



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

ESCUELA DE POSTGRADO

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ASIGNATURA DE LÓGICO MATEMÁTICO I EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN DE LA UNASAM HUARAZ - 2008

**Tesis para optar el grado de Maestro
en Educación
Mención en Docencia en Educación Superior**

MISAEAL ALFREDO NORABUENA MONTES

ASESOR: Dr. SIMEÓN MOISÉS HUERTA ROSALES

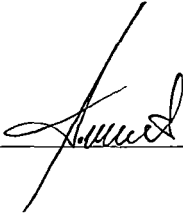
Huaraz - Perú

2010

MIEMBROS DEL JURADO

Doctor Guillermo Jacinto Gomero Camones

Presidente



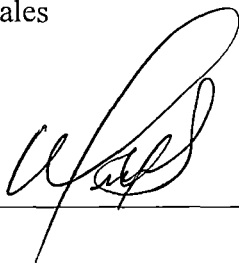
Magíster Rudecindo Albino Penadillo Lirio

Secretario



Doctor Simeón Moisés Huerta Rosales

Vocal



ASESOR

Doctor Simeón Moisés Huerta Rosales

AGRADECIMIENTO

- Al Doctor Simeón Moisés Huerta Rosales por su constante y apreciado apoyo como profesor y asesor de la presente tesis, a su acertada orientación en el desarrollo de la misma, y por el magistral apoyo profesional recibido.
- A la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, en especial a la Escuela de Postgrado por crear espacios de superación y cumplir con el encargo social de formar maestros que la región y el país necesita.

A Dios por darme la fortaleza de poder acceder por los
esforzados y maravillosos caminos del conocimiento que él
mismo diseñó para que podamos entender su infinita sapiencia y
nuestra semejanza.

A la memoria de mi padre Pedro Celestino Norabuena Osorio y
a mi madre María Gregoria Montes Rojo, por el amor
demostrado en toda su vida y sobre todo por el soporte
incondicional para ser profesional.

INDICE

	Página
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN	1 – 3
Objetivos	2
Hipótesis	2
Variables	3
II. MARCO TEÓRICO	4 – 58
2.1. Antecedentes	4 – 6
2.2. Bases teóricas	6 – 51
Habilidades Matemáticas	6
Pensamiento Crítico	16
El pensamiento crítico en el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas - asignatura de Lógico Matemático I	23
2.3. Definición de términos	52-58
III. MATERIALES Y MÉTODOS	59 – 62
3.1. Tipo y diseño de Investigación	59
3.2. Diseño estadístico	61
3.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de la información	61

3.4. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información	62
IV. RESULTADOS	63 - 97
V. DISCUSIÓN	97 - 101
VI. CONCLUSIONES	102
VII. RECOMENDACIONES	103
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	104-110
ANEXOS	111-159

RESUMEN

La presente tesis de maestría pretende contribuir desde la perspectiva teórica y práctica al desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos en la asignatura de Lógico Matemático I, en los alumnos de la Escuela Profesional de Educación de la especialidad Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la UNASAM de la ciudad de Huaraz.

Se ha realizado un profundo análisis sobre la situación actual de las habilidades matemáticas en el área de estudio, asimismo, se han investigado los fundamentos teóricos del pensamiento crítico y su contribución al mejoramiento de la resolución de problemas de la asignatura mencionada.

Se propone una metodología teórico - práctica cimentado en el pensamiento crítico de Prietsley Maureen, apoyado en las teorías: Psicogenética de Jean Piaget, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, Resolución de Problemas de Polya y otros.

En su dimensión práctica, el aporte consiste en la aplicación del software Matemática 4.0, para desarrollar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos en la asignatura de Lógico Matemático I.

La investigación concluye mostrando la eficiencia y eficacia de la metodología propuesta que ha logrado desarrollar habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I en los alumnos.

Palabras clave: Pensamiento crítico, habilidades matemáticas y resolución de problemas.

ABSTRACT

The present master thesis pretend to contribute from the theoric and practice perspective to the development of the mathematical habilities to resolve problems in the asignature of MatematicLogic I, in students of the VI cycle of the Primary Education of the UNASAM from Huaraz City.

It has been realized a deep analisis over the actual situation of the mathemaical habilities to resolve problems in the asignature of Logic Mathematica I, in the studio area, in the other hand, it has been investigated the theoric fundaments of critical thinking and its relations with the resolution of math problem process ant its contribution to resolve mathematical in the mentioned asignature.

A theoretical model fundamented in Prietsley Maureen critical thinking is proposed, helped inn the theories: Jean Piaget' Psicogenetic, Significant learning of Ausubel David Paul, Resolution of Problems of Polya G. and others.

. In its practice dimension, the contribute consist on to use a math software system to develop mathematical habilities to resolve math problems in the asignature of Logic matematic I.

The investigation concludes that the proposed methodology has to got develops mathematical habilities to resolve problems in the asignature of MatematicLogic I in the students.

Key Words: Critical Thinking, mathematical abilities, resolve of problems.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se desarrolla en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I del VI ciclo de la Escuela Profesional de Educación en la Especialidad Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Facultad de Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación de la UNASAM, donde se busca lograr las habilidades matemáticas para la resolución de problemas. Por tanto es propósito de este estudio proponer una metodología teniendo como base el Pensamiento Crítico para lograr desarrollar habilidades matemáticas, para así de esta manera fortalecer la capacidad fundamental de la resolución de problemas que le permitirá construir nuevos conocimientos resolviendo problemas de contexto reales o matemáticos; para que el alumno tenga la oportunidad de aplicar y adaptar diversas estrategias en diferentes contextos y para que al controlar el proceso de resolución reflexione sobre éste y sus resultados.

En general, los alumnos de la asignatura mencionada no han logrado desarrollar habilidades matemáticas, tales como: definición de conceptos, abstracción, identificación de variables, leyes de los signos, demostración y valoración de los problemas. No son capaces de identificar los datos del problema, si un problema tiene o no solución, etc. Asimismo tienen problemas en la identificación de las variables que dan como resultado de qué manera se logra soluciones de los problemas.

Por consiguiente, esta tesis se propone en dar respuesta a la siguiente interrogante ¿En qué medida influye la metodología basada en el Pensamiento Crítico para el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas?

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Demostrar la efectividad de la metodología basada en el Pensamiento Crítico para el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en el aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I del VI ciclo de la Especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Escuela Profesional de Educación de la Facultad de Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación de la UNASAM, 2008.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar una metodología basado en el Pensamiento Crítico para el desarrollo de de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.
- Determinar la efectividad de la metodología propuesta (Pensamiento Crítico) para desarrollar habilidades matemáticas en la resolución de problemas.
- Experimentar los efectos de la aplicación de la capacidad de resolución de problemas en el desarrollo del Pensamiento Crítico.
- Explicar la relación de la aplicación del Pensamiento Crítico en el desarrollo de las habilidades matemáticas en el proceso de aprendizaje.

HIPÓTESIS:

Hipótesis general:

Con la aplicación del Pensamiento Crítico; se mejorará significativamente el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de

Lógico Matemático I en los alumnos de la Escuela Profesional de Educación, en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de la ciudad de Huaraz – 2008.

Hipótesis Específicas:

- Con la aplicación de la metodología tradicional los estudiantes no mejorarán significativamente el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I.
- Con la aplicación temporal de la metodología basada en el Pensamiento Crítico se conseguirán logros significativos en el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I.
- Con la aplicación constante de la metodología basada en el Pensamiento Crítico, el estudiante habrá logrado el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I.

VARIABLES

Variable Independiente:

Metodología basada en el Pensamiento Crítico.

Variable Dependiente:

Habilidades matemáticas en la resolución de problemas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

En diferentes épocas y niveles de la educación, se ha planteado que “enseñar matemáticas es por consecuencia resolver problemas”, con lo cual se ha tratado de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, según Rico L. (1988), no es hasta mediados de la década de los 70 cuando, coincidiendo con la búsqueda de una nueva visión global para el currículum de Matemática en la enseñanza obligatoria, se plantea la Resolución de Problemas como un campo autónomo sobre el cual trabajar e investigar sistemáticamente.

En el plano internacional, el logro de las habilidades se ha estudiado e investigado ampliamente en Europa, siendo abordado por Galperin, P. Y. (1957), Leontiev A. N. (1982), y Petrovsky A. V. (1980), quienes han abundado prolíficamente en la teoría de la actividad, específicamente en la teoría de la formación de las acciones intelectuales por etapas, mientras que Dunker K. (1972), ha trabajado en la teoría sobre habilidades y hábitos, Polya G. (1974), lo ha hecho en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Leontiev A. N. (1959), Galperin P. Y. (1986) y Talízina N. F. (1987) consideran que el aprendizaje tiene que partir de modelos completos en forma de imágenes generalizadas que son asimiladas por los estudiantes, sostienen que las funciones psíquicas superiores tienen un origen histórico social y que nacen de las interacciones en el proceso de comunicación entre las personas, por lo tanto, consideran el aprendizaje como un proceso de

apropiación de la experiencia histórico social, a través del cual el individuo crea personalidad, mediante la actividad y la comunicación que establece con sus semejantes.

Así mismo, Vásquez S. E. y Ortiz B. G. (2002), en su tesis doctoral, concluyen que los conocimientos, habilidades y valores para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en educación primaria, son aplicables en las condiciones en las que se desarrolla la escuela y que es posible que los niños y las niñas se apropien de conocimientos, logren habilidades y practiquen valores, desarrollando integralmente su modo de actuación.

Miranda J. Cristian. (2003), pretendió medir el impacto de su programa en una de las competencias profesionales modificables del docente, a saber: el Pensamiento Crítico. Concluye que el Pensamiento Crítico se define y caracteriza por ser una destreza de tipo cognitiva que cuestiona, pone en tela de juicio y problematiza cualquier verdad o conocimiento que, sin un juicio crítico previo, contextualizado, pretenda erigirse como único, definitivo y absoluto, que se operacionaliza a través de la exposición de destrezas, en el caso del análisis indagativo y comunicativo, encaminados a la resolución de problemas. Sus resultados son favorables a la necesidad de que los docentes deben tener como conocimiento los principios de Pensamiento Crítico.

A nivel nacional, Vásquez T. E. (2005), en su tesis doctoral, concluye que aplicando estrategias metodológicas heurísticas se puede desarrollar la habilidad de resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer grado de educación secundaria, en la ciudad de Lambayeque, concluye que la apropiación de estrategias metodológicas heurísticas

generan en los alumnos la construcción de aprendizajes significativos, funcionales, autónomos y coherentes permitiéndoles actuar de manera competente.

A nivel local, López Verde. V. (2006), realiza en su tesis de maestría una investigación sobre el logro de habilidades matemáticas utilizando el método Polya en la resolución de problemas de funciones y métodos numéricos, concluyendo que dicho método propicia el logro de las habilidades lógico matemáticas con resultados significativos y que los alumnos de la Universidad San Pedro, mejoraron sus aprendizajes en la resolución de problemas en la asignatura en estudio.

Según los antecedentes mencionados, se puede apreciar que las habilidades en resolución de problemas matemáticos ha sido abordados desde diferentes perspectivas y estudiadas con profundidad a nivel internacional, mundial y local debido a su gran importancia en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, con resultados satisfactorios, ya que permite lograr habilidades en el uso de conocimientos, actitudes y destrezas orientadas a obtener un Pensamiento Crítico, reflexivo y creativo.

2.2. Bases Teóricas

Habilidades matemáticas

Etimológicamente el término habilidad proviene del latín *habilitas*, que significa, capacidad, inteligencia, disposición para hacer una cosa.

Se define como un conjunto de acciones que implican destrezas en la realización de una actividad, que puede conducir a una tarea repetitiva,

mecánica o a una estratégica, si se la dirige a un fin. Para ser hábil en una tarea se necesita contar previamente con ciertos conocimientos que requiere dicha habilidad, la capacidad potencial necesaria y con el dominio de algunos procedimientos, es decir requiere desarrollar la capacidad conceptual, procedimental y actitudinal.

Según Petrovski A. V. (1980, 1981), las habilidades son acciones complejas que favorecen el desarrollo de capacidades. Es lo que permite que la información se convierta en un conocimiento real. La habilidad, por tanto, es un sistema complejo de actividades psíquicas y prácticas necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que posee el individuo.

Talizina N. F. (1984 y 1988), sostiene que “no se puede separar el saber, del saber hacer, porque siempre saber es saber hacer algo, no puede haber un conocimiento sin una habilidad, sin un saber hacer”.

Galperin P. Y. (1957), redondea la idea de que “una persona se apropia de una habilidad mediante el modelamiento, teniendo en cuenta la estructura técnica de sus operaciones, y siguiendo las regularidades y etapas de dicha asimilación”. En el mismo sentido, coincide con y Talizina N. F. (1984 y 1988), cuando fundamenta que “la asimilación o dominio de una habilidad cognitiva es en esencia una actividad mental”.

La construcción o logro de una habilidad no es consecuencia exclusivamente de procesos cognitivos complementados con la ejercitación en el desempeño de ciertas tareas, no se pueden considerar las habilidades

como elementos aislables explicables por sí mismos; las actitudes y conciencia del alumno son un factor de suma importancia que está presente en el proceso mediante el cual se pretende que éste logre una habilidad, estimulando los avances en el proceso mencionado; inclusive los valores que el individuo ha internalizado, lo llevan a establecer prioridades en su vida que pueden estimular o desestimular el interés por el desarrollo de determinadas habilidades.

Las habilidades no son capacidades innatas con las cuales las personas venimos al mundo; el componente genético puede ayudar a obtener en mayor o menor grado una cierta inclinación favorable a determinados tipos de habilidades, pero definitivamente no lo determina, si no que una habilidad en sí, es una capacidad que se puede aprender, que se puede lograr y desarrollar, en buena cuenta es un objeto cognoscible.

Un conjunto de habilidades conducen hacia una determinada capacidad, un conjunto de capacidades determinan una competencia. En este sentido, la habilidad es el grado de competencia de un sujeto concreto frente a un objetivo determinado. Es decir, en el momento en el que se ha alcanzado el objetivo propuesto en la habilidad, se considera que ésta se ha logrado a pesar de que este objetivo se haya conseguido de una forma poco depurada y económica.

Las habilidades son capacidades humanas orientadas hacia las ideas rectoras que permiten revelar o profundizar en la esencia del conocimiento, las que se forman apoyándose en las leyes del proceso de asimilación y con la calidad programada previamente y están orientadas hacia la solución de

tareas y la formación de los modos de actuación profesional que permitan el logro de los objetivos de la especialidad y de la sociedad en general.

Los autores cubanos Rubio V. I. y otros (1985), hicieron una propuesta de sistema de habilidades de estudio que caracteriza los modos de actuación profesional del profesor de matemática, donde concluyen, que para formar las habilidades de estudio en el nivel universitario se necesita una estrategia didáctica del colectivo que dirija su proceso de enseñanza aprendizaje, atendiendo a las etapas de la formación de las habilidades que interesan y las dimensiones que orientan el proceso de formación.

Sostienen además, que la formación de las habilidades de estudio con enfoque profesional, puede hacerse concibiendo como nodo de la estrategia didáctica el programa de la asignatura, que se orienta del componente académico al componente laboral y que por tanto debe cubrir un espacio de tiempo del programa de este último componente, posibilitando el logro de los objetivos previstos para éste y dándole contenido al mismo.

Muchos autores utilizan los términos capacidades, habilidades y destrezas en sentido equivalente. Otros distinguen a los tres. Visto desde la perspectiva de los nuevos enfoques pedagógicos, el término habilidad para Priestley M. (2004), es una conducta o función individual, ya sea en lo intelectual, en lo social, en lo físico o en lo académico, o bien forman parte de un conjunto más amplio de facultades especiales o conductas. Son aquellas acciones de carácter intelectual que el sujeto lleva a cabo. Supone la aplicación de reglas, métodos, técnicas y la elaboración de estrategias cognitivas para solucionar problemas.

Para Coll C. y otros (1998), son acciones de naturaleza interna, que trabajan con símbolos, representaciones, ideas, conceptos, imágenes y otras abstracciones.

El logro de habilidades tiene además, como característica, la posibilidad de transferencia en el sentido en que una habilidad no se logra para un momento o acción determinados, sino que se convierte en una cualidad, en una forma de respuesta aplicable a múltiples situaciones que comparten esencialmente la misma naturaleza; de allí que se hable de que las habilidades logradas por un individuo configuran una forma peculiar de resolver tareas o resolver problemas en áreas de actividad determinadas.

La habilidad, en cualquiera de sus grados de logro, se manifiesta en la ejecución del tipo de desempeños a los que dicha habilidad está referida; en otras palabras, las habilidades son constructos que se asocian a la realización de determinadas acciones que puede ejecutar el sujeto hábil; de allí que frecuentemente se utilicen de manera indistinta las expresiones "logro de competencias" y "logro de habilidades".

Cueva Valverde W. (2002), considera que cuando los alumnos se preocupan por resolver problemas de la vida cotidiana lo hacen (habilidades y destrezas) cuando tiene conocimiento de lo que está haciendo (conocimientos) y el motor que impulsa al aprendiz para que aprenda y lo haga con conocimiento de causa, son las actitudes positivas; como se puede deducir, entonces, cuando un alumno aprende, tiene en cuenta los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de manera integral y no aisladamente. Donde cobra importancia los procesos mentales:

percepción, memoria, atención, lenguaje, razonamiento, resolución de problemas.

Toda habilidad tiene implícito un conocimiento, es decir no puede haber habilidad sin conocimiento, se dice que las habilidades constituyen los “conocimientos en acción”. Es por ello que en la proyección metodológica de un sistema de habilidades para la formación y desarrollo de una habilidad invariante (habilidad principal o rectora) de una profesión, de una disciplina o asignatura determinada, está presente el sistema de conocimientos.

Ausubel D. P., Novak J. D, y Hanesian H. (1996). Sostienen que la resolución de problemas como la creatividad son formas de aprendizaje significativo por descubrimiento. En el proceso docente educativo influyen sobremanera: la voluntad de aprender por el sujeto y la intencionalidad del profesor por favorecer la adquisición de conocimientos que permita el crecimiento educativo de los primeros.

En resumen, la resolución de problemas exige una serie de aprendizajes esenciales que no se adquieren sólo con la práctica. Ella requiere:

- Interpretar la información que se brinda.
- Seleccionar la información necesaria para responder las preguntas y organizarla.
- Hacer una representación de la situación.
- Movilizar las herramientas matemáticas necesarias.
- Planificar una estrategia de resolución.

- Registrar los procedimientos utilizados.
- Rechazar procedimientos que no conducen a la meta.
- Analizar la razonabilidad de los resultados
- Validar el procedimiento utilizado.
- Analizar la economía de la estrategia elegida.

Pasos más concretos que es posible dar una vez que el problema se ha definido y planteado con claridad:

- Determinar qué se necesita para resolver el problema.
- Diseñar un plan y las estrategias para resolver el problema.
- Seleccionar de entre la información reunida la que resulte más relevante y aplicable, y desechar lo que no es tan importante.
- Establecer una meta: podemos pedirle al alumno que visualice o imagine lo que espera lograr, así como el resultado o producto final.
- Identificar los datos necesarios para alcanzar las metas.
- Desarrollar un plan que incluya la secuencia de los pasos que deben darse para alcanzar las metas.
- Buscar relaciones (temporales, comparativas, causales) entre los datos.
- Detectar las similitudes y las diferencias existentes entre los datos.
- Buscar soluciones alternativas y predecir sus consecuencias.
- Proporcionar pruebas o justificaciones que apoyen el plan.

- Contar con un repertorio opcional de estrategias para la solución del problema, las cuales podrían llevarse a la práctica en el caso de que las otras medidas no hubiesen funcionado.
- Evaluados los resultados, preguntando al alumno ¿qué partes de tu plan resultaron exitosas?, ¿Qué otras medidas podrías poner en práctica?, ¿Cómo evaluarás tus resultados?, ¿Cómo analizarás tu plan y elaborarás planes alternativos?

Asimismo, Ramiro J. Álvarez (1997), sostiene que el problema no está en la situación, sino en la ineficacia que tiene la respuesta que la persona ha generado y puesto a prueba ante dicha situación. El problema es por tanto buscar la mejor solución pero sobre todo que sea eficaz.

Al hablar de soluciones es conveniente tener presente que no existe una solución única, perfecta e ideal para cada situación o desafío que se nos presente en nuestra vida, al hacerle frente siempre podemos poner en práctica diferentes estrategias tomando en cuenta que cada una de ellas tienen sus ventajas e inconvenientes. La clave está en saber valorar todas las alternativas para elegir la que suponga mayor ganancia.

La resolución de problemas ha sido considerada por Brown S. I. (1983), como la innovación más importante de la Matemática en la década de los 80. Pero a pesar de esto, y de que la misma se ha estudiado mundialmente por especialistas de diferentes ramas del saber como filósofos, dentro de los que se cuentan Descartes y Dewey; psicólogos, como Newel, Simon, Hayes y Vergnaud; matemáticos profesionales, como Hadamard y Polya y

educadores matemáticos como Steffe, Nesther, Kilpatrick, Bell, Fishbein y Greer, cada uno de los cuales ha dado un enfoque propio a la investigación en Resolución de Problemas.

En lo referido a la Resolución de Problemas, según cita de M. del P. Pérez, (1993), autores como Schoenfeld (1983), Stanic y Kilpatrick (1988) o Wuebster (1979) han llegado a recopilar hasta 14 significados diferentes de dicho término.

Por su parte Schoenfeld (1985), describe los cuatro enfoques que, en su opinión, han seguido los trabajos sobre resolución de problemas a nivel internacional:

- Problemas presentados en forma escrita, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del “mundo real”.
- Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el “mundo real”.
- Estudio de los procesos cognitivos de la mente, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.
- Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades requeridas para resolver problemas matemáticos complejos. Enfoque con base, en gran medida, en la obra de Polya, G. (1945).

Dentro de estos cuatro enfoques de la Resolución de Problemas, los autores se sitúan en el último y asumen como definición del término, la aportada por Schoenfeld, A. (1985), es decir, el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente. Entendiendo la calificación de “difícil” como una dificultad intelectual para el resolutor, es decir, como una situación para la cual éste no conoce un método que lo lleve directamente a la solución. De esto se desprende que la dificultad de un problema es relativa pues depende de los conocimientos y habilidades que posea el resolutor.

De igual forma, se asume el pensar matemáticamente como “la práctica de habilidades para formar categorías coherentes, usar procesos de cuantificación y manejo de formas, para construir representaciones simbólicas del entorno y desarrollar las competencias para resolver problemas cotidianos, que aunque sean de naturaleza variada, puedan verse bajo un mismo enfoque de contenidos o metodologías”. Cruz, (1995).

La resolución de problemas es un objetivo general en la enseñanza de la Matemática, ya que ésta se justifica por su aplicación y utilidad en la vida real. Es un proceso del pensamiento, pues al resolver un problema se aplican conocimientos previos a situaciones nuevas o poco conocidas y se intenta reorganizar datos y conocimientos previos en una nueva estructura mediante un proceso secuencial; en este sentido son tan importantes los procedimientos y métodos empleados como el resultado final. Por último, es una destreza básica cuando se consideran los contenidos específicos, los tipos de problemas y sus métodos de solución, de este modo se pueden

organizar el trabajo escolar de enseñanza de conceptos y aprendizaje de destrezas.

Resolver un problema requiere habilidades básicas: interpretar, identificar, recodificar, calcular, algoritmizar, graficar, definir y demostrar. Hernández, H. (1984); las cuales fueron empleadas como guía en la elaboración de programas de asignaturas y en la labor formativa realizada por los profesores.

El estudio profundo en esta dirección por otros investigadores, se requieren también habilidades como: modelar Rodríguez T. (1991), fundamentar Valverde L. (1990), comparar Delgado R. (1995), controlar, Hernández H. y otros (1997), resolver, aproximar y optimizar Delgado R. (1999) y por último, representar Alonso, I. (2001), pasando a considerarse éste como Sistema de Habilidades Generales Matemáticas, contenido del núcleo básico que le dio origen.

