

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
VICERRECTORADO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO Y DE INVESTIGACIÓN EN
EDUCACIÓN SUPERIOR - CEPIES



**“LA INCIDENCIA DE LOS PROCESOS TRANSVERSALES
PARA COMPRENDER DE MANERA SIGNIFICATIVA LOS
NÚMEROS Y OPERACIONES EN EL DISEÑO CURRICULAR”**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE GRADO ACADEMICO
MAGÍSTER SCIENTIARUM EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

Mención: Psicopedagogía y Educación Superior

MAESTRANTE: Lic. Hernán Hermes Dávalos Rengel

TUTOR: Dr. Alberto Figueroa, Ph. D.

La Paz - Bolivia

2019

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS - BOLIVIA
VICERRECTORADO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN
SUPERIOR (CEPIES)

La Presente Tesis de Maestría titulada:

**“LA INCIDENCIA DE LOS PROCESOS TRANSVERSALES
PARA COMPRENDER DE MANERA SIGNIFICATIVA LOS
NÚMEROS Y OPERACIONES EN EL DISEÑO CURRICULAR”**

Para optar el título y grado académico de **Magíster Scientiarum** en Educación Superior
Mención: Psicopedagogía y Educación Superior, del postulante:

Lic. Hernán Hermes Dávalos Rengel

Numeral Nota:

Nota Literal:

Significado de Calificación

Director del CEPIES:

Subdirector del CEPIES:

Tutor:

Tribunal:

Tribunal:

La Paz, Bolivia..... de 2019

Escala de Calificación para programas Postgraduales Según el Reglamento para la elaboración y Sustentación de Tesis de Grado vigente en el Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior CEPIES: a) Summa cum laude (91-100) Rendimiento Excelente; b) Magna cum laude (83-90) Rendimiento Muy Bueno; c) Cum laude (75-82) Rendimiento Bueno; d) Rite (66-74) Rendimiento Suficiente; e) (0-65) Insuficiente.

Al presentar esta tesis de maestría como uno de los principales requisitos de acuerdo al Reglamento de postgrado de la Universidad Boliviana, la Universidad Mayor de San Andrés y del Centro de Estudios de Postgrado y de Investigación en Educación Superior (CEPIES) para la obtención del Título y Grado Académico de **MAGÍSTER SCIENTIARUM EN EDUCACIÓN SUPERIOR**, autorizo al CEPIES y Bibliotecas de la Universidad Mayor de San Andrés, para que haga de la tesis un documento disponible para su consulta de acuerdo a las normas universitarias vigentes.

Lic. Hernán Hermes Dávalos Rengel

La Paz, Bolivia..... de 2019

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a los docentes del Centro Psicopegógico y de Investigación en Educación Superior del XV curso de formación Docente Nivel Maestría, asimismo al Dr. Alberto Figueroa Ph. D., quienes durante el proceso de las actividades académicas y de investigación brindaron con sus aportes, sugerencias y con sus experiencias en la formación profesional.

DEDICATORIA

*Con mucho cariño a mis hijos, Gabriela,
Shedenka y Vladimir la razón de mi vida.*

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
Tapa	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Gráficos	v
Resumen	vi
Summary	vii
INTRODUCCION	12
UNIDAD DE ANÁLISIS	14
MARCO TEORICO	19
A. Marco teórico	19
1. El conocimiento como producto de la interacción y la cultura	19
2. El aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner	22
3. El aprendizaje significativo de David Ausubel	23
4. Concepción constructivista del aprendizaje de la matemática	30
5. Modelo sinérgico en educación	33
6. Postulados y principios del modelo sinérgico	34
7. Función social de la enseñanza y enfoque globalizador	35
8. Capacidad social de la matemática	36
B. Marco referencial	37
1. Política educativas de Bolivia	37
2. Sistema Educativo Nacional	38
3. Organización curricular	39
4. El curriculum de la Educación Boliviana	41
5. Programas de estudio en el proceso de formación docente en los Institutos Normales del País	42
6. La transversalización en el desarrollo curricular de la asignatura de matemática	44
7. Programas de estudio en educación primaria	45
Área de conocimiento en el nuevo diseño curricular	46
7.1 Área matemática	47
8. Temas transversales en educación	48
8.1 ¿qué es la transversalidad	48
9. La transversalidad en el diseño curricular	49
9.1 Ser humano, medio ambiente y educación	49
9.2 Educación para la salud y la sexualidad en el contexto educativo	52
9.3 Cuestiones de género y educación	52
9.4 Género en el currículo	54

9.5	Educación para la democracia	55
9.6	Objetivos de la educación para la democracia	56
C.	Marco conceptual	57
1.	¿Qué significa hacer matemática?	57
1.1	¿Cuándo y cómo surgió?	57
1.2	¿Cómo hemos llegado aquí?	57
2.	El aprendizaje y la enseñanza en el contexto actual de educación	60
3.	Modelos Educativos	61
4.	Aprender a enseñar en matemática	63
5.	Estrategias de aprendizaje y enseñanza más amplias que las Convencionales.....	64
6.	La irresponsabilidad matemática.....	66
7.	Didáctica de la matemática	67
7.1	La Didáctica de la matemática moderna	67
8.	Contrato didáctico y responsabilidad matemática	68
9.	Educación matemática	72
10.	Situación actual de cambio en la didáctica de la matemática	73
11.	La educación matemática como proceso de “inculturación”	74
12.	Los procesos de pensamiento matemático	75
13.	Conciencia de la importancia de la motivación en matemática	76
14.	Cambios en los principios metodológicos aconsejables	77
15.	Fomento del gusto a la matemática	79
	El papel del Docente en educación matemática	80
	Finalidades de los contenidos Transversales.....	82
	Caracteres de los contenidos Transversales	83
	Propósito de los contenidos Transversales.....	84
	Temas transversales.....	86
	Dimensión valorativa de los contenidos transversales.....	87
	El Proyecto institucional y los contenidos transversales	88
	El contexto educativo y los contenidos transversales	89
	Los valores en la educación.....	89
	La educación de valores en el contexto	90
	La educación en valores en el ámbito escolar	91
	La transversalización en el diseño curricular.....	92
	Conciencia y conocimiento de los problemas sociales	93
	Estrategias de integración de las temáticas transversales.....	94
16.	Los docentes como impulsores de la transversalización	
	En el Aula.	94

