los **diez estudiantes** que representan el 55,567% que lograron alcanzar al nivel del logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular y **cuatro estudiantes** que representan el 22,22% lograron alcanzaron al nivel de logro destacado del aprendizaje [18 – 20] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Por lo tanto hay un aprendizaje significativo después de la experimentación realizada con la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación.

TABLA N° 14

CÁLCULO DE MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA, EN EL GRUPO EXPERIMENTAL.

MEDIA ARITMÉTICA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
$\bar{X}_E = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{n_E}$	$S_E^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i^2 - \left[\frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i}{n_E} \right]^2}{n_E - 1}$	$S_E = \sqrt{S^2}$
RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN		
$\bar{X}_E = \frac{257}{18}$ $\bar{X}_E = 14,28$	$S_E^2 = \frac{3743 - \frac{(257)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 4,33$	$S_E = \sqrt{4,33}$ $S_E = 2,08$
COMUNICACIÓN MATEMÁTICA		
$\bar{X}_E = \frac{276}{18}$ $\bar{X}_E = 15,33$	$S_E^2 = \frac{4378 - \frac{(276)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 8,59$	$S_E = \sqrt{8,59}$ $S_E = 2,93$
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS		
$\bar{X}_E = \frac{281}{18}$ $\bar{X}_E = 15,61$	$S_E^2 = \frac{4519 - \frac{(281)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 7,78$	$S_E = \sqrt{7,78}$ $S_E = 2,79$
PROMEDIO DE CRITERIOS		
$\bar{X}_E = \frac{272}{18}$ $\bar{X}_E = 15,11$	$S_E^2 = \frac{4192 - \frac{(272)^2}{18}}{18-1}$ $S_E^2 = 4,81$	$S_E = \sqrt{4,81}$ $S_E = 2,19$

Fuente : Tabla N° 13.

Elaboración : Los ejecutores.

TABLA N° 15

COMPARACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA POR CRITERIOS DE EVALUACIÓN, OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA EN EL AÑO 2015.

CRITERIOS	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
Razonamiento y Demostración	11,31	14,28
Comunicación Matemática	12,75	15,33
Resolución de Problemas	12,50	15,61

Fuente : Tabla N° 11 y Tabla N° 14.

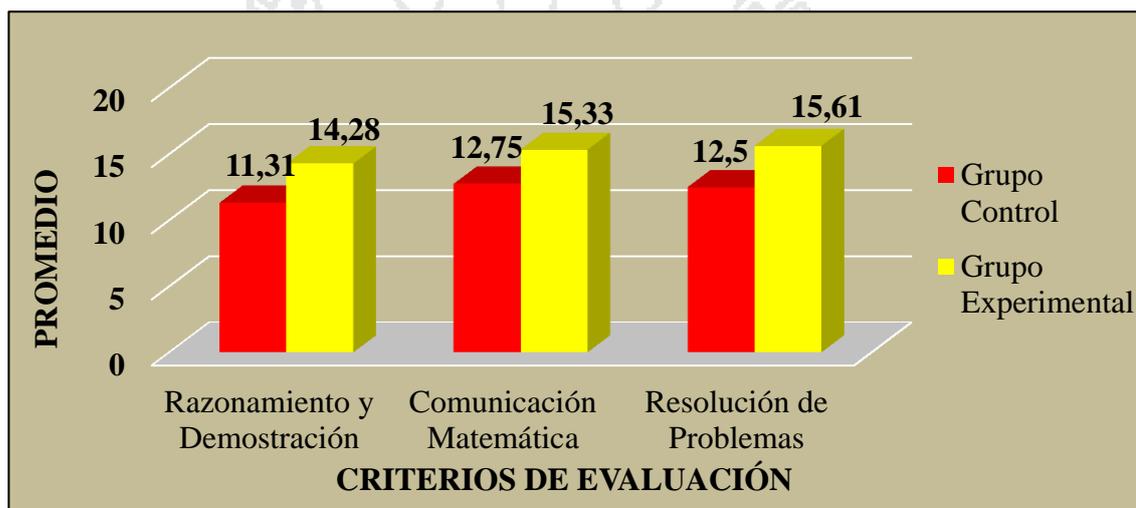
Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Después de los resultados obtenidos y el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión de la prueba de salida de los estudiantes de grupo control y experimental, se observa en la tabla N° 15. La diferencia de la media aritmética, en el criterio de Razonamiento y Demostración es de 2,97; en Comunicación Matemática es de 2,58 y en Resolución de Problemas es de 3,11. Estos resultados muestran un aprendizaje significativo con la aplicación del software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación que se empleó en el grupo experimental. Porque antes de la experimentación la media aritmética era similar con el grupo control y experimental.

GRÁFICO N° 15

RESULTADOS DE LA MEDIA ARITMÉTICA POR CRITERIOS DE EVALUACIÓN, OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA EN EL AÑO 2015.



Fuente : Tabla N° 15

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Según la tabla N° 15 y gráfico N° 15, se puede observar y analizar que la media aritmética obtenida después de la prueba de salida de ambos grupos son muy diferentes debido a que los estudiantes del grupo control lograron obtener promedios correspondientes al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular y los de grupo experimental promedios correspondientes al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Se llega a una conclusión de que los estudiantes del grupo experimental tienen promedios mucho más altos que los de grupo control en los tres criterios de evaluación del área de Matemática, por lo tanto hay un aprendizaje significativo.

TABLA N° 16

COMPARACIÓN DE LA MEDIA ARITMÉTICA DE LOS PROMEDIOS FINALES, OBTENIDAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA EN EL AÑO 2015.

GRUPO	PROMEDIOS
CONTROL	12,19
EXPERIMENTAL	15,11

Fuente: Tabla N° 11 y Tabla N° 14.

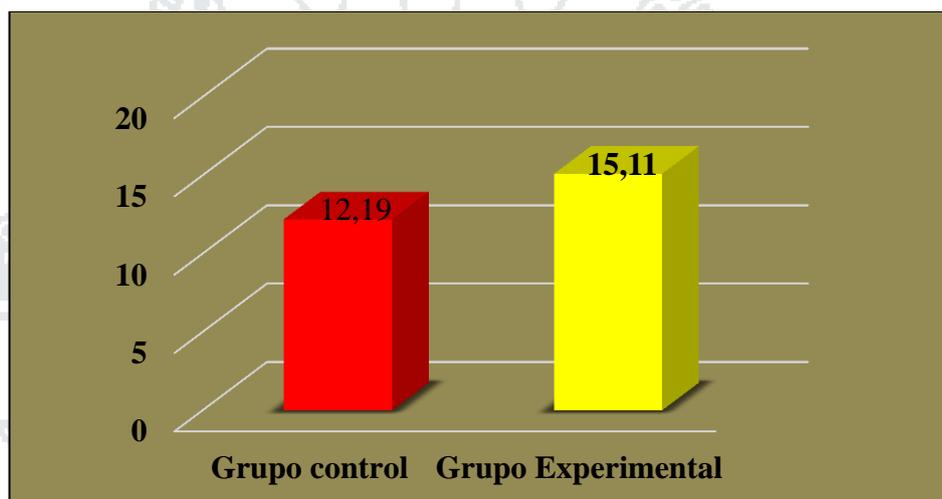
Elaboración: Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Después de la prueba de salida; los resultados y el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión de ambos grupos, se observa en la tabla N° 08, el promedio obtenido por el grupo control es de 12,19 correspondiente al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular y el promedio obtenido por el grupo experimental es de 15,11 correspondiente al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Se llega a una conclusión, que los estudiantes del grupo experimental tienen promedios finales mucho más altos que los de grupo control, en el aprendizaje de potenciación y radicación, después de la aplicación del Software Algebrator.

GRÁFICO N° 16

RESULTADOS DE LA MEDIA ARITMÉTICA DE LOS PROMEDIOS FINALES, OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL, EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA EN EL AÑO 2015.



Fuente : Tabla N° 16.

Elaboración : Los ejecutores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

Según la tabla N° 16 y el gráfico N° 16, Se observa que la media aritmética de los promedios obtenidos por los estudiantes de ambos grupos es muy transparente con una diferencia de 2,98 puntos. El promedio final del grupo experimental 15,11 que pertenece al nivel de logro de aprendizaje previsto [14 – 17] es mucho más mayor que el de grupo control 12,13 que pertenece al nivel de proceso de aprendizaje [11 – 13] de la escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular. Se llega a una conclusión, que hay un aprendizaje significativo en los estudiantes del grupo experimental después de la experimentación realizada.

4.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA

4.4.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA EN EL CRITERIO DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA.

A) HIPÓTESIS NULA (H_0): $\overline{X}_{Es} \leq \overline{X}_{Cs}$

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico no es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Razonamiento y Demostración.

B) HIPÓTESIS ALTERNA (H_a): $\overline{X}_{Es} > \overline{X}_{Cs}$

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Razonamiento y Demostración.

\overline{X}_{Es} : Promedio de Notas del grupo experimental después de la prueba de salida.

\overline{X}_{Cs} : Promedio de Notas del grupo control después de la prueba de salida.

C) NIVEL DE SIGNIFICANCIA: Para ejecutar esta prueba de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de:

$$\alpha = 0.05 = 5\% \text{ (Margen de error)}$$

D) PRUEBA ESTADÍSTICA

Se aplica la distribución Z_c , debido a que $n_E + n_C = 34$, por lo tanto es mayor que 30. Para calcular la Z_c tenemos los siguientes estadísticos:

$$\text{Post Test: } n_{Es} = 18 \qquad \overline{X}_{Es} = 14,28 \qquad S_{Es}^2 = 4,33$$

$$\text{Post Test: } n_{Cs} = 16 \qquad \overline{X}_{Cs} = 11,31 \qquad S_{Cs}^2 = 9,96$$

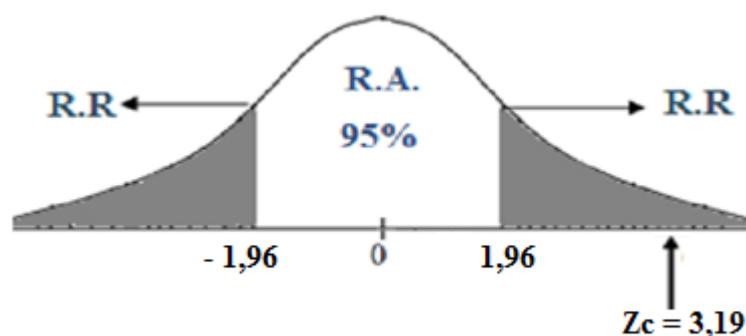
Reemplazando:

$$Z_c = \frac{\overline{X}_{Es} - \overline{X}_{Cs}}{\sqrt{\frac{S_{Es}^2}{n_{Es}} + \frac{S_{Cs}^2}{n_{Cs}}}}$$

$$Z_c = \frac{14,28 - 11,31}{\sqrt{\frac{4,33}{18} + \frac{9,96}{16}}}$$

$$Z_c = 3,19$$

E) DETERMINACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO



F) TOMA DE DECISIÓN

Como $Z_c = 3,19$ pertenece a la región de rechazo, entonces se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

G) CONCLUSIÓN: El promedio de las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental después del experimento es mayor al promedio de las notas obtenidas de los estudiantes del grupo control después de la prueba de salida, en el criterio de Razonamiento y Demostración, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y a aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Razonamiento y Demostración.

4.4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA EN EL CRITERIO DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA

A) HIPÓTESIS NULA (H_0): $\overline{X}_{Es} \leq \overline{X}_{Cs}$

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico no es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Comunicación Matemática.

B) HIPÓTESIS ALTERNA (H_a): $\overline{X}_{Es} > \overline{X}_{Cs}$

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

\overline{X}_{Es} : Promedio de Notas del grupo experimental después de la prueba de salida.

X_{Cs} : Promedio de Notas del grupo control en el después de la prueba de salida.

C) NIVEL DE SIGNIFICANCIA: Para ejecutar esta prueba de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de:

$$\alpha = 0.05 = 5\% \text{ (Margen de error)}$$

D) PRUEBA ESTADÍSTICA

Se aplica la distribución Z_c , debido a que $n_E + n_C = 34$, por lo tanto es mayor que 30. Para calcular la Z_c tenemos los siguientes estadísticos:

$$\text{Post Test: } n_{Es} = 18 \qquad \overline{X}_{Es} = 15,33 \qquad S_{Es}^2 = 8,59$$

$$\text{Post Test: } n_{Cs} = 16 \qquad \overline{X}_{Cs} = 12,75 \qquad S_{Cs}^2 = 5,8$$

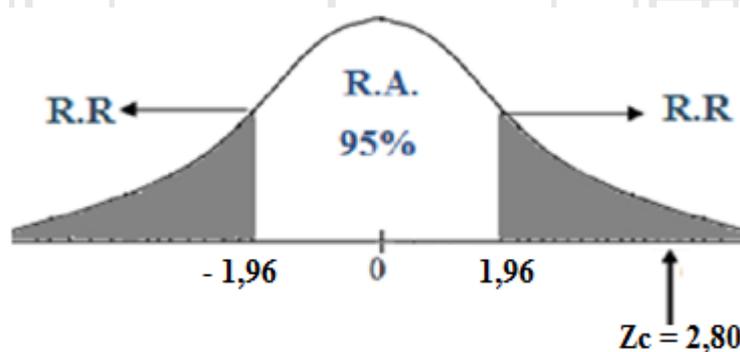
Reemplazando:

$$Z_c = \frac{\overline{X}_{Es} - \overline{X}_{Cs}}{\sqrt{\frac{S_{Ee}^2}{n_{Ee}} + \frac{S_{Cs}^2}{n_{Cs}}}}$$

$$Z_c = \frac{15,33 - 12,75}{\sqrt{\frac{8,59}{18} + \frac{5,8}{16}}}$$

$$Z_c = 2,80$$

E) DETERMINACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO



F) TOMA DE DECISIÓN

$Z_c = 2,80$ pertenece a la región de rechazo, entonces se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

G) CONCLUSIÓN: El promedio de las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental después del experimento es mayor al promedio de las notas obtenidas de los estudiantes del grupo control después de la prueba de salida, en el criterio de Comunicación Matemática, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y a aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Comunicación Matemática.

4.4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA EN EL CRITERIO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA

A) HIPÓTESIS NULA (H_0): $\overline{X}_{Es} \leq \overline{X}_{Cs}$

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico no es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de resolución de problemas.

B) HIPÓTESIS ALTERNA (H_a): $\overline{X}_{Es} > \overline{X}_{Cs}$

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Resolución de Problemas.

\overline{X}_{Es} : Promedio de Notas del grupo experimental después de la prueba de salida.

X_{Cs} : Promedio de Notas del grupo control después de la prueba de salida.

C) NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para ejecutar esta prueba de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de:

$$\alpha = 0.05 = 5\% \text{ (Margen de error)}$$

D) PRUEBA ESTADÍSTICA

Se aplica la distribución Z_c , debido a que $n_E + n_C = 34$, por lo tanto es mayor que 30.

Para calcular la Z_c tenemos los siguientes estadísticos:

$$\text{Post Test: } n_{Es} = 18 \qquad \overline{X}_{Es} = 15,61 \qquad S_{Es}^2 = 7,78$$

$$\text{Post Test: } n_{Cs} = 16 \qquad \overline{X}_{Cs} = 12,50 \qquad S_{Cs}^2 = 9,6$$

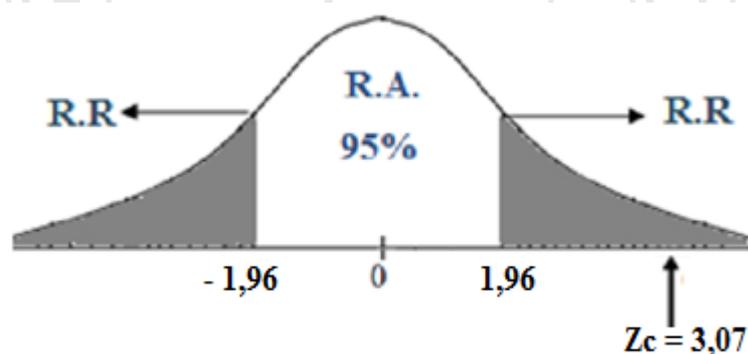
Reemplazando:

$$Z_c = \frac{\overline{X}_{Es} - \overline{X}_{Cs}}{\sqrt{\frac{S_{Ee}^2}{n_{Ee}} + \frac{S_{Cs}^2}{n_{Cs}}}}$$

$$Z_c = \frac{15,61 - 12,50}{\sqrt{\frac{7,78}{18} + \frac{9,6}{16}}}$$

$$Z_c = 3,07$$

E) DETERMINACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO



F) TOMA DE DECISIÓN

$Z_c = 3,07$ pertenece a la región de rechazo, entonces se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

F) CONCLUSIÓN: El promedio de las notas obtenidas por los estudiantes del grupo experimental después del experimento es mayor al promedio de las notas obtenidas de los estudiantes del grupo control después de la prueba de salida, en el criterio de Resolución de Problemas, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y a aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en el criterio de Resolución de Problemas.