Pensamiento Crítico

Etimológicamente el término crítico proviene de Krinein, término que a su vez, proviene del verbo krino, que significa discernir, escoger, distinguir, decidir, juzgar, resolver, sentenciar, dictaminar, explicar, aclarar. Y kriterion (regla para discernir, criterio).

Según el Blackburn, Simon, Oxford Dictionary of Philosophy, Oxford University Press (1996). Una definición razonable dice que el Pensamiento Crítico es “el proceso de descomponer un concepto en partes más simples, para dejar expuesta su estructura lógica”.

Es el arte de pensar sobre el propio pensamiento, de modo que se considere cómo mejorarlo: más claro, más exacto, más acertado. Pensamiento que manifiesta dominio en las destrezas y habilidades intelectuales, disciplinado, autodirigido, ejemplifica las perfecciones del pensamiento, se adecua a un particular modo de dominio de pensamiento.”

El Pensamiento Crítico es un proceso mediante el cual se usa el conocimiento y la inteligencia para llegar, de forma efectiva, a la posición más razonable y justificada sobre un tema, y en la cual se procura identificar y superar las numerosas barreras u obstáculos que los prejuicios o sesgos introducen.

Facione Peter A. (2007), afirma que “el Pensamiento Crítico es un pensamiento que tiene propósito (probar un punto, interpretar lo que algo significa, resolver un problema), pero el Pensamiento Crítico puede ser una tarea colaborativa, no competitiva”.

Según el informe Informe APA Delphi, Pensamiento Crítico: Una Declaración de Consenso de Expertos con Fines de Evaluación e Instrucción Educativa. “El Pensamiento Crítico es el proceso del juicio intencional, auto regulado. Este proceso da una consideración razonada a la evidencia, el contexto, las conceptualizaciones, los métodos y los criterios”.

De acuerdo con la declaración de consenso de los expertos realizados en California, en relación con el Pensamiento Crítico y el pensador crítico ideal, afirman que “entendemos que el Pensamiento Crítico es el juicio auto regulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis,

evaluación e inferencia, como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio.

En la opinión del investigador, Carroll Robert T. (2007), existe cierta proximidad al Pensamiento Crítico, cuando afirma que “El Pensamiento Crítico es un pensamiento claro, exacto, brillante, reflexivo, y justo en qué creer o hacer”.

En la misma dirección se encuentran Richard Paul y Linda Elder (2004). “El Pensamiento Crítico es ese modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema, en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales”.

Para Tishman, Shari, (2007) son “procesos de pensamiento reflexivo de alto nivel tales como la toma de decisiones prudente, el razonamiento, la creación artística y la resolución de problemas. Sin duda, los buenos pensadores tienen habilidades. Pero tienen más que eso: la motivación, la actitud, los valores y los hábitos mentales desempeñan roles clave en el pensamiento, y en gran medida, estos elementos determinan si los alumnos utilizan sus habilidades de pensamiento cuando corresponde...”

Dicho en forma sencilla, el Pensamiento Crítico tiene que ver con la aplicación eficaz del razonamiento al analizar problemas.

El Pensamiento Crítico no es una manera de poder opinar sobre cualquier asunto, de modo más o menos superficial, si no de poseer la suficiente

independencia como para “pensar por cuenta propia” no llevado solo por las modas intelectuales al uso, y al propio tiempo la suficiente lucidez como para contrastar nuestros juicios con la realidad, empleando procedimientos necesarios para que nuestras apreciaciones sean rigurosas.

De acuerdo con Barrio J. M. (2000), una inteligencia verdaderamente crítica no es la que está libre de todo principio sino la que se ajusta bien en sus apreciaciones. Pensar libremente es algo grande, pero es más grande aun pensar correctamente. La idea de sentido crítico responde más bien a la necesidad de juzgar fundándose en los principios de la ciencia.

Según el consenso de los tratadistas del Pensamiento Crítico, pensar críticamente consiste en un proceso intelectual que, en forma decidida, deliberada y autorregulada, busca llegar a un juicio razonable. Este se caracteriza porque: 1) es el producto de un esfuerzo de interpretación, análisis, evaluación e inferencia de las evidencias; y 2) puede ser explicado o justificado, por consideraciones evidenciabiles, conceptuales, contextuales y de criterios en las que se fundamenta.

Howard Gabennesch (2006) afirma que el Pensamiento Crítico: “consiste en el uso de aptitudes racionales, ideas y valores para acercarnos a la verdad tanto como sea posible.” ¿Cuáles son dichas aptitudes según Gabennesch? Son: Analizar, sintetizar, interpretar, explicar, evaluar, generalizar, abstraer, ilustrar, aplicar, comparar y reconocer falacias lógicas. Aquí algunas de las ideas, hábitos y cosmovisiones.

PriestleyMaureen. (2004), fundamenta que “el Pensamiento Crítico permite

a los alumnos aprender, comprender, practicar y aplicar nueva información. A través de la enseñanza del proceso del Pensamiento Crítico les proporcionamos destrezas necesarias para utilizar la enorme cantidad de contenidos que reciben en esta era de la información”.

Se coincide con Scriven y Paul, (1992), el Pensamiento Crítico es el proceso intelectualmente disciplinado de actividad y habilidad para conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar información recopilada o generada por la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento o comunicación, como una guía hacia la creencia y la acción.

Asímismo, se está de acuerdo con Ennis, R. (1992), cuando afirma que el Pensamiento Crítico es pensamiento reflexivo y razonado enfocado en decidir qué creer o hacer, y con Chance (1986), cuando sostienen que es la habilidad de analizar hechos, generar y organizar ideas, defender sus opiniones, hacer comparaciones, hacer inferencias, evaluar argumentos y resolver problemas.

Por otro lado, Gustavo Hawes B. (2003) concluye que desarrollar la capacidad de pensamiento autónomo y crítico es un compromiso mayor de la formación universitaria, y una expectativa social sobre los profesionales que egresan de la misma. Se expresa en diferentes manera, entre las cuales la pretensión de “autonomía para pensar y diseñar soluciones”, “capacidad para enfrentar problemas nuevos”, “versatilidad para obtener y evaluar fuentes de información”; estas y muchas otras expresiones vienen a cobijarse bajo el alero de un concepto tan amplio y, por lo mismo, eventualmente ambiguo, como “Pensamiento Crítico”.

B G. & Smoot G. (1994) y Huitt W. (1995). Coinciden que el Pensamiento Crítico es un elemento importante para el éxito en la vida, desde la perspectiva de que prepara a la persona para afrontar su interrelación con la sociedad.

Para Battro, Antonio M., y Percival J. Denham. (2003), en la educación actual, se acepta con naturalidad que "alguien" piense por nosotros, nos diga qué hacer, cómo, cuándo y dónde debemos enseñar y aprender. Preferimos seguir las reglas impuestas desde afuera que correr el riesgo de ser autónomos. Muchas veces aquellos docentes que dicen pensar lo contrario, al estar frente a un aula obedecen ciegamente pautas convencionales sin fundamento y se cierran al mundo. Pero si los docentes no desarrollan un Pensamiento Crítico sobre sus propias acciones educativas, incluso sobre las más triviales, difícilmente podrán transmitirlo a los alumnos.”

Elder R. y Paul L. (1994) plantean que el Pensamiento Crítico se entiende mejor como la habilidad de los sujetos para hacerse cargo de su propio pensamiento. Esto requiere que desarrollen criterios y estándares apropiados para analizar y evaluar su propio pensamiento y utilizar rutinariamente esos criterios y estándares para mejorar su calidad.

Asimismo, afirman que todo el mundo piensa; y que es parte de nuestra naturaleza. Pero mucho de nuestro pensar, por si solo es arbitrario, distorsionado, parcializado, desinformado o prejuiciado. Sin embargo, nuestra calidad de vida, y de lo que producimos hacemos o construimos depende, precisamente, de la calidad de nuestro pensamiento, el pensamiento de mala calidad cuesta tanto en dinero como en calidad de

vida. La excelencia del pensamiento, sin embargo, debe ejercitarse de forma organizada, metodológica y sistemáticamente.

En uno de sus escritos, Lipman M. (1991), comenta que el Pensamiento Crítico es un pensamiento flexible en el sentido que reconoce que los diferentes contextos necesitan diferentes aplicaciones de reglas y principios, lo cual supone reconocer que no hay un sólo punto de vista ni una sola perspectiva, sino que todo conocimiento y toda reflexión se hace desde perspectivas concretas, desde puntos de vista y situaciones específicas.

Ser crítico significa también, por tanto, permanecer atento a los cambios de la realidad social y cultural, sensible a los problemas y contradicciones en que se debate la educación actual, abierto a las concepciones plurales que se manifiestan, crítico frente a cualquier solución dogmática que trate de imponerse. El recurso a diferentes puntos de vista ayudará a reformular las propuestas (éticas, políticas, sociales...) que han de ser asiento de la propia actitud personal.

El Pensamiento Crítico es esa forma de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema, en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterse a estándares intelectuales.

El Pensamiento Crítico se opone a la mera adquisición y retención de información, toda vez que implica una búsqueda y tratamiento activo de la información. A la vez, se diferencia de la simple posesión de destrezas, porque el Pensamiento Crítico implica utilizar dichas destrezas más que

simplemente poseerlas.

Específicamente en la enseñanza y aprendizaje de la matemática se debe estimular el espíritu creativo y crítico del estudiante con la presentación de adecuadas motivaciones, orientando inteligentemente los conceptos matemáticos a su interrelación con la realidad objetiva y las demás ciencias del saber humano.

Se debe contribuir a la formación de estudiantes con capacidad de manejar adecuadamente la información en concordancia con el desarrollo técnico científico, propender a la formación de estudiantes con criterio de análisis que propone, que se equivoque, que realice conceptos, que intuya, que invente ejemplos y contraejemplos, que descubra estructuras, que generalice y particularice; entre otros.

El Pensamiento Crítico en el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I

A. Diagnóstico del logro de las habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I

La presente investigación se desarrolla en la Escuela Profesional de Educación en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, específicamente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Lógico Matemático I, en donde se busca lograr habilidades matemáticas en la resolución de problemas.

En la Carta Curricular de la Escuela Profesional Primaria y Educación

Bilingüe Intercultural de la UNASAM, (2005) y el Plan de estudios (2005), de Lógico Matemático I, corresponde al sexto ciclo, con código UE-M18, tiene cuatro créditos, se desarrolla en tres horas teóricas y dos horas de práctica, de exigencia obligatoria y 17 semanas de duración. Tiene como prerrequisito a la asignatura Matemática Básica.

Lógico Matemático I es una asignatura básica muy importante para la formación profesional del futuro Licenciado en Educación, porque va a permitir al alumno de esta carrera profesional, lograr un conjunto de habilidades matemáticas y resolver problemas relacionados a su carrera profesional.

B. Desarrollo del Pensamiento Crítico en el logro de habilidades matemáticas

Las ideas rectoras de la propuesta metodológica se erigen sobre los fundamentos del Pensamiento Crítico de Priestley M. (2004), apoyado en las teorías: Psicogenética de Jean Piaget, la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Paul Ausubel (1996, 1985, 1987), Resolución de Problemas de Polya G. y otros (1980).

Según Priestley M. (2004), el Pensamiento Crítico capacita para procesar la información, la cual es obtenida por medio de los sentidos, y mientras más se estimulan los sentidos, se observa con mejor precisión, y se presta mayor atención, el docente debe crear un ambiente de aprendizaje que resulte interesante y estimulante. También sostiene que

un modelo multisensorial: visual, auditivo, táctil dilata los sentidos del alumno.

Para Ausubel D. P (1996), Bruner (1989), Piaget J. (1999), Vigotsky L. S. (1978), los medios y materiales a utilizar por el docente deben ser significativos, es decir deben motivar, generar un interés en el alumno en el proceso de su enseñanza aprendizaje. En este sentido, se propone la utilización del software matemático MathProf 4.0, para apoyar a los alumnos en el desarrollo y comprobación de sus resultados en el tránsito de la adquisición de un Pensamiento Crítico en la resolución de problemas.

Asimismo sostiene que, posibilitan un mayor aprovechamiento de nuestros órganos sensoriales, se crean las condiciones para una mayor permanencia en la memoria de los conocimientos adquiridos, se puede transmitir mayor cantidad de información en menos tiempo, motivan el aprendizaje y activan las funciones intelectuales para la adquisición del conocimiento, facilitan que el alumno sea agente de su propio conocimiento, es decir, contribuyen a que la enseñanza sea activa, permitiendo la aplicación de los conocimientos adquiridos.

a. Premisas de la metodología propuesta.

Para lograr que los alumnos del VI ciclo de la asignatura de Lógico Matemático I de la Escuela Profesional de Educación de la Especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la UNASAM, logren habilidades matemáticas para resolver problemas,

se debe tener en cuenta su madurez psicobiológica, sus conocimientos previos, modificabilidad cognitiva, ambiente sociocultural y motivacional, y el grado de criticidad adquirido.

Las habilidades matemáticas se forman y se logran en continua relación dinámica con el material potencialmente significativo: Contenidos básicos, conceptos, problemas, en correspondencia con las habilidades elementales, básicas y generales que expresan las condiciones y exigencias del modo de actuar del alumno. En este sentido, el software propuesto propiciará una relación lógica virtual y dinámica en la resolución de problemas para que el alumno pueda lograr sus habilidades.

Las habilidades matemáticas para la resolución de problemas adquirido por los alumnos, de acuerdo al silabo de la asignatura y plan de estudios, le brinda a los alumnos, las herramientas y metodologías necesarias para afrontar con éxito los problemas propuestos en concordancia con la misión de la universidad y la exigencia de la sociedad.

El programa de la asignatura está estructurado en objetivos generales y específicos, contenidos y método; a lo que es preciso agregar los medios, formas de organización y contenidos didácticos para su prospección formativa.

El logro de habilidades matemáticas permite al alumno afrontar con éxito la resolución de problemas lógicos de manera significativa,

ayuda al docente determinar la velocidad del procesamiento de la información logrado por el alumno, precisar su zona de desarrollo próximo y lograr un Pensamiento Crítico.

El logro de las habilidades matemáticas para la resolución de problemas matemáticos en la asignatura de Lógico Matemático I, se logrará con el desarrollo del Pensamiento Crítico en los alumnos mediante la metodología propuesta, el mismo que se fundamenta en el Pensamiento Crítico de MaureenPristleyy con la interacción del software Matemática 4.0.

Las habilidades matemáticas logrados en los alumnos deben ser reconocidos, socializados, aplicados y evaluados. En cuanto a su aplicación se refiere a las aplicaciones en la resolución de problemas reales y del entorno social.

En concordancia con lo sostenido del Pensamiento Crítico de Priestley M. (2004), las habilidades a lograr para resolver problemas matemáticos en los alumnos son los siguientes:

Habilidad	Fundamentación	Enseñanza
Percibir: Obtener información mediante los órganos sensoriales de manera consciente y reflexiva.	Ayuda a adquirir mayor conciencia de la estructura de un problema y su solución.	Hacer que el alumno observe el planteamiento y metodología de solución de un problema en la mediación utilizada por el docente.
Discriminar: Recon	Es necesario para	Entregar al alumno

ocer diferencias entre datos, procesos y resultados.	plantear y procesar la información.	problemas y que plantee una ó más posibles soluciones.
Nombrar- Identificar: Nombrar e identificar un tipo de variable y métodos a usar en la resolución del problema.	Los nombres de las variables deben indicar lo que contienen o procesan.	En un problema dado, enseñar la forma nombrar e identificar una variable, así como, los procesos en la resolución de un problema.
Recordar: Extraer de la memoria datos, conceptos, formulas y conocimientos.	Facilita la habilidad de pensar con rapidez y eficiencia.	Recordar formulas, conceptos, leyes, axiomas, postulados, etc.
Ordenar: Disponer las ideas, temas, pensamiento en orden cronológico, alfabético, metodológico según su importancia.	Ayuda a reconocer la organización de los temas facilitando el acceso a su conocimiento.	Indicar que todo objeto tiene una estructura y un orden jerárquico y que la solución de cualquier problema exige orden.
Describir- explicar: Enumera atributos de objetos, datos, problemas o conceptos.	Los problemas y soluciones deben ser descritos y explicados.	Cada problema planteado el alumno debe describir el proceso metodológico usado y explicar sus resultados.
Predecir- Estimar: Es conocer como se comportarán las variables en el futuro	Es necesario saber las consecuencias de la solución y no solución de un problema.	Presentar un ejemplo y predecir estimar cual ó cuales van a ser los resultados.
Analizar: Separar o descomponer un	Brinda conocimiento específico y detallado	Analizar un problema en todas sus partes

problema en sus partes en base a un método.	de los elementos.	estructurales y metodológicas de solución.
Síntesis: Unir con coherencia los elementos de un problema analizado.	Requiere habilidades previas de analizar y resumir.	Unir los subproblemas de un problema general e interpretarlo holísticamente.
Generalizar: Aplica regla, principio y formula a distintas situaciones problemáticas	Es importante para entender el problema sistemáticamente.	En un problema dado y resuelto se pide al alumno que pueda darle una aplicación general
Resolver problemas: Usa todas las habilidades del pensamiento	Capacidad de utilizar información y habilidades de pensamiento.	Hacer hincapié en que los alumnos utilicen todas las habilidades del Pensamiento Crítico.
Evaluar (juzgar, criticar y opinar): Analiza datos y habilidades del pensar en la construcción de juicios fundamentados en el Pensamiento Crítico.	Nivel deseado de aprendizaje de los alumnos desde la perspectiva del Pensamiento Crítico.	Indicar que en este nivel no hay respuestas correctas e incorrectas, sino que se está criticando posición.

Tabla 01. Habilidades para resolver problemas matemáticos

b. Desarrollo de la metodología propuesta

La metodología propuesta que va a permitir el logro de las habilidades matemáticas consiste en un modelo teórico basado en el Pensamiento

Crítico y un software que va permitir resolver problemas de la asignatura Lógico Matemático I.

La metodología consiste en lograr las siguientes habilidades:

Habilidad de lectura

El alumno, al terminar de leer un problema debe estar en la capacidad de determinar si el problema planteado tiene una solución lógico matemática consistente, si el problema le brinda todas las variables necesarias para resolver el problema, o si el problema es inconsistente, es decir no tiene solución, si el problema amerita uno o varios métodos de solución.

Una correcta lectura de un problema bien planteado, va a permitir identificar y nombrar las variables del problema, que leyes o postulados de la matemática básica se van a aplicar, así como también qué métodos son los más propicios para su solución.

Las habilidades que debe lograr el alumno son: Habilidad de discriminar para reconocer las diferencias entre las variables de cálculo, variables de formula y variables de solución del problema.

Habilidad de nombrar y discriminar variables

El alumno debe saber nombrar y discriminar las variables que encuentra en un problema propuesto. Asimismo, debe saber identificar y discriminar las unidades que plantea el problema. Por ejemplo, No es lo mismo sumar kilos con gramos, multiplicar metros con yardas, etc.

Habilidad de representar un problema gráficamente

Debe utilizar gráficos que la matemática y su habilidad le propicie. También debe tener capacidad para distribuir y organizar armoniosamente el gráfico. Para que el alumno consolide su habilidad de graficación, debe fortalecerlo con las siguientes habilidades: Observación, recordar, ordenar, análisis, síntesis, resolución de problemas, todo ello desde la perspectiva de juzgar y criticar sus resultados y aplicaciones.

Habilidad para comprobar resultados

Consiste en buscar métodos de comprobación, ya sea, dando valores arbitrarios a las variables, estableciendo igualdades, aplicando postulados, leyes, teoremas, corolarios, ó asignando valores de resultado de una variable en la ecuación general. Para ello el alumno debe lograr la mayoría de las habilidades inherentes al desarrollo del Pensamiento Crítico.

Habilidad de resolver problemas

El alumno pondrá a prueba todas las habilidades hasta ahora desarrolladas, debe entender el problema sistemáticamente e inferir críticamente sus resultados y aplicación. En este nivel aplica todas las habilidades del Pensamiento Crítico. La habilidad de resolver problemas también se conoce como habilidad mental.

Según Sánchez Casallas W. (2000), son el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuales realizamos la elaboración de la información que recibimos de fuentes internas y externas. La actividad mental puede fluctuar desde niveles muy simples hasta niveles muy complejos, de ahí que la operación que se necesita para resolver una actividad puede oscilar desde el simple reconocimiento o identificación de objetos hasta niveles más complejos que exijan operaciones tales como clasificación, seriación, y razonamiento lógico.

Dentro del dominio cognitivo hay un importante conjunto de objetivos llamados de procesamiento de la información. De una manera muy simplificada el procesamiento de la información puede ser enseñado como la manera en que las personas unen y organizan la información del medio para formar patrones útiles que puedan emplearse para explicar y predecir hechos de nuestra experiencia.

Centrarse en objetivos de procesamiento de la información que tengan como propósito de lograr las habilidades cognitivas que posibiliten

aprender por sí mismo. Esta es la esencia del procesamiento de la información, teoría que refuerza el Pensamiento Crítico para el desarrollo y potencialización de habilidades intelectuales.

Habilidad crítica

El alumno no debe quedarse en la solución del problema, por el contrario, debe opinar, juzgar y criticar lo siguiente:

Metodología de solución del problema

Se debe preguntar, si hay un solo método o hay varios, cual es la mejor forma de resolverlo, cual es el nivel de complejidad. No debe circunscribirse a lo alcanzado por el docente. Asimismo debe buscar, analizar, diseñar y construir sus propios métodos en base a sus habilidades adquiridas. El docente debe guiar y propiciar creativamente esta habilidad.

Resultados del problema

Debe opinar, juzgar y criticar para qué sirven los resultados, dónde se deben aplicar, cuándo y cómo. Analiza si los resultados son los esperados y concuerdan con fundamentos teóricos establecidos, examina si los resultados generan nuevos problemas, y si eso sucede busca nuevas soluciones.

c. Propuesta metodológica fundamentada en el Pensamiento Crítico

La metodología teórica para lograr habilidades matemáticas se erige sobre los principios filosófico, epistemológico, psicológico y pedagógico del Pensamiento Crítico. En base a estos conocimientos,

se ha seleccionado el conjunto de habilidades que deben tener los alumnos para lograr habilidades matemáticas y son las siguientes: observación, discriminación, ordenar, recordar, describir, explicar, inferir, predecir, resolver problemas, juzgar, criticar y opinar.

Las fundamentaciones teóricas del Pensamiento Crítico y el logro de habilidades matemáticas se relacionan en las dimensiones:

Filosófica

Las habilidades se enfocan en un nivel lógico de desarrollo cognoscitivo, como resultado de la interacción del sujeto social con el entorno sacionatural, donde las acciones y las operaciones, con mayor o menor grado de estructuración formal, posibilita la interacción referenciada a través de la actividad. Es entonces el nivel de sistematicidad un factor determinante en el logro de las habilidades, concebidos dialécticamente desde una perspectiva mediacional y socialmente construida.

Epistemológica

El logro de las habilidades exige rigor y criticidad para su comprensión en su estructura interna y axiológica. En tal sentido, es pertinente concebir el tema de la racionalidad epistémica e instrumental del proceso cognoscitivo del sujeto social, donde se sintetizan aspectos conductuales tales como: motivacionales, volitivos, gnoseológicos, valorativos, axiológicos y prácticos, que sustentan y dan sentido a la coherencia de la actividad humana.

Psicológica

En el contexto de las configuraciones psicológicas de la personalidad, las habilidades son herramientas emergentes de acciones sistematizadas en los órdenes teórico y práctico, que hacen posible la disposición, el desentrañamiento, conocimiento, la transparencia, la transformación, la valoración y el perfeccionamiento de la personalidad, su actividad y desempeño.