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1	Características y tipo de investigación.....	97
2.2	Diseño de la investigación.....	97
2.3	Sujeto de la investigación.....	98
2.4	Desarrollo de la investigación.....	98
2.5	Características relativas al contexto.....	99
2.6	Forma y selección de la muestra.....	104

2.7	Identificación de variables.....	105
2.8	Operacionalización de variables.....	105
2.8.1	Función de los instrumentos.....	107
2.8.2	Objetivo de los Instrumentos.....	107
2.9	Conceptualización y análisis de validez.....	107
CAPÍTULO III. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		109
3.1	Desarrollo de la investigación.....	110
3.2	Presentación de los datos.....	110
3.2.1	Forma de codificación de los datos.....	110
3.2.2	Prueba estadística - la prueba "t"	110
3.2.3	Nivel de Significancia.....	111
3.2.4	Confiabilidad del instrumento.....	117
3.2.5	Análisis de datos y representación gráfica.....	119
3.3	Verificación de la hipótesis.....	123
3.4	La Hipótesis de trabajo (Hi).....	124
3.5	Hipótesis nula (Ho).....	124
CAPÍTULO IV. PROPUESTA		126
4.1	Propuesta curricular.....	126
4.2	Descripción de la propuesta.....	128
4.3	Desarrollo de actividades.....	129
4.4	Propuesta Curricular.....	133
4.5	Fichas Didácticas.....	133
CONCLUSIONES.....		155
RECOMENDACIONES.....		157
BIBLIOGRAFÍA.....		153
APÉNDICES.....		158
ANEXOS.....		159

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Temas generadores de aprendizaje.....	17
Gráfico N° 2	Representación gráfica de Pre – Test.....	116
Gráfica N° 3	Representación gráfica de Pre – Test.....	117
Gráfica N° 4	Representación gráfica de Post – Test.....	122
Gráfica N° 5	Representación gráfica de Post – Test.....	123

RESUMEN

El presente estudio se realiza en la Escuela Normal de Formación de Maestros Técnico Humanístico El Alto que pertenece a la Dirección Distrital de Educación El Alto II, Provincia Murillo del Departamento de La Paz.

Asume la responsabilidad de buscar alternativas de intervención pedagógica, con referente al tema de transversalidad de matemática en el proceso de formación docente con estudiantes que cursan el Segundo semestre en el Instituto ya mencionado.

Para verificar el presente estudio se tomaron dos grupos, control y experimental.

Grupo Control: Estudiantes que cursan el segundo año del Grupo Experimental. Estudiantes que cursan el Segundo Semestre de la Escuela Normal de Formación de Maestros Técnico Humanístico El Alto.

Viendo el problema de los estudiantes normalistas de la Carrera de Primaria, Segundo Semestre, Escuela Normal de Formación de Maestros Técnico Humanístico El Alto, luego de desarrollar la asignatura de Matemática no son capaces de identificar las normas de convivencia social, el liderazgo, la representación y resolución de conflictos; los cuales promuevan una educación en valores. Dificultándose el proceso de transferencia didáctica de la Educación Matemática en el proceso de práctica docente.

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos para este estudio, la investigación corresponde al tipo correlacional - causal.

Corresponde a este tipo puesto que en ella, se pretende demostrar la relación causa-efecto en la implementación de las transversales medio ambiente, salud y sexualidad, equidad de género y democracia en el desarrollo curricular, coadyuvan a comprender de manera más significativa la asignatura de Matemática. En estudiantes que cursan

el segundo semestre Escuela Normal de Formación de Maestros Técnico Humanístico El Alto.

En el diagrama de barras y la gráfica circular del pre test observamos una puntuación media de 2,3 para el grupo experimental y 4 para los estudiantes del grupo control. La cual implica que ambos grupos poseen casi los mismos conocimientos antes de ingresar a la experiencia, enfatizando una leve ventaja para el grupo control..

En cambio, después de haber implementado la experiencia en el post test las puntuaciones para ambos grupos difieren significativamente, es decir, existe una diferencia significativa a favor del grupo experimental.

SUMMARY

The present study is carried out in the School Normal Superior technology Humannistic of El Alto of the Town of the same name, of the District of El Alto II, country Murillo of the Department of The Peace.

It assumes the responsibility of looking for alternative of pedagogic interrenión, as being the transversalidad in mathematical in the process of Educational formation with students that study the second semester in the .

From the point of view of the students they are had an evidence that the traverse processes as main elements of the pedagogic intervention in the process of mathematical appropriation, promote the development of the capacity of learning how to learn the mathematical concepts in form vivencial.