4.4.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA PARA LOS PROMEDIOS FINALES DESPUÉS DE LA PRUEBA DE SALIDA.

A) HIPÓTESIS NULA (H_0): $\bar{X}_E \leq \bar{X}_C$

La aplicación del software Algebrator como recurso didáctico no es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

B) HIPÓTESIS ALTERNA (H_a): $\bar{X}_E > \bar{X}_C$

La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativa en el aprendizaje de la potenciación y radicación en estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco en el año 2015.

\bar{X}_E : Promedio de Notas del grupo experimental después de la prueba de salida.

X_C : Promedio de Notas del grupo control después de la prueba de salida.

C) NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Para ejecutar esta prueba de hipótesis se utilizó un nivel de significancia de:

$$\alpha = 0.05 = 5\% \text{ (Margen de error)}$$

D) PRUEBA ESTADÍSTICA

Se aplica la distribución Z_c , debido a que $n_E + n_C = 34$, por lo tanto es mayor que 30. Para calcular la Z_c tenemos los siguientes estadísticos:

$$GE: n_E = 18 \quad \bar{X}_E = 15,11 \quad S_E^2 = 4,54$$

$$GC: n_C = 16 \quad \bar{X}_C = 12,19 \quad S_C^2 = 5,50$$

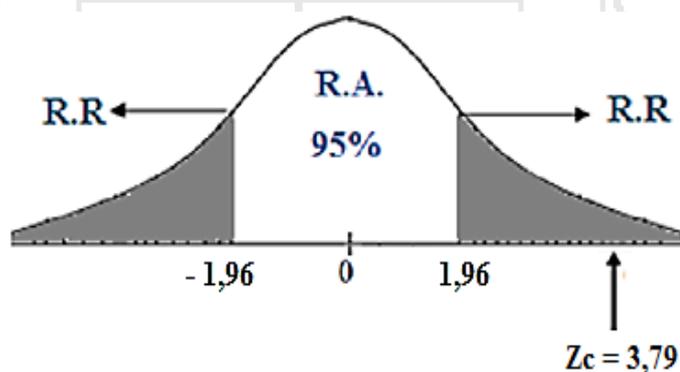
Reemplazando:

$$Z_c = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n_E} + \frac{S_C^2}{n_C}}}$$

$$Z_c = \frac{15,11 - 12,19}{\sqrt{\frac{4,54}{18} + \frac{5,50}{16}}}$$

$$Z_c = 3,79$$

E) DETERMINACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO



F) TOMA DE DECISIÓN

$Z_c = 3,79$ pertenece a la región de rechazo, entonces se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

G) CONCLUSIÓN: El promedio de los estudiantes del grupo experimental en el logro de aprendizaje de potenciación y radicación es mayor al promedio de los estudiantes del grupo control después de aplicar el experimento. Se acepta la hipótesis alterna (H_a) de la investigación por ende la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación en los estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco.

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Después de la investigación y experimento realizado en la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis, con los estudiantes del tercer grado “A” (grupo experimental) y “B” (grupo control). Se llega a una conclusión general que, la aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de potenciación y radicación, ya que los estudiantes del grupo experimental, tienen un mejor desarrollo del aprendizaje de potenciación y radicación que el de grupo control, según los resultados que se muestran en la tabla N° 16 y el gráfico N° 16 y con la prueba de hipótesis estadístico en los promedios finales después de la prueba de salida de ambos grupos, con la $Z_c = 3,79$ que pertenece a la región de rechazo, donde se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).
- SEGUNDA:** Se llega a una conclusión específica, según los resultados que se muestran en la tabla N° 15 y en el gráfico N° 15, que: La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el criterio de Razonamiento y Demostración, ya que los promedios obtenidos después de la prueba de salida, por los estudiantes del grupo experimental es mayor al promedio de las notas obtenidas de los estudiantes del grupo control, tal como se muestra con la prueba hipótesis estadístico con la $Z_c = 3,19$ que pertenece a la región de

rechazo, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

TERCERA: Se llega a una conclusión específica, según los resultados que se muestran en la tabla N° 15 y en el gráfico N° 15, que: La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el criterio de Comunicación Matemática, ya que los promedios obtenidos después de la prueba de salida, por los estudiantes del grupo experimental es mayor al promedio de las notas obtenidas por los estudiantes del grupo control, tal como se muestra con la prueba hipótesis estadístico con la $Z_c = 2,80$ que pertenece a la región de rechazo, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

CUARTA: Se llega a una conclusión específica, según los resultados que se muestran en la tabla N° 15 y en el gráfico N° 15, que: La aplicación del Software Algebrator como recurso didáctico es significativo en el aprendizaje de la potenciación y radicación, en el criterio de Resolución de Problemas, ya que los promedios obtenidos después de la prueba de salida, por los estudiantes del grupo experimental es mayor al promedio de las notas obtenidas por los estudiantes del grupo control, tal como se muestra con la prueba hipótesis estadístico con la $Z_c = 3,07$ que pertenece a la región de rechazo, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (H_a) y se rechaza la hipótesis nula (H_0).

SUGERENCIAS

- PRIMERA:** Se sugiere a los docentes del área de matemática de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco, aplicar en sus sesiones de aprendizaje el software educativo llamado “Algebrator” como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación.
- SEGUNDA:** Se sugiere a los docentes del área de matemática de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco, aplicar en el criterio de Razonamiento y Demostración el Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación, para desarrollar de una manera mejor el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- TERCERA:** Se sugiere a los docentes del área de matemática de la I.E.S. Leoncio Prado Ramis Taraco, aplicar en el criterio de Comunicación matemática el software educativo llamado Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación, para desarrollar de una manera mejor el aprendizaje significativo de los estudiantes, ya que el Algebrator ayuda a comprender matemáticamente los conceptos matemáticos.
- CUARTA:** Se sugiere a los docentes del área de matemática de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, aplicar en el criterio de Resolución de Problemas el Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de potenciación y radicación, para desarrollar de una manera mejor el aprendizaje, ya que el Algebrator ayuda a resolver problemas de álgebra.

BIBLIOGRAFÍA**a) Libros:**

Aparici, R. (1998). *El material didáctico de la UNED* (2da ed.). Madrid, España: ICE-UNED.

Coveñas, M. (2009). *Matemática 2* (3ra ed.). Lima, Perú: Bruño.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). Buenos Aires, Argentina: Me Graw-Hill Interamericana.

Huertas, M. (2001). *Estrategias grupales y rendimiento académico* (3ra ed.). Caracas, Venezuela: Gerza.

Kerlinger, F. (2002). *Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ta ed.). México: S.A. de C.V. Allrightsreserved .

Marqués, P. (2006). *Software educativo* (2da ed.). Barcelona, España: Sancho Joana.

MINEDU. (2008). *Diseño Curricular Nacional* (2da ed.). Lima, Perú.

MINEDU. (2009). *Diseño Curricular Nacional* (2da ed.). Lima, Perú.

MINEDU. (2010). *Orientación para el Trabajo Pedagógico de Matemática* (2da ed.). Lima, Perú.

Neven, J. (2009). *Manual del Algebrator versión 4.2* (3ra ed.). México: ILCE.

Pere, G. (2008). *Medios educativos* (3ra ed.). Barcelona, España: Sancho Joana.

Sierra, B. (1997). *Técnicas de investigación social* (2da ed.). Madrid, España: S.A. ediciones paraninfo.

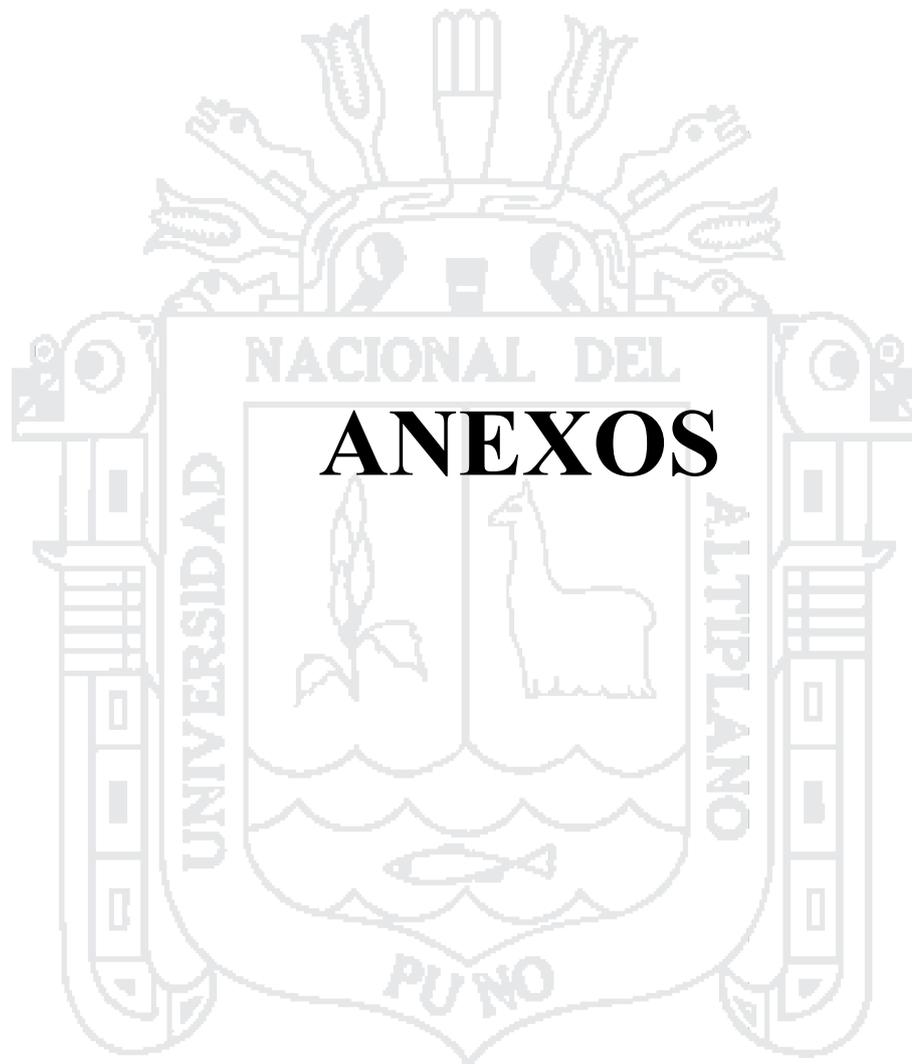
Zilberstein, J., & Valdés, H. (1999). *Aprndizaje escolar* (3ra ed.). México: CEIDE.

b) Tesis:

Choque, E., & Luque, M. (2006). *El Cabri – Geometre como recurso didáctico en aprendizaje del teorema de Pitágoras, durante el segundo trimestre en los alumnos del cuarto grado de la IES Industrial n°- 32 de la ciudad de Puno – 2006* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Casas, C., & Sarmiento, E. (2010). *Influencia del sol evaluador matemático como material educativo en el aprendizaje de potenciación en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Secundaria Industrial 32, Puno – 2010* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Ponce, S., & Luque, W. (2011). *El software Algebrator y su efecto en el aprendizaje de funciones en los estudiantes de Educación Secundaria de la ciudad de Huancané* (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.





MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL

I. DATOS GENERALES:

D.R.E.	: Puno.
U.G.E.L.	: Huancané
I.E.S.	: Leoncio Prado - Ramis
LUGAR	: C.P. de Ramis – Taraco – Huancané
ÁREA	: Matemática
GRADO Y SECCIÓN	: Tercero “A” y “B”
HORAS SEMANALES	: 06 horas pedagógicas
DOCENTE (S)	: Tapia Callata, Humberto Isaac Carreon Ccansaya Rudy Henry

II. OBJETIVOS GENERALES

Generar espacios para que los estudiantes analicen la manera de hacer matemática en el aula, para asumir una actitud de autorreflexión y autocrítica, con la finalidad de conocer la importancia de la matemática, donde se usa en la vida cotidiana.

III. FUNDAMENTACIÓN DEL ÁREA

El área de matemática en el tercer grado de educación secundaria, propicia en el estudiante un interés permanente por el desarrollo de sus competencias, capacidades conocimientos y actitudes, que sea de utilidad para su vida actual y futura, es decir, enseñar a usar la matemática desarrollando en el estudiante sus capacidades, enseñar al

estudiante nociones y conceptos matemáticos que deben ser equivalentes a pensar en la solución de alguna situación problemática en el entorno donde vive.

IV. COMPETENCIAS DE CICLO

Organizadores	Competencias del vi ciclo
Número, relaciones y Funciones.	Resuelve problemas de programación lineal y funciones; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
Geometría y Medición.	Resuelve problemas que requieren de razones trigonométricas, superficies de revolución y elementos de geometría analítica; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.
Estadística y Probabilidad.	Resuelve problemas de traducción simple y compleja que requieren el cálculo de probabilidad condicional y recursividad; argumenta y comunica los procesos de solución y resultados utilizando lenguaje matemático.

V. TEMAS TRANSVERSALES

N°-	Nombre del tema transversal
TEMA N°- 01	Educación en valores y formación ética
TEMA N°- 02	Educación para el éxito y la creatividad
TEMA N°- 03	Educación para bienestar socioeconómico.

VI. VALORES Y ACTITUDES.

Valores	Actitudes
Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> Mantiene el orden en el aula.
Honradez	<ul style="list-style-type: none"> Valora y practica la honradez.
Puntualidad	<ul style="list-style-type: none"> Es puntual.
Respeto	<ul style="list-style-type: none"> Es respetuoso, respeta las normas de convivencia del aula y en la Institución educativa.
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Cumple con las tareas que se le asigna. Participa durante la sesión de aprendizaje
Solidaridad.	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra el compartir con sus compañeros, sin distinguir raza, idioma, religión.

VII. CALENDARIZACIÓN.

Trimestres	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre
Inicio	02/03/15	01/06/15	21/09/15
Finalización	29/05/15	18/09/15	18/12/15
Nº horas Semanales	6 horas	6 horas	6 horas
Nº de semanas	13 semanas	14 semanas	13 semanas
Nº total de horas	78 horas	84 horas	78 horas
Horas imprevistas	3 horas	6 horas	3 horas
Horas efectivas	75 horas	78 horas	75 horas

Fechas imprevistos: 02/04/2015; 24/06/2015; 26/08/2016 y 02/11/2015 y vacaciones de medio año escolar de 27 de julio hasta 14 de agosto de 2015.

VIII. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UDA	Título de la Unidad	Tipo	Semanas	Cronograma		
				Trimestres		
				I	II	III
Nº 1	Valorando el Álgebra para la Resolución de Problemas.	UA	13 semanas	X		
Nº 2	Maravillándonos con las funciones y las relaciones lógicas.	UA	7 semanas		X	
Nº 3	Ingresando al mundo de la Geometría y sus medidas.	UA	7 semanas		X	
Nº 4	Asombrándonos con la Trigonometría.	UA	7 semanas			X
Nº 5	La estadística y las probabilidades.	UA	6 semanas			X

IX. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

De aprendizaje	De enseñanza	Medios y Materiales
Solución de problemas; Métodos individualizados y colectivos; uso de los métodos lógicos inductivos y deductivos.	Diálogo dirigido, torbellino de ideas; actividades lúdicas; técnicas grupales y uso de los métodos.	Texto del estudiante, Pizarra, plumones, motas, papelotes, cartulinas, hojas bond, hojas de apoyo, módulos matemáticos, tijeras, goma, juego de escuadras, compás, calculadora, cuaderno de trabajo, lápiz, lapiceros, proyector, laptop, parlantes, CDs y computadoras del centro de cómputo de la institución educativa.