Pedagógica

La formación de las habilidades requiere orientar la síntesis en las dimensiones motivacional – afectivo y cognitivo instrumental, de modo tal que la comprensión social de la habilidad, su tratamiento educativo y efectividad práctica se traduzcan en un desarrollo integral de la personalidad de los sujetos en formación.

Esta perspectiva de análisis afina su contenido en una asunción sistémica del proceso formativo, donde las habilidades funcionan como componentes esenciales de la actividad educativa y de la lógica social e individual del devenir de la personalidad y el contexto sociocultural donde se desempeña como ente activo de transformación y cambios.

Tanto la fundamentación teórica y el logro de habilidades tienen relación con la concepción curricular de la UNASAM, en el sentido de que la sociedad local, regional y nacional requiere de profesionales con un conjunto de habilidades, capacidades y competencias para resolver problemas matemáticos de acuerdo a su perfil profesional.

Basado en el Pensamiento Crítico, se selecciona el medio y materiales que propicien tal pensamiento (computadora, proyector multimedia y software MATHEMATICA 4.0), asimismo, se propone evaluaciones integrales donde se evalué los conocimientos (logro de habilidades para la resolución de problemas matemáticos), la aplicación (método ó métodos utilizados y posición crítica de las mismas), interpretación crítica de resultados, valores (como aplica o utiliza sus resultados, trabajo en equipo, veracidad de resultados), juzga y critica parcial e integralmente sus métodos y resultados.

La fundamentación teórica y el logro de habilidades se interrelacionan con la concepción curricular en el sentido de que el Pensamiento Crítico se puede desarrollar a través del proceso enseñanza y aprendizaje, y que la aplicación de éstas van a asegurar el logro del perfil profesional que la sociedad local, regional y nacional desean.

El modelo exige el aprovechamiento de los conocimientos previos de los alumnos en matemática, computación básica, conocimientos generales, requiere de la participación dinámica del docente con conocimientos profundos, sistematizados y holísticos de la teoría y metodología del Pensamiento Crítico.

Como consecuencia de la participación activa del binomio alumno docente, dotados de los medios y materiales pertinentes en la aplicación de la metodología se asegura el logro de habilidades matemáticas para la resolución de problemas matemáticos en los alumnos. Estas habilidades logradas van a propiciar formación del

perfil profesional de los mismos en las dimensiones del pensamiento creativo, crítico, resolución de problemas matemáticos.

El siguiente gráfico esquematiza la metodología teórica propuesta para la presente investigación.

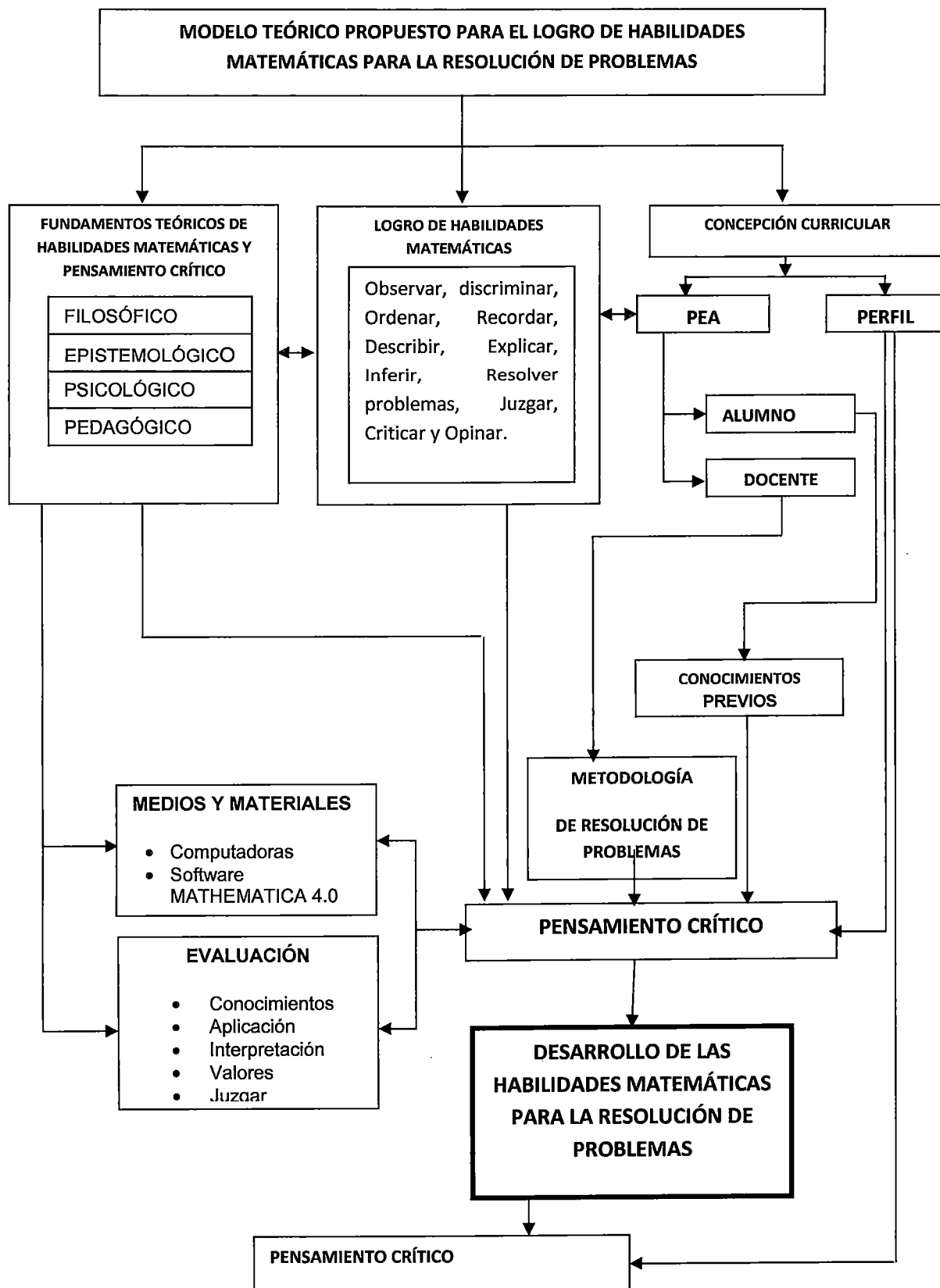


Gráfico 01. Modelo Teórico Propuesto

C. Aplicación del software Mathematica 4.0.

Se ha seleccionado teniendo en cuenta los principios fundamentales de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la aplicación con referencia a los contenidos, objeto de estudio de la asignatura de Lógico Matemático I.

Software Mathematica 4.0

Propicia la interacción virtual y física con el entorno computacional, creando en el alumno una predisposición, espacios para juzgar y criticar rápidamente los problemas en función de métodos y resultados, va a incrementar su actitud volitiva hacia el desarrollo de problemas, configurando todo esto hacia el proceso de resolución de problemas matemáticos desde la perspectiva del Pensamiento Crítico.



Gráfico 02. Pantalla principal software Mathprof

La figura anterior muestra la pantalla principal del Mathprof. En la siguiente figura, se realiza el ingreso de datos para calcular un binomio elevado al cubo. El alumno puede ingresar datos y calcularlos tantas veces como sea posible y comprobar sus resultados y contrastarlos con uno o más métodos que el haya realizado. Esta realidad es una opción más para que el alumno pueda juzgar y criticar sus resultados y metodología, fundamento básico para el logro de solución de problemas basado en el Pensamiento Crítico.

Special equations

Close Examples Print Help

Binomial equation of form $(a*x+b*y)^n$

Inputs

(7,000 *X + 10,000 *Y) ^ 3

Result

Diophantine equation of form $a*x+b*y = c$

Inputs

*X + *Y =

Result

Calculate Close ?

Gráfico 03. Pantalla de Ecuaciones especiales

En el ejemplo se calcula una suma de cubo de un binomio $(7x + 10Y)^3$.

Al hacer clic en el botón Calculate, se obtienen los resultados y es el siguiente:

$$343X^3 + 1470X^2Y + 2100XY^2 + 1000Y^3.$$

The screenshot shows a software window titled "Special equations". It has a menu bar with "Close", "Examples", "Print", and "Help". The window is divided into two main panels. The left panel is titled "Binomial equation of form $(a*x+b*y)^n$ ". It has an "Inputs" section with a text box containing $(7,000 * X + 10,000 * Y)^3$. Below it is a "Result" section showing the expanded equation: $343*X^3 + 1470*X^2*Y + 2100*X*Y^2 + 1000*Y^3$. The right panel is titled "Diophantic equation of form $a*x+b*y = c$ ". It has an "Inputs" section with three empty text boxes for coefficients and a constant, followed by a "Result" section with an empty text box. At the bottom of the window are two buttons: "Calculate" and "Close", and a help icon (a question mark inside a circle).

Gráfico 04. Pantalla de cálculo de cubo de un binomio

Uno de los problemas fundamentales en buen porcentaje de alumnos son las operaciones con fracciones. Mathprof contribuye a que se puedan realizar las cuatro operaciones fundamentales con fracciones y comprobar sus resultados.

Calculation with fractions

Close Examples Print Help

Calculation with fractions

First fraction	Second fraction	Result	Shortened result	Operation
Numerator: 37	29	2340	2340	$+$
Denominator: 59	17	1003	1003	$-$
				$\times$
				$\div$

2340 / 1003 = 2,333001

Delete all Use result Close ?

Gráfico 05. Pantalla de cálculo con fracciones

Asímismo, pueden obtener las fracciones generatrices de los tipos periódicos y no periódicos. Esto es muy útil en las factorizaciones con coeficientes fraccionarios.

Fraction - Decimal number - Continued fraction

Close Examples Print Help

Period -> Fraction / Decimal number -> Fraction

Non-periodic part: Periodic part:

Periodic number: 0,15 557

Decimal number:

Result: $0,15557 = \frac{15542}{99900} = \frac{7771}{49950}$

Period -> Fraction

Decimal number -> Fraction

Number -> Continued fraction

Fraction 15

Decimal number

= 0,6000000000

25

Number -> Continued fraction

Continued fraction: 0;1;1;2

Continued fraction -> Decimal number

Continued fraction:

(separate values with semicola)

Decimal number:

Continued fraction -> Decimal number

Close ?

Gráfico 06. Pantalla de Fracciones no periódicas

También puede ser utilizado para los cálculos con ecuaciones lineales, de segundo grado, y de n grados. En el ejemplo se muestra un ejemplo de solución de una ecuación de cuarto grado. El alumno tiene la opción de ingresar los datos y ver los resultados y contrastarlos con sus propios resultados.

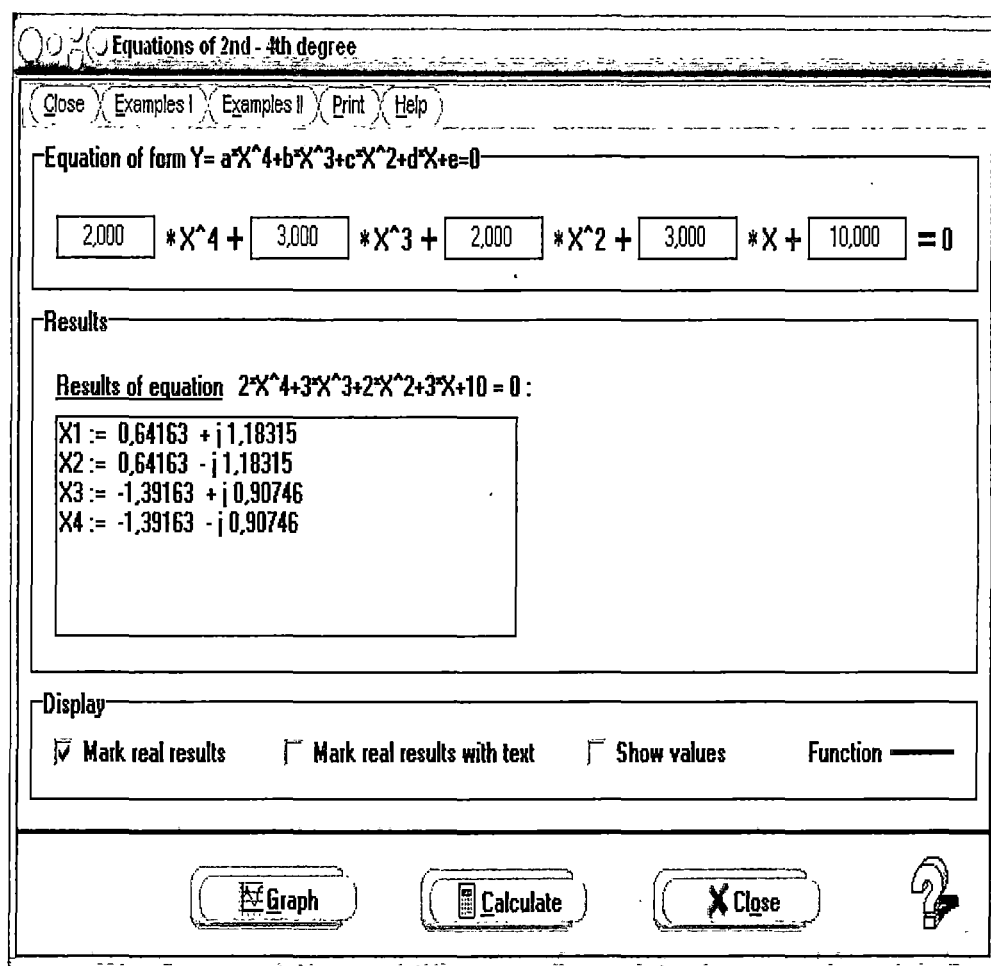


Gráfico 07. Pantalla de Ecuaciones de segundo al cuarto grado

En el ejemplo de la figura N° 07, realizado con Mathprof, se ha calculado

el valor de la función $Y = \frac{7 + \sqrt{X}}{7 - \sqrt{X}}$ para un valor de $X = 10$.

Para este tipo de ejemplo de racionalización de radicales, el alumno puede comparar sus resultados obtenidos en su propio método de racionalización y analizar, juzgar y criticar sus resultados. Al hacerlo, está propiciando la construcción y autoconstrucción de su propio aprendizaje, asimismo del desarrollo de su aprendizaje desde la perspectiva del Pensamiento Crítico.

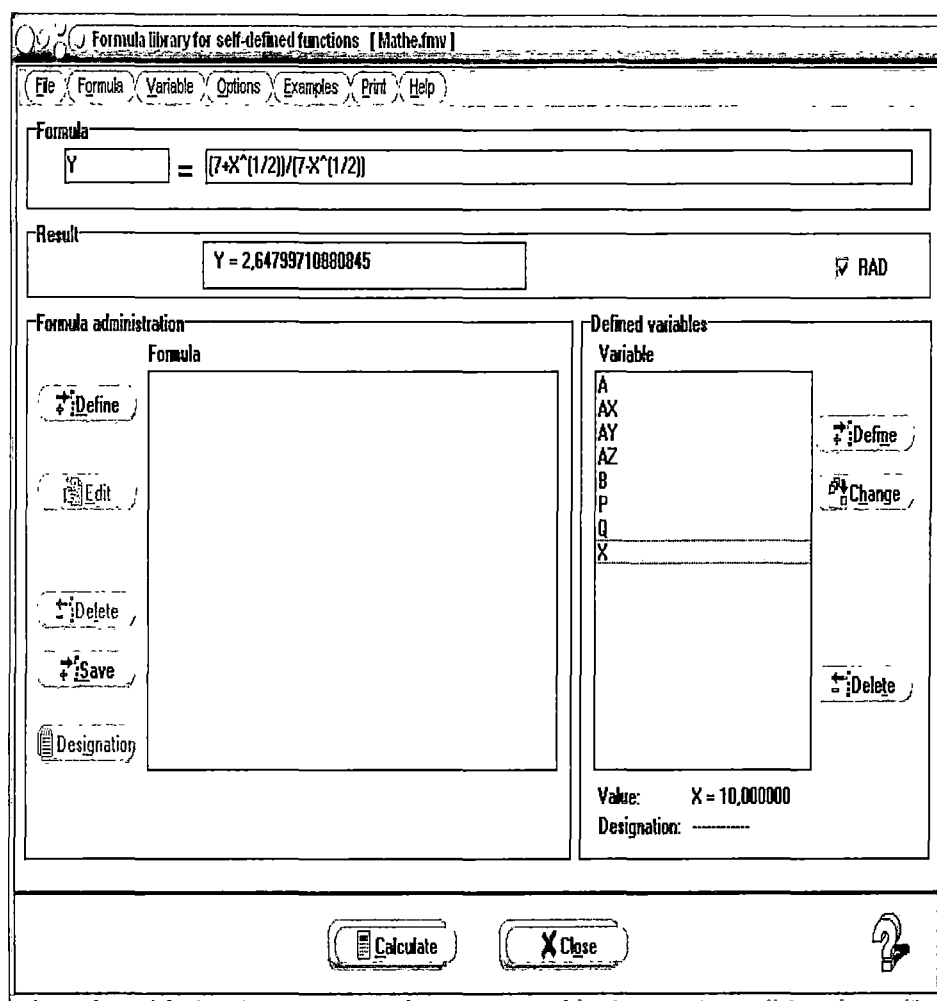


Gráfico 08. Pantalla de racionalización

Para este caso el valor de y obtenido es de $y = 2.64799$.

D. Aplicación de la metodología en el proceso de enseñanza aprendizaje de Lógico Matemático I

a. Metodología para la aplicación del modelo didáctico

Las pruebas para el logro de habilidades matemáticas se aplicó a 25 alumnos del único grupo experimental, todos ellos de la Escuela Profesional de Educación en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la UNASAM, previa comprobación de la confiabilidad mediante el método de Alfa de Cronbach, corroborándose su validez y confiabilidad.

Luego, la metodología se desarrolló con los alumnos del único grupo experimental en 8 sesiones de clases de 4 horas cada sesión, con la facilidad cedida por el docente de la asignatura. Cada sesión de clase se llevó a cabo con absoluta normalidad, se motivó a los alumnos en el tema correspondiente, se utilizaron los medios y materiales tales como: computador, proyector multimedia, software MATHEMATICA 4.0.

Se propició en cada sesión de clase el desarrollo de las habilidades matemáticas en función de los fundamentos teóricos de la resolución de problemas y del Pensamiento Crítico, tales como: Lectura de cada problema, observación, nombrar e identificar variables, discriminación de métodos, procesos, análisis, síntesis, resolución de problema, ordenar, inferir, opinar, juzgar y criticar métodos y resultados.

b. Objetivos del logro de las habilidades matemáticas

En concordancia con el silabo de la asignatura Lógico Matemática I impartida en el VI ciclo de Carrera profesional de Educación en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Facultad de Ciencias Sociales Educación y Comunicación de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, el código de la asignatura es: UE-M18, tiene como requisito a la asignatura de Matemática Básica, tiene un peso de 04 créditos por semana, se dictan 03 horas de práctica y 02 de teoría.

De acuerdo al silabo, la asignatura tiene como objetivo General: Proporcionar al estudiante los conocimientos matemáticos con una orientación y aplicación metodológica en el nivel de la educación Primaria.

Los objetivos específicos son:

Al término del desarrollo de la asignatura, el alumno estará en condiciones de:

- Manejar los fundamentos teóricos, principios, reglas y estructura de los distintos conjuntos numéricos.
- Conocer los distintos sistemas de numeración: agregativos de agrupación y de valor posicional.
- Emplear las leyes, propiedades y algoritmos de las operaciones fundamentales en los números naturales.

- Resolver ejercicios y problemas empleando las razones y propiedades. Aplicar los conceptos de proporcionalidad.
- Conocer los números fraccionarios y decimales y aplicarlos en la resolución de problemas.

Los objetivos del logro de las habilidades matemáticas son los siguientes:

Objetivo General

Que el alumno logre habilidades para la resolución de problemas matemáticos con capacidad crítica y creativa.

Objetivos Específicos

Al término de la primera unidad, el alumno deberá lograr habilidades para la resolución de problemas matemáticos contextualizados de la asignatura en estudio, la misma que se divide en cuatro unidades:

Unidad I: Bases teórico metodológicas de los conjuntos numéricos:

Los números naturales, enteros racionales y reales.

Tiene los siguientes contenidos:

Operaciones de adición, multiplicación y división. La potenciación y los productos notables. La radicación y la racionalización de denominadores, simplificación de índices. Factorización. Operaciones con polinomios. Los algoritmos de la división para polinomios. Teorema del residuo y el teorema del factor. Método de coeficientes indeterminados. Número de raíces de un polinomio. Regla de signo de

Descartes. Raíces racionales de un polinomio.

Unidad II: La teoría de los números, sistemas de numeración y sus propiedades.

Formación de los sistemas de numeración. Sistemas de numeración posicional. Sistemas de numeración en base 10. Transformación de sistemas de numeración de diversas bases. Operaciones en diversos sistemas de numeración.

Unidad III: Algoritmos y técnicas operativas, técnicas operativas manuales, empleo de calculadoras y software matemáticos.

Algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división. El complemento aritmético.

Unidad IV: Números fraccionarios y decimales.

Ampliación del conjunto de los números naturales. Clasificación de las fracciones. Operaciones con los números racionales. Números decimales. Fracción generatriz.

Del conjunto de unidades temáticas, se ha seleccionado los siguientes temas para la realización de su investigación:

- Productos notables
- Factorización
- Racionalización

El logro de las habilidades matemáticas adquiridos en la asignatura de Lógico Matemático I va a propiciar que los alumnos afronten con

éxito asignaturas de ciclos superiores, y en su conjunto, van a contribuir con la buena formación del perfil profesional del Licenciado en Educación Primaria.

c. Metodología para el logro de las habilidades matemáticas

Para la aplicación práctica del modelo propuesto se ha organizado un sistema de actividades a partir de las habilidades generales, precisando las habilidades correspondientes. El logro de las habilidades matemáticas para la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I, relacionados con los tópicos de la primera y segunda unidad deben ser logrados con la finalidad de resolver, evaluar, crear y criticar problemas y aplicarlos en el contexto.

Al aplicar la metodología se debe tener en cuenta los siguientes factores:

Precisiones metodológicas para el docente

El docente debe circunscribirse al desarrollo de los temas del contenido silábico, la carta curricular y la misión de la escuela profesional, partiendo del logro de las habilidades exigidas por cada unidad temática y básicamente interrelacionarlos con los fundamentos teóricos del Pensamiento Crítico.

En la estructuración del sistema de habilidades matemáticas para la resolución de problemas, el docente debe ejecutar las siguientes tareas:

- Realizar un diagnóstico de las condiciones socioculturales de los

alumnos.

- Realizar un diagnóstico sobre los conocimientos previos de los alumnos
- Proponer problemas lógicos pertinentes y relacionados con el entorno en cada clase.
- Precisar la habilidad rectora de la unidad temática o clase a partir de los problemas.
- Determinar las habilidades básicas y habilidades elementales
- Dosificar el contenido de la unidad temática y cada sistema de clases en función del desarrollo de las habilidades logradas.
- Concebir la motivación y la orientación hacia el objetivo de la unidad y sistema de clases, según los niveles de sistematicidad de la habilidad.
- Determinar la mediación para cada clase o tema tanto para el grupo como para el alumno
- Seleccionar los ejercicios y problemas que propicien el logro de las habilidades matemáticas.
- Determinar el grado de Pensamiento Crítico adquirido por los alumnos.

Tareas para el alumno

En cada una de las etapas del proceso para el logro de las habilidades matemáticas el docente debe indicar las tareas a realizar por los

alumnos.

En cada una de las sesiones de clases se debe buscar el logro de las habilidades matemáticas para ello se recomienda:

- Elaborar conceptos, procedimientos matemáticos que sirvan de base para el logro de las habilidades matemáticas básicas y elementales.
- Seleccionar los tipos de ejercicios según el contenido temático de cada unidad
- Seleccionar los problemas para la aplicación del sistema de habilidades logrados

Como guía metodológica, se recomienda utilizar las 8 sesiones de clases que se adjuntan en el anexo 06.