When evaluating the results, by means of the objective test, he/she was proven that the students before implementing the pattern didn't have security in the traverse contents for the mathematical appropriation, he/she had fear to the mistake for not being sure of their answers. Later on the students learned to transversalizar the concepts and mathematical notions demonstrating security in the realization of their activities and responding with enough security in the objective test of the one Post test.

To verify the present study they took two group, control and experimental.

Group control: Students that study the second Semester in the School Normal Superior technology Humanistic of El Alto.

Experimental group: Students that study the second Semester in the School Normal Superior technology Humannistic of El Alto

Finally he/she was comes that the progress achieved in the levels of development of the capacity of learning how to learn mathematical through the pattern of pedagogic intervention, they confirm that the theoretical approaches about the traverse processes, were well operacionalizados in this model.

INTRODUCCIÓN

La intervención pedagógica en el aprendizaje de la materia de Matemática, escasamente responden a las necesidades de los participantes, porque se hallan centradas en enseñanzas abstractas, sin despertar ningún interés en los participantes normalistas.

La importancia de plantear otras alternativas pedagógicas en el aprendizaje de la Matemática, donde se le proporcione también oportunidades de desarrollar su capacidad de aprender significativamente los conceptos y nociones básicas propias de la Matemática, enfatizando en el cómo ha de aprender esos saberes; lo cual permitirá a los participantes apreciar y explorar mas sobre la asignatura.

La transversalidad como modelo de trabajo curricular es un sistema que apuesta por la innovación, y tiene en su base la intención de romper, en cierto modo, con los planteamientos de currículo tradicional organizado en disciplinas aisladas e independientes. Implica interpretar la realidad y el conocimiento como entes complejos y cambiantes, sujetos a transformaciones continuas, que no pueden ser comprendidos ni analizados en profundidad únicamente desde una visión parcelada y fragmentada que nos ofrece el currículo tradicional.

Abordar la práctica educativa desde una perspectiva transversal no es tarea fácil; requiere un cambio importante en las estructuras de los institutos de formación docente, así como en las actitudes y los roles del colectivo docente.

El presente estudio se origina en la reflexión pedagógica acerca de las formas en las cuales los docentes en las normales rurales ejercen su rol en la formación docente de los estudiantes, tomando en cuenta que actualmente los estudiantes deben ser capaces de responder a las exigencias de aprendizaje de la educación actual.

Por todo lo anteriormente mencionado, el presente estudio en su estructura presenta el siguiente ordenamiento:

En la unidad de análisis, se encuentra la presentación de la investigación, se puntualiza el problema, los objetivos y la justificación.

El capítulo I consigna el marco Teórico, enfatizando aspectos relevantes que apoyan el presente estudio.

El capítulo II, se refiere al Diseño Metodológico, puntualizando el tipo de investigación, la población y su muestra, la detección de variables y la elaboración del instrumento de medición.

En el capítulo III, se encuentra la presentación y análisis de resultados de la investigación a través de gráficas y su análisis correspondiente. En el capítulo IV se tiene la propuesta enmarcada a través de las fichas didácticas de un proceso de transversalización Matemática, luego se presenta las conclusiones y recomendaciones, y en la parte final se consigna la bibliografía de referencia. Los apéndices y anexos son documentos que apoyan la presente investigación.

El presente estudio plantea la adquisición de un aprendizaje significativo de la Matemática, indispensable, que le permitirá afrontar las exigencias del aula.

Dentro del ámbito teórico, el presente estudio permite replantear con criterio didáctico, los conceptos de los procesos en el aprendizaje de la Matemática con participantes de la Escuela de Formación de Maestros Superior Tecnológico Humanístico El Alto (ESFMTHEA).

En cuanto a la interacción docente - participante, la investigación señala una redefinición del rol de cada uno optimizando al facilitador del nivel primario su trabajo. De esta manera se justifica la realización de la presente investigación.

Descripción de la situación problemática del objeto de estudio.

Los participantes del ESFMTHEA, en la asignatura de matemática no identifican las normas sociales, representación y resolución de problemas; la cual pueda promover una instrucción en valores. Este proceso de la transferencia didáctica dificulta la práctica docente en la asignatura de matemática.

Formulación del problema.

¿Cuál es la incidencia de la implementación en instruir transversales en el diseño curricular respecto a comprender de manera significativa números y operaciones aritméticas con los participantes del primer año en el Instituto Normal Superior Tecnológico Humanístico de El Alto?

En ese sentido, nuestros objetivos planteados pueden expresarse de la siguiente manera:

- **Identificar el grado de incidencia de procesos transversales en el diseño curricular de formación docente en la asignatura de Matemática en los estudiantes que cursan el segundo semestre de la ESFMTHEA.**

- **Diseñar**, un modelo de intervención pedagógica, basado en la implementación de fichas didácticas y procesos transversales en el aprendizaje curricular de matemática.
- **Implementar**, dicho modelo con estudiantes que cursan el segundo semestre, en la ESFMTHEA.
- **Evaluar**, los efectos de dicho modelo de los aprendizajes adquiridos durante la implementación de las fichas didácticas.
- **Comparar**, los efectos de las estrategias implementadas, con los efectos de un modelo convencional.

Desde el punto de vista educativo las formas convencionales de intervención pedagógica en el aprendizaje de la matemática, no siempre responden adecuadamente a las necesidades de los estudiantes, porque se hallan centradas en enseñanzas abstractas, sin despertar ningún interés en los estudiantes normalistas.