X. ORIENTACIÓN PARA LA EVALUACIÓN:

Evaluación	Técnicas	Instrumentos
Razonamiento y demostración.	Examen.	Prueba escrita.
	Observación.	Lista de cotejos.
Comunicación matemática.	Examen.	Prueba escrita.
	Observación.	Lista de cotejos.
Resolución de problemas.	Examen.	Prueba escrita.
	Observación.	Lista de cotejos.
Actitudes	Observación.	Lista de cotejos.

XI. BIBLIOGRAFÍA:

- ASOCIACIÓN ADUNI, (2001) “Álgebra”, Lima – Perú, 1ra. Edición, Lumbreras editores S.R.L.
- COVEÑAS NAQUICHE, Manuel. (2009). “Matemática 3” Lima-Perú, 3ra Edición, Asociación Editorial Bruño.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Texto de consulta Lima – Peru.
- NUEVA COLECCIÓN RACSO (2007) “Problemas de Geometría y cómo resolverlos”, Lima – Perú, 3ra Edición.
- TIMOTEO VALENTÍN, Salvador (2000) “Razonamiento Matemático”, Lima-Perú, 1ra Edición, Asociación Editorial, San Marcos
- TRILCE, (2010) “Elementos de la Geometría y Trigonometría” Lima- Perú.

Lugar y fecha:.....

UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. D.R.E. : Puno.
- 1.2. U.G.E.L. : Huancané
- 1.3. INSTITUCIÓN EDUCATIVA : I.E.S. Leoncio Prado - Ramis
- 1.4. LUGAR : C.P. de Ramis – Taraco – Huancané
- 1.5. ÁREA : Matemática.
- 1.6. GRADO Y SECCIÓN : Tercero “A” y “B”
- 1.7. HORAS SEMANALES : 06 horas pedagógicas
- 1.8. DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
: Carreon Ccansaya Rudy Henry

2. NOMBRE DE LA UNIDAD:

“Valorando el Álgebra para la Resolución de Problemas”.

3. JUSTIFICACIÓN:

Al desarrollar la presente unidad se tratará en lo posible, de hacer una matemática más comprensible, haciendo lo posible para que los estudiantes pierdan el temor a la asignatura, desarrollando el contenido de Álgebra para la Resolución de Problemas.

4. TEMA TRANSVERSAL

Tema	Nombre del tema transversal
Tema N°- 1	Educación en valores y formación ética

5. VALORES Y ACTITUDES.

VALORES	ACTITUDES
Disciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene el orden en el aula.
puntualidad	<ul style="list-style-type: none"> • Es puntual.
Respeto	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto las normas de convivencia del aula y en la Institución educativa.
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Participa y cumple con las tareas que se le asigna.
Solidaridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra el compartir con sus compañeros, sin distinguir.

6. ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES.

Criterios /Capacidades	Conocimientos	Actividades/ estrategias	Tiempo
<p>Razonamiento y Demostración</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifica las partes de la potenciación. ➤ Identifica las partes de la radicación. 	<p>y radicación de los números Reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenciación 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las leyes de la teoría de exponentes. • Evalúa estrategias 	

<p>➤ Demuestra propiedades de la potenciación.</p> <p>➤ Demuestra propiedades de la radicación.</p> <p>➤ Reduce expresiones algebraicas utilizando la teoría de exponentes.</p> <p>➤ Factoriza expresiones algebraicas.</p> <p>➤ Divide polinomios mediante el método clásico; Horner y Ruffine. Aplica el teorema del resto.</p> <p>➤ Identifica productos y cocientes notables en expresiones algebraicas.</p> <p>➤ Factoriza factores comunes por el método aspa simple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de la potenciación. • Propiedades de la radicación. • Teoría de exponentes. • Expresiones algebraicas. • Grados de expresiones algebraicas. • El mundo de los polinomios. • Método clásico 	<p>metacognitivas para desarrollar factorización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infiere procedimientos para efectuar las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de polinomios; utilizando el teorema de Ruffini y Horner. • Formula conceptos y proposiciones para aplicar productos y cocientes notables en sus diversos casos. • Formula ejemplos y argumenta el resultado en los diversos 	<p>13</p> <p>semanas</p>
<p style="text-align: center;">Comunicación Matemática</p> <p>➤ Formula ejemplos de potenciación y argumenta el resultado.</p> <p>➤ Formula ejemplos de radicación y argumenta el resultado.</p>			

<p>➤ Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la potenciación de los números Reales.</p> <p>➤ Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la radicación de los números Reales.</p> <p>➤ Representa mediante lenguaje algebraico enunciados verbales de diversos contextos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Método Horner • Método Ruffini. • Teorema del Resto. • Productos notables. • Cocientes notables. • Ecuaciones cuadráticas. • Inecuaciones cuadráticas. • Factorización por el método aspa simple. 	<p>casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las propiedades de potenciación de los números reales para resolver problemas. • Identifica el grado de las expresiones algebraicas. • Establece las relaciones entre el lenguaje coloquial y lenguaje matemático en los enunciados verbales y escritos en diversos contextos. • Aplica diferentes métodos para resolver ecuaciones e inecuaciones cuadráticas.
<p style="text-align: center;">Resolución de Problemas</p> <p>➤ Resuelve ejercicios sobre potenciación y radicación, aplicando sus propiedades.</p> <p>➤ Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación y radicación de los números Reales.</p> <p>➤ Resuelve ejercicios utilizando la teoría de exponentes.</p> <p>➤ Resuelve las ecuaciones cuadráticas.</p> <p>➤ Resuelve inecuaciones cuadráticas.</p>		

7. EVALUACIÓN

7.1. Capacidades:

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Técnicas	Instrumentos
<p>Razonamiento y Demostración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las partes de la potenciación de los números Reales. • Identifica las partes de la radicación de los números Reales. • Demuestra las propiedades de la potenciación. • Demuestra las propiedades de la radicación. • Reduce expresiones algebraicas utilizando la teoría de exponentes. • Factoriza expresiones algebraicas. • Divide polinomios mediante el método clásico; Horner y Ruffine. • Aplica el teorema del resto. • Identifica productos y cocientes notables en expresiones algebraicas. • Factoriza factores comunes por el método aspa simple. 	<p>Examen</p> <p>Observación</p>	<p>Prueba escrita.</p> <p>Prueba oral.</p> <p>Trabajo practico.</p> <p>Lista de cotejos.</p>

<p>Comunicación</p> <p>Matemática</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formula ejemplos de potenciación y argumenta el resultado. • Formula ejemplos de radicación y argumenta el resultado. • Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la potenciación de los números Reales. • Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la radicación de los números Reales. • Representa mediante lenguaje algebraico enunciados verbales de diversos contextos. 	<p>Examen</p>	<p>Prueba escrita. Prueba oral. Trabajo practico.</p>
<p>Resolución de Problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Resuelve ejercicios sobre potenciación y radicación, aplicando sus propiedades. ❖ Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación y radicación de los números Reales. ❖ Resuelve ejercicios utilizando la teoría de exponentes. ❖ Resuelve las ecuaciones e inecuaciones cuadráticas. 	<p>Observación</p> <p>Examen</p>	<p>Lista de cotejos.</p> <p>Prueba escrita. Prueba oral. Trabajo practico.</p> <p>Lista de cotejos.</p>

7.2. Actitudes:

Actitud ante el área	Técnica	Instrumento
Mantiene el orden en el aula.	Observación	Lista de cotejos
Es puntual.		
Respeto las normas de convivencia del aula y en la Institución educativa.		
Participa y cumple con las tareas que se le asigna.		
Demuestra el compartir con sus compañeros, sin distinguir.		

8. BIBLIOGRAFÍA:

- ASOCIACIÓN ADUNI, (2001) “Álgebra”, Lima – Perú, 1ra. Edición, Lumbreras editores S.R.L.
- COVEÑAS NAQUICHE, Manuel. (2009) “Matemática 3” Lima-Perú, 3ra Edición, Asociación Editorial Bruño.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Texto de consulta Lima – Peru.
- TIMOTEO VALENTÍN, Salvador (2000) “Razonamiento Matemático”, Lima-Perú, 1ra Edición, Asociación Editorial, San Marcos

Puno, 02 marzo de 2015.

 PROFESOR DE ÁREA

PRUEBA DE ENTRADA**RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN****Área: Matemática Tema: Potenciación y Radicación de los números Reales**

Apellidos y Nombre(s).....

Grado y sección.....N° de orden.....fecha...../...../.....

Instrucciones: Lea atentamente los enunciados y las preguntas antes de responder.

1. Identifica las partes de la potenciación

$$a^m = b$$

2. Identifica las partes de la radicación

$$\sqrt[n]{a} = b$$

3. Demuestra la siguiente propiedad

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

4. Demuestra la siguiente propiedad

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

PRUEBA DE ENTRADA**COMUNICACIÓN MATEMÁTICA****Área: Matemática Tema: Potenciación y Radicación de los números Reales**

Apellidos y Nombre(s).....

Grado y sección.....N° de orden.....fecha...../...../.....

Instrucciones: Lea atentamente los enunciados y las preguntas antes de responder.

1. Completar el siguiente cuadro de la regla de los signos en la potenciación de los números Reales.

BASE	EXPONENTE	POTENCIA
POSITIVO (+)	PAR O IMPAR	
NEGATIVO (-)	PAR	
	IMPAR	

2. Completar el siguiente cuadro de la regla de los signos en la Radicación de los números Reales.

RADICANDO	ÍNDICE	RAÍZ
POSITIVO	PAR	
	IMPAR	
NEGATIVO	PAR	
	IMPAR	

3. Formula un ejemplo de potenciación y argumenta el resultado por cualquier método o propiedad.

4. Formula un ejemplo de radicación y argumenta el resultado por cualquier método o propiedad.

PRUEBA DE ENTRADA**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Área: Matemática

Tema: Potenciación y Radicación de los números Reales

Apellidos y Nombre(s).....

Grado y sección.....N° de orden.....fecha...../...../.....

Instrucciones: Lea atentamente los enunciados y las preguntas antes de responder.

1. Resuelve el siguiente ejercicio:

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} + \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} =$$

2. Resuelve el siguiente ejercicio:

$$\sqrt{95} =$$

3. Analiza y resuelve el siguiente ejercicio:

$$M = 36^{1/2} + 8^{1/3}$$

4. Analiza y resuelve el siguiente ejercicio:

$$F = \frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}} + \sqrt{4}$$

MATRIZ DE EVALUACIÓN EN LA PRUEBA DE ENTRADA

Criterio	Indicador	Peso	N° ítems	Puntaje	Técnica	Instrumento
Razonamiento y demostración matemática	✓ Identifica las partes de la potenciación de los números Reales.	20%	1	4	Examen	Prueba escrita
	✓ Identifica las partes de la radicación de los números Reales.	20%	1	4		
	✓ Demuestra propiedades de la potenciación.	30%	1	6		
	✓ Demuestra propiedades de la radicación.	30%	1	6		
	Total		100%	4		
Comunicación	✓ Formula ejemplos de potenciación y argumenta el resultado.	25%	1	5	Examen	Prueba escrita
	✓ Formula ejemplos de radicación y argumenta el resultado.	25%	1	5		
	✓ Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la potenciación de los números Reales.	25%	1	5		
	✓ Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la radicación de los números Reales.	25%	1	5		
	Total		100%	4		
Resolución de Problemas	✓ Resuelve ejercicios sobre potenciación, aplicando sus propiedades.	20%	1	4	Examen	Prueba escrita
	✓ Resuelve ejercicios sobre radicación, aplicando sus propiedades.	20%	1	4		
	✓ Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación de los números Reales.	30%	1	6		
	✓ Analiza y Resuelve problemas implicados a la Radicación de los números Reales.	30%	1	6		
	Total		100%	4		

PRUEBA DE SALIDA

RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN

Área: Matemática Tema: Potenciación y Radicación de los números Reales

Apellidos y Nombre(s).....

Grado y sección.....N° de orden.....fecha...../...../.....

Instrucciones: Lea atentamente los enunciados y las preguntas antes de responder.

1. Identifica las partes de la potenciación:

$4^2 = 16$	La base es _____
	El exponente es _____
	La potencia es _____

2. Identifica las partes de la radicación

$\sqrt[3]{8} = 2$	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Partes de la radicación</div> }	<table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding-right: 5px;">8:</td><td>-----</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">3:</td><td>-----</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">$\sqrt{\quad}$:</td><td>-----</td></tr> <tr><td style="padding-right: 5px;">2:</td><td>-----</td></tr> </table>	8:	-----	3:	-----	$\sqrt{\quad}$:	-----	2:	-----
8:	-----									
3:	-----									
$\sqrt{\quad}$:	-----									
2:	-----									

3. Demuestra la siguiente propiedad

$a^0 = 1$	$, \forall a \in R - \{0\}$
-----------	-----------------------------

4. Demuestra la siguiente propiedad

$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$	$, b \neq 0$
---	--------------

PRUEBA DE SALIDA

COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

Área: Matemática Tema: Potenciación y Radicación de los números Reales

Apellidos y Nombre(s).....

Grado y sección..... **N° de orden**..... **fecha**...../...../.....

Instrucciones: Lea atentamente los enunciados y las preguntas antes de responder.

1. **Formula un ejemplo de potenciación y argumenta el resultado.**

2. **Formula un ejemplo de radicación y argumenta el resultado.**

3. **Comunica correctamente la ley de los signos de la Potenciación de los números Reales que se mencionan a continuación:**
 - A) Si la base es un número positivo y el exponente un número par, entonces la potencia es un número
 - B) Si la base es un número positivo y el exponente un número impar, entonces la potencia es un número
 - C) Si la base es un número negativo y el exponente un número par, entonces la potencia es un número
 - D) Si la base es un número negativo y el exponente un número impar, entonces la potencia es un número

4. **Comunica correctamente la ley de los signos de la Radicación de los números Reales que se mencionan a continuación:**
 - A) Si el radicando es un número positivo y el índice un número par, entonces la raíz es un número
 - B) Si el radicando es un número positivo y el índice un número impar, entonces la raíz es un número
 - C) Si el radicando es un número negativo y el índice un número par, entonces
 - D) Si el radicando es un número negativo y el índice un número impar, entonces la raíz también es un número

PRUEBA DE SALIDA**COMUNICACIÓN MATEMÁTICA****Área: Matemática** **Tema: Potenciación y Radicación de los números Reales**

Apellidos y Nombre(s).....

Grado y sección..... N° de orden..... fecha...../...../.....

Instrucciones: Lea atentamente los enunciados y las preguntas antes de responder.

1. Resuelve el siguiente ejercicio:

$$M = 2^{-3} + 4^{-2} + 8^{-1}$$

2. Resuelve el siguiente ejercicio:

$$N = \sqrt[3]{-8 \times 27}$$

3. Calcular el valor de "E" en:

$$E = \frac{2^{n+4} - 2^{n+3}}{2^{n+4}}$$

4. Analiza y resuelve el siguiente ejercicio:

$$F = \frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}} + \sqrt{\sqrt{16}}$$

MATRIZ DE EVALUACIÓN EN LA PRUEBA DE SALIDA

Criterio	Indicador	Peso	N° ítems	Puntaje	Técnica	Instrumento
Razonamiento y demostración	✓ Identifica las partes de la potenciación de los números Reales.	20%	1	4	Examen	Prueba escrita
	✓ Identifica las partes de la radicación de los números Reales.	20%	1	4		
	✓ Demuestra propiedades de la potenciación.	30%	1	6		
	✓ Demuestra propiedades de la radicación.	30%	1	6		
	Total		100%	4		
Comunicación matemática	✓ Formula ejemplos de potenciación y argumenta el resultado.	25%	1	5	Examen	Prueba escrita
	✓ Formula ejemplos de radicación y argumenta el resultado.	25%	1	5		
	✓ Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la potenciación de los números Reales.	25%	1	5		
	✓ Analiza y comunica correctamente la respuesta sobre la ley de los signos de la radicación de los números Reales.	25%	1	5		
	Total		100%	4		
Resolución de Problemas	✓ Resuelve ejercicios sobre potenciación, aplicando sus propiedades.	20%	1	4	Examen	Prueba escrita
	✓ Resuelve ejercicios sobre radicación, aplicando sus propiedades.	20%	1	4		
	✓ Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación de los números Reales.	30%	1	6		
	✓ Analiza y Resuelve problemas implicados a la Radicación de los números Reales.	30%	1	6		
	Total		100%	4		



MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
 DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
 UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

TÍTULO: “Introducción a la potenciación de los números Reales”

I.- DATOS INFORMATIVOS.