Premisas para el logro de las habilidades matemáticas.

- Exposición del contenido silábico de la asignatura en estudio
- Resolución de problemas enmarcados en el Pensamiento Crítico
- Mediación eficaz, eficiente y efectiva del proceso enseñanza aprendizaje
- Organización del proceso educativo docente que propicie el logro de las habilidades matemáticas pertinentes a la asignatura.

La elaboración de los conceptos y procedimientos constituye un gran problema en la praxis metodológica del docente, por ser el proceso en donde se asegura el logro de las habilidades cognitivas en el alumno,

aporta al sistema de conocimientos y brinda las posibilidades de resolver problemas.

Las actividades destinadas al logro de las habilidades establecen los momentos de perfeccionamiento constante a la actuación del alumno en la medida que se garantice la resolución de problemas planteados, utilizar con flexibilidad y con un grado de criticidad y solidez las habilidades desarrolladas.

2.3. Definición de términos

Rendimiento académico

De acuerdo con Murga P.(1980).“Es la estimación cualitativa y/o cuantitativa asignada a los estudios universitarios en función del logro de los fines y objetivos de la formación profesional. Es el dictamen sobre rendimiento escolar en general valora el estado de los conocimientos o de la capacidad de los alumnos valora el estado de los conocimiento o de la capacidad de los estudiantes referidos a determinados contenidos en relación con el nivel del grupo de referencia”.

Es la capacidad de un alumno manifestado en el conjunto de habilidades que posee para enfrentar los problemas presentados en las diversas asignaturas dentro de su carrera profesional en función de las metodologías que dispone y administra.

Motivación estudiantil

Se define como el gusto o agrado del estudiante al curso señalado, la percepción que tiene del mencionado curso en términos de sí encuentra

interesante y – o efectiva una experiencia de aprendizaje. Murga P. (1980)

Pensamiento Crítico

Para Bruner, J. (1997), una persona con Pensamiento Crítico es aquella que indaga, cuestiona, discierne, verifica y todo lo somete a riguroso examen.

Es la forma reflexiva, razonada y sistematizada de procesar la información, de ponerlo en tela de juicio, de criticar y juzgar sus métodos y resultados; todo en función de pensar correctamente y aplicarlo a resolver problemas de intereses comunes.

Pensamiento Crítico significa pensar bien y aplicar estándares intelectuales apropiados a su pensamiento. Implica autoevaluación, pensar acerca de su pensamiento, y estar seguro de no saltar a conclusiones

Habilidad

Habilidad es destreza y precisión necesaria para ejecutar las tareas propias de una ocupación, de acuerdo con el grado de exactitud requerida. Es el potencial que el ser humano tiene para adquirir y manejar nuevos conocimientos y destrezas. Son pautas de conducta que utiliza el sujeto para enfrentar la resolución de problemas. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Habilidad>)

Aprendizaje

Conceptuar el aprendizaje constituye todo un problema para muchos pedagogos debido a su naturaleza genética, psicológica y social. La conceptualización gira entorno a la visión de la teoría cognitiva y a la perspectiva de quien la conceptualiza.

Según Navarro, G. J. (2004), "El aprendizaje es el proceso de adquirir un conocimiento sobre el mundo, es decir, la adquisición de información a través de la experiencia, la memoria es la retención o almacenaje de ese conocimiento, así como su evocación o consecuencias".

Es el proceso por el cual la gente adquiere cambios en su comportamiento, mejoran sus actuaciones, reorganizan su pensamiento o descubren nuevas maneras de comportamiento y nuevos conceptos e información. Es la adquisición de conocimiento, habilidades y destrezas. A veces se diferencia por su nivel de formalidad (formal, no formal, informal).

Aprender es apropiarse de conocimientos y con ellos generar nuevos conocimientos, siendo conscientes de su mutabilidad y cambio en función del tiempo y espacio.

Aprendizaje significativo

De acuerdo con Ausubel, Novak y Hanesian, (1996), "existe aprendizaje significativo cuando se relaciona intencionadamente el material que es potencialmente significativo con las ideas establecidas y pertinentes de la estructura cognitiva. De esta manera se pueden utilizar con eficacia los conocimientos previos en la adquisición de nuevos conocimientos que, a su vez, permiten nuevos aprendizajes.

El aprendizaje significativo es el resultado de la interacción entre los conocimientos del que aprende (conocimiento previo) y la nueva información que va a aprenderse (nuevo conocimiento para la persona que aprende).

Palomino, W. N. (2004) , sostiene que “El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.”.

Aprendizaje activo

“Los niños aprenden haciendo: experimentando e interpretando con las personas y con los distintos materiales que se encuentran a su alrededor. Los que participan en el aprendizaje activo están experimentando, interviniendo, relacionando y comunicándose. Aprenden al reflexionar sobre sus experiencias y al poner en común y comunicarlos a los demás de infinitas formas”. Schwartz, S. y Pollishuke, M. (1998).

Enseñanza

Proceso sistemático que realiza una persona capacitada científicamente en pedagogía y didáctica para desarrollar la transmisión, formación y evaluación de conocimientos de una persona denominado sujeto de aprendizaje, forma parte del binomio proceso de enseñanza aprendizaje.

“El sistema educativo de una sociedad tiene como finalidad la acción formativa de sus ciudadanos quienes deberán ser gestores en un futuro, de las decisiones que la perpetuaran y transformaran. Por esto, debemos pensar que

el hecho de aprender se debe llevar acabo mirando al futuro y no al pasado”.

Bizquerra, A. R. (2001).

Resolución de problemas

Metodología sistemática que consiste en encontrar una o más soluciones a un determinado problema planteado o presentado por el contexto.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

Problema

Este vocablo viene del griego *p r o b a l l e i n* (problema) que quiere decir "proyección, algo lanzado hacia delante".

"Un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que requiere ser aclarada." Nieto (1993).

"Se puede definir un problema como una situación en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa." Kilpatrick (1983).

Por su parte en el Dictionary of Education, cuyo editor es Good Carter, se dan las siguientes acepciones al término problema: Cualquier situación significativa, que produzca perplejidad y que sea retadora, sea ésta real o artificial, cuya solución requiera pensamiento reflexivo.

Una situación que produzca perplejidad después que haya sido traducida a una pregunta o a una serie de preguntas que ayuden a determinar la dirección de indagación subsecuente (Dewey); (3) (mat.) una interrogante cuya respuesta requiere razonamiento desde elementos dados hacia elementos desconocidos de acuerdo con un conjunto de definiciones, axiomas y reglas.

Resolución de problemas matemáticos

Dentro del ámbito de la didáctica de la matemática el término problema tiene, entre otras, las siguientes acepciones: un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que requiere ser aclarada. Un problema puede materializarse mediante un sistema de proporciones y preguntas que reflejen la situación objetiva existente. Las proposiciones representan los elementos y relaciones dadas (qué se conoce), mientras que las preguntas indican los elementos y las relaciones desconocidas (qué se busca).

Para que el sistema refleje un problema, los que han de responder las preguntas no deben conocer la respuesta, ni disponer de un procedimiento algorítmico mediante el cual puedan determinarlas inmediatamente. Se puede definir un problema como una situación en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa. Un sistema de proposiciones y preguntas puede, para un grupo de alumnos en un determinado momento, ser un problema, mas tarde puede que ya no sea un problema.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y la utilidad de la matemática en el mundo que le rodea.

Problema matemático

Un problema matemático es una escasez de conocimiento relacionado con los temas del mundo de las matemáticas, en donde el mismo problema de proveer de datos para su posible solución.

Habilidad matemática

Las habilidades matemáticas se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones matemáticas, de ésta manera a partir del concepto de habilidad, del papel de la resolución de problemas en el aprendizaje de la matemática y lo que caracteriza la actividad matemática de los estudiantes, se considera a la habilidad matemática como la construcción y dominio del alumno del modo de actuar inherente a una determinada actividad matemática.

Lógico matemático

Parte básica y elemental de la matemática, con contenidos propios y que consiste en representar los problemas de una manera simbólica.

(<http://personal.redestb.es/javfuetub/algebra.htm>).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo

La presente investigación es tipificada según los siguientes criterios:

- Por el tipo de pregunta que se formula es una investigación tecnológica.
- Por el tipo de análisis de los datos es una investigación cuantitativa.
- Por el tipo de relación de variables es un estudio causal explicativo.

Diseño

La investigación es del tipo cuasi-experimental, el diseño, de acuerdo a las necesidades específicas de la investigación se ajusta al diseño de Series Cronológicas de un solo grupo, la cual consiste en administrar al único grupo una pre-prueba, y dos post-pruebas, se aplica en series de tiempo, es decir, la pre-prueba al inicio de la investigación, luego se aplica la metodología propuesta por un tiempo de dos semanas, seguidamente se aplica la primera post-prueba, se continua aplicando la metodología propuesta, luego de dos semanas se aplica la segunda y última post-prueba.

El diseño se fundamenta en los diseños de investigación tratados por Hernández Sampieri y otros (2003).

El diseño de la investigación es la siguiente:

Grupo	Pre-prueba	Aplicación de la metodología	Primera Post-prueba	Segunda Post-prueba
Único	O ₁	X	O ₂	O ₃

Tabla 02. Diseño Cuasi-Experimental de Series Cronológicas de un solo grupo

Donde:

El único grupo está conformado por 25 alumnos de la asignatura Lógico Matemático I de la Escuela Profesional de Educación, en la Especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la UNASAM de la ciudad de Huaraz.

X: Metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas.

El tratamiento se inició con la aplicación de la pre-prueba (O₁) al único grupo experimental, seguidamente se aplicó la metodología propuesta, es decir, la metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas teniendo como base el Pensamiento Crítico para la resolución de problemas durante dos semanas, a continuación se aplicó la primera post-prueba (O₂), para después continuar con la aplicación de la variable independiente por dos semanas y finalizar con la aplicación de la segunda post-prueba (O₃).

Los datos se procesaron, analizaron e interpretaron a la luz de las teorías científicas.

3.2. Diseño estadístico

Población

Está conformado por 25 estudiantes de la Escuela Profesional de Educación en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la UNASAM, de la ciudad de Huaraz.

Muestra

Lo conforman 25 alumnos de la asignatura Lógico Matemático I del VI ciclo de la Escuela Profesional de Educación de la Especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la UNASAM, de la ciudad de Huaraz.

La muestra es del tipo intencional, por que el grupo está dado. No se aplica fórmula de cálculo de muestra debido a que el grupo ya está establecido.

3.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Se diseñó una encuesta para docentes y otra para alumnos con la finalidad de determinar la situación objetiva de la Resolución de Problemas en la asignatura de Lógico Matemático I, esto es, determinar el grado de habilidades de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos. Estos instrumentos contienen preguntas bastante sencillas y entendibles. Se respetó el nivel cultural y académico de los alumnos, así como también las características de la población estudiantil.

Los instrumentos utilizados en la presente investigación son:

Prueba

Se aplicó una pre-prueba (O_1), y dos post-pruebas (O_2 , O_3) al único grupo

experimental, según el diseño cuasi-experimental de series cronológicas de un solo grupo.

Encuestas

Se aplicaron a docentes y alumnos involucrados en la asignatura en estudio.

3.4. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información

Los datos obtenidos en la pre-prueba (O_1 y las post-pruebas (O_2 y O_3) fueron verificados en su llenado y marcado. Luego se procesaron en Microsoft Excel 2003 y SPSS 13.0 for Windows para aplicar las frecuencias en función de los ítems y Microsoft Excel para las tablas de frecuencias en función de los rangos de notas obtenidos por los alumnos, en las tres pruebas tomadas.

IV. RESULTADOS

4.1. Interpretación estadística

En el presente estudio se ha utilizado el diseño Cuasi-Experimental de Series Cronológicas de un solo grupo, en el cual se han aplicado una pre-prueba (O_1) y dos post-pruebas (O_2, O_3). El instrumento ha sido elaborado teniendo en cuenta la validez y confiabilidad interna y externa, la misma que consta de tres partes bien diferenciadas: aprendizaje conceptual para medir, evaluar, juzgar y criticar los aprendizajes teóricos conceptuales de las asignaturas de Lógico Matemático I, aprendizaje procedimental para analizar, sintetizar, evaluar, juzgar y criticar los métodos enseñados y/o aplicados por el alumno y el aprendizaje actitudinal para evaluar, juzgar y criticar la actitud tomada por el alumno frente a la metodología, los resultados y su aplicación práctica.

Las notas obtenidas por medio de las pruebas de entrada, proceso y salida aparecen en el anexo 07. Estas han sido tabuladas en grupos de notas y tipos de aprendizaje para luego calcular sus respectivas frecuencias (f = Frecuencia Absoluta y h = Frecuencia Porcentual Absoluta).

El promedio de notas para datos tabulados, en donde m es la marca de clase se calcula con la siguiente fórmula:

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

NOTAS	m
[00 - 05]	2,5
[06 - 10]	8
[11 - 15]	13
[16 - 17]	16,5
[18 - 20]	19

Tabla 03. Rango de frecuencia y marca de clase

Análisis de la pre-prueba

pre-prueba (O₁)

Se aplicó con la finalidad de determinar el nivel de conocimientos de la asignatura Lógico Matemático I en los alumnos del grupo en estudio

Se tomó al inicio de la investigación.

Tabla de frecuencias pre-prueba (O₁)

$m_i = y_i$	NOTAS	f_i	h_i	$y_i f_i$	y_i^2	$y_i^2 f_i$
2,5	[00 - 05]	1	4.0	2.5	6.3	6.3
8	[06 - 10]	18	72.0	144.0	64.0	1152.0
13	[11 - 15]	5	20.0	65.0	169.0	845.0
16,5	[16 - 17]	1	4.0	16.5	272.3	272.3
19	[18 - 20]	0	0.0	0.0	361.0	0.0
	TOTAL	25	100.00	228.0	872.5	2275.5

Tabla 04. Tabla de frecuencia pre-prueba (O₁)

Se observa que de los 25 alumnos del único grupo que participaron en la pre-prueba (O₁), en las preguntas de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, un alumno obtuvo nota menor igual a cinco (4.0%), dieciocho de ellos obtuvieron notas entre seis y diez (72.0%),

mientras que cinco alumnos aprobaron con nota entre once y quince (20.0%), y solo uno aprobó con nota entre dieciséis y diecisiete (4.0%), pero ningún alumno obtuvo notas entre dieciocho y veinte (0.0%).

El análisis indica que el 76.0 % de alumnos han desaprobado la prueba, el 96.0% no han logrado aprendizaje significativo y sólo uno sí lo ha logrado. El promedio de notas tabuladas obtenidas es de 9.12, esta situación refleja problemas en el aprendizaje conceptual.

El siguiente gráfico ilustra los resultados obtenidos en la pre-prueba (O_1) en sus tres dimensiones: aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal.

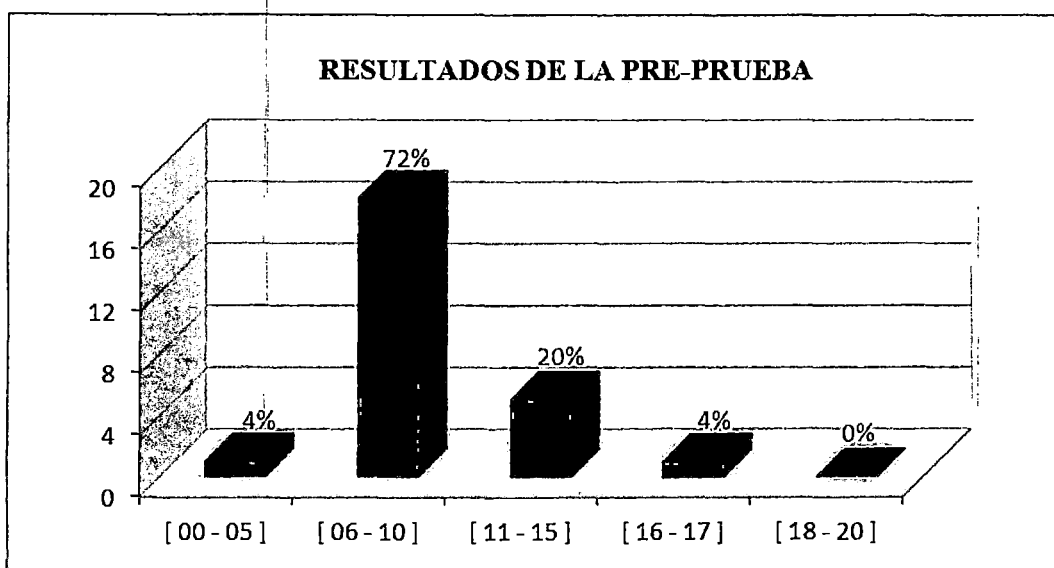


Gráfico 09. Gráfico resultados pre-prueba (O_1)

Cálculo de las medidas de tendencia central

- Media Aritmética de datos tabulados ($\bar{X}$)

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

$$\bar{x} = \frac{2.5 \times 1 + 8 \times 18 + 13 \times 5 + 16.5 \times 1 + 19 \times 0}{25} = \frac{228}{25} = 9.12$$

Interpretación: La nota promedio de los datos tabulados obtenida en la pre-prueba 0₁ es de 9.12

- Desviación Estándar (S)

$$s_{y1} = \sqrt{\frac{\sum y_1^2 f_1 - \frac{(\sum y_1 f_1)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{2275.5 - \frac{(228)^2}{25}}{24}} = \sqrt{8.1725} = 2.8586$$

Análisis de las post-pruebas

Fue realizada durante la aplicación de la metodología con la finalidad de medir el avance en el logro de habilidades en función de la variable independiente.

Tabla de frecuencias primera post-prueba (O₂)

mi = y ₂	NOTAS	f ₂	h ₂	y ₂ f ₂	y ₂ ²	y ₂ ² f ₂
2,5	[00 - 05]	0	0.0	0.0	6.3	0.0
8	[06 - 10]	4	16.0	32.0	64.0	256.0
13	[11 - 15]	14	56.0	182.0	169.0	2366.0
16,5	[16 - 17]	6	24.0	99.0	272.3	1633.5
19	[18 - 20]	1	4.0	19.0	361.0	361.0
	TOTAL	25	100.00	332.0	872.5	4616.5

Tabla 07. Tabla de frecuencia primera post-prueba (O₂)

Se observa que de los 25 alumnos del grupo experimental que participaron en la prueba de proceso en las preguntas de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, ningún alumno desaprobó con nota menor igual a cinco (0.0%), cuatro de ellos obtuvieron notas entre seis y diez (16.0%), por otro lado, catorce alumnos aprobaron con nota entre once y quince (56.0%), mientras que seis alumnos aprobaron con notas entre dieciséis y diecisiete (24.0%), y uno de ellos obtuvo nota entre dieciocho y veinte (4.0%).

El análisis indica que el 16.0 % de alumnos han desaprobado la prueba (cuatro alumnos), mientras 21 alumnos (84.0%) han aprobado, y solo uno de ellos ha logrado aprendizaje significativo.

El promedio de notas tabuladas obtenidas es de 13.28, esta situación refleja mejora significativa en relación a la pre-prueba referente al aprendizaje conceptual.

El siguiente gráfico ilustra los resultados obtenidos en la prueba de proceso para el grupo experimental en sus tres dimensiones: aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal.

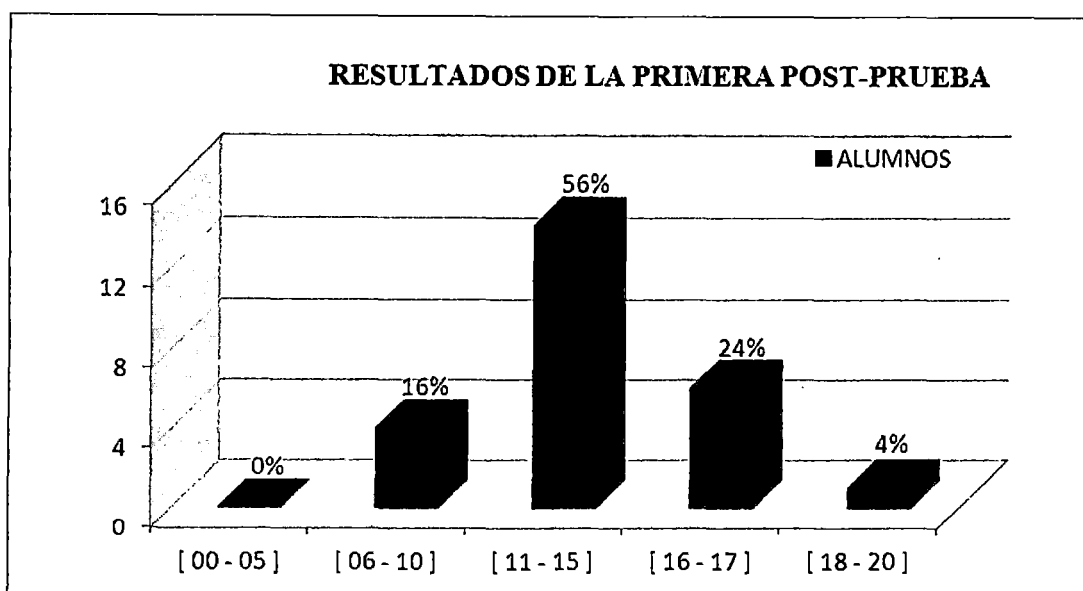


Gráfico 11. Gráfico de frecuencia primera post-prueba (O₂)

Cálculo de las medidas de tendencia central

- **Media Aritmética de datos tabulados ($\bar{X}$)**

$$\bar{x} = \frac{\sum y_2 f_2}{n} = \frac{332}{25} = 13.28$$

Interpretación: La nota promedio de los datos tabulados obtenida en la primera post-prueba (O₂) es de 13.28.

- **Desviación Estándar (S)**

$$S_{y_2} = \sqrt{\frac{\sum y_2^2 f_2 - \frac{(\sum y_2 f_2)^2}{n}}{n - 1}} = \sqrt{\frac{4616.5 - \frac{(332)^2}{25}}{24}} = \sqrt{8.6475} = 2.9407$$

Tabla de frecuencias segunda post-prueba (O₃)

mi = y ₃	NOTAS	f ₃	h ₃	y ₃ f ₃	y ² ₃	y ² ₃ f ₃
2.5	[00 - 05]	0	0.0	0.0	6.3	0.0
8	[06 - 10]	3	12.0	24.0	64.0	192.0
13	[11 - 15]	3	12.0	39.0	169.0	507.0
16.5	[16 - 17]	8	32.0	132.0	272.3	2178.4
19	[18 - 20]	11	44.0	209.0	361.0	3971.0
	TOTAL	25	100	404	872.5	6848.7

Tabla 08. Tabla de frecuencia segunda post-prueba (O₃)

Se observa que de los 25 alumnos del grupo experimental que participaron en la segunda post-prueba (**O₃**) en las preguntas de aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, ningún alumno desaprobó con nota menor igual a cinco (0.0%), tres de ellos obtuvieron notas entre seis y diez (12.0%), por otro lado, tres alumnos aprobaron con nota entre once y quince (12.0%), ocho alumnos aprobaron con notas entre dieciséis y diecisiete (32.0%), y once de ellos obtuvieron notas entre dieciocho y veinte (44.0%).

El análisis indica que el 12.0 % de alumnos han desaprobado la prueba (sólo tres alumnos), mientras que el 76.0% sí han logrado aprendizaje significativo.

El promedio de notas tabuladas obtenidas es de 16.16, esta situación refleja mejora significativa en relación a la pre-prueba en el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal. El siguiente gráfico ilustra los resultados obtenidos en la segunda post prueba para el grupo experimental en sus tres dimensiones: aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal.