En este sentido es importante plantear otras alternativas de intervención pedagógica en el aprendizaje de la matemática, que a tiempo de atender los saberes matemáticos que ha de aprender el estudiante, se le proporcione también oportunidades de desarrollar su capacidad de aprender significativamente los conceptos y nociones básicas propias de la Matemática, enfatizando en el cómo ha de aprender esos saberes. De esa manera se podrá evitar problemas de aprendizaje en matemática y ello permitirá a los estudiantes apreciar y explorar más sobre la asignatura.

De esta manera, la presente investigación plantea la adquisición de aprendizajes significativos de la matemática, como aprendizajes indispensables, que permitan al estudiante afrontar las exigencias de la escuela actual.

En el ámbito teórico, el presente estudio permite replantear con criterio didáctico, los conceptos de los procesos en el aprendizaje de la matemática con estudiantes que cursan el sistema de formación docente.

En cuanto a la interacción docente - estudiante en matemática, la investigación conduce a una redefinición del rol de cada uno en dicha interacción.

Frente a la sociedad, el presente estudio se constituye en un referente científico para que las maestras y maestros del nivel primario puedan optimizar su labor. Por ello, se justifica la efectivización del presente estudio.

Para realizar todo ello, se recurre al planteamiento de la hipótesis. Según Sampieri Roberto y otros la (1995, 78): *“Hipótesis indica lo que estamos buscando o tratando de probar y puede definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado formulados a manera de proposiciones”*. (Hernández S. Roberto, Fernández C. Carlos y Lucio Pilar; 1995, 78)

En otra parte los autores Sampieri, Baptista y Collado señalan que *“Las hipótesis proponen tentativamente las respuestas a las preguntas de investigación, la relación entre ambas es directa e íntima. Las hipótesis revelan a los objetivos y preguntas de investigación para guiar el estudio”*. Sampieri Roberto y otros; 1995, 78

Rojas Soriano indica que una Hipótesis es *“aquella formulación que se apoya en un sistema de conocimientos científicamente comprobados, organizados y sistematizados y que establece una relación entre dos o más variables para explicar y si es posible predecir probabilísticamente los fenómenos que le interesan en caso de que compruebe la relación establecida”*. (Rojas, 1995, 58).

Según Maruja Serrado (1996, 105): *“La hipótesis es una proposición compleja compuesta lógicamente por un antecedente o premisa elaborado con base en los conocimientos que se tiene acerca del tema de estudio y un consecuente o conclusión*

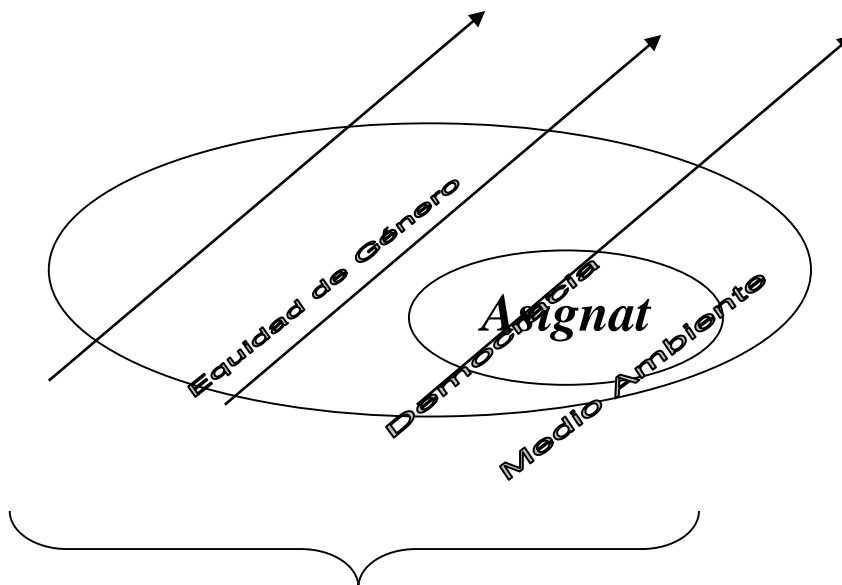
que es el juicio probable acerca de la relación entre las variables del estudio” (1996, 105).

En otro párrafo la autora indica “La hipótesis suele ser considerada, también, como un enunciado condicional que vincula hechos conocidos con hechos desconocidos, que pretenden dar respuesta a la pregunta formulada en la delimitación del problema” (Op. cit., 105).

Siguiendo estos lineamientos planteamos la siguiente hipótesis:

- La implementación de las transversales medio ambiente, equidad de género y democracia en el desarrollo curricular, coadyuvan a comprender de manera más significativa números y operaciones aritméticos, fracciones y adición de números enteros en la asignatura de Matemática. a través de las fichas con estudiantes que cursan el segundo semestre de la ESFMTHEA.
- Lo que se desea transversalizar, se ilustra a través del Gráfico No. 1. La transversalización matemática con equidad de género, democracia y medio ambiente, se presenta de la siguiente manera:

GRÁFICO: N° 1



Fuente: Elaboración propia en base al proceso de transversalización, que incluyan temas generadores de aprendizaje.