I.E.S. : Leoncio Prado - Ramis
 ÁREA : Matemática.
 GRADO Y SECCIÓN : Tercero
 DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
 FECHA : 16/ 03/ 2015
 DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
 Rudy Henry Carreon Ccansaya

II.- CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
Identifica las partes de la potenciación, Formula ejemplos y resuelve ejercicios aplicando el Software Algebrator.	“Introducción a la potenciación de los números Reales”
ACTITUDES	
<ul style="list-style-type: none"> – Es respetuoso – Cumple con las tareas que se les asigna. 	

III.- TEMA TRANSVERSAL

- Educación en valores y formación ética.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia	Procesos cognitivos	Estrategias Metodológicas	Recursos Didácticos	Tiempo
Inicio	Recepción de la información	<p>Motivación: Se inicia la sesión con el saludo y la presentación correspondiente por parte del docente de práctica, luego se hace la aplicación de una dinámica de bienvenida “Sus nombres son...”. Se invita a los estudiantes que escriban en una cartilla con un plumón grueso sus nombres y con cinta adhesiva que se la coloquen en el pecho. Luego, uno se levanta y dice su nombre, según van nombrándose los nombres, se levantan y se sientan rápidamente, y luego se instala el software Algebrator.</p>	Voz humana	10min.
	Secuenciar procesos y elegir estrategias	<p>Recuperación de saberes previos. Se hace la siguiente pregunta ¿Cuántos son las partes de una potenciación y cuáles son? y luego se da el siguiente ejercicio $2^3 = \dots$ Para que resuelvan en la pizarra, de acuerdo a este ejercicio se le reconoce las partes de la potenciación.</p>	Hoja Prediseñada	5min.

Proceso	Ejecución de los procesos y estrategias.	<p>Conflicto cognitivo: ¿En dónde lo podemos utilizar la potenciación en la vida cotidiana?</p>	<p>Plumones Acrílicos, Pizarra Acrílica.</p>	5min.
		<p>Construcción del aprendizaje Se comienza a desarrollar el tema con unas aclaraciones, con el área de un cuadrado con la finalidad de interpretar la realidad acerca de la potenciación, la definición y la ejecución del Software Algebrator. En la FICHA N° 01</p>		30 min.
		<p>Aplicación de lo aprendido Se les da un taller de ejercicios a los estudiantes para que resuelvan en sus cuadernos y luego en la pizarra juntamente con el apoyo del docente, luego comprueban la resolución con el Software Algebrator.</p>		30min.
		<p>Metacognición: Al finalizar el docente Pregunta, ¿que aprendimos el día de hoy?, ¿para qué hemos aprendimos?</p> <p>Evaluación y extensión: La evaluación es durante la sesión y se deja 2 ejercicios propuestos de la potenciación como tarea domiciliaria.</p>		10min.
Salida			Proyector, Laptop	

V.- EVALUACIÓN

Capacidades:

Criterio	Indicadores	Técnica	Instrumento
Razonamiento y demostración.	Identifica las partes de la potenciación.	Examen.	Prueba escrita.
Comunicación matemática.	Formula ejemplos de la potenciación de los números R.		
Resolución de problemas.	Resuelve ejercicios aplicando el Software Algebrator.		

Actitudes:

Valores	Indicadores	Técnica	Instrumento
<ul style="list-style-type: none"> - Respeto. - Responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respeta las normas de convivencia del aula y en la institución educativa. - Cumple con las tareas que se le asigna. 	Observación	Lista de cotejos.

VI.- BIBLIOGRAFÍA.

- COVEÑAS NAQUICHE, M. (2009) “*Matemática 3*”, Lima – Perú, 3ra. Edición, Asociación Editorial Bruño.
- TIMOTEO VALENTÍN, S. (2000) “*Razonamiento Matemática*”, Lima-Perú, 1ra. Edición, San Marcos.

Lugar, fecha: Ramis, 16 de Marzo del 2015.

Investigador 1

Investigador 2

Docente de Área de la I.E.S.

Director de la I.E.S.



I.E.S. "LEONCIO PRADO" RAMIS

FICHA N°
01

INTRODUCCIÓN A LA POTENCIACIÓN DE LOS NÚMEROS REALES

I). POTENCIACIÓN DE LOS NÚMEROS REALES

$$a^n = p \Leftrightarrow \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{"n" \text{ veces}} = p$$

Dónde:

a → Base

n → Exponente

p → Potencia

Ejemplos:

1) Resolver cada caso:

• $4^3 =$

• $\left(\frac{5}{7}\right)^2 =$

• $(-5)^3 =$

• $(4, 2)^2 =$

2) Identifica las partes de la potenciación:

- Si: $4^2 = 16$,
La base es:
El exponente es:
La potencia:

- $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$
La base es:
El exponente es:
La potencia:

II). REGLA DE LOS SIGNOS DE LA POTENCIACIÓN

A) Si la base es positiva, cualquier potencia es positiva.

B) Si la base es negativa y el exponente par, la potencia es positiva.

C) Si la base es negativa y el exponente impar, la potencia es negativa.

CUADRO DE LA REGLA DE LOS SIGNOS

BASE	EXPONENTE	POTENCIA
positivo (+)	par	positivo (+)
	Impar	positivo (+)
negativo (-)	Par	positivo (+)
	Impar	negativo (-)

Ejemplos:

$(-1, 5)^2 =$

$\left(-\frac{3}{4}\right)^3 =$

$4^5 =$

$5^4 =$

$\left(\frac{3}{4}\right)^2 =$

$(0, 5)^3 =$

HOJA DE APLICACIÓN N° 01

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

I. Identifique las partes de la potenciación en cada caso:

- Si: $3(4)^2 = 48$
 La base es:
 El exponente es:
 La potencia:
- $(3^2)^3 =$
 La base es:
 El exponente es:
 La potencia:

II. Complete el siguiente cuadro la ley de los signos de la potenciación

base	exponente	potencia
positivo (+)	par	
	Impar	
negativo (-)	Par	
	Impar	

III. Resolver en el cuaderno de trabajo los siguientes ejercicios

- 1) $(0,3)^2 =$
- 2) $(0,8)^2 =$
- 3) $(1,3)^2 =$
- 4) $(7,5)^3 =$

- 5) $(5,3)^4 =$
- 6) $(3,28)^2 =$
- 7) $(12,6)^3 =$
- 8) $(3)^2 + (12)^2 =$
- 9) $(2)^3 + (-2)^2 - (3)^2 =$
- 10) $(-5)^5 + (1,2)^2 - (1,3)^3 =$
- 11) $(7)^2 + (-6)^2 =$
- 12) $(3)^2 - (0)^2 =$
- 13) $(3)^3 + (6)^2 - (-3)^3 =$
- 14) $(10)^8 + (10)^2 =$
- 15) $\left(-\frac{3}{4}\right)^3 + \left(\frac{1}{2}\right)^3 =$
- 16) $\left(\frac{5}{7}\right)^2 - \left(\frac{3}{7}\right)^2 =$

IV. Formule 3 ejemplos de potenciación y argumente sus resultados.





MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

TÍTULO: “Propiedades de la potenciación de los números Reales”.

I.- DATOS INFORMATIVOS.

I.E.S. : Leoncio Prado - Ramis
 ÁREA : Matemática.
 GRADO Y SECCIÓN : Tercero
 DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
 FECHA : 23/ 03/ 2015
 DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
 Rudy Henry Carreon Ccansaya

II.- CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
- Demuestra las propiedades y resuelve ejercicios aplicando las propiedades.	“Propiedades de la potenciación de los números Reales”.
ACTITUDES	
– Cumple con las tareas que se les asigna.	

III.- TEMA TRANSVERSAL

- Educación en valores y formación ética.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia	Procesos cognitivos	Estrategias Metodológicas	Recursos Didácticos	Tiempo
Inicio	Recepción de la información	<p>Motivación: El docente saluda y luego se cuenta de la historia de “La Ranita Sorda”. Reflexionamos sobre el mensaje donde la palabra tiene poder de vida y de muerte; una voz de aliento para aquellos que se sientan desanimados puede ayudarlo a terminar bien el día, mientras que la palabra negativa puede acabar por destruirlos y la estrategia es no hacer caso todo lo negativo.</p>	Voz humana	8min.
	Secuenciar procesos y elegir estrategias.	<p>Recuperación de saberes previos. Se invita a un voluntario para que resuelva en la pizarra el siguiente ejercicio: $\frac{5^5}{5^3} = \dots$, entonces a partir del ejercicio se elaborará diferentes estrategias para resolver y se dará a conocer las propiedades de la potenciación.</p>	Hoja Prediseñada.	5min.

Proceso	Ejecución de los procesos y estrategias.	<p>Conflicto cognitivo: se promueve el dialogo con los estudiantes a través, de un ejercicio: Si, $4^0 = 1$ ¿Por qué?</p>	Plumones Acrílicos, Pizarra Acrílica.	5min.
		<p>Construcción del aprendizaje Se comienza a desarrollar el tema con aclaraciones, con las propiedades de la potenciación y la aplicación del software Algebrator.</p>		25 min.
Salida		<p>Aplicación de lo aprendido Se les da ejercicios propuestos a los estudiantes para que resuelvan en sus cuadernos y luego en la pizarra, haciendo el uso de cada una de las propiedades de la potenciación con el apoyo del software Algebrator.</p>	Computadoras, proyector y laptop.	40min.
		<p>Metacognición: Al finalizar el docente Pregunta, ¿que aprendimos el día de hoy?, ¿cómo aprendimos?</p> <p>Evaluación y extensión: La evaluación es durante la sesión, se deja un Taller de ejercicios como tarea domiciliaria.</p>		7min.

V.- EVALUACIÓN

Capacidades:

Criterio	Indicadores	Técnica	Instrumento
Razonamiento y demostración	Demuestra las propiedades.	Examen.	Prueba escrita.
Resolución de problemas	Resuelve ejercicios aplicando las propiedades.		

Actitudes:

Valores	Indicadores	Técnica	Instrumento
Responsabilidad	Cumple con las tareas que se les asigna.	Observación	Lista de cotejos.

VI.- BIBLIOGRAFÍA.

- COVEÑAS NAQUICHE, M. (2009) “*Matemática 3*”, Lima – Perú, 3ra. Edición, Asociación Editorial Bruño.
- TIMOTEO VALENTÍN, S. (2000) “*Razonamiento Matemática*”, Lima-Perú, 1ra. Edición, San Marcos.

Lugar, fecha: Ramis, 23 de Marzo de 2015.

Investigador 1

Investigador 2

Docente de Área de la I.E.S.

Director de la I.E.S.



I.E.S. "LEONCIO PRADO" RAMIS

FICHA Nº 02

PROPIEDADES DE LA POTENCIACIÓN DE LOS NÚMEROS REALES

1. MULTIPLICACIÓN DE POTENCIAS DE IGUAL BASE:

Cuando hay productos de potencias de la misma base, entonces los exponentes se suman. También se le conoce con el producto de bases iguales.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Demostración:

Ejemplos

$$(-2)^5 \cdot (-2)^2 = (-2)^{5+2} = (-2)^7 = -128$$

$$(4)^4 \cdot (4)^6 =$$

$$(3)^3 \cdot (3)^2 =$$

2. DIVISIÓN DE BASES IGUALES:

Cuando existe división de dos potencias de la misma base es otra potencia que tiene por base la misma y por exponente la diferencia de los exponentes. También se le puede llamar cociente de dos potencias de la misma base.

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Demostración:

Ejemplos

$$\bullet \frac{5^5}{5^3} =$$

$$\bullet \frac{7^{15}}{7^{13}} =$$

3. POTENCIA DE POTENCIA:

La potencia de potencia de un número es otra potencia del mismo número cuyo exponente es el producto de los exponentes.

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

Demostración:

Ejemplos

$$\bullet (3^2)^3 =$$

$$\bullet \{((\sqrt{3})^4)^2\}^3 =$$

4. PRODUCTO DE DOS POTENCIAS CON EL MISMO EXPONENTE:

El producto de dos potencias con el mismo exponente es otra potencia que tiene por base el producto de las bases y por exponente el mismo.

$$a^m b^m = (ab)^m$$

Demostración:

$$\left(\frac{2}{4}\right)^3 =$$

$$\left(\frac{5}{7}\right)^2 =$$

CASOS PARTICULARES:

Ejemplos

- **Exponente Cero:**

$$a^0 = 1; \forall a \in \mathbb{R} - \{0\}$$

Demostración:

Ejemplos

- $4^3 \times 2^3 =$

- $3^2 \times 5^2 =$

5. POTENCIA DE UNA DIVISIÓN:

Llamado también cociente de potencias de igual exponente. El cociente de dos potencias con el mismo exponente es otra potencia que tiene por base el cociente de las bases y por exponente el mismo.

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$$

Demostración:

- **Exponente Negativo:**

$$a^{-n} = \frac{1^n}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n; \forall n \in \mathbb{R} - \{0\}$$

Demostración:

HOJA DE APLICACIÓN N° 02

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

$$i) \left\{ \left[(3^4)^5 \right]^3 \right\}^2 =$$


1. Resolver en cada caso:

a) $7^5 \times 7^2 \times 7^4 =$

j) $(2^5)^3 + (3^{-1})^3 =$

b) $6^4 \times 6^{-3} \times 6 =$

k) $\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} + \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} =$

c) $3^5 \times \left(\frac{1}{3}\right)^5 =$

l) $[3^2]^3 =$

d) $4^9 \times \left(\frac{1}{2}\right)^9 =$

2. Demuestre el siguiente caso:

$$\frac{4^5}{4^3} = 4^{5-3}$$

e) $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \left(\frac{3}{5}\right)^7 \left(\frac{5}{4}\right)^7 =$

f) $\frac{(26 \times 3)^3}{13^3} =$

3. Demuestre el siguiente caso:

g) $\frac{2^8}{7 \cdot 2^5} =$

$$5^0 = 1$$

h) $\frac{10^5 + 10^5 + 10^5}{10^4} =$



MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

TÍTULO: “Resolución de problemas implicados a la potenciación”.

I.- DATOS INFORMATIVOS.

I.E.S. : Leoncio Prado - Ramis
 ÁREA : Matemática.
 GRADO Y SECCIÓN : Tercero
 DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
 FECHA : 06/ 04/ 2015
 DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
 Rudy Henry Carreon Ccansaya

II.- CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
- Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación.	“Resolución de problemas implicados a la potenciación”.
ACTITUDES	
- Cumple con las tareas que se les asigna.	

III.- TEMA TRANSVERSAL

– Educación en valores y formación ética.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia	Procesos cognitivos	Estrategias Metodológicas	Recursos Didácticos	Tiempo
		Motivación: El docente saluda y luego se inicia la sesión a través de una dinámica de reflexión llamada “Veó Veó” que consiste en cerrar los ojos y luego	Voz humana	10min.

<p>Inicio</p>	<p>Recepción de la información</p>	<p>imaginarse como quisieras ser en el futuro. Para ello se les pide a los estudiantes que cierren sus ojos por unos segundos con la finalidad de imaginarse como quisieran ser en el futuro. Se llega a una conclusión que hay que esforzarse y trabajar bastante para llegar a ser una persona exitosa en la vida y la ejecución del software Algebrator en las computadoras del aula de innovación.</p>	<p>Computadoras, proyector y laptop.</p>	
	<p>Secuenciar procesos y elegir estrategias</p>	<p>Recuperación de saberes previos. Se promueve el dialogo con los estudiantes, a través de la siguiente interrogante: ¿Cuántas propiedades había en potenciación? Y ¿Cuáles son?</p>		<p>5min.</p>
		<p>Conflicto cognitivo: ¿Cómo podríamos simplificar el siguiente ejercicio?</p> $M = \frac{x^4 \cdot x^6 \dots x^{10}}{x \cdot x^3 \dots x^7}$	<p>Hoja Diseñada.</p>	<p>5min.</p>
<p>Proceso</p>	<p>Ejecución de los procesos y estrategias.</p>	<p>Construcción del aprendizaje Se comienza a desarrollar el tema con aclaraciones y la resolución de problemas, ejecutando el software Algebrator.</p>	<p>Plumones Acrílicos, Pizarra Acrílica.</p>	<p>20 min.</p>
<p>Salida</p>		<p>Aplicación de lo aprendido Se les da un taller de problemas a los estudiantes para que resuelvan en sus cuadernos y luego en la pizarra juntamente con el apoyo del docente y del software Algebrator.</p>		<p>40min.</p>

		<p>Metacognición: Al finalizar el docente Pregunta, ¿que aprendimos el día de hoy?, Y ¿Para qué hemos aprendido?</p> <p>Evaluación y extensión: La evaluación es durante la sesión, se deja un Taller de problemas como tarea domiciliaria.</p>		10min.
--	--	---	--	--------

V.- EVALUACIÓN

Capacidades:

Criterio	Indicadores	Técnica	Instrumento
Resolución de problemas	Analiza y Resuelve problemas implicados a la potenciación.	Examen.	Prueba escrita.