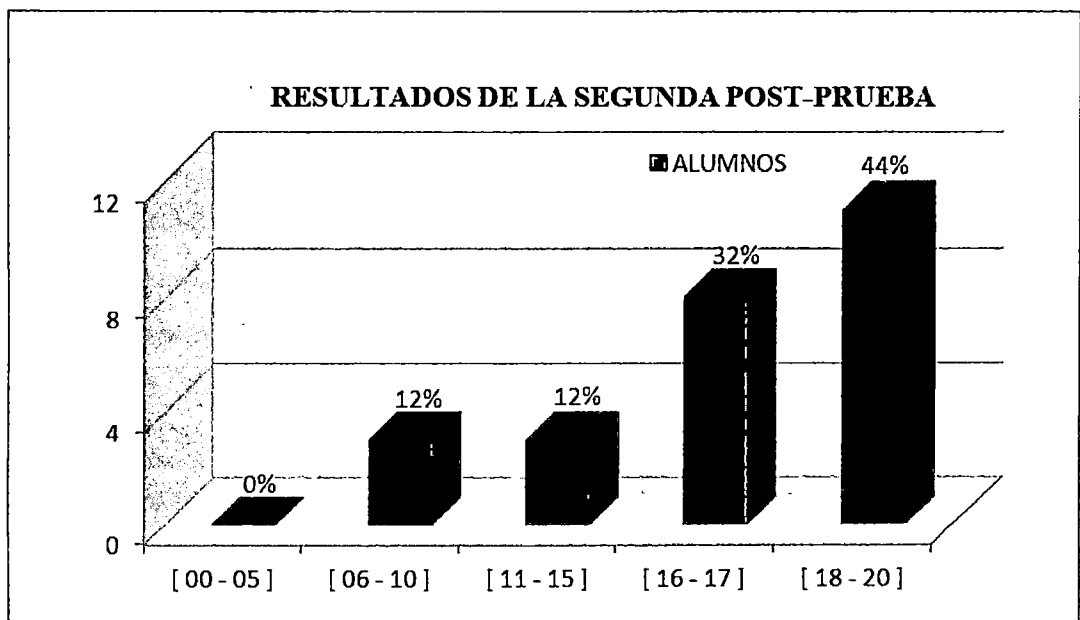


Gráfico 12. Gráfico de frecuencia segunda post-prueba (O₃)

Cálculo de las medidas de tendencia central

- **Media Aritmética de datos tabulados ($\bar{X}$)**

$$\bar{x} = \frac{\sum y_3 f_3}{n} = \frac{404}{25} = 16.16$$

Interpretación: La nota promedio de los datos tabulados obtenida en la evaluación de la segunda post-prueba (O₃) de los alumnos del grupo experimental es de 16.16

- **Desviación Estándar (S)**

$$S_{y_3} = \sqrt{\frac{\sum y_3^2 f_3 - \frac{(\sum y_3 f_3)^2}{n}}{n - 1}} = \sqrt{\frac{6848.7 - \frac{(404)^2}{25}}{24}} = \sqrt{13.3358} = 3.6518$$

Tabla Resumen de las post-pruebas (O_2 y O_3)

Post-pruebas	Y_2	Y_3
Promedio	13.28	16.16
Desviación Estándar	2.9407	3.6518
Total de estudiantes	25	25

Tabla 09. Tabla resumen de las post-pruebas

El promedio obtenido en la primera post-prueba O_2 , se observa un avance considerable respecto a la pre-prueba (9.12 a 13.28 en la primera post-prueba O_2).

En la segunda post-prueba (O_3), el promedio es aún mejor (de 13.28 en la primera post-prueba frente a 16.16 en la segunda post-prueba (O_3)). Esto explica que el desarrollo del Pensamiento Crítico ha permitido lograr habilidades en los alumnos y como consecuencia de ello, han resuelto satisfactoriamente los problemas de la asignatura de Lógico Matemático I.

Asimismo, se observa que la desviación estándar ha aumentado de 2.9407 a 3.6518. Indica que los datos están más dispersos.

No hubo ausencia de los alumnos en ninguna de las dos post-pruebas, para ello se trabajó con el profesor del curso y alumnos en el apoyo de la investigación.

4.2. Interpretación de los resultados desde la perspectiva teórica científica

Interpretación de la pre-prueba

Las notas obtenidos por el grupo de estudio durante la pre- prueba, que consolidan las notas de aprendizajes conceptuales y actitudinales y procedimentales es 9.12. Esta realidad problemática refleja, coincidiendo con Priestley M. (2004) y otros autores, que los alumnos que no han aprendido los temas correspondientes a la asignatura de Lógico Matemático I, sus sentidos no están estimulados para analizar, juzgar y criticar los elementos de un problema matemático.

De acuerdo con Curuneaux Aguilar E. (2004, Ausubel D. P (1996), Bruner (1989), Piaget J. (1999), Vigotsky L. S. (1978) y Petrovski A. V. (1980, 1981), los medios de enseñanza y la pedagogía tradicional, estática y centrada en sujeto de aprendizaje impuesta a los alumnos no contribuyen en el logro de una mayor eficiencia en el proceso de asimilación del conocimiento, tampoco permiten crear las condiciones para el desarrollo de capacidades, hábitos, habilidades y la formación de convicciones.

Interpretación de las post-pruebas

El promedio de datos tabulados de notas en las dos post-pruebas, con referencia a los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales es de 13.28 y 16.16 respectivamente Se observa en resultado un avance significativo respecto a la pre-prueba, confirmando lo sostenido por el Pensamiento CríticodePriestley M. (2004) y otros autores, en el sentido de que los alumnos que están desarrollando un Pensamiento Crítico, están

capacitados para procesar información, lograr habilidades matemáticas y que sus sentidos están estimulados para analizar, sintetizar, ordenar, inferenciar, juzgar y criticar los elementos de un problema.

Los resultados comienzan a demostrar que los estudiantes son capaces de acceder a niveles más elevados del pensamiento. Las habilidades del pensamiento pueden ser enseñadas y ser aprendidas y son básicas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Priestley M. (2004), Cueva Valverde W. (2002), Chance (1986), Scriven y Paul (2003) Feuerstein R. y otros (1980). Robert Stemberg (1987), Resolución de Problemas de Polya G. (1981, 1984).

Los resultados afirman un avance sustancial hacia la solución tentativa planteada inicialmente en la hipótesis del proyecto de investigación.

Se corrobora que el desarrollo del Pensamiento Crítico puede ser enseñado y aprendido, y son básicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática y la lógica. Priestley M. (2004), Cueva Valverde W. (2002), Chance (1986), Scriven y Paul (2003) Feuerstein R. y otros (1980). Robert Stemberg (1987), Resolución de Problemas de Polya G. (1981, 1984).

De acuerdo con Coll C. y otros (1998), las acciones de naturaleza interna de las habilidades, las cuales trabajan con símbolos, representaciones, ideas, conceptos, imágenes y otras abstracciones, el software MATHEMATICA 4.0 y los materiales coadyuvaron al logro de estas habilidades en los alumnos.

Los resultados afirman la solución tentativa planteada inicialmente en la hipótesis del proyecto de investigación.

Sesiones de clase

Con la finalidad de aplicar la variable independiente, se desarrollaron 8 sesiones de clases. La siguiente tabla detalla la realización de las clases aplicadas:

Sesión	Temas desarrollados
Sesión 01	Potenciación. Como pensar críticamente
Sesión 02	Productos notables. Habilidades del Pensamiento Crítico
Sesión 03	Radicación. Teoría del Pensamiento Crítico
Sesión 04	Racionalización de radicales. Habilidades críticas
Sesión 05	Factorización I. Teoría del Pensamiento Crítico
Sesión 06	Factorización II. Aplicación del Pensamiento Crítico
Sesión 07	Suma y resta de polinomios. Aplicaciones críticas
Sesión 08	Producto y división de polinomios. Aplicaciones críticas

Tabla N° 10. Tabla de sesiones de clases desarrolladas

4.3. Prueba de hipótesis

Prueba de hipótesis de la pre-prueba (O_1) con la primera postprueba (O_2)

Hipótesis nula (H_0): Con la aplicación del Pensamiento Crítico el estudiante no ha mejorado significativamente el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de Educación, UNASAM ciudad de Huaraz – 2008.

Hipótesis alterna (H_1): Con la aplicación del Pensamiento Crítico el estudiante ha mejorado significativamente el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de Educación, UNASAM ciudad de Huaraz – 2008.

Estadísticamente esto significa que: $H_0: u_2 = u_1$

u_1 = Promedio obtenida en la pre-prueba (O_1).

u_2 = Promedio obtenida en la primera post-prueba (O_2).

Estadísticamente significa que: $H_1: u_2 \neq u_1$ donde:

Nivel de significancia: Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. Se le denota con la letra α . Para la investigación se ha seleccionado un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

Valor estadístico de la prueba:

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Estadísticos de prueba: T de Student

Para un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, según la tabla, el valor t de Student de $t_{0.005} = 1.684$, esto significa que se rechaza la hipótesis nula si t calculado es mayor que t de la tabla.

Cálculo de t de Student: Pre-Prueba (O₁) Con Primera Post-prueba (O₂)

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{s_2^2}{n_2} + \frac{s_1^2}{n_1}}} = \frac{13.28 - 9.12}{\sqrt{\frac{(2.9407)^2}{25} + \frac{(2.8586)^2}{25}}} = \frac{4.16}{\sqrt{0.67277}} = \frac{4.16}{0.82023} = 5.07177$$

Zonas de Confianza

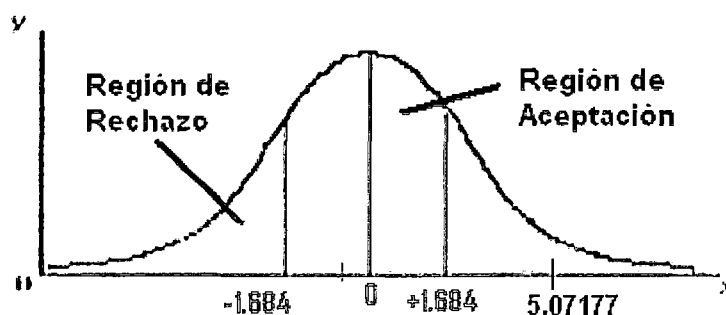


Gráfico 12. Zonas de confianza

Dado que 5.07177 es mayor que 1.684 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, indica que aplicando el Pensamiento Crítico se ha logrado habilidades matemáticas para la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.

Prueba de hipótesis de la pre-prueba (O₁) con la segunda post-prueba (O₃)

Hipótesis nula (H₀): Con la segunda etapa de aplicación de la metodología basado en el Pensamiento Crítico el estudiante no ha dado muestra de mejora significativa en el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de Educación, UNASAM ciudad de Huaraz – 2008.

Hipótesis alterna (H₁): Con la segunda etapa de aplicación de la metodología basado en el Pensamiento Crítico el estudiante ha dado

muestra de mejora significativa en el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de Educación, UNASAM ciudad de Huaraz – 2008.

Estadísticamente esto significa que: $H_0: u_3 = u_1$

u_1 = Promedio obtenida en la segunda pre-prueba (O_1).

u_3 = Promedio obtenida en la primera post-prueba (O_3).

Estadísticamente significa que: $H_1: u_3 \neq u_1$ donde:

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$.

Valor estadístico de la prueba: Se realiza evaluando los valores de la pre-prueba y la segunda post-prueba:

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Estadísticos de prueba: T de Student

Para un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, según la tabla, el valor t de Student de $t_{0.005} = 1.684$.

Calculo de t de Student: Segunda post-prueba (O_3) con pre-prueba (O_1)

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{16.16 - 9.12}{\sqrt{\frac{(2.8586)^2}{25} + \frac{(3.6518)^2}{25}}} = \frac{7.04}{\sqrt{0.8603}} = \frac{7.046}{0.9275} = 7.5901$$

Zonas de Confianza

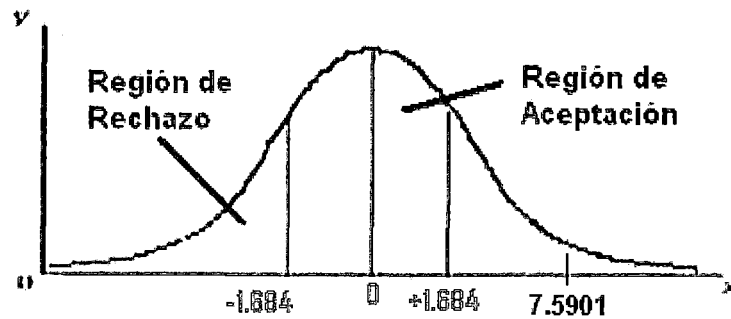


Gráfico 13. Zonas de confianza

Dado que 7.5901 es mayor que 1.684 se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, esto indica que aplicando la metodología propuesta basada en el Pensamiento Crítico, el estudiante da muestra de mejora significativa en el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.

Prueba de hipótesis de la segunda post-prueba (O_3) con la primera post-prueba (O_2)

Hipótesis nula (H_0): Con la continuación de la aplicación del método propuesto el estudiante no ha desarrollado el Pensamiento Crítico, para el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de Educación, UNASAM ciudad de Huaraz – 2008.

Hipótesis alterna (H_1): Con la continuación de la aplicación de la metodología basado en el Pensamiento Crítico, el estudiante ha dado muestras de mejora significativa en el desarrollo de habilidades matemáticas

en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de Educación, UNASAM ciudad de Huaraz – 2008.

Estadísticamente esto significa que: $H_0: u_2 = u_3$

u_2 = Promedio obtenida en la primera post-prueba (O_2).

u_3 = Promedio obtenida en la segunda post-prueba (O_3).

Estadísticamente significa que: $H_1: u_2 \neq u_3$ donde:

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$.

Valor estadístico de la prueba: Se realiza evaluando los valores de la primera post-prueba y la segunda post-prueba:

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_3^2}{n_3}}}$$

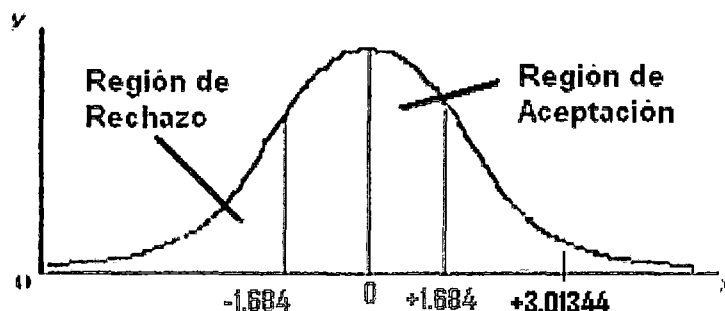
Estadísticos de prueba: T de Student

Para un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, según la tabla, el valor t de Student de $t_{0.005} = 1.684$.

Calculo de t de Student: segunda post-prueba (O₃) con primera post-prueba (O₂)

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_2^2}{n_2} + \frac{s_3^2}{n_3}}} = \frac{16.16 - 13.28}{\sqrt{\frac{(3.6518)^2}{25} + \frac{(2.9407)^2}{25}}} = \frac{2.88}{\sqrt{0.8793}} = \frac{2.88}{0.9377} = 3.0713$$

Zonas de Confianza



Adopciones de decisiones

Dado que 3.0713 es mayor que 1.684, indica que con la continuación de la aplicación del método propuesto se ha desarrollado el Pensamiento Crítico para el logro de habilidades matemáticas para la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.

4.4. Resultado de encuestas

Resultados y análisis de datos de la encuesta a docentes

Pregunta 01. ¿Cuál es el método didáctico utilizado por usted en el desarrollo de la asignatura de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Deductivo - inductivo	2	20.0%
Simbólico o verbalista	2	20.0%
Analítico - sintético	1	10.0%

Activo - dinámico	1	10.0%
Pensamiento Crítico	0	0.0%
Colectivo	1	10.0%
Problemático	1	10.0%
Resolución de problemas	1	10.0%
Otro u otros	1	10.0%
Total	10	100.00

Tabla 11. Resultados y análisis encuesta docente 01

El 20% de los docentes utiliza el método deductivo-inductivo y simbólico verbalista y el 0.0% utiliza el Pensamiento Crítico.

Pregunta 02. Los alumnos que se matriculan a la asignatura de Lógico Matemático I, ¿Cuál es el nivel de conocimiento previo de la matemática básica?

Indicador	f	h
Pésimo	1	10.0%
Malo	5	50.0%
Regular	2	20.0%
Bueno	1	10.0%
Muy bueno	1	10.0%
Excelente	0	0.0%
Total	10	100.00

Tabla 12. Resultados y análisis encuesta docente 02

El 50% de los docentes encuestados indican que los alumnos llegan con un conocimiento previo de malo a la asignatura en estudio.

Pregunta 03. En su experiencia profesional ha podido detectar ¿Cuál es el promedio del nivel de aprendizaje de los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Pésimo	0	0.0%
Malo	6	60.0%
Regular	2	20.0%
Bueno	2	20.0%
Muy bueno	0	0.0%
Excelente	0	0.0%
Total	10	100.00

Tabla 13. Resultados y análisis encuesta docente 03

El 60% de los docentes encuestados indican que el promedio del nivel de aprendizaje de los alumnos es malo, el 20% regular y otro 20% lo califica de bueno.

Pregunta 04. ¿Cual considera usted que es el factor que afecta el aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Económico	1	10.0%
Baja autoestima	3	30.0%
Mala secundaria	3	30.0%
Político	0	0.0%
Social cultural	0	0.0%
Metodología docente	2	20.0%
Problema familiar	0	0.0%
Voluntad del alumno	1	10.0%
Otro u otros	0	0.0%
Total	10	100.00

Tabla 14. Resultados y análisis encuesta docente 04

Para los docentes encuestados, la baja autoestima y la realización de una mala secundaria son los factores que afectan el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos.

Pregunta 05. ¿Cuál es el medio material que utiliza usted en el desarrollo de la clase de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Pizarra	3	30.0%
Libros	3	30.0%
Manual propio	3	30.0%
TIC	0	0.0%
Proyector	0	0.0%
Computadora	1	10.0%
Otro u otros	0	0.0%
Total	10	100.00

Tabla 15. Resultados y análisis encuesta docente 05

Los medios que más utilizan los docentes son: pizarra, libros y manuales propios en un 30% respectivamente.

Pregunta 06. En su labor como docente, ¿Cuál es el estilo de aprendizaje de los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Activo	4	40.0%
Reflexivo	2	20.0%
Teórico	2	20.0%
Pragmático	1	10.0%
Otros	1	10.0%
Total	10	100.00

Tabla 16. Resultados y análisis encuesta docente 06

El 40% de los docentes encuestados consideran que los estilos de aprendizaje de los alumnos es el activo, el 20% reflexivo y un 20% teórico.

Pregunta 09. ¿Considera usted que los alumnos tienen algún nivel de criticidad para resolver problemas de los temas de la asignatura de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Nada	4	40.0%
Poco	3	30.0%
Regular	2	20.0%

Muy bueno	1	10.0%
Excelente	0	0.0%
Total	10	100,00

Tabla 17. Resultados y análisis encuesta docente 09

Para el 40% de docentes encuestados, los alumnos no tienen nivel de criticidad, para el 30% tienen poco y un 20% regular.

Pregunta 11. ¿Cree usted que el desarrollo del Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
No	1	10.0%
Sí	6	60.0%
No sabe	3	30.0%
Total	10	100,00

Tabla 18. Resultados y análisis encuesta docente 11

El 60% de docentes cree que el Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I, el 30% no sabe y el 10% piensa que no puede mejorarla.

En la Encuesta aplicada a los docentes se obtuvieron los siguientes resultados: El 20% de docentes dicen que aplican los métodos deductivo – inductivo y 20% simbólico verbalista. Un 50% de los docentes sostienen que los alumnos llegan con conocimientos previos de la matemática básica en un nivel malo. El 60% de docentes indican que el promedio del nivel de aprendizaje de los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I es malo. En un 30% afirman que los factores que afectan el aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I en los alumnos son la baja autoestima y mala preparación en la secundaria.

Por otro lado, el 90% de ellos afirman que utilizan la pizarra, libros, manual propio como material didáctico. El 40% de docentes dicen que los estilos de aprendizaje de los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I es el activo. Utilizan el Mathlab en un 40%. El 50% de docentes programas en algún lenguaje de programación. El 40% de docentes dicen que los alumnos no tienen algún nivel de criticidad para resolver problemas de los temas de la asignatura de Lógico Matemático I.

Asimismo, el 30% de docentes manifiestan que los alumnos llegan con niveles bajos de conocimientos previos de la matemática básica. El 60% de los docentes creen que el Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I. el 70% de docentes dicen que los alumnos tienen dificultad en todo los temas de la asignatura.

Resultados y análisis de datos de la encuesta a alumnos

Pregunta 01. ¿Considera usted que la metodología aplicada por el docente en el desarrollo de la asignatura Lógico Matemático I es adecuada?

Indicador	f	h
No en absoluto	3	12.0%
Poco	18	72.0%
Regular	2	8.0%
Bastante	2	8.0%
Excelente	0	0.0%
Total	25	100.00

Tabla 19. Resultados y análisis encuesta a los alumnos 01

Dieciocho alumnos (72.0%) consideran que la metodología aplicada por el docente en el desarrollo de la asignatura Lógico Matemático I es poco

adecuado, dos de ellos (8.0%) lo consideran regular, en la misma medida lo consideran bastante adecuado.

Pregunta 03. ¿Cuál es el estilo de aprendizaje predominante que usted cree tener?

Indicador	f	h
Activo	4	16.0%
Reflexivo	3	12.0%
Teórico	17	68.0%
Pragmático	1	4.0%
Otros	0	0.0%
Total	25	100.00

Tabla 20. Resultados y análisis encuesta a los alumno 03

El 68.0% de alumnos consideran que se inclinan más por un aprendizaje teórico, un 16.0% dicen que su estilo de aprendizaje es activo, un 12.0% reflexivo y solo un alumno cree ser pragmático.

Pregunta 06. ¿Considera usted que tiene algún nivel de criticidad para resolver problemas acerca de los temas de la asignatura de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
Nada	3	12.0%
Poco	17	68.0%
Regular	2	8.0%
Muy bien	2	8.0%
Excelente	1	4.0%
Total	25	100.00

Tabla 21. Resultados y análisis encuesta a los alumnos 06

Un 68.0% consideran que tienen poco nivel de criticidad para resolver problemas, un 12.0% reconoce que no tiene capacidad crítica para afrontar problemas, y un 2.0% tiene regular nivel de criticidad, asimismo, un 2.0%

considera que muy buena capacidad crítica y solo un alumno sabe que tienen excelente nivel de capacidad crítica en la resolución de problemas.

Pregunta 08. ¿Cree usted que el desarrollo de Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I?

Indicador	f	h
No	4	16.0%
Sí	3	12.0%
No sabe	18	72.0%
Total	25	100.00

Tabla 22. Resultados y análisis encuesta a los alumnos 08

El 72.0% de alumnos afirman que no saben que el método del Pensamiento Crítico pueda mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I, el 12.0% dicen que sí y el 16.0% sostienen que el desarrollo del Pensamiento Crítico no mejora la resolución de problemas de Lógico Matemático I.

Pregunta 09. ¿Qué tema de la asignatura de Lógico Matemático I cree que tiene mayor dificultad para resolver problemas planteados por el docente?

Indicador	f	h
Potenciación	2	8.0%
Radicación	3	12.0%
Productos notables	2	8.0%
Factorización	2	8.0%
Polinomios	2	8.0%
Teorema del residuo	1	4.0%
Todos	13	52.0%
Total	25	100.00

Tabla 23. Resultados y análisis encuesta a los alumnos 09

El 52.0% afirman tener mayores dificultades para resolver problemas planteados por el docente en todos los temas de la signatura en estudio, mientras que un 48.0% sostienen tenerlo solo en un tema de la asignatura.

Pregunta 10 En cada una de las interrogantes formuladas por el profesor en el desarrollo de las clases, ¿siente usted la curiosidad de conocer la respuesta correcta?