El gráfico muestra los transversales como Equidad de Género, Democracia y Medio Ambiente se entrelazan y se cruzan con el área de matemática, de esa manera los niños y jóvenes pueden comprender y asimilar de una manera muy óptima.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

A. MARCO TEÓRICO

1. EL CONOCIMIENTO COMO PRODUCTO DE LA INTERACCIÓN SOCIAL Y LA CULTURA

Una de las aportaciones esenciales de Lev Semionovich Vygotski ha considerado al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto social. Para Vygotski (Citado en Carretero, 2000, 23) todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. Pero esta internalización es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social. Al respecto, en la obra de Carretero aparece una de las aportaciones en palabras propias de Vygotski, (Op. Cit., 24) y dice: *“Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero, entre personas (interpsicológica) y después en el interior del propio niño (intrapsicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos”*

En este sentido, el individuo se forma, especialmente a través de la internalización de las actividades llevadas a cabo en el seno de la sociedad y a través de la interacción producida en la zona de desarrollo próximo. El conocimiento es un producto social que se logra a través de la interacción social y de la cultura. El estudiante no es simple receptor pasivo de las enseñanzas del adulto, ambos comparten conocimientos y responsabilidades por la tarea. Trabajar con la zona de desarrollo próximo en la enseñanza implica que el docente es consciente de las etapas evolutivas de los estudiantes y puede planificar cambios cualitativos en la enseñanza con un objetivo determinado.

Aunque cada estudiante es único, es evidente que todos los estudiantes comparten características comunes. Todo estudiante tiene en cualquier dominio un nivel de desarrollo real y su potencial inmediato dentro de ese dominio, la diferencia entre estos dos niveles es la zona de desarrollo próximo.

Vygotski (Cit en: Coll, 1998, 201) define dicha zona como: *“La distancia entre el nivel de desarrollo real, en tanto determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y el nivel de desarrollo potencial, en tanto determinado por la capacidad de resolver problemas bajo la orientación de un adulto o en la colaboración con pares más capacitados... la zona de desarrollo próximo define aquellas funciones que aún no han madurado pero se hallan en proceso de maduración; funciones que han de madurar mañana, pero que ahora se encuentra sólo en estado embrionario. Esas funciones podrían ser descritas como los “brotes” o las “flores” de desarrollo, más bien que como los “frutos de desarrollo”.*

Por tanto, la zona del desarrollo próximo del estudiante está definida entre el nivel de las tareas que pueda realizar con la ayuda de adultos y el nivel de los que pueda resolver mediante una actividad independiente. La colaboración con otra persona, en la zona de desarrollo próximo conduce a su desarrollo en forma culturalmente apropiada.

Vygotski afirma: *“...al fin y al cabo, en muchas aulas los estudiantes trabajan en grupos, ya sea con la orientación de un maestro o de un auxiliar o como miembros de un equipo, colaborando en la solución de un problema con una pequeña guía de un adulto o a un sin ella. En algunos cursos los niños actúan también como tutores ayudando a los pares menos capacitados en el aprendizaje de algunas habilidades relativamente sencillas...”* (Op. Cit., 201).

Cuando los estudiantes interactúan con su mundo, son capaces de hacer más de lo que parece y que pueden extraer mucho, más de una actividad o experiencia si hay un adulto o un compañero de juego más experimentado, que medie en la experiencia para ellos. Todas las interacciones sociales, no sólo los que involucran a pares y adultos

expertos proporcionan la posibilidad de que los niños aprendan más sobre el mundo. El objetivo de este planteamiento metodológico es lograr que la persona adquiera globalmente la comprensión de su propio sentido y del entorno físico y social.

Al respecto Woolfolk Anita E (1996, 49) en su obra *Psicológica educativa* señala: “*De acuerdo con Vygotski, en cualquier nivel del desarrollo hay ciertos problemas que un niño está a punto de ser capaz de resolver. El estudiante solo necesita algunas estructuras, claves y recordatorios que ayuden a recordar detalles o pasos, que lo alienten a seguir intentando y así de manera sucesiva. Es evidente que algunos problemas sobrepasan las capacidades del estudiante, aun si se explica cada paso con claridad.*”

Zona de desarrollo proximal, es el área en que el estudiante no puede solucionar un problema por sí mismo, pero puede tener éxito con la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más avanzados. Esta es el área en que puede tener éxito la enseñanza porque es donde el aprendizaje real es posible... Una implicación de zona del desarrollo proximal de Vygotski es que se debe poner a los estudiantes en situaciones en que deben alcanzar la comprensión, pero en las cuales también esté disponible la ayuda de otros estudiantes o del profesor. En ocasiones, el mejor profesor es otro estudiante que acaba de comprender el problema, ya que es probable que este alumno esté operando en la zona de desarrollo proximal del estudiante...” (Woolfolk, 1996, 50.)

Luego de haber analizado la posición teórica de Vygotski veremos el aprendizaje de Jerome Bruner.

2. EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE JEROME BRUNER

El trabajo de Bruner enfatiza la importancia de comprender la estructura de la materia que estudia, la necesidad de aprendizaje activo como base para la verdadera comprensión y el valor del razonamiento inductivo en el aprendizaje.

De acuerdo con Bruner, el aprendizaje será más significativo, útil y memorable para los estudiantes si se concentran en la comprensión de la estructura de la materia que se estudia. Por ejemplo, si aprendió los conceptos: figura, plana, sencilla, cerrada, cuadrilátero, isósceles, escaleno, equilátero y recto; está en el camino correcto para aprender un aspecto de la geometría.

Bruner piensa que, con el objeto de captar la estructura de la información, los estudiantes deben ser activos y los profesores deben proporcionar situaciones problemáticas que estimulen a los estudiantes a preguntar, explorar y experimentar. Este proceso se conoce como aprendizaje por descubrimiento.