Actitudes:

Valores	Indicadores	Técnica	Instrumento
<ul style="list-style-type: none"> - Disciplina. - Responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantiene el orden en el aula. - Cumple con las tareas que se les asigna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación 	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de cotejos.

VI.- BIBLIOGRAFÍA.

- COVEÑAS NAQUICHE, M. (2009) “*Matemática 3*”, Lima – Perú, 3ra. Edición, Asociación Editorial Bruño.
- ASOCIACIÓN ADUNI, (2001) “*Álgebra*”, Lima – Perú, 1ra. Edición, Lumbreras editores S.R.L.

Lugar, fecha: Ramis, 06 de Marzo de 2015.

Investigador 1

Investigador 2

Docente de Área de la I.E.S.

Director de la I.E.S.



I.E.S. "LEONCIO PRADO" RAMIS

FICHA N°

03

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS IMPLICADOS A LA POTENCIACIÓN

TALLER DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS

1. Calcule el valor de "R" en:

$$R = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} - 2^0$$

2. Resolver:

$$K = (5x)^3$$



3. Resolver:

$$A = \frac{x^4}{x^2}$$

4. Resolver:

$$K = ((-3m)^2 n^7 p)^5$$

5. Resolver:

$$B = (-3m^2 n^7 p)^5$$

6. Calcule el valor de "F" en:

$$F = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + 5^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$$

7. Calcule el valor de "T" en:

$$T = \left(\frac{2^{-1} + 2^{-3}}{2^1 + 2^3}\right)^{-1}$$

8. Calcule el valor de "M" en:

$$M = 2^{-3} + 4^{-2} + 8^{-1}$$

9. Calcule el valor de "Ñ" en:

$$\tilde{N} = 5^2 + 2^{-2} + 1000$$

10. Reducir:

$$T = \frac{6^6 \cdot 14^2}{63^2 \cdot 64}$$

11. Simplifique el siguiente ejercicio:

$$G = \frac{36 \cdot 10^2 \cdot 27}{6^4 \cdot 5}$$

12. Calcule el valor de "P" en:

$$P = 3 \cdot 2^{25} \cdot 8^{-3} \cdot 3^{-1}$$

13. Calcule el valor de "R" en:

$$R = \left\{ \left[\left(2^4 \right)^5 \right]^3 \right\}^2$$

14. Calcule el valor de “H” en:

$$H = 2^{45} 3^2$$

15. Calcule el valor de “Z” en:

$$Z = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$$

16. Simplifique el siguiente ejercicio:

$$M = \frac{(15)^2 (25) (49)}{(35)^2 (45)^2}$$

17. Calcule el valor de “T” en:

$$T = \frac{10^{x+2} \cdot 4^x}{5^{x+1} \cdot 8^x}$$

18. Calcule el valor de “Q” en:

$$Q = \frac{5^{2n+5} + 5^{2n+3} - (5^{n+2})^2}{5^{2n+2} - 5^{2n} \cdot 4}$$

19. Un terreno cuadrado tiene una superficie de 2,209 m^2 y se quiere rodear con una valla que cuesta 3.50 soles cada metro. ¿Cuánto cuesta la obra?

20. El perímetro de un rectángulo es de 24 cm. La diferencia entre la base y la altura es de 2 cm. Calcula su área.

21. Resolver el siguiente ejercicio:

$$N = 5^{-2} + 3^{-3} - 9^{-1}$$

22. Calcule el valor de “E” en:

$$E = \frac{2^{n+4} - 2^{n+3}}{2^{n+4}}$$

23. Calcule el valor de “T” en:

$$T = \frac{2^n \cdot 4^{n+1} \cdot 8^{n+2}}{4^{3n+2}}$$

23. Calcule el valor de “P” en:

$$P = 64^{9-4-2-1}$$

24. Calcule el valor de “S” en:

$$S = 81^{16-4-1}$$

25. Calcule el valor de “A” en:

$$A = \left\{ [816]^{-4} \right\}^{-1}$$

26. Resolver el siguiente ejercicio:

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} + \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} =$$

Vistes, la solución fue sencilla.





MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

TÍTULO: “Introducción a la Radicación de los Números Reales”.

I.- DATOS INFORMATIVOS.

I.E.S. : Leoncio Prado - Ramis
 ÁREA : Matemática.
 GRADO Y SECCIÓN : Tercero
 DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
 FECHA : 20/ 04/ 2015
 DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
 Rudy Henry Carreon Ccansaya

II.- CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
Identifica las partes de la potenciación, Formula ejemplos y argumenta el resultado.	“Introducción a la radicación de los números Reales”
ACTITUDES	
<ul style="list-style-type: none"> – Es puntual. – Cumple con las tareas que se les asigna. 	

III.- TEMA TRANSVERSAL

- Educación en valores y formación ética.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia	Procesos cognitivos	Estrategias Metodológicas	Recursos Didácticos	Tiempo
Inicio	Recepción de la información	<p>Motivación: El docente saluda y luego se inicia la actividad con una reflexión basada en la puntualidad en el cual se reflexiona acerca de las actitudes que debemos adoptar en todo momento para el cumplimiento de nuestro deber. A partir de la reflexión los estudiantes manifiestan normas de conducta favorable frente a este valor.</p>	Voz humana	10min.
		<p>Recuperación de saberes previos. Se hace la siguiente pregunta ¿Cuántos son las partes de una potenciación y cuáles son? y luego se da el siguiente ejercicio $\sqrt[3]{125}=5$ Para que resuelvan en la pizarra, de acuerdo a este ejercicio se le reconocerá las partes de la radicación y la utilización del Software Algebrator una vez realizado el conflicto cognitivo.</p>	Hoja Prediseñada	5min.
		<p>Conflicto cognitivo: ¿Para qué es necesario aprender la radicación?</p>	Plumones Acrílicos, Pizarra Acrílica.	5min.
	Secuenciar procesos y elegir estrategias			

Proceso	Ejecución de los procesos y estrategias.	<p>Construcción del aprendizaje Se comienza a desarrollar el tema con unas aclaraciones, la definición de radicación y la ejecución del software.</p>	Proyector, Laptop y computadoras	25 min.
		<p>Aplicación de lo aprendido Se les da un taller de ejercicios a los estudiantes para que desarrollen en sus cuadernos y luego en la pizarra juntamente con el apoyo del docente, luego comprueban la resolución con el Software Algebrator.</p>		35min.
Salida		<p>Metacognición: Al finalizar el docente Pregunta, ¿que aprendimos el día de hoy?</p> <p>Evaluación y extensión: La evaluación es durante la sesión, se deja un Taller de ejercicios como tarea domiciliaria.</p>		10min.

V.- EVALUACIÓN

Capacidades:

Critero	Indicadores	Técnica	Instrumento
Razonamiento y Demostración.	Identifica las partes de la potenciación.	Examen.	Prueba escrita.
Comunicación Matemática.	Formula ejemplos y argumenta el resultado.		

Actitudes:

Valores	Indicadores	Técnica	Instrumento
<ul style="list-style-type: none"> - Puntualidad. - Responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es puntual. - Cumple con las tareas que se les asigna. 	Observación	Lista de cotejos.

VI.- BIBLIOGRAFÍA.

- COVEÑAS NAQUICHE, M. (2009) “*Matemática 3*”, Lima – Perú, 3ra. Edición, Asociación Editorial Bruño.
- TIMOTEO VALENTÍN, S. (2000) “*Razonamiento Matemática*”, Lima-Perú, 1ra. Edición, San Marcos.

Lugar, fecha: Ramis, 20 de Abril de 2015.

Investigador 1

Investigador 2

Docente de Área de la I.E.S.

Director de la I.E.S.



I.E.S. "LEONCIO PRADO" RAMIS

INTRODUCCIÓN A LA RADICACIÓN DE LOS NÚMEROS REALES

FICHANº

04

I). RADICACIÓN DE LOS NÚMEROS REALES

Es aquella operación que está dada por dos cantidades: Radicando e índice, se busca una tercera cantidad llamada Raíz, que elevada a un exponente igual al índice, reproduce al radicando.

$$\sqrt[n]{a} = r \Leftrightarrow r^n = a$$

Dónde: a :Radicando (sub radical) n : Índice r : Raíz $\sqrt{\quad}$: Signo radical**Ejemplos:**

1) Resolver cada caso:

- $\sqrt{400} =$
- $\sqrt{144} =$
- $\sqrt[3]{8} =$
- $\sqrt[4]{64} =$
- $\sqrt{3} =$
- $\sqrt{125} =$
- $\sqrt{2546987} =$

II). REGLA DE LOS SIGNOS DE LA RADICACIÓN

A. Si el radicando es un número positivo y el índice un número par, entonces la raíz es un número positivo.

Ejemplos:

$$\sqrt{64} = 8$$

$$\sqrt[4]{81} = 3$$

B. Si el radicando es un número positivo y el índice un número impar, entonces la raíz es un número positivo.

Ejemplos:

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

$$\sqrt[5]{1024} =$$

C. Si el radicando es un número negativo y el índice un número par, entonces no tiene solución en otras palabras no existe.

Ejemplos:

$$\sqrt[4]{-16} =$$

$$\sqrt{-4} =$$

D. Si el radicando es un número negativo y el índice un número impar, entonces la raíz también es un número negativo.

Ejemplos:

$$\sqrt[3]{-8} =$$

$$\sqrt[5]{-32} =$$

HOJA DE APLICACIÓN N° 04

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

I. Identifique las partes de la radicación en cada caso:

• $\sqrt[3]{125}=5$

El índice es:

El radicando es:

La raíz es:

• $\sqrt{169}=$

El índice es:

El radicando es:

La raíz es:

II. Completar el siguiente cuadro sobre la regla de los signos de la radicación

Radicando	Índice	Raíz
positivo (+)	Par	
	impar	
negativo (-)	Par	
	impar	

III. Resolver en el cuaderno de trabajo los siguientes ejercicios:

- 1) $\sqrt{169}+\sqrt{400}=$
- 2) $\sqrt[3]{343}-\sqrt[4]{64}=$
- 3) $\sqrt[4]{81}-\sqrt[3]{8}=$
- 4) $\sqrt{245}=$
- 5) $\sqrt{1248}=$
- 6) $\sqrt{2}=$
- 7) $\sqrt{5}=$
- 8) $\sqrt[3]{32}=$

9) $(2\sqrt{3})^2 \left\{ \left[(38\sqrt{74})^5 \right]^0 \right\}^{18} =$

10) $\left[(3\sqrt{2})(5\sqrt{3}) \right]^2 + (1/2)^{-2} =$

11) $\sqrt[3]{1/8} + \sqrt[3]{-8} =$

12) $\sqrt[4]{-16} =$

13) $\sqrt{-64} =$

14) $\sqrt[5]{-32} + \sqrt[3]{64} =$

15) $\sqrt[3]{-8} - \sqrt[3]{-27} =$

16) $\left[\sqrt{5}^{18} : \sqrt{5}^{16} \right]^2 + \sqrt{7}^0 =$

IV. Formule 4 ejemplos de radicación y argumente sus resultados.





MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

TÍTULO: “Propiedades de la Radicación de los Números Reales”.

I.- DATOS INFORMATIVOS.

I.E.S. : Leoncio Prado - Ramis
 ÁREA : Matemática.
 GRADO Y SECCIÓN : Tercero
 DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
 FECHA : 11/ 05/ 2015
 DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
 Rudy Henry Carreon Ccansaya

II.- CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
- Demuestra propiedades de radicación.	“Propiedades de la radicación”.
ACTITUDES	
- Mantiene el orden en el aula. - Cumple con las tareas que se les asigna.	

III.- TEMA TRANSVERSAL

- Educación en valores y formación ética.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia	Procesos cognitivos	Estrategias Metodológicas	Recursos Didácticos	Tiempo
Inicio	Recepción de la información.	<p>Motivación: La sesión se inicia con un cuento sobre “la liebre y la tortuga” donde la liebre se cree el más rápido e inteligente y se burla de la tortuga y así se retan a competir en una carrera donde el ganador es más inteligente, perseverante y humilde. Esto con el objetivo de que pongan más ganas en el estudio y que confíen en su inteligencia o en ellos mismos.</p>	Voz humana	10min.
	Secuenciar procesos y elegir estrategias	<p>Recuperación de saberes previos. Se invita a un estudiante voluntario para que resuelva en la pizarra el siguiente ejercicio: $\sqrt{(3)^4} = \dots$, entonces a partir de ese ejercicio se elaborará diferentes estrategias para resolver y se dará a conocer las propiedades de la radicación una vez realizado el conflicto cognitivo.</p>	Hoja Prediseñada.	5min.
		<p>Conflicto cognitivo: se realiza las siguientes interrogantes:</p>	Plumones Acrílicos, Pizarra Acrílica.	

Proceso	Ejecución de los procesos y estrategias.	$(3)^{4/2} = \sqrt{(3)^4}$ ¿será verdadera? ¿Por qué? Y ¿Cuál es la diferencia entre la potenciación y la radicación?	Proyector, Laptop y computadoras	30 min.
		Construcción del aprendizaje Se comienza a desarrollar el tema con aclaraciones, con las propiedades de la radicación y la aplicación del software Algebrator.		
		Aplicación de lo aprendido Se les da un taller de ejercicios a los estudiantes para que resuelvan en sus cuadernos y luego en la pizarra, haciendo el uso de cada una de las propiedades de la radicación con el apoyo del software Algebrator.		
Salida		Metacognición: Al finalizar el docente Pregunta, ¿que aprendimos el día de hoy?, ¿cómo aprendimos? Y ¿Para qué hemos aprendido? Evaluación y extensión: La evaluación es durante la sesión, se deja un Taller de ejercicios de la sesión ejecutada como tarea domiciliaria.		35min. 5min.

V.- EVALUACIÓN**Capacidades:**

Criterio	Indicadores	Técnica	Instrumento
Razonamiento y demostración	Demuestra propiedades de radicación.	Examen.	Prueba escrita.

Actitudes:

Valores	Indicadores	Técnica	Instrumento
- Disciplina.	- Mantiene el orden en el aula.	Observación	Lista de cotejos.
- Responsabilidad	- Cumple con las tareas que se les asigna.		

VI.- BIBLIOGRAFÍA.

- COVEÑAS NAQUICHE, M. (2009) “*Matemática 3*”, Lima – Perú, 3ra. Edición, Asociación Editorial Bruño.
- TIMOTEO VALENTÍN, S. (2000) “*Razonamiento Matemática*”, Lima-Perú, 1ra. Edición, San Marcos.

Lugar, fecha: Ramis, 11 de Mayo de 2015.

 Investigador 1

 Investigador 2

 Docente de Área de la I.E.S.

 Director de la I.E.S.



I.E.S. "LEONCIO PRADO" RAMIS

FICHA N°

05

PROPIEDADES DE LA RADICACIÓN DE LOS NÚMEROS REALES

1. RAÍZ DE UNA MULTIPLICACIÓN:

El producto de dos radicales del mismo índice es otro radical que tiene por índice el común (el mismo) y por radicando el producto de los radicandos.

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

Demostración:

Ejemplos:

1) $\sqrt{9 \times 49} =$

2) $\sqrt[3]{-8 \times 27} =$

2. RAÍZ DE UNA DIVISIÓN:

El cociente de dos radicales del mismo índice es otro radical que tiene por índice el común (el mismo) y por radicando el cociente de los radicandos.

Demostración:

Ejemplos:

1) $\sqrt[5]{\frac{32}{-243}} =$

2) $\frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}} =$

3) $\sqrt{\frac{17}{64}} =$

3. RAÍZ DE RAÍZ:

La raíz de raíz es otra raíz que tiene por índice el producto de los índices y por radicando el mismo.