Indicador	f	h
Sí	7	28.0%
No	14	56.0%
A veces	4	16.0%
Total	25	100.00

Tabla 24. Resultados y análisis encuesta a los alumnos 10

De 25 alumnos, 14 de ellos afirman de no haber tenido curiosidad por conocer la respuesta ante la interrogante planteada por el docente, siete de ellos afirman que si y cuatro de ellos lo tenían a veces.

Pregunta 12 ¿Durante el desarrollo de las clases ha notado usted si en algún momento el docente no ha permitido la participación del estudiante?

Indicador	f	h
Sí	7	28.0%
No	14	56.0%
A veces	4	16.0%
Total	10	100.00

Tabla 25. Resultados y análisis encuesta a los alumnos 12

El 56.0% de los alumnos encuestados confirman que el docente no ha permitido la participación del estudiante, mientras que el 28.0% dicen que si lo ha permitido y un 16.0% sostienen que a veces lo permitía.

En la encuesta obtenida por los alumnos se obtuvieron los siguientes resultados:

El 72% de los alumnos encuestados consideran que la metodología aplicada por el docente en el desarrollo de la asignatura Lógico Matemático I es poco adecuada. El 60% de alumnos sostienen que en todo momento del desarrollo del curso el profesor ha utilizado los conocimientos previos de los alumnos. El 68% de alumnos dicen tener como estilo teórico de aprendizaje. El 72% de alumnos dicen que los docentes no utilizan ningún software de matemática. El 80% de alumnos sostienen que el docente no utiliza ningún lenguaje de programación.

Respecto a la capacidad crítica, el 68% de alumnos dice tener un nivel de criticidad malo para resolver problemas. El 64% dice que tienen un nivel de conocimiento regular de la matemática básica. El 72% considera que el método de Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I. el 52% de alumnos dicen tener mayor dificultad para resolver problemas planteados por el docente. El 56% de alumno no tenían o sentían curiosidad de conocer la respuesta correcta. El 60% indica que las interrogantes planteadas por el profesor en el desarrollo de las clases no han sido sencillas, entendibles, claras, correctas y breves. El 76% sostiene que el docente no ha permitido la participación del estudiante.

De la observación de las encuestas se puede concluir que, en primer lugar, los docentes presentan significativas deficiencias en la metodología de la enseñanza de la asignatura en estudio, y por parte de los alumnos al no

asimilar los conocimientos debido a las inadecuadas metodologías presentadas por los docentes y por los factores indicados en la encuesta.

El análisis estadístico de los registros de notas del 2003 al 2007 (período de 05 años) de la asignatura de Lógico Matemático I del sexto ciclo de la Escuela Profesional de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, muestra que desde hace cinco años, bajas calificaciones (promedio anual 10.94 en nota vigesimal), con un índice moderado de inhabilitados (05.31%), alto índice de desaprobados (45.99%), suma de desaprobados e inhabilitados.

Del análisis de la tabla estadística de los Registros de Notas de Lógico Matemático I, (Ver anexo 04), sumando los porcentajes de desaprobados y los aprobados con notas entre once y quince; y en concordancia con la teoría del Aprendizaje Significativo de David P. Ausubel (1965), quién sostiene: para que se haya logrado un aprendizaje significativo, el alumno debe haber obtenido un buen dominio del aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal significativo. Esto significa que el 95.80% de la totalidad de los alumnos que han desarrollado la asignatura en estudio, no han logrado aprendizajes significativos en el aprendizaje de la asignatura en estudio.

Se observa que solamente el 4.20% de los alumnos logran aprendizajes significativos. Esto constituye todo un problema, porque no se está formando debidamente a los alumnos en esta asignatura, tal como lo especifica el diseño curricular de la Escuela Profesional de Educación en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural.

Se ha podido observar que los alumnos tienen deficiencias en la capacidad de aplicar la ley de los signos, determinar los datos, los postulados, axiomas y leyes de las matemáticas. Así por ejemplo, para sumar fracciones, multiplicar monomios, y polinomios se requiere del conocimiento de la ley de los signos, los alumnos al no conocerlo, no pueden resolver problemas de: potenciación, radicación, factorización, entre otros.

Otro problema detectado es la comprensión de la lectura del problema. Para Pereda Ortiz L. (1987), una seria dificultad, fuente de muchos fracasos, es el nivel de lectura comprensiva alcanzado por los alumnos. La lectura y comprensión de un problema no es independiente de su resolución; es una parte esencial. De hecho, una buena lectura y una buena “puesta en escena” facilitan y explicitan muchas veces un buen procedimiento para su resolución. Mientras un alumno no capte a través de la lectura el sentido exacto del enunciado, será incapaz de representar las acciones y situaciones descritas y por consiguiente de traducirlas a un lenguaje simbólico matemático.

Tienen dificultades relacionadas con la falta de dominio de identificación de variables algebraicas, conocimientos básicos de la Aritmética, Algebra y matemática básica en general. Tienen un escaso conocimiento previo para el desarrollo de la asignatura, al respecto, Piaget J. (1986, 1999), Vigotsky (1999), Ausubel D. P. (1965, 1996) y Brunner G. (1989, 1991), sostienen que el conocimiento previo es necesario para el aprendizaje de un determinado tema.

El componente «Métodos de enseñanza» desempeña un papel esencial en la Educación, porque no basta con perfeccionar planes de estudio, programas, libros de texto y otros materiales docentes; también resulta decisiva la elevación de la calidad de la labor del maestro o profesor y para ello ocupa un lugar destacado el perfeccionamiento de los métodos de enseñanza.

Actualmente se emplean los llamados métodos activos, productivos, problémicos y diversas técnicas de trabajo grupal; muchas de estas propuestas englobadas bajo el nombre de métodos y técnicas participativas basadas en la concepción del aprendizaje como proceso activo de construcción y reconstrucción del conocimiento por los alumnos, mediante la solución colectiva de tareas docentes, el intercambio y confrontación de ideas, opiniones y experiencias entre estudiantes y profesores.

Los problemas encontrados durante el análisis presencial y bajo el estudio de los registros de notas en lo referente al logro de habilidades matemáticas para resolver problemas de álgebra son:

Escasa habilidad en determinar cuáles son las variables que contienen los datos del problema, variables de proceso o cálculo y las variables que van reportar los resultados del problema planteado. Es decir, los alumnos no reconocen que leyes, postulados, axiomas aplicar a un problema planteado de lógico matemático I.

La escasa capacidad de abstracción, es otro de los problemas encontrados en los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I, es decir, habilidad para relacionar o vincular la lógica de la realidad con la lógica del problema.

Esto explica por qué el alumno, no es capaz de determinar cuáles son las variables de ingreso o dato, proceso y reporte.

Deficiente conocimiento de la ley de los signos de las operaciones fundamentales de la matemática

Deficiente habilidad lógica: Se ha observado que muchos alumnos no han logrado habilidades lógicas matemáticas para afrontar un problema.

Escaso conocimiento de los postulados, axiomas y leyes matemáticas, tales como: axiomas del cociente, del residuo, leyes de potenciación de los números, etc.

Deficiente capacidad de abstracción y lógica matemática para enfrentar a un problema, realidad que acrecienta el temor ante la resolución de cualquier problema algebraico.

Ante esta situación, se hace imperativa la necesidad de incorporar al proceso docente, de manera armónica y racional, métodos que promuevan la actividad independiente, creadora, reflexiva y creativa de los alumnos; fundamentados en la literatura pedagógica y que lo denominan Pensamiento Crítico.

Se considera que el aprendizaje de los estudiantes será favorecido al aplicar una adecuada propuesta metodológica que contribuya al logro de habilidades que propicie que este sea significativo, y les permita desarrollar capacidades de creatividad de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico; considerados como procesos mentales para el razonamiento, a fin de obtener información y tomar decisiones.

El desarrollo de problemas matemáticos tiene la finalidad, de involucrar valores, dominar conceptos, conocer y dominar métodos, desarrollar actitudes y aptitudes en el estudiante; para ello el uso de estrategias que permitan desarrollar las capacidades de comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su entorno, a través de las siguientes actitudes:

- Manipulación de los objetos matemáticos.
- Activación de las habilidades mentales de los alumnos.
- Condicionar espacios y entornos para la ejercitación de la creatividad.
- Mejorar el proceso de información a nivel de ingreso, proceso y salida de información.
- Desarrollar la autoestima y generación de confianza en sí mismo.
- Que juzgue, opine y critique su propio proceso de pensamiento llegando a un nivel aceptable de criticidad y autocrítica.
- Resuelva problemas para sí, su entorno y la ciencia.
- Generar conciencia en los nuevos roles de la tecnología y de la ciencia.

Se ha podido observar también, especialmente en los últimos años, que existen problemas de escasa preparación y capacitación de los docentes por parte de ellos mismos y de la universidad, deficiente control de asistencia y nulo control del desarrollo silábico de las clases. Existe relativa exigencia por parte de los docentes y por parte de los alumnos es casi nula. Todos

estos fenómenos, desde luego, contribuyen negativamente en el logro de las habilidades matemáticas.

Los docentes realizan la selección de los problemas trillados y descontextualizados, se proponen sobre todo problemas de aplicación directa de conocimientos aritméticos, relegando a un segundo plano los problemas que requieren un esfuerzo de búsqueda o de análisis, problemas de utilidad social, que puedan contribuir a que el alumno encuentre se identifique con el problema planteado. Muchas veces se prioriza la cantidad sobre la calidad, se dejan como tarea para ser resueltos en casa, muchos ejercicios similares, no permitiendo en el alumno, resolución crítica de los problemas. La resolución de problemas se pone al servicio del cálculo y no al revés.

Se adoptan, en la corrección de los problemas, actitudes sancionadoras olvidando que el análisis de los errores cometidos es una fuente importante de aprendizaje. Se provoca en los alumnos actitudes de sumisión, complejos absurdos de ineptitud frente a las matemáticas y reacciones negativas de miedo ante lo que significa análisis, búsqueda o razonamiento.

Los estudiantes adolecen de ciertas carencias educativas básicas originadas en el sistema educativo primario y secundario actual, esto se puede observar durante el examen de admisión y en el desarrollo de las asignaturas correspondientes al primer ciclo.

Frente a estos problemas, se plantea una metodología basada en el Pensamiento Crítico, fundamentado en como el alumno debe obtener sus

datos, como debe procesarlo, como debe adoptar una metodología, como debe administrar sus conocimientos en la resolución de problemas y como estar consciente de que no existen soluciones acabadas.

V. DISCUSION

El estudio y la enseñanza de cómo lograr habilidades matemáticas es de suma importancia en la formación profesional de alumnos de Educación de acuerdo al perfil profesional establecido por la universidad, y desde la perspectiva de que no es posible tener una persona educada y calificada para desempeñarse con eficiencia en el mundo del conocimiento de la actualidad si no posee un conjunto de habilidades, capacidades y competencias.

La presente investigación puede servir como aporte teórico para los docentes de Lógico Matemático I, así como también, sirve de referencia para los diferentes cursos de la especialidad de Educación Primaria y Educación Bilingüe Intercultural en la UNASAM, y de cualquier universidad nacional e internacional, sean éstas públicas o privadas.

Coincidiendo con Petrovski A. V. (1980, 1981), las habilidades son acciones complejas que favorecen el desarrollo de capacidades, es lo que permite que la información se convierta en un conocimiento real; y con Talizina N. F. (1984 y 1988), en el sentido de que no se puede separar el saber, del saber hacer, porque siempre saber es saber hacer algo, no puede haber un conocimiento sin una habilidad, sin un saber hacer. Precisamente eso es lo que necesita el país, alumnos que sean capaces de descubrir métodos y resolver problemas, y la investigación va en esa dirección.

La investigación busca desarrollar en cada alumno, la capacidad de pensamiento autónomo y crítico, que ellos estén en la capacidad técnica y científica de enfrentar y resolver problemas con un nivel de criticidad propio de su formación

profesional y formación universitaria, que tengan autonomía para razonar, pensar, juzgar, criticar y opinar y diseñar soluciones, capacidad para enfrentar nuevos y complejos problemas y puedan aplicarlo a necesidades de la comunidad de nuevas formaciones profesionales, todo ello desde el enfoque del Pensamiento Crítico.

El aporte práctico deriva en la aplicación y uso del software Mathematica 4.0 que de acuerdo con Aihui Peng. (2002), el rol del profesor es crear ambientes activos para los estudiantes y ayudarlos a tomar parte en la exploración y construcción de sus propios algoritmos, en lugar de enseñar los algoritmos existentes, ya acabados.

El software propuesto proporciona al usuario un entorno gráfico, lúdico, interactivo, dinámico y fácil de usar; además sirve de apoyo en la resolución del problema ya que cada grafico realizado puede ser ejecutado con resultados en donde el alumno puede comprobar sus métodos y resultados, en conclusión estimula el logro de habilidades matemáticas.

La metodología basada en el Pensamiento Crítico propuesto y aplicado en las ocho sesiones de clase, ha contribuido al desarrollo del Pensamiento Crítico y al logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas de la asignatura de Lógico Matemático I, confirmando la hipótesis de investigación planteada.

Por tanto, como la primera H_0 que considera $1.684 < 5.07177$ se acepta que $y_2 > y_1$; la segunda H_0 que considera que $1.684 < 7.5901$ se acepta que $y_3 > y_1$; luego para la tercera H_0 que considera que $1.684 < 3.167$ se acepta que $y_3 > y_2$ por lo que la hipótesis general que dice “El desarrollo del Pensamiento Crítico de los alumnos; mejorará significativamente el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela

Profesional de Educación, en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de la ciudad de Huaraz + 2008” queda demostrado.

A la luz de los resultados de la presente investigación, y visto desde la perspectiva de los nuevos enfoques pedagógicos de acuerdo con Priestley M. (2004), los alumnos han desarrollado una conducta o función individual, una habilidad matemática en el desarrollo de problemas de Lógico Matemático I.

Los resultados confirman lo que sostiene Coll C. y otros (1998), cuando afirma que las habilidades son acciones de naturaleza interna, que trabajan con símbolos, representaciones, ideas, conceptos, imágenes y otras abstracciones. Y lo mismo sucede con Cueva Valverde W. (2002).

Los problemas planteados en el test a los alumnos exigen habilidad matemática para su resolución, a decir de Schoenfeld, A. (1985), el uso de problemas difíciles conducen a que los alumnos aprenden a pensar matemáticamente.

Para que los alumnos del grupo experimental hayan resuelto los problemas planteados en el test, según Cruz, (1995), requiere del desarrollo de habilidades para formar categorías coherentes, usar procesos de cuantificación y manejo de formas, para construir representaciones simbólicas del entorno y desarrollar las competencias para resolver problemas cotidianos, que aunque sean de naturaleza variada, puedan verse bajo un mismo enfoque de contenidos o metodologías”.

Asimismo, los resultados que el investigador pudo percibir corroboran lo planteado por los siguientes investigadores, en el sentido de ciertas habilidades son necesarias para resolver problemas, estos son: modelar Rodríguez T. (1991),

fundamentar Valverde L. (1990), comparar Delgado R. (1995), controlar, Hernández H. y otros (1997), resolver, aproximar y optimizar Delgado R. (1999) y por último, representar Alonso, I. (2001), pasando a considerarse éste como Sistema de Habilidades Generales de Matemáticas.

Con los resultados obtenidos se ha podido evidenciar que los alumnos, tal como lo sostienen Howard Gabennesch (2006), Ennis, R. (1992) y Chance (1986), la aplicación del Pensamiento Crítico implica el uso de aptitudes racionales, ideas, valores, conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar información recopilada o generada por la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento, analizar hechos, generar y organizar ideas, defender sus opiniones, hacer comparaciones, hacer inferencias, evaluar argumentos y resolver problemas.

Consecuentemente, se ha podido comprobar lo sostenido por Priestley Maureen. (2004), quien fundamenta que “el Pensamiento Crítico permite a los alumnos aprender, comprender, practicar y aplicar nueva información. A través de la enseñanza del proceso del Pensamiento Crítico adquieren destrezas necesarias para utilizar los datos y procesarlos críticamente”.

Los resultados permiten concluir que los alumnos del grupo experimental, han entendido que el Pensamiento Crítico se entiende mejor como la habilidad de los sujetos para hacerse cargo de su propio pensamiento, tal como lo afirma Elder R. y Paul L. (1994).

Finalmente, los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I han internalizado el método del Pensamiento Crítico, la utilización o aplicación de éste método ha permitido que los alumnos aprendan significativamente los conceptos de la asignatura en mención, han obtenido la habilidad de reconocer

críticamente los datos que el problema les brinda, han desarrollado habilidad para criticar su método y sus resultados, así como también han desarrollado la habilidad de juzgar sus métodos y resultados. Estas habilidades han conducido a un aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de los temas de la asignatura en estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. Se ha demostrado que la metodología basada en el Pensamiento Crítico permite desarrollar habilidades matemáticas en la resolución de problemas mejorando de esta manera el rendimiento académico, el cual es mayor que el método tradicional, por lo que es de prioridad su utilización en la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I.
2. Los resultados demuestran la efectividad de la metodología propuesta basado en el Pensamiento Crítico para el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I del VI ciclo de la Escuela Profesional de Educación Especialidad Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de la ciudad de Huaraz.
3. Los resultados obtenidos indican que se ha mejorado significativamente la capacidad de resolución de problemas como consecuencia de la aplicación de la metodología basado en el Pensamiento Crítico propuesto en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el sentido de que los alumnos aprenden conceptual, procedimental y actitudinalmente, además de opinar, juzgar y criticar sus métodos y resultados en la resolución de cualquier tipo de problemas matemáticos, comprobándose de esta manera la hipótesis planteada.
4. El logro de habilidades matemáticas es fundamental para resolver problemas de Lógico Matemático I y el desarrollo del Pensamiento Crítico contribuye significativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura mencionada.

VII. RECOMENDACIONES

1. Promover en los docentes y alumnos de todos los ciclos de la escuela profesional de Educación Especialidad Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, el uso de la metodología propuesta para lograr habilidades matemáticas, inicialmente en todas las asignaturas que impliquen resolver problemas matemáticos y después en las asignaturas de ciencias o de otras áreas.
2. Propiciar la formación de círculos de estudio que motiven y estimulen la metodología propuesta basado en el Pensamiento Crítico, así como también usen el software aplicado y contribuyan a su continuo mejoramiento.
3. Buscar la participación de docentes y alumnos de otras universidades de la localidad para capacitar y aplicar la metodología propuesta en dichas universidades.
4. Continuar investigando el logro de habilidades matemáticas y sus relaciones con el Pensamiento Crítico en otras áreas de la matemática y materias desarrolladas en la universidad.

VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 Alonso, I. (2001). "La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación". Tesis Ph. D. Universidad de Oriente. Cuba.
- 02 Ausubel, D.P. (1965) "The influence of experience on the development of intelligence". Washington D.C.
- 03 Ausubel, P. D., Novak D., Hanesian, J. (1996). "Psicología educativa". Editorial Trillas. México.
- 04 Bizquerra, A.R. (2001). "Modelos de orientación e intervención psicopedagógico". Editorial praxis S.A. España.
- 05 Blackburn, Simon. (1996). "Oxford Dictionary of Philosophy", Oxford University Press.
- 06 Brown, S.I. (1983). "The art of problem posing". Franklin Institute Press. Philadelphia.
- 07 Bruner, J.S: (1989) "Acción, pensamiento y lenguaje". (Compilación).Alianza Editorial. Madrid.
- 08 Bruner, J.S: (1991). "Las estrategias de selección en la obtención de conceptos. Psicología general III". Segunda Parte. MES. Apuntes para un libro de texto.
- 09 Brunner, J. (1988). "Desarrollo cognitivo y educación".
- 10 Carroll, Robert T. (2007). "Teaching Critical Thinking". Las Vegas,

- Nevada. Extraído el 15/12/09. www.skepdic.com/essays/teachingCT.pdf.
- 11 Carter, G. (Ed.) (1973). "Dictionary of Education". McGraw-Hill. USA.
 - 12 Chance, P. (1986). "Thinking in the classroom: A survey of programs".
New ntr: Teachers ntrodu, Columbia University.
 - 13 Coll C. y Otros (1998). "El constructivismo en el aula". Editorial Grao.
Madrid.
 - 14 Coll, César (1983). "Psicología genética y aprendizajes escolares. Siglo
XXI", México
 - 15 Cueva Valverde. W. H. (2002). "Teorías Psicológicas: Tesis
fundamentales y sus implicancias pedagógicas". Primera Edición .Editorial
gráfica Norte. Trujillo.
 - 16 Dunker K. (1972). "On problem solving". Penguinsbooks. Londres.
 - 17 Elder, L. y R. Paul (1994). "Critical Thinking: Why we must transform our
teaching".En Journal of Developmental Education.
 - 18 Ennis R. (1992). "Critical thinking: What is it? Proceedings of the Forty-
Eighth Annual Meeting of the Philosophy of Education Society Denver".
Colorado, March 27-30.
 - 19 Ennis, R. H. (2002). "An Outline of Goals for a Critical Thinking
Curriculum and Its Assessment". Chicago, University of Illinois: 7.
Expedido el 15/12/09. <http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis>.
 - 20 Facione Peter A. (2007). "Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es

- importante?”. Insightassessment. The California Academia press.
- 21 Galpérin P. Y. (1957). “An experimental study in the formation of mental actions. Stanford University Press. California.
 - 22 Gustavo Hawes B. (2003). “Pensamiento Crítico en la formación universitaria”. Universidad de Talca Chile.
 - 23 Hernández Fleitas A. y Morffi Beldarrain A (2001). “Aplicaciones de la enseñanza problemica en el área de Educación Física y Deporte”. Universidad de los Andes. Venezuela.
 - 24 Hernández, H. (1993). “Sistema Básico de Habilidades Matemáticas. En Didáctica de la Matemática”. Artículos para el Debate. EPN. Quito. Ecuador.
 - 25 Kilpatrick, J. (1969). “Problem solving in mathematics”. Journal of educationresearch.
 - 26 Kilpatrick, J. (1988). “Analyzing the solution of word problems in msthematics: An exploratory study”. Unpublished doctoral dissertation, Stanford University.
 - 27 Kilpatrick, J. (1998). “A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving”. In E. A. Silver (pp.1-15). Hillsdale NJ.
 - 28 Leontiev. A. N. (1982). “Actividad, conciencia y personalidad”. Ed. Pueblo y Educación. La Habana.
 - 29 Lipman M. (1991). “Good thinking”, Montclair Colegue, Private Paper.

- 30 Lipman, M. (1989) "Critical Thinking and the Use of Criteria", en Inquiry: Critical Thinking across the Disciplines, vol. 1, n° 3, Montclair College.
- 31 Miranda J. Cristian. (2003). "El Pensamiento Crítico en docentes de educación general básica en Chile". Estudios Pedagógicos, N° 29.
- 32 Murga, Purificación, (1980). "Diccionario de Educación". Ediciones Rioduero, España.
- 33 Navarro, G.J. (1994). "Aprendizaje y memoria". Mc Graw Hill. México.
- 34 Novak, J. D. (1961). "An approach to the interpretation and measurement of problem solving ability". Science education.
- 35 Palomino, W. N. (2003). "La teoría de David Paul Ausubel". Extraído el 15/10/09 en web [www.xtec.es/~cbarba1/Articles/ TeoriaAusubel.htm](http://www.xtec.es/~cbarba1/Articles/TeoriaAusubel.htm).
- 36 Paul R. & Elder L (2005). "La mini guía para el Pensamiento Crítico. Conceptos y herramientas". En web www.criticalthinking.org.
- 37 Paul, R. (1992). "Critical Thinking: Basic Questions and Answers". www.criticalthinking.org/University/questions.html.
- 38 Petrovski A. V. (1981). "Psicología General". Ed. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.
- 39 Petrovski, A.V. (1980). "Psicología evolutiva y pedagógica". Editorial Progreso. Moscú.
- 40 Piaget, J. (1957). "Logic and psychology". Basic books. Nueva York.
- 41 Piaget, J. (1964). "Development and learning". Cornell university Press.