Woolfolk, al referirse al aprendizaje por descubrimiento de J. Bruner, señala: *“En el aprendizaje por descubrimiento, el maestro presenta ejemplos y los alumnos trabajan con éstos hasta que descubren las interrelaciones-la estructura de la materia-. De modo que Bruner piensa que el aprendizaje en el salón de clases debe tener lugar mediante el razonamiento inductivo, es decir, con el uso de ejemplos específicos para formular un principio general. Por ejemplo, si a los estudiantes se les presentan suficientes muestras de triángulos y no triángulos, con el tiempo descubrirán cuáles deben ser las propiedades básicas de cualquier triángulo. En ocasiones, fomentar el pensamiento inductivo de esta manera se conoce como el método de ejemplo-regla, del latín e.g. que significa por ejemplo...”* (Woolfolk, 1996, 50.)

En el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, un profesor organiza la clase de modo que los estudiantes aprenden por medio de su propia participación activa. Por lo regular se hace una distinción entre el aprendizaje por descubrimiento, en el cual los alumnos trabajan solos en gran medida, y el descubrimiento guiado, en el cual el profesor proporciona cierta dirección. En lugar de explicar cómo resolver el problema, el maestro ofrece los materiales que se requieren y alienta a los alumnos para que

realicen observaciones, formulen hipótesis y prueben soluciones. En el momento oportuno, se debe dar retroalimentación. Jerome Bruner identificó tres etapas del crecimiento cognoscitivo, similares a las etapas identificadas por Piaget.

Al respecto, Woolfolk señala: *“Bruner cree que los niños pasan de una etapa INACTIVA a una etapa ICÓNICA y, finalmente, a una etapa SIMBÓLICA. En la etapa inactiva (similar a la etapa sensoriomotriz de Piaget), el niño representa y comprende el mundo a través de las acciones - comprender algo es manipularlo, sentirlo, expresarlo, dividirlo y demás-. En la etapa icónica, el estudiante representa el mundo de imágenes –Las apariencias dominan-. Esta etapa corresponde a la etapa del pensamiento preoperacional de Piaget.*

“El aprendizaje por descubrimiento permite que los estudiantes pasen a través de estas tres etapas conforme encuentran nueva información. Primero, los estudiantes manipulan y actúan con los materiales; luego forman imágenes conforme conocen características específicas y hacen observaciones; y por último, hacen abstracciones de ideas y principios generales a partir de estas experiencias y observaciones” (Woolfolk, 1996, 50.)

Luego de haber analizado la posición teórica de Bruner veremos ahora el aprendizaje de David Ausubel.

3. EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL

David Ausubel es un psicólogo educativo que a partir de la década de los sesenta, dejó sentir su influencia a través de una serie de importantes elaboraciones teóricas y estudios acerca de cómo se realiza la actividad intelectual en el ámbito educativo.

La gran aportación de las investigaciones sobre aprendizaje humano hasta la década de los cincuenta se basaba en el efecto de la práctica. Es decir, se estudiaba fundamentalmente el efecto que tenía la repetición de una actividad sobre su mantenimiento, más o menos permanente, en el comportamiento del individuo. De hecho, esto correspondía a la idea intuitiva que predominaba en muchos profesores, según la cual basta con repetir algo para comprender y poder utilizarlo posteriormente. Es lo que en el lenguaje cotidiano se suele conocer como “aprender de memoria”,

entendiendo por memoria la mera repetición rutinaria de la información y por recuerdo una copia literal de esta.

Aprendizaje Es la acción de aprender, adquirir el conocimiento de algo; conjunto de métodos que permiten establecer relaciones estímulo – respuesta en los seres vivos. Adquisición por la práctica de una conducta duradera.

Las experiencias, modifican a las personas. Los intercambios con el medio, modifican las conductas. Por lo tanto, las conductas se darán en función de las experiencias del individuo con el medio. Dichos aprendizajes, permite cambios en la forma de pensar, de sentir, de percibir las cosas, producto de los cambios que se producen en el aprendizaje. Por lo tanto los aprendizajes nos permitirán adaptarnos al entorno, responder a los cambios y responder a las acciones que dichos cambios producen.

El proceso de aprendizaje proporcionado por la experiencia del individuo y mediante ella se van adquiriendo habilidades, destrezas y conocimientos que son de utilidad en todo desarrollo de la persona. Es todo aquel conocimiento que se va adquiriendo a través de las experiencias de la vida cotidiana, en la cual el alumno se apropia de los conocimientos que cree conveniente para su aprendizaje. Por este proceso se adquieren habilidades, destrezas, conocimientos, como resultado de la experiencia, la instrucción o la observación

Luego de haber visto el concepto de aprendizaje ahora veremos el concepto de conocimiento.

Conocimiento es acción y efecto de conocer, facultad de comprender y conocer. Conjunto de saberes sobre una ciencia, un tema.

La epistemología (del griego, *episteme*, 'conocimiento'; *logos*, 'teoría'), es la rama de la filosofía que trata de los problemas filosóficos que rodean a la denominada teoría del conocimiento. La epistemología se ocupa de la definición del saber y de los conceptos relacionados, de las fuentes, de los criterios, de los tipos de conocimiento posible y del grado con el que cada uno resulta cierto; así como de la relación exacta entre el que conoce y el objeto conocido.