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$$

Demostración:

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

Ejemplos:

1) $\sqrt{\sqrt[3]{7}} =$

2) $\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt[5]{56}}} =$

5. POTENCIA DE EXPONENTE FRACCIONARIO:

$$(a)^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

Demostración:

4. RAÍZ DE UNA POTENCIA:

La raíz de una potencia es la potencia de una raíz que tiene por índice el mismo.

$$\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

Demostración:

Ejemplos:

1) $9^{\frac{5}{2}} =$

2) $(125)^{\frac{2}{3}} =$

3) $\sqrt[3]{4^3} =$

Ejemplos:

1) $\sqrt[3]{8^4} =$

2) $\sqrt[4]{16} =$

$\sqrt[4]{16^8} =$

3) Formule 2 ejemplos y luego resuelve



HOJA DE APLICACIÓN N° 05

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Utiliza su cuaderno de trabajo y luego demuestra cada caso:

a) $\sqrt[3]{\sqrt{64}} = 2\sqrt[3]{64}$

b) $\sqrt[3]{4^6} = (\sqrt[3]{4})^6$

c) $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{16}{2}}$

d) $\sqrt{81} \times \sqrt{4} = \sqrt{81 \times 4}$

e) $(3)^{\frac{8}{4}} = \sqrt[4]{3^8}$

2. En tu cuaderno de trabajo resuelve los ejercicios propuestos que tienes a continuación:

a) $\sqrt{9^5} =$

b) $\sqrt[5]{(-7)^{15}} =$

c) $(\sqrt[2]{27})^3 =$

d) $(\sqrt[4n]{7})^{8n} =$

e) $\sqrt{\sqrt{16}} + \sqrt[3]{8} =$

f) $(\sqrt[3]{-125})(\sqrt{16}) =$

g) $\sqrt[5]{\sqrt[3]{(2^5)(2^{10})}} =$

h) $\sqrt[4]{\sqrt{\sqrt{(32)(8)}}} =$

3. Calcule el valor de “Ñ” en:

$$\tilde{N} = \sqrt[3]{-27 \times 64}$$

4. Calcule el valor de “W” en:

$$W = \frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}} - \sqrt{\sqrt{16}}$$

5. Simplificar:

$$E = \frac{\sqrt[2]{(5^6)(5^3)} \sqrt[3]{27}}{\sqrt[2]{9} \cdot \sqrt[5]{510}}$$





MINISTERIO DE EDUCACIÓN REPÚBLICA DEL PERÚ
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN PUNO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUANCANÉ



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

TÍTULO: “Resolución de problemas implicados a la Radicación”.

I.- DATOS INFORMATIVOS.

I.E.S. : Leoncio Prado - Ramis
 ÁREA : Matemática.
 GRADO Y SECCIÓN : Tercero
 DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
 FECHA : 25/ 05/ 2015
 DOCENTE (S) : Humberto Isaac Tapia Callata
 Rudy Henry Carreon Ccansaya

II.- CAPACIDADES, CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES.

CAPACIDADES	CONOCIMIENTOS
- Analiza y Resuelve problemas implicados a la Radicación de los números Reales.	“Taller de ejercicios implicados a la potenciación”.
ACTITUDES	
– Cumple con las tareas que se les asigna. – Demuestra el compartir con sus compañeros, sin distinguir raza, idioma, religión.	

III.- TEMA TRANSVERSAL

- Educación en valores y formación ética.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia	Procesos cognitivos	Estrategias Metodológicas	Recursos Didácticos	Tiempo
Inicio	Recepción de la información	<p>Motivación: El docente saluda y luego se inicia la sesión a través una reflexión denominada: “la solidaridad”, con el objetivo de llegar a una conclusión donde la solidaridad es el espíritu mismo del triunfo; luego los estudiantes instalan el software en las computadoras de aula de innovación de la institución educativa correspondiente y después se resuelve un ejercicio del taller con el software Algebrator.</p>	Voz humana	10min.
	Secuenciar procesos y elegir estrategias	<p>Recuperación de saberes previos. Se promueve el dialogo con los estudiantes, a través de la siguientes interrogante:</p> <p>¿Cuántas propiedades había en radicación?</p> <p>Luego si pide Resolver y comunicar la respuesta obtenida del siguiente ejercicio: $\sqrt[3]{x^2 \sqrt[3]{x^2 \sqrt[3]{x^2}}} =$</p>	Computadoras, proyector y laptop.	5min.

Proceso	Ejecución de los procesos y estrategias.	<p>Conflicto cognitivo: ¿Cómo podríamos calcular el siguiente ejercicio?</p> $F = \frac{\overbrace{8\sqrt{x} \cdot 8\sqrt{x} \dots 8\sqrt{x} \cdot 8\sqrt{x}}^{48 \text{ radicales}}}{\underbrace{10\sqrt{x} \cdot 3\sqrt{x} \cdot \sqrt{x} \cdot 3\sqrt{x} \dots \sqrt{x} \cdot 3\sqrt{x}}_{96 \text{ radicales}}}$	Hoja Prediseñada.	5min.
		<p>Construcción del aprendizaje Se comienza a desarrollar el tema con aclaraciones y la resolución de ejercicios con la ayuda del software Algebrator.</p>	Plumones Acrílicos, Pizarra Acrílica.	20 min.
	Salida	<p>Aplicación de lo aprendido Se les da un taller de ejercicios a los estudiantes en el para que resuelvan en sus cuadernos y luego en la pizarra juntamente con el apoyo del docente y del software Algebrator.</p>		45min.
		<p>Metacognición: Al finalizar el docente Pregunta, ¿que aprendimos el día de hoy?, ¿cómo aprendimos? Y ¿Para qué hemos aprendido?</p> <p>Evaluación y extensión: La evaluación es durante la sesión, se deja un Taller de ejercicios de la sesión ejecutada como tarea domiciliaria.</p>		5min.

V.- EVALUACIÓN

Capacidades:

Criterio	Indicadores	Técnica	Instrumento
Resolución de problemas	Analiza y Resuelve problemas implicados a la Radicación de los números Reales.	Examen.	Prueba escrita.

Actitudes:

Valores	Indicadores	Técnica	Instrumento
<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad - Solidaridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumple con las tareas que se les asigna. - Demuestra el compartir con sus compañeros, sin distinguir raza, idioma, religión. 	Observación	Lista de cotejos.

VI.- BIBLIOGRAFÍA.

- COVEÑAS NAQUICHE, M. (2009) “*Matemática 3*”, Lima – Perú, 3ra. Edición, Asociación Editorial Bruño.
- ASOCIACIÓN ADUNI, (2001) “*Álgebra*”, Lima – Perú, 1ra. Edición, Lumbreras editores S.R.L.

Lugar, fecha: Ramis, 25 de Mayo de 2015.

Investigador 1

Investigador 2

Docente de Área de la I.E.S.

Director de la I.E.S.



I.E.S. "LEONCIO PRADO" RAMIS

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS IMPLICADOS A LA RADICACIÓN

FICHA N°

06



TALLER DE EJERCICIOS

1. Calcular el valor de "T" en:

$$T = \sqrt[3]{5} \times \sqrt[3]{25}$$

2. Resolver el siguiente ejercicio:

$$\sqrt[3]{6^3} + \sqrt{5^2}$$

3. Calcular el valor de "E" en:

$$J = \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{16}} + 6$$

4. Resolver el siguiente ejercicio:

$$\sqrt{9^5} - (\sqrt{9})^{-1}$$

5. Calcular el valor de "R" en:

$$R = \sqrt{\sqrt[5]{4\sqrt{1024}}}$$

6. Calcular el valor de "N" en:

$$N = \sqrt[3]{-8 \times 27}$$

7. Analiza y calcule el valor de "A" en:

$$A = \frac{\sqrt[3]{81}}{\sqrt[3]{3}} - \sqrt{\sqrt{81}}$$

8. Calcular el valor de "M" en:

$$M = 36^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{64}$$

9. Analiza y resuelve el siguiente ejercicio:

$$K = (4)^{\frac{1}{2}} + \sqrt[3]{\sqrt{2^6}}$$

10. Analiza y calcule el valor de "P" en:

$$P = \sqrt[3]{\sqrt{2^6}} + \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{4}$$

11. Reducir:

$$N = b \sqrt{\frac{1+3^b}{1+3^{-b}}}$$

12. Analiza y calcule el valor de "F" en:

$$F = \frac{\sqrt{40}}{\sqrt{10}} + \sqrt{\sqrt{25^3}}$$

13. Reducir:

$$S = n \sqrt{\frac{7^n + 3^n}{7^{-n} + 3^{-n}}}$$



14. Reducir:

$$Z = \sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{a^3} \cdot \sqrt{a^5}$$

PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DEL SOFTWARE ALGEBRATOR EN EL APRENDIZAJE DE POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO DEL GRUPO EXPERIMENTAL DE LA I. E. S. LEONCIO PRADO RAMIS TARACO.

PRIMER PASO: Antes de iniciar a trabajar con los estudiantes utilizando el Algebrator. Se hizo de conocimiento los Requisitos existentes del sistema para ejecutar el software como se menciona a continuación:

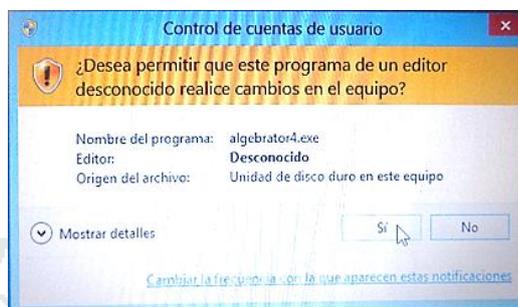
- ✓ Algebrator funcionará en cualquier PC compatible con microprocesador de IBM con Windows 3.1 o Windows 95. En la actualidad, Algebrator **no funciona** en Windows NT.

SEGUNDO PASO: Ejecución e instalación del software Algebrator:

- ✓ Mediante una página web: Los estudiantes ingresaron, mediante el internet al portal del software, ubicado en una página oficial: <http://www.softmath.com/>
- ✓ Para descargarlo ingresaron a la página siguiente: http://hotfile.com/dl/16999235/dc47221/algebrator_4.0.1.rar.html y luego se instaló el Algebrator según las indicaciones del programa.
- ✓ Mediante un CD que tiene el instalador del Algebrator para un ordenador de 64 y 86 bit y luego se instaló el Algebrator según las indicaciones del programa.

Los procesos de la instalación para Algebrator, realizados por los estudiantes del tercer grado de la sección “A” correspondiente al grupo experimental de la Institución Educativa Secundaria Leoncio Prado Ramis Taraco, fueron de la siguiente manera:

- ❖ Una vez obtenido el instalador, se hizo click en el instalador y apareció la siguiente ventana:



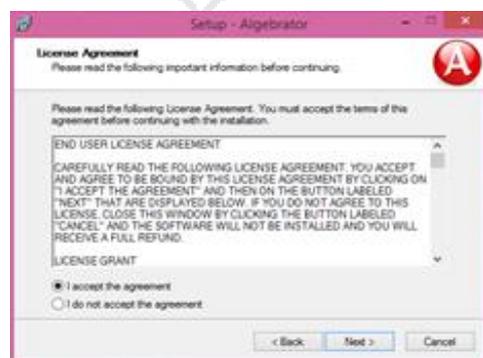
Para seguir continuando con la instalación, click en **Sí**.

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



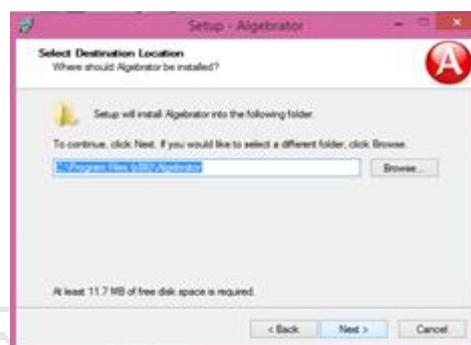
Para seguir continuando con la instalación, Click en **Next >**

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



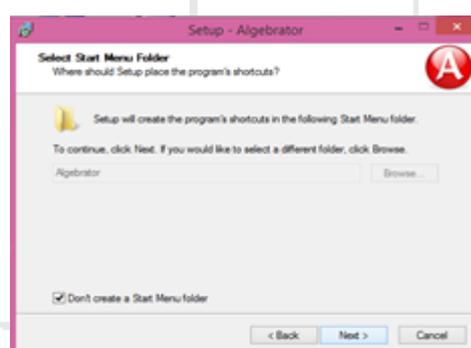
Se eligió **I accept the agreement** y luego click en **Next >**

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



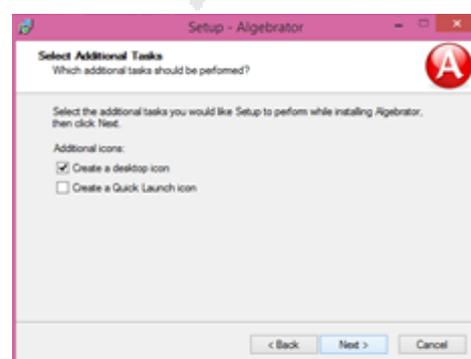
Para seguir continuando con la instalación, Click en **Next >**

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



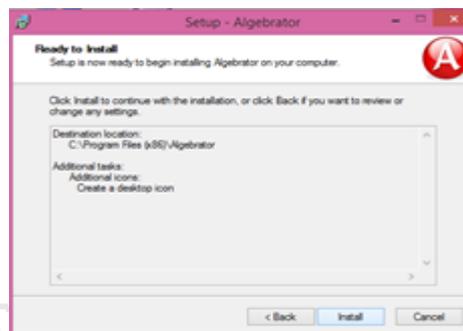
Se eligió **Don't create a start Men folder** y luego Click en **Next >**

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



Se eligió **Create a desktop icon** y luego Click en **Next >**

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



Para poder instalar, click en **Install**

- ❖ Una vez realizado el proceso anterior apareció la siguiente ventana:



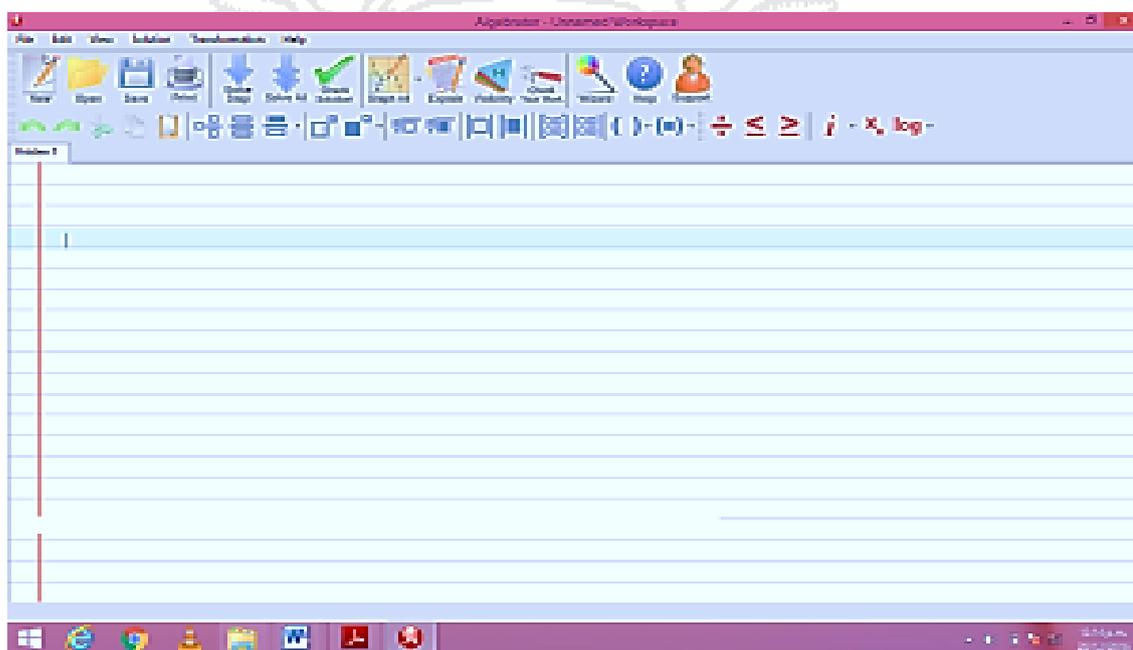
Para finalizar la instalación, click en **Finish**

TERCER PASO: Una vez ya instalado el programa en el escritorio del ordenador. los estudiantes iniciaron ejecutar el Algebrator. Donde se encontraba: Inicio > Todos los programas > Algebrator > Algebrator for Students. Nos mostró la siguiente ventana (Clic sobre el recuadro para ampliar la imagen)



Para iniciar el uso del Algebrator, le han dado click en **Close** y luego en **New** para poder ingresar los ejercicios de potenciación y radicación, también se puede trabajar relacionados a álgebra y trigonometría en hoja de trabajo. Que se muestra a continuación:

La ventana principal del Algebrator está dividida en 5 secciones tal como se puede observar en la siguiente imagen.