Ithaca. N. Y.

- 42 Piaget, J. (1986). "Psicología y epistemología". Artemisa. México.
- 43 Piaget, J. (1991). "Introducción a la epistemología genética". Paidós. México.
- 44 Piaget, J. (1999). "Psicología de la inteligencia". Editorial Psiqu, Madrid.
- 45 Polya G. (1981). "Problem solving and learning disabilities: an information processing approach". Grune& Stratton. New York.
- 46 Polya, G. (1945). "How to solve it". Ed. Tecnos. Madrid. España.
- 47 Polya, G. (1984). "Cómo plantear y resolver problemas". Trillas, México.
- 48 Priestley M. (2004). "Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico". Cuarta edición Editorial Trillas. México.
- 49 Richard Paul y Linda Elder (2004). "La mini-guía para el Pensamiento Crítico Conceptos y herramientas. Fundación para el Pensamiento Crítico" extraído el 12/01/10. www.criticalthinking.org.
- 50 Rubinstein, S. L. (1966). "El proceso del pensamiento", Editora Universitaria. La Habana, Cuba.
- 51 Schoenfeld, A. (1983). "Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas". En Separata del libro "La enseñanza de la matemática a debate". (pp. 7-12). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. España.
- 52 Schoenfeld, A. (1985). "Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos". En Separata del libro "La enseñanza de la

- matemática a debate”. (Pp.13-47). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- 53 Schoenfeld, A. H. (1992). “Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics”, pp.334 – 370, D. Grouws (Eds.) handbook for research on mathematics teaching and learning, New York, NY: Macmillan.
 - 54 Scriven, M. y R. Paul. (2003). “Defining Critical Thinking”. www.hennievandyk.bravepages.com/thinking.html.
 - 55 Shwartz, S. – Pollishuke, M. (1998). “Aprendizaje activo”. Editorial Narea. España.
 - 56 Sternberg, R. (1987). “Intelligence applied. Understanding and increasing your intellectual skills”. Nueva York: W. H. Freeman and Co
 - 57 Talizina N. F. (1984). “Conferencia sobre la enseñanza en la Educación Superior”, U.H. La Habana.
 - 58 Talízina N. F. 1988. “Psicología de la enseñanza”. Editorial Progreso. Moscú
 - 59 Thomas, G., & Smoot, G. (1994). “Critical thinking: A vital work skill”. Trust for Educational Leadership
 - 60 Tishman, Shari, “Thinking Dispositions“ en A New Look at What it Means to be a Good Thinker, Grupo de Habilidades Cognoscitivas de la Universidad de Harvard, Proyecto Cero (12/2007)
 - 61 Vigotsky, L. (1978). “El Desarrollo de los Procesos Psicológicos

Superiores". Crítica. Barcelona.

- 62 Vygotsky, L. (1995). "Pensamiento y lenguaje". Ed. Paidós. Barcelona.
- 63 Vygotsky, L.S. (1978). "Mind in Society: The Development of higher psychological processes". Harvard University Press.

ANEXOS

ANEXO N° 01

UNIVERSIDAD NACIONAL

SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRIA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

**ENCUESTA A DOCENTES DEL DEPARTAMENTO ACADEMICO DE
MATEMATICAS.**

Apreciado docente: Sírvase responder con toda sinceridad la siguiente encuesta que corresponde a la investigación que se está desarrollando con el objetivo de contribuir a la mejora del proceso de enseñanza de la matemática en la universidad. Esta encuesta es totalmente anónima y se reitera el pedido de absoluta honestidad en sus respuestas. Muchas Gracias estimado docente.

I. DATOS GENERALES

1. Tiempo de servicio en la Universidad (en años)

2. Sexo: Masculino

☐

Femenino

☐

3. Tiempo de experiencia profesional en la enseñanza de matemática

II. ENCUESTA

1. **¿Cuál es el método didáctico utilizado por usted en el desarrollo de la asignatura de Lógico Matemático I?**

Deductivo - Inductivo ☐ Simbólico o verbalista ☐

Analítico - Sintético ☐ Activo - Dinámico ☐

Pensamiento Crítico ☐ Colectivo ☐

Problemático ☐ Resolución de problemas ☐

Otro u otros (especificar) _____

2. Los alumnos que se matriculan a la asignatura de Lógico Matemático

I, ¿Cuál es el nivel de conocimiento previo de la matemática básica?

Pésimo ☐ Malo ☐ Regular ☐

Bueno ☐ Muy Bueno ☐ Excelente ☐

3. En su experiencia profesional ha podido determinar ¿Cuál es el promedio del nivel de aprendizaje de los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I?

Pésimo ☐ Malo ☐ Regular ☐

Bueno ☐ Muy bueno ☐ Excelente ☐

4. ¿Cual considera usted que es el factor que afecta el aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I?

Económico ☐ Baja autoestima ☐ Mala secundaria ☐

Político ☐ Social/cultural ☐ Metodología docente ☐

Problema familiar ☐ Voluntad del alumno ☐

Otro u otros (especificar) _____

5. ¿Cuál es el medio material que utiliza usted en el desarrollo de la clase de Lógico Matemático I?

Pizarra ☐ Libros ☐ Manual propio ☐

TIC ☐ Proyector ☐ Computadora ☐

Otro u otros (especificar) _____

6. En su labor como docente, ¿Cuál es el estilo de aprendizaje de los alumnos de la asignatura de Lógico Matemático I?

Activo ☐ Reflexivo ☐ Teórico ☐

Pragmático ☐

Otro u otros (especificar) _____

7. En su labor como docente, ¿Cuál o cuáles de los siguientes software de matemática utiliza con frecuencia en la asignatura de Lógico Matemático I?

Mathlab ☐ Maple ☐ Mathematica ☐

Derive ☐ WinPlot ☐ Mathprof ☐

Otro u otros (especificar) _____

8. Programa usted en algunos de los lenguajes de programación?

Java ☐ Visual Basic ☐ Net Beans ☐

Otro u otros (especificar) _____

9. ¿Considera usted que los alumnos tienen algún nivel de criticidad para resolver problemas de los temas de la asignatura de Lógico Matemático I?

Nada ☐ Poco ☐ Regular ☐

Muy bien ☐ Excelente ☐

10. Los alumnos que se matriculan a la asignatura de Lógico Matemático I, llegan con que nivel de conocimiento previo de la matemática básica?

Pésimo ☐ Malo ☐ Regular ☐

Bueno ☐ Muy Bueno ☐ Excelente ☐

11. ¿Cree usted que el desarrollo del Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I?

No ☐ Sí ☐ No sabe ☐

12. En que tema de la asignatura de Lógico Matemático I ha encontrado usted mayor dificultad en la resolución de problemas por parte de los alumnos?

Potenciación ☐ Radicación ☐ Productos notables ☐

Factorización ☐ Polinomios ☐ Teorema del Residuo ☐
Todos ☐

ANEXO N°02

**UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRIA EN EDUCACIÓN

**MENCIÓN EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR
ENCUESTA A ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA LOGICO**

MATEMATICO I

Estimado alumno: Sírvase responder con toda sinceridad la siguiente encuesta que corresponde al diagnóstico de la metodología, procedimientos, formas técnicas y medios que utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I. Esto obedece a la investigación que se está desarrollando con el objetivo de contribuir a la mejora de dicho proceso. Favor de marcar con un aspa en cada pregunta. Esta encuesta es totalmente anónima y se reitera el pedido de absoluta honestidad en sus respuestas. Muchas Gracias estimado alumno.

I. DATOS GENERALES

1. Edad

2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

II. ENCUESTA

1. ¿Considera usted que la metodología aplicada por el docente en el desarrollo de la asignatura Lógico Matemático I es adecuada?

No en Absoluto ☐ Poco ☐ Regular ☐

Bastante ☐ Excelente ☐

2. En todo momento del desarrollo del curso el profesor ha utilizado los conocimientos previos que usted tiene con respecto al tema de clase.

No ☐ Poco ☐ Regular ☐

Bastante ☐ Excelente ☐

3. ¿Cuál es el estilo de aprendizaje predominante que usted cree tener?

Activo ☐ Reflexivo ☐ Teórico ☐

Pragmático ☐

Otro u otros (especificar) _____

4. ¿Cuál o cuáles de los siguientes software de matemática utiliza el docente en la clase de la asignatura de Lógico Matemático I?

Mathlab ☐ Maple ☐ Mathematica ☐

Derive ☐ WinPlot ☐ Mathprof ☐

Ninguno ☐

5. Que lenguajes de programación utilizó el docente?

Java ☐ Visual Basic ☐ Net Beans ☐

Ninguno ☐

Otro u otros (especificar) _____

6. Considera usted que tiene algún nivel de criticidad para resolver problemas acerca de los temas de la asignatura de Lógico Matemático I?

Nada ☐ Poco ☐ Regular ☐
Muy bien ☐ Excelente ☐

7. Qué nivel de conocimiento cree usted que tiene de la matemática básica?

Pésimo ☐ Malo ☐ Regular ☐
Bueno ☐ Muy Bueno ☐ Excelente ☐

8. Cree usted que el desarrollo del Pensamiento Crítico puede mejorar la resolución de problemas de Lógico Matemático I?

No ☐ Sí ☐ No conozco el método ☐

9. ¿Qué tema de la asignatura de Lógico Matemático I cree que tiene mayor dificultad para resolver problemas planteados por el docente?

Potenciación ☐ Radicación ☐ Productos notables
Factorización ☐ Polinomios ☐ Teorema del Residuo ☐
Todos ☐

10. En cada una de las interrogantes formuladas por el profesor en el desarrollo de las clases, siente usted la curiosidad de conocer la respuesta correcta.

Sí ☐ No ☐ A veces ☐

11. Las interrogantes planteadas por el profesor en el desarrollo de las clases han sido sencillas, entendibles, claras, correctas y breves.

Sí ☐ No ☐ A veces ☐

12. Durante el desarrollo de las clases ha notado usted si en algún momento el docente no ha permitido la participación del estudiante.

Sí ☐ No ☐ A veces ☐

ANEXO N°03

UNIVERSIDAD NACIONAL

SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRIA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

PRUEBA PARA GRUPO UNICO

Estimado alumno: Sírvase responder con absoluta sinceridad el siguiente test que tiene corresponde al diagnóstico de la metodología, procedimientos, formas técnicas y medios que utilizan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I. Esto obedece a la investigación que se está desarrollando con el objetivo de contribuir a la mejora de dicho proceso. Favor de marcar con un aspa en cada pregunta. Esta prueba es totalmente anónima se reitera el pedido de absoluta honestidad en sus respuestas. Muchas Gracias estimado alumno.

I. DATOS GENERALES

1. Edad
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐

II. APRENDIZAJE CONCEPTUAL

1. Son productos notables
- a) Diferencia de cubos b) Cuadrado de la diferencia de un binomio
- c) Diferencia de cuadrados d) Suma de cubos e) Todas al anteriores

2. Cuáles son las partes de un radical?

- a) Radicando b) Índice c) Signo radical d) Raíz
e) Todas las anteriores

3. No es un método de Factorización

- a) Aspa simple b) Aspa doble c) Ruffini
d) Bisección e) Factor común

4. Son elementos de una expresión algebraica

- a) Signo b) Coeficiente c) Exponente d) Base
e) Todas las anteriores

III. APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL

1. Hallar el siguiente producto $(a + b - 1)(a + b + 1)$

- a) $2a^2 + 2a + b^2 - 1$ b) $a^2 + 2a + b^2 - 1$ c) $a^2 + 2a - b^2 + 1$
d) $a^2 - 2a + b^2 + 1$ e) Ninguna de las anteriores.

2. Hallar $(3ab^2 - 5x^2)^2$

- a) $9a^2b^2 - 30abx^2 + 25x^4$ b) $9a^2b - 30ab^2x + 25x^4$
c) $9a^2b^2 + 30abx^2 - 25x^4$ d) $3a^2b^2 + 30abx^2 + 25x^4$
e) $3a^2b^2 - 30abx^2 - 25x^4$

3. Racionalizar $\frac{x}{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}$

- a) $\sqrt{x+2} + \sqrt{2}$ b) $\sqrt{x+2} - 2$ c) $\sqrt{x+2} + 2$
d) $\sqrt{x+2} - \sqrt{2}$ e) $\sqrt{x-2} + \sqrt{2}$

4. Racionalizar $\frac{3x}{\sqrt{3x+\sqrt{2x}}}$

- a) $\frac{6(3x - \sqrt{2x})(\sqrt{3x + \sqrt{2x}})}{9x - 4}$ b) $\frac{3(3x + \sqrt{2x})(\sqrt{3x + \sqrt{2x}})}{9x + 2}$
c) $\frac{3(3x - \sqrt{2x})(\sqrt{3x + \sqrt{2x}})}{9x - 2}$ d) $\frac{3(3x + \sqrt{2x})(\sqrt{3x - \sqrt{2x}})}{9x - 2}$
e) $\frac{6(3x + \sqrt{2x})(\sqrt{3x + \sqrt{2x}})}{9x + 4}$

5. Factorizar $(a + x)^2 - (x + 2)^2$

- a) $(2a + 2x + 2)(a + 2)$ b) $(2a - 2x - 2)(a - 2)$
c) $(a - 2x + 2)(a - 2)$ d) $(2a + 2x - 2)(a - 2)$
e) $(a + 2x + 2)(a - 2)$

6. Factorizar $3x(x - y)^5 - 2(x^2 - y^2)^3$

- a) $(x + y)^3 (x^3 - 3xy^2 - 2y^3)$ b) $(x - y)^3 (x^3 + 3xy^2 - 2y^3)$
c) $(x - y)^3 + (x^3 - 3xy^2 + 2y^3)$ d) $(x - y)^3 (x^3 - 3xy^2 + 2y^3)$
e) $(x - y)^3 - (x^3 + 3xy^2 + 2y^3)$

IV. APRENDIZAJE ACTITUDINAL

1. Reconoce la importancia de conocer los fundamentos básicos del álgebra.

2. Relaciona los temas algebraicos con problemas de aplicación a empresas de su localidad.
3. Interpreta, evalúa y aplica el álgebra a problemas nuevos.
4. Demuestra capacidad para la resolución de cualquier tipo de problema de Lógico Matemático I.

TABLA DE RESPUESTAS

Nº	APRENDIZAJE CONCEPTUAL	Nº	APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL	Nº	APRENDIZAJE ACTITUDINAL
01	E	01	B	01	Sujeto a observación y calificación objetiva y subjetiva del investigador
02	E	02	A	02	
03	D	03	A	03	
04	E	04	C	04	
		05	E		
		06	D		

TABLA DE CALIFICACION DEL TEST

Nº	APRENDIZAJE CONCEPTUAL	Nº	APRENDIZAJE PROCEDIMENTAL	Nº	APRENDIZAJE ACTITUDINAL
01	01	01	02	01	01
02	01	02	02	02	01
03	01	03	02	03	01
04	01	04	02	04	01
		05	02		
		06	02		
SUMA TOTAL DE PUNTOS					20

Cada pregunta del aprendizaje conceptual vale un punto, todas las preguntas bien contestadas valen 04 puntos. Cada pregunta de los seis de aprendizaje procedimental vale dos puntos, todas bien contestadas valen doce puntos. Cada pregunta del aprendizaje actitudinal vale un punto, todas las preguntas bien contestadas valen 04 puntos. Por lo tanto el total de preguntas bien contestadas de los tres ítems suman veinte puntos.

ANEXO N°04

ESTADISTICA DE REGISTRO HISTORICO DE NOTAS DE LA ASIGNATURA DE LOGICO MATEMATICO I

SITUACION DEL ALUMNO	AÑOS					
	2003	2004	2005	2006	2007	PROMEDIO
APROBADOS (17-20)	2	4	4	5	6	4,20
APROBADOS (11-16)	7	10	9	10	7	8,60
DESAPROBADOS (07-10)	8	6	9	8	9	8,00
DESAPROBADOS (00-07)	6	4	2	3	5	4,00
INHABILITADOS	1	1	2	2	1	1,40
PORCENTAJE APROBADO (17 - 20)	8,3	16,0	15,4	17,9	21,4	15,80
PORCENTAJE APROBADO (11 - 16)	29,2	40,0	34,6	35,7	25,0	32,90
PORCENTAJE TOTAL DE APROBADOS	37,5	56,0	50,0	53,6	46,4	48,70
PORCENTAJE DE DESAPROBADOS	58,3	40,0	42,3	39,3	50,0	45,99
PORCENTAJE DE INHABILITADOS	4,2	4,0	7,7	7,1	3,6	5,31
PROMEDIO DE NOTAS	7,8	11,2	12,1	11,8	11,8	10,94
DESVIACIONESTANDAR	4,9	3,1	2,4	1,1	1,3	2,56
TOTAL ALUMNOS	24	25	26	28	28	26,20

Fuente: Registro Técnico Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo y
Elaboración propia

**RESUMEN ESTADISTICO DE REGISTRO HISTORICO DE NOTAS DE
LA ASIGNATURA DE LOGICO MATEMATICO I**

SITUACION DEL ALUMNO	AÑOS					
	2003	2004	2005	2006	2007	PROMEDIO
APROBADOS (17-20)	2	4	4	5	6	4,20
APROBADOS (11-16)	7	10	9	10	7	8,60
DESAPROBADOS (00-10)	14	10	11	11	14	12,00
PORCENTAJE DE APROBADOS	37,5	56,0	50,0	53,6	46,4	48,70
PORCENTAJE DE DESAPROBADOS	58,3	40,0	42,3	39,3	50,0	45,99
PORCENTAJE DE INHABILITADOS	4,2	4,0	7,7	7,1	3,6	5,31
PROMEDIO DE NOTAS	7,8	11,2	12,1	11,8	11,8	10,94
TOTAL ALUMNOS	24	25	26	28	28	26,20

**Fuente: Registro Técnico Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo y
Elaboración propia**

ANEXO N°05

RESULTADO DE LA ENCUESTA A DOCENTES DE MATEMATICAS

N°	RESPUESTAS										MAS ALTO %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	
1	2	2	1	1	0	1	1	1	1	10	20,00
2	1	5	2	1	1	0				10	50,00
3	0	6	2	2	0	0				10	60,00
4	1	3	3	0	0	2	0	1	0	10	30,00
5	3	3	3	0	0	1				10	30,00
6	4	2	2	1	1					10	40,00
7	4	2	1	0	0	0	2			10	40,00
8	2	5	2	1						10	50,00
9	4	3	2	1	0					10	40,00
10	1	3	3	2	1	0				10	30,00
11	1	6	3							10	60,00
12	1	1	0	1	0	7				10	70,00
TOTAL DOCENTES ENCUESTADOS										10	

RESULTADO DE LA ENCUESTA A ALUMNOS DE MATEMÁTICAS

N°	RESPUESTAS										MAS ALTO %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	
1	3	18	2	2	0					25	72,00
2	6	15	4	0	0					25	60,00
3	4	3	17	1	0					25	68,00
4	5	2	0	0	0	0	18			25	72,00
5	1	1	1	20	2					25	80,00
6	3	17	2	2	1					25	68,00
7	2	3	16	1	3	0				25	64,00
8	4	3	18							25	72,00
9	2	3	2	2	2	1	13			25	52,00
10	7	14	4							25	56,00
11	6	15	4							25	60,00
12	19	2	4							25	76,00
TOTAL ALUMNOS ENCUESTADOS										25	

Las encuestas han sido aplicadas a 10 docentes y 25 alumnos respectivamente, ambas tienen doce preguntas. Cada pregunta varía en las opciones de respuesta, las mismas que varían entre tres y nueve. La columna de porcentaje indica el máximo porcentaje obtenido como respuesta.

ANEXO N°06

SESION DE APRENDIZAJE 01

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa** : Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
- 1.2. Asignatura** : Lógico Matemático I
- 1.3. Especialidad** : Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
- 1.4. Grupo** : Único
- 1.5. Ciclo** : VI
- 1.6. Fecha** : 23 de Abril del año 2009
- 1.7. Docente de Aula** : Bach. Misael Norabuena Montes
- 1.8. Diseño** : Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Potenciación
2.2.	Competencias	Conoce las leyes de la potenciación y los aplica en la resolución de problemas.
2.3.	Capacidad	Conoce las leyes de la potenciación: leyes de los signos, exponente impar, exponente par, exponente cero, unitario, de base 10, del producto, división, potencia de potencia.
	CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES	INDICADORES DE EVALUACION
	2.3.2. Contenido Conceptual	▪ Definición y Leyes de los signos. ▪ Numero natural. ▪ Elementos de un número o variable. ▪ Leyes de la potenciación

			▪ Como pensar críticamente.
	2.3.3.	Contenido Procedimental	▪ Representa expresiones algebraicas. ▪ Resuelve problemas de potenciación. ▪ Interpreta resultados. ▪ Diferencia tipos de leyes. ▪ Evalúa y critica resultados ▪ Aplica el Pensamiento Crítico
	2.3.4	Contenido Actitudinal	▪ Valora importancia de potenciación. ▪ Trabaja en grupo. ▪ Aplica sus nuevos conocimientos a nuevos problemas. ▪ Evalúa críticamente resultados

2.4. PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION	Explicar las leyes de la potenciación y su aplicación en la vida práctica y en futuras asignaturas.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Definición de potenciación. Propiedades de potenciación. Resolución de ejemplos de potenciación por cada propiedad y su aplicación en la vida practica Aplicación de la metodología del Pensamiento Crítico	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA	Resolución de problemas por cada tipo de propiedad de la	Pizarra, Computadora	140 Min.