Al estudiar el aprendizaje insistiendo ya no en la acumulación de la información, si no en la manera en que dicha información se organiza en la mente, se puso el énfasis en la significación que tienen los conocimientos para el alumno. Se aprende mejor aquello que se comprende adecuadamente, es decir lo que se inserta apropiadamente en los conocimientos que ya poseemos y que se puede usar para resolver problemas significativos para la persona que aprende.

Al respecto, Díaz Barriga, señala lo siguiente: *“Ausubel, como otros teóricos cognoscitivistas, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Podríamos caracterizar a su postura como constructivista (aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e interaccionista (los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz)”*. (Díaz Barriga A, Hernández Rojas Frida, 2000, 17).

La teoría de Ausubel (Citado en Carretero, 2000, 27), comienza con la distinción entre las clases de aprendizaje que pueden tener lugar en el salón de clases. Estos tipos de aprendizajes están agrupados en dos dimensiones:

- *La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento: por recepción y por descubrimiento.*
- *La relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz: repetición y significativo.*

El siguiente resumen se presenta de la siguiente manera:

A. *Primera dimensión: modo en que se adquiere la información*

Recepción

- *El contenido se presenta en su forma final.*
- *El alumno debe internalizarlo en su estructura cognitiva.*
- *No es sinónimo de memorización.*
- *Propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo en la forma de aprendizaje verbal hipotético sin referentes concretos (pensamiento formal).*
- *Útil en campos establecidos del conocimiento.*
- *Ejemplo: Resuelva en forma escrita y gráfica:*

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{2+3}{4} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

Descubrimiento

- *El contenido principal a ser aprendido no se da, el alumno tiene que descubrirlo.*
- *Propio de la formación de conceptos y solución de problemas.*
- *Puede ser significativo o repetitivo.*
- *Propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones.*
- *Útil en campos del conocimiento donde no hay respuestas unívocas.*
- *Ejemplo: El alumno, a partir de una serie de actividades experimentales (reales y concretas) induce los principios que subyacen al*

fenómeno de la combustión.

B. *Segunda dimensión: forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz.*

Significativo

- *La información nueva se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria ni al pie de la letra.*
- *El alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado.*
- *El alumno posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinentes.*
- *Se puede construir un entramado o red conceptual.*
- *Condiciones:
Material: significativo lógico
Alumno: significación psicológica*
- *Puede promoverse mediante estrategias apropiadas (por ejemplo, los organizadores anticipados y los mapas conceptuales).*

Repetitivo

- *Consta de asociaciones arbitrarias, al pie de la letra.*
- *El alumno manifiesta una actitud de memorizar la información*
- *El alumno no tiene conocimientos previos pertinentes o no los “encuentra”.*
- *Se puede construir una plataforma o base de conocimientos factuales.*
- *Se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva.*
- *Ejemplo: aprendizaje mecánico de símbolos, convenciones, algoritmos.*

De este resumen, se puede deducir que, el aprendizaje significativo, comparado con el repetitivo o memorístico, es más eficaz en tres aspectos importantes:

- *Produce una retención más duradera de lo aprendido.*
- *Facilita la asimilación de nuevos aprendizajes relacionados.*
- *Persiste más allá del olvido de los detalles que pueda tener la información.*

En este entendido, la crítica fundamental de Ausubel (Op. Cit., 28) a la enseñanza tradicional reside en la idea de que el aprendizaje resulta muy poco eficaz si consiste en la práctica secuenciada y en la repetición mecánica de elementos divididos en pequeñas partes que el alumno no puede estructurar formando un todo relacionado. Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender. Por ello lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimiento.

La teoría de Ausubel (Op. Cit., 29) ha tenido el mérito de mostrar que la transmisión de conocimientos por parte del profesor también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje, siempre y cuando tenga en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión.

La aportación fundamental de Ausubel (Op. Cit., 30) a la educación y al aprendizaje de la matemática en particular, como dice Carretero en su obra: "...consiste en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el estudiante".

Para Ausubel (Op. Cit., 31): "Hay aprendizaje significativo si la tarea de aprendizaje puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto o una proposición). El aprendizaje significativo presupone tanto que el estudiante manifiesta una actitud hacia el aprendizaje significativo; es decir, una disposición para

relacionar, no arbitraria, sino sustancialmente, el material nuevo con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, especialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra”.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	{	1) Material potencial significativo.
O		2) Requiere de disposición para el aprendizaje significativo.
ADQUISICION DE SIGNIFICADOS		

Así pues, independientemente de cuánto significado potencial sea inherente a la proposición especial, si la intención del alumno consiste en memorizar arbitraria y literalmente (como una serie de palabras relacionadas caprichosamente), tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo serán mecánicos y carentes de significado, y a la inversa, sin importar lo significativo que sea la actitud del alumno, ni el proceso ni el resultado del aprendizaje serán posiblemente significativos si la tarea de aprendizaje no lo es potencialmente, y si tampoco es relacionable, intencionada y sustancialmente, con su estructura cognoscitiva.” (Ausubel, 1998, 56)

En este sentido, se puede decir que el aprendizaje significativo surge cuando el estudiante como constructor de su propio conocimiento relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee en todo campo de conocimiento particularmente en el campo de la Matemática. Dicho de otro modo, el alumno construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Esta construcción puede ser por descubrimiento o receptivo. Además construye su propio conocimiento por que quiere y está interesado en ello.