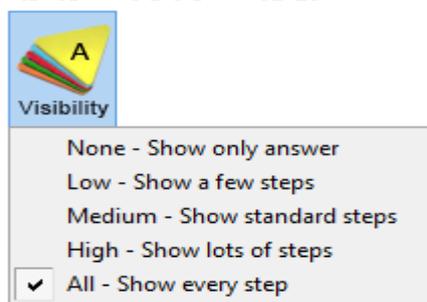


CUARTO PASO: Los estudiantes analizaron la estructura, contenido e información que contiene el portal, con la finalidad de que se familiaricen con los links y ventanas de información que tiene el software Algebrator como recurso didáctico en el aprendizaje de la potenciación y radicación.

QUINTO PASO: Comenzaron a ingresar ejercicios sobre potenciación y radicación, utilizando la Barra de herramientas editoras y matemáticas.



SEXTO PASO: Se hizo de conocimiento a los estudiantes los pasos para, visualizar la cantidad de pasos que nos muestre el Algebrator hasta llegar a la respuesta; seguir trabajando en otra hoja de trabajo y pasos para poder guardar el trabajo realizado con el Algebrator. Que se detallan a continuación:



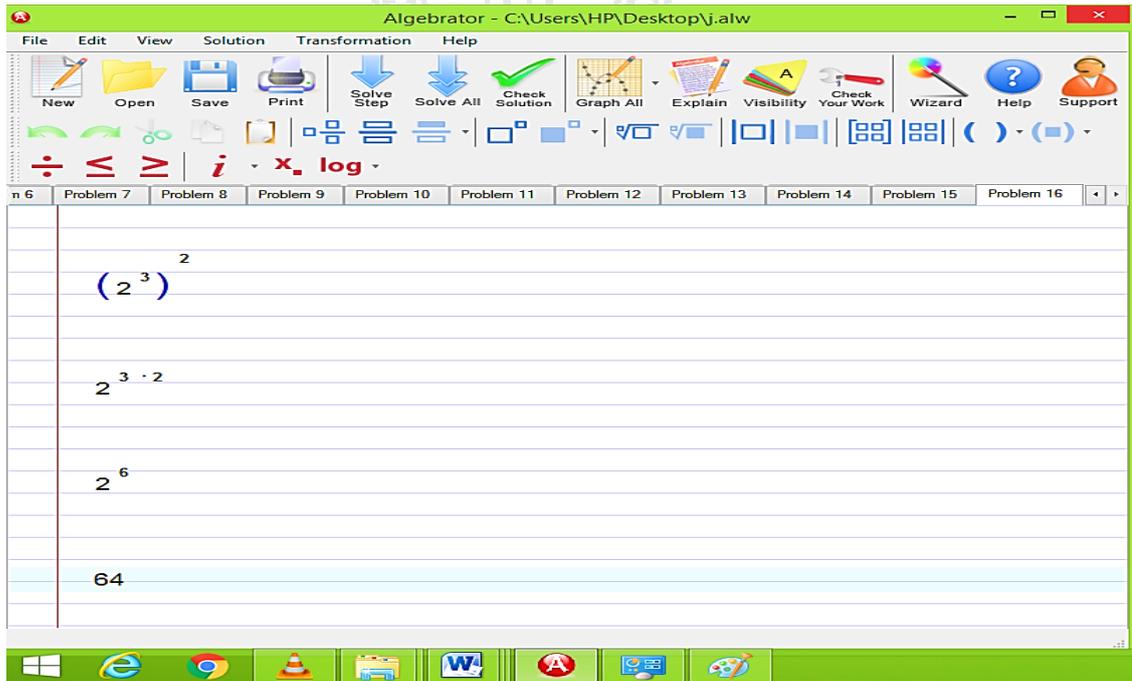
Visibility que está en la Barra de herramientas estándar del Algebrator, sirve para visualizar la cantidad de pasos que deseamos mostrar al momento de simplificar una expresión o resolver una ecuación, en la imagen anterior se observa que esta seleccionado es **All – show every step** donde mostrará todos los pasos.



y **Solve All**, ambas opciones son válidas, con la diferencia que una es paso por paso y la otra da el resultado final de un golpe.

- Para realizar otro ejercicio se hace click en **New** y continúa trabajando.
- Para guardar el trabajo se hace click en **file** en la barra de menú se busca **save as...** y luego se elige en donde deseas guardar y el nombre con que deseas guardar. Una vez pasado el procedimiento anterior click con el botón izquierdo en **Guardar** y automáticamente se guarda el trabajo realizado con Algebrator.

SÉPTIMO PASO: Procedieron a insertar ejemplos sobre potenciación y radicación, luego se procedió a que lo resuelva el Algebrator, una vez terminado con el proceso anterior, finalmente procedieron a observar los procedimientos, respuestas que arrojó el programa y compararon con sus respuestas previamente desarrolladas.



The screenshot shows the Algebrator software interface. The main workspace contains the following mathematical expressions:

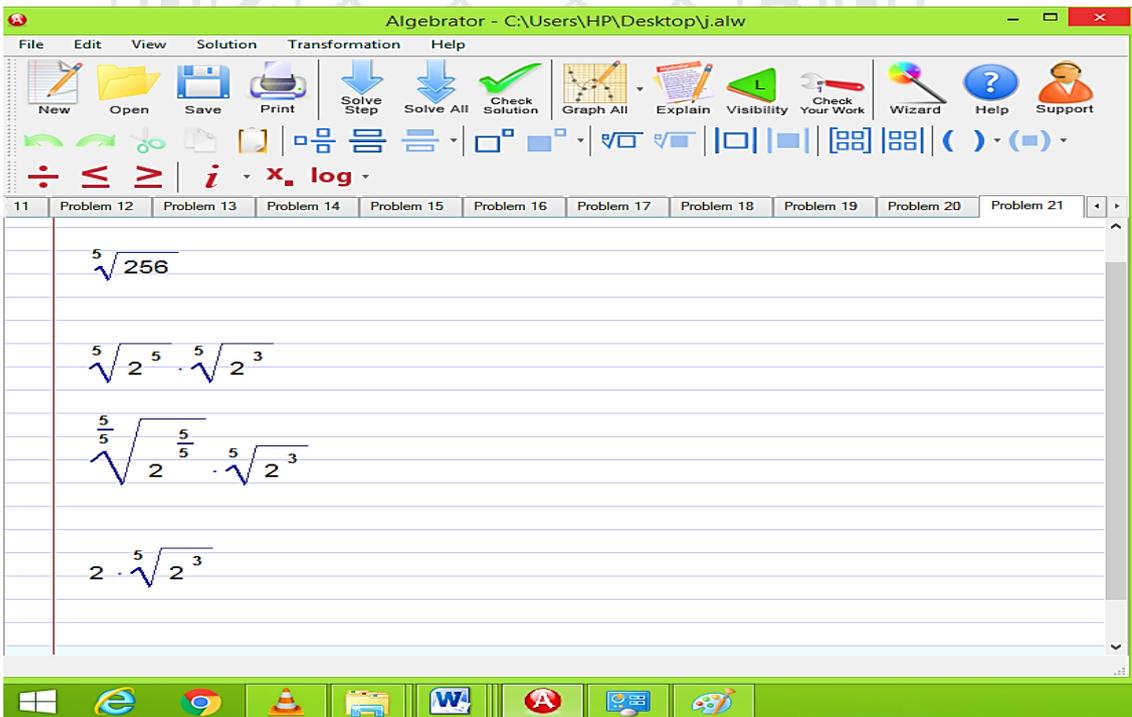
$$(2^3)^2$$

$$2^{3 \cdot 2}$$

$$2^6$$

$$64$$

The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Solution, Transformation, Help), a toolbar with icons for New, Open, Save, Print, Solve Step, Solve All, Check Solution, Graph All, Explain, Visibility, Check Your Work, Wizard, Help, and Support, and a problem list at the bottom showing Problem 6 through Problem 16.



The screenshot shows the Algebrator software interface. The main workspace contains the following mathematical expressions:

$$\sqrt[5]{256}$$

$$\sqrt[5]{2^5} \cdot \sqrt[5]{2^3}$$

$$\sqrt[5]{2^{\frac{5}{5}}} \cdot \sqrt[5]{2^3}$$

$$2 \cdot \sqrt[5]{2^3}$$

The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Solution, Transformation, Help), a toolbar with icons for New, Open, Save, Print, Solve Step, Solve All, Check Solution, Graph All, Explain, Visibility, Check Your Work, Wizard, Help, and Support, and a problem list at the bottom showing Problem 11 through Problem 21.

OCTAVO PASO: Procedieron a generar más ejercicios y según los criterios del área de matemática, procedieron a observar los procedimientos, respuestas que arrojó el programa y compararon con sus respuestas previamente desarrolladas.

A continuación se muestra los ejemplos y problemas resueltos por el Algebrator en los diferentes criterios del área de matemática:

EN EL CRITERIO DE RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN

❖ **Para la Potenciación:** Se ha demostrado con el Algebrator mediante números, las propiedades de la potenciación; y se muestra una de las propiedades demostradas en el Algebrator. De la siguiente propiedad:

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Tal como se puede observar en la siguiente imagen:

The screenshot shows the Algebrator software interface. The main window displays the following content:

- Equation 1:** $\frac{3^4}{3^2} = 3^{4-n}$
- Equation 2:** $3^{4-2} = 3^{-n+4}$
- Equation 3:** $4-2 = -n+4$
- Equation 4:** $n = 2$

A text box with a green border contains the following text: "Se sabe que: Si las bases son iguales, los exponentes también serán iguales."

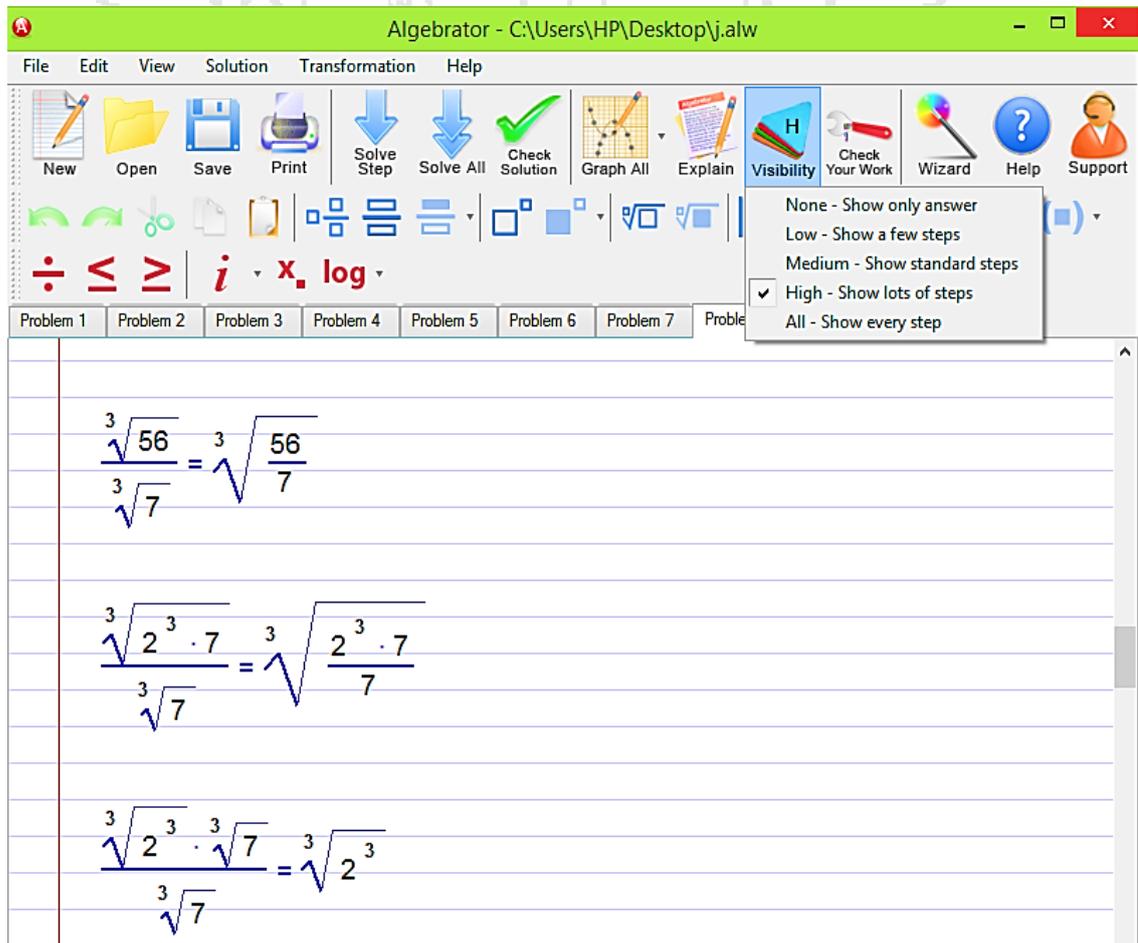
The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Solution, Transformation, Help), a toolbar with various icons (New, Open, Save, Print, Solve Step, Solve All, Check Solution, Graph All, Explain, Visibility, Check Your Work, Wizard, Help, Support), and a taskbar at the bottom with icons for Windows, Internet Explorer, Google Chrome, VLC, File Explorer, Word, Algebrator, and Paint.

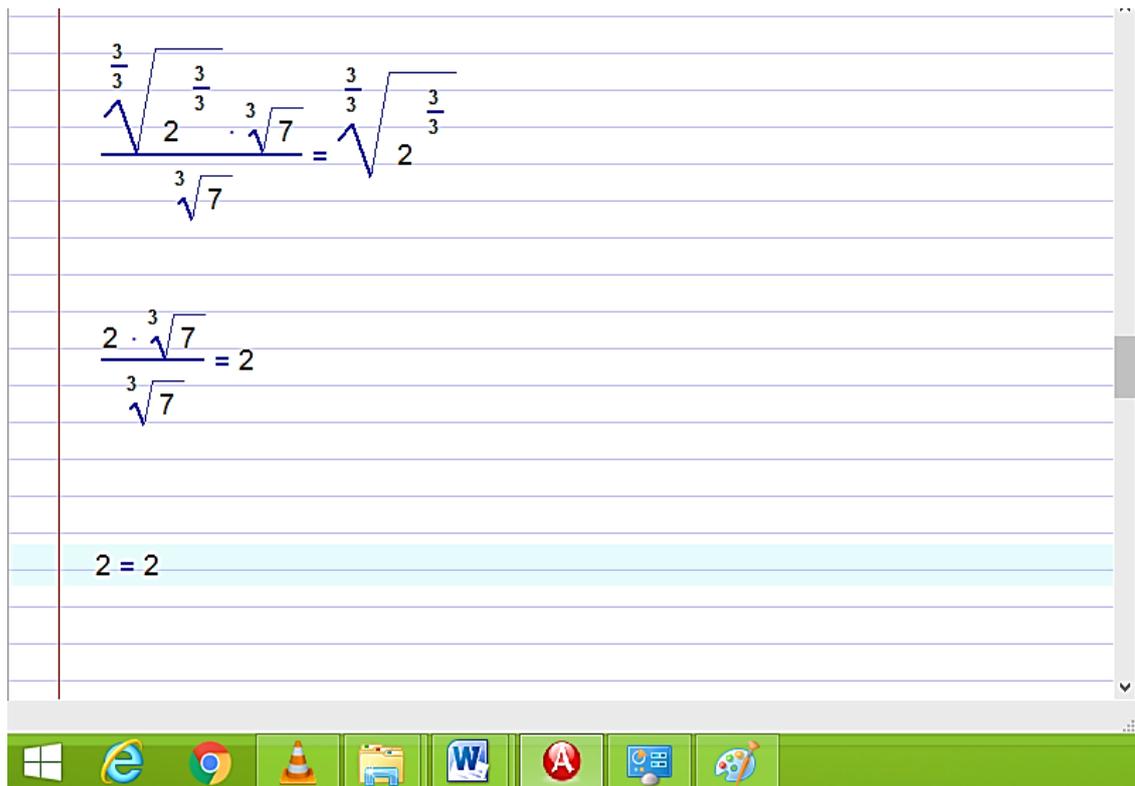
En vez de 2 se reemplazó con “n” para demostrar si la propiedad ya mencionada se cumple. Algebrator demostró que se cumple la propiedad, que cuando existe división de dos potencias de la misma base, es otra potencia que tiene por base la misma y por exponente la diferencia de los exponentes.