ACTIVIDAD PRACTICA	potenciación Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo		
EVALUACION	Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	CoveñasNachique Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 02

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
1.2. Asignatura	: Lógico Matemático I
1.3. Especialidad	: Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
1.4. Grupo	: Único
1.5. Ciclo	: VI
1.6. Fecha	: 23 de Abril del año 2009
1.7. Docente de Aula	: Bach. Misael Norabuena Montes
1.8. Diseño	: Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Productos Notables
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de productos notables.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de productos notables en sus diversos tipos o casos.
CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES		INDICADORES DE EVALUACION
2.3.2.	Contenido Conceptual	▪ Definición. ▪ Explicación teórica de cada caso. ▪ Teoría del Pensamiento Crítico
2.3.3.	Contenido Procedimental	▪ Cuadrado de la suma y resta. ▪ Cubo de suma y resta. ▪ Producto de suma y resta ▪ Producto de binomios ▪ Trinomio cuadrado ▪ Trinomio al cubo ▪ Resolución de ejemplos

			▪ Aplica el Pensamiento Crítico
	2.3.4	Contenido Actitudinal	▪ Aplica los diversos casos de productos notables en la solución de problemas. ▪ Valora los productos notables en su dimensión práctica y teórica. ▪ Juzga y critica sus resultados ▪ Aplica Pensamiento Crítico

2.4.	PROCESO DE APRENDIZAJE			
	MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
	MOTIVACION	Presentar un problema de productos notables y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
	MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Explica teóricamente y con ejemplos cada caso de los productos notables haciendo énfasis en la metodología del Pensamiento Crítico. Resuelve ejemplos cada tipo de productos notables.	Pizarra, computadora	80 Min.
	MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA	Resuelve ejercicios en cada caso Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
	EVALUACION	Ejercicios – Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	CoveñasNachique Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 03

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
1.2. Asignatura	: Lógico Matemático I
1.3. Especialidad	: Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
1.4. Grupo	: Único
1.5. Ciclo	: VI
1.6. Fecha	: 23 de Abril del año 2009
1.7. Docente de Aula	: Bach. Misael Norabuena Montes
1.8. Diseño	: Bach. Misael Norabuena Montes

III. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Radicación
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de radicación.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de radicación en sus diversos tipos o casos.
	CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES	INDICADORES DE EVALUACION
	2.3.2. Contenido Conceptual	▪ Definición ▪ Leyes de los signos para la radicación. ▪ Propiedades de la radicación. ▪ Teoría de pensamiento crítico.
	2.3.3. Contenido Procedimental	▪ Suma y resta de raíces de igual índice ▪ Producto y cociente de raíces. ▪ Operaciones con Raíz de raíz. ▪ Operaciones de Simplificación de Índices ▪ Aplica Pensamiento Crítico

	2.3.4 Contenido Actitudinal	▪ Aplica la radicación y sus propiedades en la solución de problemas. ▪ Valora la radicación y sus propiedades en la resolución de problemas. ▪ Juzga y critica sus métodos y resultados.
--	------------------------------------	---

2.4. PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION	Presentar un problema de radicación y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Explica teóricamente, con ejemplos y aplicando el método del Pensamiento Crítico los diversos temas de la radicación. Resuelve problemas de radicación utilizando sus diversas propiedades.	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA	Explicar Resolver ejercicios para cada caso de la radicación Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
EVALUACION	Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	CoveñasNachique Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Critico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 04

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Institución Educativa** : Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
- 1.2. Asignatura** : Lógico Matemático I
- 1.3. Especialidad** : Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
- 1.4. Grupo** : Único
- 1.5. Ciclo** : VI
- 1.6. Fecha** : 23 de Abril del año 2009
- 1.7. Docente de Aula** : Bach. Misael Norabuena Montes
- 1.8. Diseño** : Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Racionalización de radicales
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de racionalización de radicales.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de racionalización de radicales en sus diversos tipos o casos.
CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES		INDICADORES DE EVALUACION
2.3.2.	Contenido Conceptual	▪ Definición ▪ Elementos de un número o variable radical. ▪ Definición de conjugante de un radical ▪ Teoría de Pensamiento Crítico.
2.3.3.	Contenido Procedimental	▪ Racionalización de monomios. ▪ Racionalización de Binomios. ▪ Racionalización de radicales con índices mayores a 2. ▪ Aplica Pensamiento Crítico

	2.3.4 Contenido Actitudinal	▪ Aplica Racionalización de radicales en la resolución de problemas contextualizados. ▪ Valora la racionalización de radicales. ▪ Aplica Pensamiento Crítico
--	------------------------------------	--

2.4. PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION	Presentar un problema de racionalización de radicales y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Explica teóricamente, con ejemplos y aplicando el método del Pensamiento Crítico los diversos temas de la racionalización de radicales. Resuelve problemas de racionalización.	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA	Explicar Resolver ejercicios para cada caso de la racionalización. Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
EVALUACION	Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	CoveñasNachique Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 05

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
1.2. Asignatura	: Lógico Matemático I
1.3. Especialidad	: Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
1.4. Grupo	: Único
1.5. Ciclo	: VI
1.6. Fecha	: 23 de Abril del año 2009
1.7. Docente de Aula	: Bach. Misael Norabuena Montes
1.8. Diseño	: Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Factorización de monomios y binomios
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de factorización de monomios y binomios.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de factorización de monomios y binomios en sus diversos tipos o casos.
	CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES	INDICADORES DE EVALUACION
	2.3.2. Contenido Conceptual	▪ Definición de factorización. ▪ Definición de monomios y binomios ▪ Factor común simple y por agrupación de términos. ▪ Casos de factorización. ▪ Teoría de Pensamiento Crítico.
	2.3.3. Contenido Procedimental	▪ Factorización de monomios. casos ▪ Factor común monomio

		▪ Factor común binomio ▪ Factorización de Binomios. casos ▪ Aplica Pensamiento Crítico
	2.3.4 Contenido Actitudinal	▪ Aplica factorización en la resolución de problemas contextualizados. ▪ Valora la factorización en sus diversos casos. ▪ Aplica Pensamiento Crítico

2.4. PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION	Presentar un problema de factorización y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Explica teóricamente, con ejemplos y aplicando el método del Pensamiento Crítico los diversos temas de factorización. Resuelve problemas de factorización.	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA	Explicar Resolver ejercicios para cada caso de factorización. Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
EVALUACION	Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico práctico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	Coveñas Nachique Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 06

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo
1.2. Asignatura	: Lógico Matemático I
1.3. Especialidad	: Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
1.4. Grupo	: Único
1.5. Ciclo	: VI
1.6. Fecha	: 23 de Abril del año 2009
1.7. Docente de Aula	: Bach. Misael Norabuena Montes
1.8. Diseño	: Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Factorización de polinomios
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de factorización de polinomios.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de factorización de polinomios en sus diversos tipos o casos.
	CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES	INDICADORES DE EVALUACION
	2.3.2. Contenido Conceptual	▪ Definición de trinomio. ▪ Factor común monomio, binomio y trinomio. ▪ Casos de factorización de polinomios. ▪ Teoría de Pensamiento Crítico.
	2.3.3. Contenido Procedimental	▪ Factorización trinomio perfecto. ▪ Factorización aspa simple ▪ Factorización Quita y Pon. ▪ Factorización Suma y Diferencia

			de Cubos
			▪ Aplica Pensamiento Crítico
	2.3.4	Contenido Actitudinal	▪ Aplica factorización de polinomios en la resolución de problemas contextualizados. ▪ Valora la factorización de polinomios en sus diversos casos. ▪ Aplica Pensamiento Crítico

2.4. PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION	Presentar un problema de factorización de polinomios y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Explica teóricamente, con ejemplos y aplicando el método del Pensamiento Crítico los diversos temas de factorización de polinomios. Resuelve problemas de factorización.	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA	Explicar Resolver ejercicios para cada caso de factorización. Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
EVALUACION	Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	Coveñas Nachique Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 07

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
1.2. Asignatura	: Lógico Matemático I
1.3. Especialidad	: Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
1.4. Grupo	: Único
1.5. Ciclo	: VI
1.6. Fecha	: 23 de Abril del año 2009
1.7. Docente de Aula	: Bach. Misael Norabuena Montes
1.8. Diseño	: Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Suma y Resta de Polinomios
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de suma y resta de polinomios.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de suma y resta de polinomios en sus diversos tipos o casos y métodos.
CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES		INDICADORES DE EVALUACION
2.3.2.	Contenido Conceptual	▪ Definición de monomio y polinomio. ▪ Elementos de un polinomio. ▪ Leyes de los signos para la suma y resta de polinomios. ▪ Teoría de Pensamiento Crítico.
2.3.3.	Contenido Procedimental	▪ Suma de monomios ▪ Resta de monomios ▪ Suma de polinomios ▪ Resta de polinomios

			▪ Ejemplos de cada caso ▪ Aplica Pensamiento Crítico
	2.3.4	Contenido Actitudinal	▪ Aplica suma y resta de polinomios en la resolución de problemas contextualizados. ▪ Valora la suma y resta de polinomios en sus diversos casos. ▪ Aplica Pensamiento Crítico

2.4. PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION	Presentar un problema de suma de polinomios y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA	Explica teóricamente, con ejemplos y aplicando el método del Pensamiento Crítico los diversos temas de suma y resta de polinomios. Resuelve problemas de suma y resta de polinomios.	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA	Explicar Resolver ejercicios de suma y resta de polinomios. Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
EVALUACION	Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	Coveñas Naquiche Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

SESION DE APRENDIZAJE 08

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. Institución Educativa	: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
1.2. Asignatura	: Lógico Matemático I
1.3. Especialidad	: Primaria y Educación Bilingüe Intercultural
1.4. Grupo	: Único
1.5. Ciclo	: VI
1.6. Fecha	: 23 de Abril del año 2009
1.7. Docente de Aula	: Bach. Misael Norabuena Montes
1.8. Diseño	: Bach. Misael Norabuena Montes

II. PLANIFICACION DE LA SESION DE APRENDIZAJE

2.1.	Actividad de Aprendizaje	Producto y División Polinomios
2.2.	Competencias	Conoce, resuelve y aplica conocimientos de producto y división de polinomios.
2.3.	Capacidad	Resolver problemas de producto y división de polinomios en sus diversos tipos o casos y métodos.
CONTENIDOS TRIDIMENSIONALES		INDICADORES DE EVALUACION
2.3.2.	Contenido Conceptual	▪ Definición de polinomio. ▪ Elementos de un polinomio. ▪ Leyes de los signos para el producto y división de polinomios. ▪ Teoría de Pensamiento Crítico.
2.3.3.	Contenido Procedimental	▪ Producto de monomios y de un escalar con un monomio ▪ División de monomios y de un escalar con un monomio ▪ Producto de polinomios

			▪ División de polinomios ▪ Regla de Ruffini. ▪ Aplica Pensamiento Crítico	
	2.3.4	Contenido Actitudinal	▪ Aplica producto y división de polinomios en la resolución de problemas contextualizados. ▪ Valora el producto y división de polinomios en sus diversos casos. ▪ Aplica Pensamiento Crítico	
2.4.	PROCESO DE APRENDIZAJE			
MOMENTOS		ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS DIDACTICOS	TIEMPO
MOTIVACION		Presentar un problema de producto de polinomios y preguntar cómo y de cuantas maneras se podría solucionar.	Proyector multimedia	20 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD BASICA		Explica teóricamente, con ejemplos y aplicando el método del Pensamiento Crítico los diversos temas de producto y división de polinomios. Resuelve problemas de producto y división de polinomios.	Pizarra, computadora	80 Min.
MOMENTO DE LA ACTIVIDAD PRACTICA		Explicar Resolver ejercicios de producto y división de polinomios. Participación en Clases Observación del Profesor Trabajo en equipo	Pizarra, Computadora	140 Min.
EVALUACION		Ejercicios - Observación	Continua	

2.5.	Referencia Bibliográfica
01	Baldor Aurelio (2001). Aritmética: teórico practico. Editorial publicaciones Cultural S.A. La Habana Cuba.
02	Coveñas Naquiche Manuel. (2000). Razonamiento matemático. Editorial Coveñas E. I. R. L. Lima Perú.
03	De Dios Reyes M y otro. (1995). Matemática para educación primaria I, II y III. Universidad Garcilazo de la Vega. Lima Perú.
04	Jiménez Pastor V. (1990). Como lograr una enseñanza activa de la matemática. Ediciones CEAC. Barcelona España.
05	Pardo De sande I. (1995). Didáctica de la matemática para la escuela primaria. Edit. El Ateneo. Cuarta edición. Buenos Aires Argentina.
06	Perelman Y. (1982). Matemáticas recreativas. Editorial Latinoamericana Lima Perú.
07	Priestley M. (2004) Técnicas y Estrategias del Pensamiento Crítico. Cuarta edición Editorial Trillas. México.

Observaciones

Recomendaciones

Profesor del Curso

ANEXO N°07

TABLA DE RESULTADOS DE PRUEBAS Y VALIDACION CRONBACH

TABLA DE RESULTADOS DE PRE PRUEBA (O₁) Y VALIDACION

MEDIANTE ALFA DE CRONBACH

Nº	PRE-PRUEBA O ₁																	
	A. CONCEPTUAL				TOT	A. PROCEDIMENTAL						TOT	A. ACTITUDINAL				TOT	TOT
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		1	2	3	4		
1	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	4	0	1	1	1	3	8
2	1	0	1	1	3	0	1	2	2	0	1	6	0	0	1	0	1	10
3	1	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	6	1	1	0	0	2	9
4	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	2	3	0	1	0	0	1	6
5	1	1	0	0	2	1	1	2	1	0	0	5	0	0	1	1	2	9
6	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	0	3	7
7	1	0	0	0	1	2	1	2	0	0	0	5	0	0	1	1	2	8
8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	3
9	1	1	1	0	3	2	0	2	0	0	2	6	1	1	1	1	4	13
10	0	1	0	1	2	1	0	1	1	0	1	4	1	1	0	0	2	8
11	1	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	4	1	0	1	0	2	8
12	1	1	1	1	4	0	2	2	1	0	0	5	1	1	1	0	3	12
13	1	1	1	1	4	2	2	1	2	0	2	9	1	1	1	1	4	17
14	1	0	0	1	2	0	2	2	0	0	0	4	0	1	0	1	2	8
15	1	1	1	0	3	2	1	1	0	0	2	6	1	1	0	1	3	12
16	1	0	1	1	3	1	1	1	0	0	1	4	0	0	1	1	2	9
17	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	4	1	0	0	0	1	6
18	1	1	1	1	4	0	2	1	2	1	2	8	0	1	1	1	3	15
19	1	1	0	0	2	0	1	2	0	0	1	4	1	0	0	1	2	8
20	0	1	0	1	2	0	2	0	0	2	0	4	1	0	1	0	2	8
21	1	0	1	1	3	2	0	2	1	1	0	6	0	1	1	1	3	12
22	0	1	1	0	2	1	0	1	1	0	2	5	1	0	1	1	3	10
23	1	0	1	1	3	1	1	0	0	1	1	4	0	1	0	0	1	8
24	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	4	1	0	1	0	2	7
25	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	2	6
Var					1,09							2,54					0,77	9,03
Suma de varianzas																	4,405	
Varianza General																	8,954	
Valor de Alfa																	0,762	

TABLA DE RESULTADOS DE POST PRUEBA (O₂) Y VALIDACION
MEDIANTE ALFA DE CRONBACH

Nº	POST -PRUEBA O ₂																	
	A. CONCEPTUAL				TOT	A. PROCEDIMENTAL						TOT	A. ACTITUDINAL				TOT	TOT
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		1	2	3	4		
1	0	1	1	1	3	1	2	0	1	1	1	6	1	1	0	1	3	12
2	1	0	1	1	3	2	1	2	1	1	2	9	1	1	1	0	3	15
3	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	2	7	1	0	1	0	2	10
4	1	0	1	1	3	2	2	1	2	1	1	9	1	1	1	0	3	15
5	0	1	1	0	2	2	2	1	1	1	0	7	1	1	0	1	3	12
6	1	1	0	1	3	2	1	2	1	1	1	8	0	1	1	1	3	14
7	1	0	0	0	1	1	1	1	0	2	1	6	0	1	0	0	1	8
8	0	1	1	1	3	1	2	2	1	2	1	9	1	0	1	1	3	15
9	1	1	1	1	4	2	1	1	2	1	2	9	1	0	0	1	2	15
10	1	0	1	1	3	2	2	1	1	2	1	9	1	0	1	0	2	14
11	1	1	1	1	4	2	2	0	2	2	0	8	1	1	1	1	4	16
12	1	0	1	1	3	0	2	1	2	2	2	9	0	1	1	1	3	15
13	1	1	1	1	4	2	2	2	1	2	2	11	1	1	0	1	3	18
14	1	0	1	0	2	2	1	1	2	2	0	8	0	1	0	0	1	11
15	0	1	1	0	2	1	0	2	2	1	2	8	0	0	0	1	1	11
16	1	1	0	1	3	2	1	2	1	2	2	10	1	0	1	1	3	16
17	1	0	1	1	3	2	2	1	2	2	1	10	0	1	1	1	3	16
18	0	1	1	1	3	0	1	2	2	2	1	8	1	1	1	1	4	15
19	1	1	1	1	4	2	2	0	2	1	2	9	1	0	1	1	3	16
20	1	1	1	1	4	1	2	1	1	2	1	8	1	1	1	1	4	16
21	1	1	1	1	4	1	2	2	1	1	2	9	1	1	1	0	3	16
22	0	1	1	0	2	2	1	2	1	1	1	8	0	1	0	1	2	12
23	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	2	8	1	0	1	1	3	15
24	0	1	1	0	2	1	2	1	0	1	1	6	0	0	1	0	1	9
25	1	0	1	0	2	2	1	2	0	1	1	7	0	0	1	0	1	10
Var					0,83							1,54					0,92	13,7
Suma de varianzas																	3,291	
Varianza General																	6,698	
Valor de Alfa																	0,763	

TABLA DE RESULTADOS DE POST PRUEBA (O₃) Y VALIDACION
MEDIANTE ALFA DE CRONBACH

N°	POST -PRUEBA O ₃																	
	A. CONCEPTUAL				TOT	A. PROCEDIMENTAL						TOT	A. ACTITUDINAL				TOT	TOT
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		1	2	3	4		
1	1	1	1	1	4	1	2	2	2	1	1	9	1	1	1	1	4	17
2	1	0	1	1	3	2	1	2	2	2	2	11	1	1	1	0	3	17
3	1	0	0	0	1	0	2	1	1	2	2	8	0	1	1	0	2	11
4	1	1	1	1	4	2	2	1	2	2	2	11	0	1	1	0	2	17
5	1	1	1	0	3	2	0	2	2	2	0	8	1	0	1	1	3	14
6	1	1	1	1	4	2	0	2	2	2	1	9	1	1	1	1	4	17
7	1	0	0	0	1	2	1	1	0	2	0	6	0	1	0	0	1	8
8	1	1	1	1	4	1	2	2	2	2	1	10	1	1	1	1	4	18
9	1	1	1	1	4	2	2	2	2	1	0	9	1	1	1	1	4	17
10	1	1	1	1	4	2	2	1	1	2	1	9	1	1	1	1	4	17
11	1	1	1	1	4	2	2	0	2	2	2	10	1	1	1	1	4	18
12	1	1	1	1	4	0	2	2	2	2	2	10	1	1	1	0	3	17
13	1	1	1	1	4	2	2	2	2	2	2	12	1	1	1	1	4	20
14	1	0	1	0	2	0	1	2	1	2	0	6	0	1	0	1	2	10
15	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	2	6	1	1	0	1	3	10
16	1	1	1	1	4	2	2	2	2	2	2	12	1	0	1	1	3	19
17	1	1	1	0	3	2	2	2	2	2	2	12	1	1	1	1	4	19
18	1	1	1	1	4	2	1	2	2	2	1	10	1	1	1	1	4	18
19	1	1	1	1	4	2	2	0	2	2	2	10	1	1	1	1	4	18
20	1	1	1	1	4	2	2	2	1	2	1	10	1	1	1	1	4	18
21	1	1	1	1	4	2	2	2	2	0	2	10	1	1	1	1	4	18
22	0	1	1	1	3	2	1	2	2	2	1	10	0	1	0	1	2	15
23	1	1	0	1	3	2	2	2	2	2	1	11	1	1	1	1	4	18
24	0	1	1	1	3	2	2	2	0	2	2	10	1	1	1	0	3	16
25	1	1	1	1	4	2	1	2	2	2	2	11	1	1	1	0	3	18
Var					1,02							2,83					0,79	16,2
Suma de varianzas																	4,691	
Varianza General																	9,520	
Valor de Alfa																	0,761	

FORMULA DE ALFA DE CRONBACH

$$\alpha = \frac{K}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_r^2} \right]$$

Donde:

K = Numero de ítems

$\sum S_i^2$ = Suma de varianza de ítems

Las pruebas de entrada, proceso y salida han sido aplicadas a 25 alumnos. La prueba consta de tres ítems: aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal, cada una con los puntos asignados en el anexo 03.

Para el cálculo del Alfa de Cronbach, primero se han calculado las varianzas de cada ítem, luego se han sumado, posteriormente se ha calculado la varianza general, esto es la columna del total de notas, finalmente se calculo el valor del Alfa de Cronbach de acuerdo a la formula. Cabe recordar que la varianza se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Donde:

V = Varianza

x_i = Notas de cada pregunta de cada ítem

$\bar{x}$ = Promedio de cada ítem

n = Número de registros o alumnos que dieron las pruebas

ANEXO N°08

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR
Variable Independiente: Metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas	Consiste en lograr en los estudiantes la capacidad crítica de resolver problemas de matemáticas desde el momento de la lectura del problema, determinación de variables, la metodología a emplear para resolverlo y juzgar críticamente sus resultados, así como, todo el proceso de solución del problema. Se aborda la metodología desde las perspectivas filosóficas, epistemológicas, psicológicas y pedagógicas	El Pensamiento Crítico tiene niveles como: Baja, media y alto nivel de criticidad o juzgamiento de todos los pasos que conforman la resolución de un problema matemático.	Capacidad de observar Capacidad de discriminar Capacidad de Explicar Capacidad de Predecir Capacidad de resolver problemas Capacidad de juzgar Capacidad de criticar Capacidad de opinar	Nivel de observación Nivel de discriminación Nivel de capacidad explicativa. Nivel de predicción. Nivel de capacidad de resolución de problemas. Nivel de capacidad de juzgar. Nivel de capacidad de criticar. Nivel de capacidad de opinar.
Variable dependiente: La resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.	Conjunto de conocimientos que permiten al alumno resolver problemas de la asignatura de Lógico Matemático I de manera crítica en su proceso y en su resultado	La resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I tiene niveles como: pésimos, malas, regulares, buenas, muy buenas y excelentes habilidades.	Pésima habilidad Mala habilidad Regular habilidad Buena habilidad Muy buena habilidad Excelente habilidad	Pésima habilidad Mala habilidad Regular habilidad Buena habilidad Muy buena habilidad Excelente habilidad

ANEXO N°09

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES MATEMATICAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS EN LA ASIGNATURA DE LOGICO MATEMATICO I EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION DE LA UNASAM – HUARAZ 2008

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA E INSTRUMENTOS
Problema Central ¿En qué medida influye la aplicación de la metodología para el desarrollo de las habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I del VI ciclo en los alumnos de la Escuela Profesional de Primaria y Educación Bilingüe de la UNASAM de ciudad de Huaraz, 2008?	Objetivo General Demostrar la efectividad de la metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas en el aprendizaje de la asignatura Lógico Matemático I del VI ciclo de la Especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Escuela Profesional de Educación de la Facultad de Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación de la UNASAM de la ciudad de Huaraz 2008.	Hipótesis Central El desarrollo del Pensamiento Crítico de los alumnos; mejorará significativamente el logro de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la asignatura de Lógico Matemático I en la Escuela Profesional de educación, en la especialidad de Primaria y Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo de la ciudad de Huaraz – 2008.	Identificación de Variables Independiente Metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas.	Nivel de observación Nivel de discriminación Nivel de capacidad explicativa. Nivel de predicción. Nivel de capacidad de resolución de problemas. Nivel de capacidad de juzgar. Nivel de capacidad de criticar. Nivel de capacidad de opinar.	Metodología Tipo de Investigación Aplicada explicativa, interpretativa. Diseño Grupo único de Serie de tiempo con cuatro pruebas Instrumento Pruebas Encuesta Validación de pruebas Alfa de Cronbach
Sub Problemas ¿Cuáles son las teorías y fundamentos sobre los que se erige la metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I? ¿Cuál es la situación actual del desarrollo de habilidades	Objetivos Específicos: Desarrollar una metodología basado en el Pensamiento Crítico para el logro de de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I. Determinar la	Hipótesis Específicas Las teorías y fundamentos sobre los que se erige el desarrollo de habilidades matemáticas mejorarán la capacidad de resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I en el proceso de	Dependiente La resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.	Pésima habilidad Mala habilidad Regular habilidad Buena habilidad Muy buena habilidad Excelente habilidad	

matemáticas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I en la resolución de problemas?	efectividad de la metodología propuesta para desarrollar habilidades matemáticas en la resolución de problemas en la asignatura de Lógico Matemático I.	enseñanza-aprendizaje. La situación actual del desarrollo de habilidades matemáticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I es inadecuado y no es pertinente, para desarrollar las habilidades en la resolución de problemas.			
¿Qué procedimiento se utilizarán para estructurar la metodología didáctica, que va a contribuir al desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas de Matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I?	Experimentar los efectos de la aplicación de la capacidad de resolución de problemas en el desarrollo del Pensamiento Crítico en los estudiantes de la asignatura de Lógico Matemático I.	El procedimiento que se utilizará para estructurar la metodología didáctica, va a contribuir al desarrollo de habilidades matemáticas para la resolución de en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I.			
¿Cuál es la eficacia de la metodología para el desarrollo de habilidades matemáticas en la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I?	Explicar los efectos del desarrollo de las habilidades matemáticas en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I en la resolución de problemas.	La metodología basada en el desarrollo de habilidades matemáticas mejorará su capacidad para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Lógico Matemático I.			