❖ **Para la Radicación:** Se demostró las propiedades de la radicación con el Algebrator mediante número; y se muestra una de las propiedades demostradas en el Algebrator. De la siguiente propiedad.

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

Tal como se puede observar en las siguientes imagenes:





$$\frac{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{7}}{\sqrt[3]{7}} = \sqrt[3]{2 \cdot 7} = \sqrt[3]{14}$$

$$\frac{2 \cdot \sqrt[3]{7}}{\sqrt[3]{7}} = 2$$

$$2 = 2$$

Algebrator demostró que se cumple la propiedad de **Raíz de una división;** donde el cociente de dos radicales del mismo índice es otro radical que tiene por índice el común y por radicando el cociente de los radicandos.

EN EL CRITERIO DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

❖ **Para la Potenciación:** formularon ejemplos de potenciación utilizando la Barra de herramientas editoras y matemáticas del Algebrator y luego una vez arrojado los procedimientos y respuestas por el software. Finalmente los estudiantes observaron y así argumentaron sus respuestas juntamente con la ayuda del software Algebrator.

A continuación se muestra un ejemplo de potenciación con bases positivos y exponentes negativos, donde se puede observar que se argumenta el resultado y se analiza la ley de los signos en la potenciación de los números Reales. Tal como se observa en la siguiente imagen:

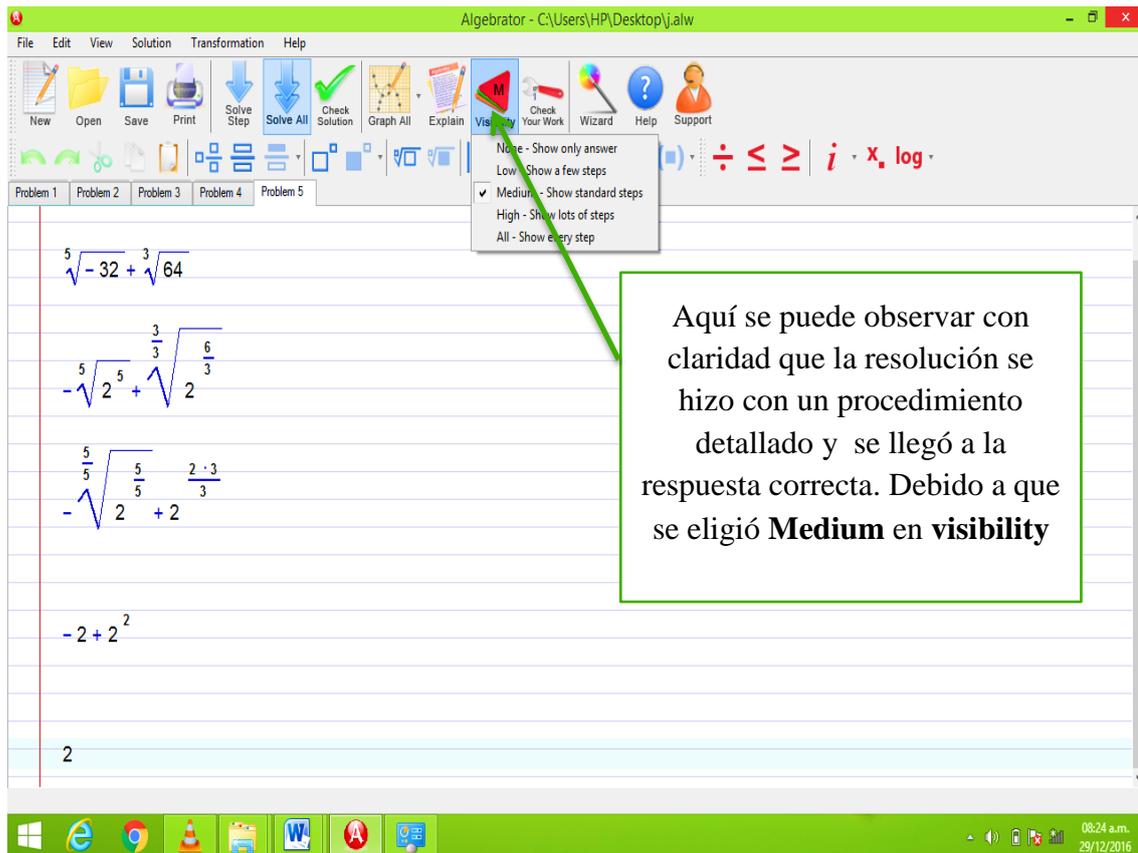
The screenshot shows the Algebrator software interface. The main workspace displays the problem $\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} + \left(\frac{3}{2}\right)^{-2}$. Below it, the solution steps are shown: $\frac{8}{3^3} + \frac{4}{3^2}$, $\frac{20}{3^3}$, and $\frac{20}{27}$. A red arrow points from a text box to the 'Visibility' dropdown menu, which is open and shows options: 'None - show only answer', 'Low - Show a few steps', 'Medium - Show standard steps', 'High - Show lots of steps', and 'All - Show every step'. The 'Low' option is selected.

Aquí se puede observar con claridad que la resolución se hizo con pocos procedimientos y normal se llegó a la respuesta. Debido a que se eligió así lo que es **visibility**

❖ **Para la Radicación:** formularon ejemplos de radicación utilizando la Barra de herramientas editoras y matemáticas del Algebrator y luego una vez arrojado los procedimientos y respuestas por el software. Finalmente los estudiantes observaron y así argumentaron sus respuestas juntamente con la ayuda del software Algebrator.

A continuación se muestra un ejemplo de radicación con índices impares, radicando negativo y positivo, donde se puede observar que se argumenta el resultado y se analiza la ley de los signos en la radicación de los números Reales.

Tal como se observa en la siguiente imagen:



EN EL CRITERIO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

❖ **Para la Potenciación:** los estudiantes procedieron a insertar problemas implicados a la potenciación de los números Reales, utilizando la Barra de herramientas editoras y matemáticas del Algebrator.



Luego una vez arrojado los procedimientos y respuestas por el software; los estudiantes observaron, analizaron y compararon con sus respuestas previamente desarrolladas.

A continuación se observa un problema sobre potenciación de los números Reales con su respectiva resolución detallada y respuesta, en la siguiente imagen:

Algebrator - C:\Users\HP\Desktop\j.alw

File Edit View Solution Transformation Help

New Open Save Print Solve Step Solve All Check Solution Graph All Explain Visibility Check Your Work Wizard Help Support

None - Show only answer
 Low - Show a few steps
 Medium - Show standard steps
 High - Show lots of steps
 All - Show every step

Problem 2 Problem 3 Problem 4 Problem 5 Problem 6 Problem 7 Problem 8 Problem 9 Problem 10 Problem 11 Problem 12

$$A = \frac{2^{6n+8}}{4^{3n+2}} + 8^{\frac{1}{3}}$$

$$A = \frac{2^{6n+8}}{(2^2)^{3n+2}} + (2^3)^{\frac{1}{3}}$$

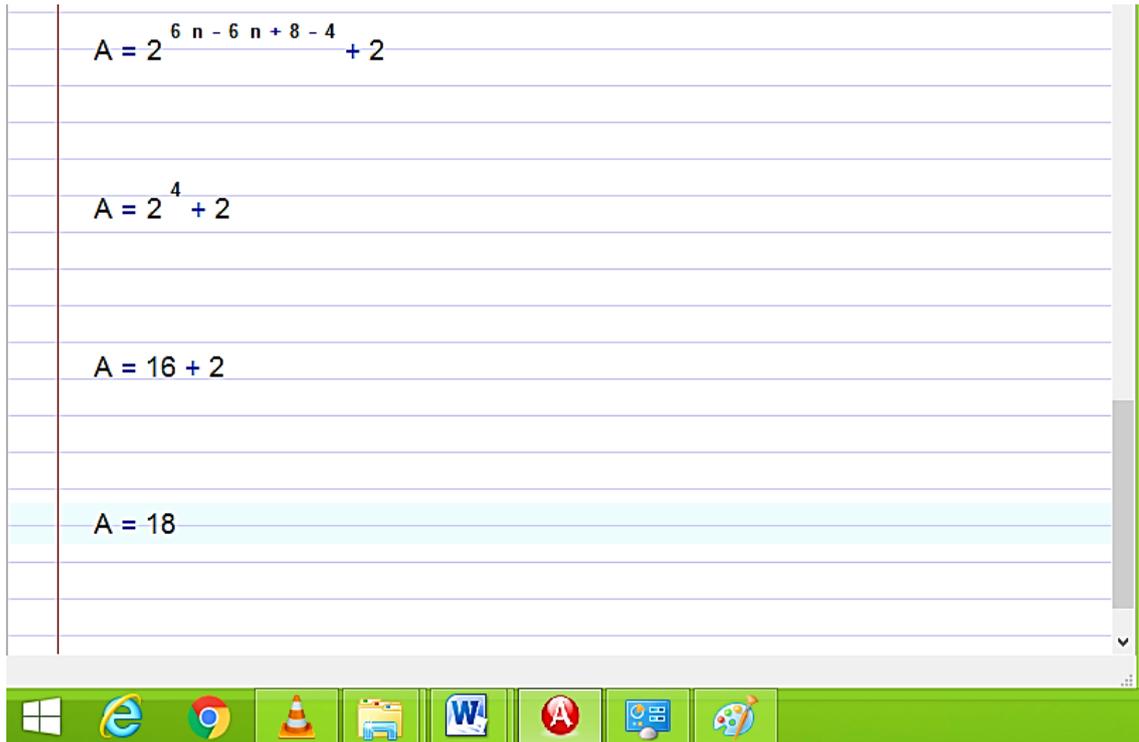
$$A = \frac{2^{6n+8}}{2^{2(3n+2)}} + 2^{3 \cdot \frac{1}{3}}$$

$$A = \frac{2^{6n+8}}{2^{2 \cdot 3n+2 \cdot 2}} + 2^{\frac{3}{3}}$$

$$A = \frac{2^{6n+8}}{2^{6n+4}} + 2$$

$$A = 2^{6n+8-(6n+4)} + 2$$

$$A = 2^{6n+8-6n-4} + 2$$



$$A = 2^{6n - 6n + 8 - 4} + 2$$

$$A = 2^4 + 2$$

$$A = 16 + 2$$

$$A = 18$$

En este caso se calculó el valor de A que es igual a 8.

❖ **Para la Radicación:** los estudiantes procedieron a insertar problemas implicados a la radicación de los números reales, utilizando la Barra de herramientas editoras y matemáticas del Algebrator.



Luego una vez arrojado los procedimientos y respuestas por el software; los estudiantes observaron, analizaron y compararon con sus respuestas previamente desarrolladas.

A continuación se observa un problema sobre radicación de los números Reales con su respectiva resolución detallada y respuesta, en la siguiente imagen de la ventana principal del Algebrator:

Algebrator - C:\Users\HP\Desktop\j.alw

File Edit View Solution Transformation Help

New Open Save Print Solve Step Solve All Check Solution Graph All Explain Visibility Check Your Work Wizard Help Support

None - Show only answer
 Low - Show a few steps
 Medium - Show standard steps
 High - Show lots of steps
 All - Show every step

Problem 3 Problem 4 Problem 5 Problem 6 Problem 7 Problem 8 Problem 9 Problem 10 Problem 11 Problem 12 Problem 13

$$F = \frac{\sqrt{80}}{\sqrt{5}} + \sqrt{\sqrt{16}}$$

$$F = \frac{\sqrt{2^4 \cdot 5}}{\sqrt{5}} + \sqrt{\sqrt{2^4}}$$

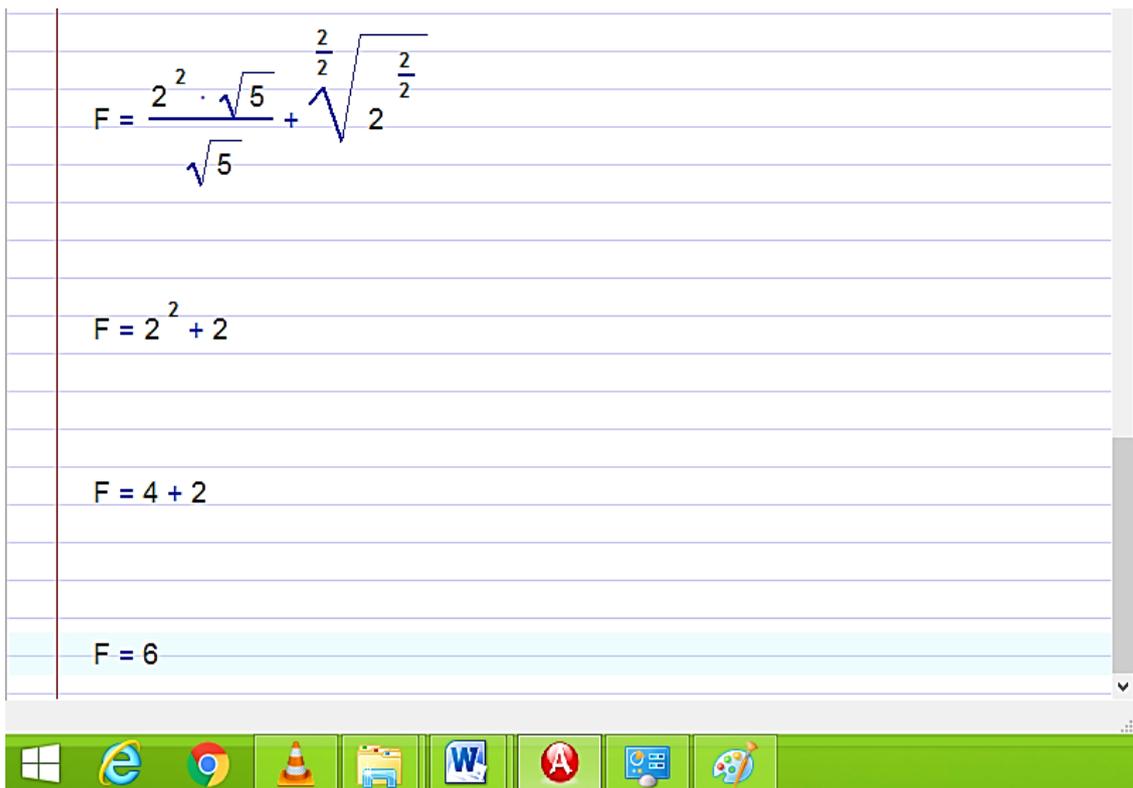
$$F = \frac{\sqrt[2]{2^4} \cdot \sqrt[2]{5}}{\sqrt{5}} + \sqrt{\sqrt[2]{2^4}}$$

$$F = \frac{\sqrt[2]{2^{\frac{4}{2}}} \cdot \sqrt[2]{5}}{\sqrt{5}} + \sqrt{\sqrt[2]{2^{\frac{4}{2}}}}$$

$$F = \frac{\sqrt[2]{2^2} \cdot \sqrt[2]{5}}{\sqrt{5}} + \sqrt{\sqrt[2]{2^2}}$$

$$F = \frac{2^{\frac{2}{2}} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5}} + \sqrt{2^{2-1}}$$

$$F = \frac{2^{2-1} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5}} + \sqrt{2^2}$$



The screenshot shows a software interface with a white background and a green taskbar at the bottom. The taskbar contains icons for Windows, Internet Explorer, Google Chrome, a traffic cone, a folder, Microsoft Word, a red 'A' icon, a calculator, and a paint palette. The main area displays the following mathematical steps:

$$F = \frac{2^2 \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5}} + \sqrt[2]{2^{\frac{2}{2}}}$$
$$F = 2^2 + 2$$
$$F = 4 + 2$$
$$F = 6$$

En este caso se calculó el valor de F que es igual a 6.

Se llegó a la siguiente conclusión: El software Algebrator es un recurso didáctico que ayuda en el aprendizaje de potenciación y radicación en el área de matemática en sus tres criterios; es muy sencillo de manejar y ejecutar.

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