- Coll, en su obra, sostiene: *“...la concepción con su constructivista del aprendizaje escolar sitúa la actividad mental constructivista del alumno en base a los procesos de desarrollo personal que trata de promover la actividad escolar. Mediante la realización de aprendizajes significativos, el alumno construye,*

modifica, diversifica y coordina sus esquemas, estableciendo de este modo redes de significados que enriquece su conocimiento del mundo físico y social; y potencian su crecimiento personal. Aprendizaje significativo, memorización comprensiva y funcionalidad de lo aprendido son tres aspectos esenciales de esta manera de entender el aprendizaje en general y el aprendizaje escolar en particular". (Coll, 1998, 201)

De todos los conceptos ausubelianos quizás el más conocido es el que se refiere a los denominados organizadores previos. Estos son precisamente presentaciones que hace el profesor con el fin de que le sirvan al alumno para establecer relaciones adecuadas entre el conocimiento nuevo y el que ya posee. En definitiva, se trata de "puentes cognitivos" es decir, paso de un conocimiento menos elaborado o incorrecto a un conocimiento más elaborado. Dichos organizadores previos tienen como finalidad facilitar la enseñanza receptiva significativa que define Ausubel. Como puede verse, esta concepción coincide con la visión de Piaget en cuanto a que es imprescindible tener en cuenta los "esquemas" mentales del alumno, pero discrepa de ello en lo que se refiere a la importancia de la propia actividad y autonomía en la asimilación de conocimientos.

4. CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

La postura constructivista de la enseñanza y del aprendizaje de la matemática, se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas a la psicología cognitiva: el enfoque psicológico piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausbeliana y de la asimilación y aprendizaje significativo, la psicología sociocultural Vigotskyana y otras teorías.

Refiriéndose al constructivismo, Carretero en su obra señala: *"Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo - tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos - no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción*

entre esos dos factores. En consecuencia según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Dicho proceso de construcción depende de los aspectos fundamentales:

- *De los conocimientos previos o representaciones que se tenga de la nueva información o de la actividad o tarea a resolver.*
- *De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto” (Carretero, 1999, 21).*

A partir de esta consideración, la construcción del conocimiento escolar y del conocimiento matemático en particular, es un proceso de elaboración, en el sentido de que el estudiante selecciona, organiza y transforma la información que recibe de diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos.

En este entendido, desde la postura constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino un proceso de construcción de los conocimientos, en el que intervienen las estructuras mentales del sujeto que le permite asimilar la realidad. Es pues un proceso constante de interacción del niño/a con la realidad; lo que el estudiante posee son “esquemas” mentales diferenciales según su nivel de desarrollo y edad que le permite ir construyendo estructuras mentales de comprensión que van de lo concreto a lo abstracto y que a la vez hacen posible que se desarrolle su capacidad de invención y creatividad.

Algunos principios de aprendizaje que se asocian a una concepción constructivista del aprendizaje, según Díaz Barriga y Hernández son las siguientes:

- *“El aprendizaje es un proceso constructivo interno, auto estructurante.*
- *El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.*
- *Punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.*

- *El aprendizaje es un proceso de (re) construcción de saberes culturales.*
- *El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.*
- *El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.*
- *El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber (Díaz Barriga, Hernández, 2000, 17.)*

De acuerdo a Coll la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- *“El alumno es responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o mas bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y este puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso o cuando lee o escucha la exposición de los otros.*
- *La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que posee ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el estudiante no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares.*

En este sentido es que decimos que el alumno más bien reconstruye un conocimiento preexistente en la sociedad, pero lo construye en el plano personal desde el momento que se acerca en forma progresiva y comprensiva a lo que significan y representan los contenidos curriculares como saberes culturales

- *La función del docente es engarzar, los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el estudiante despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad” (Coll, 1998, 201).*

5. MODELO SINÉRGICO EN EDUCACIÓN

Sinergia para el autor Ezequiel Ander Egg, llamado también: *“Efecto potenciador, o efecto de potencialización, se da cuando se produce una concurrencia de hechos, factores o acontecimientos cuya acción conjunta refuerza o potencia la actividad de cada uno de ellos.”* (2002, 262).

En otro párrafo el mismo autor enfatiza: *“En el ámbito de la intervención social, se produce este efecto potenciador cuando las acciones se realizan de tal manera que cada uno de los factores sobre los que se actúa produce un efecto o concurso activo, conectado o combinado, cuyo resultado final es superior aun a la sumatoria de los efectos individuales. Dentro de un grupo o comunidad, es la energía total que existe como consecuencia, no sólo de la que aporta cada individuo, sino por lo que resulta de la mutua interacción y cooperación de todos y cada uno”*.

Según el documento Educación y Desarrollo, Sinergia, es: *“Un principio que explica cómo el comportamiento de un sistema completo, resulta imprescindible a partir del comportamiento de cualquiera de sus partes tomadas aisladamente... En este sentido, la sinergia connota una forma de potenciación, es decir, un proceso en el que la potencia de los elementos asociados es mayor que la potencia sumada de los elementos tomados aisladamente.”* (UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE ASIS - EDUCACION Y DESARROLLO HUMANO – , 31).

Para Jhenieffer Weisemberg Stovér: *El Paradigma sinérgico que está naciendo está trastocando los principios supuestos de todas las ciencias sociales, nos ayuda a comprender la complejidad del fenómeno humano y la necesaria transdisciplinariedad en la búsqueda de soluciones. “Educación y Desarrollo”.* (2006, 68).

La misma autora en otro párrafo puntualiza: *“Nos permite valorar la interculturalidad, apreciar los distintos saberes, entender la diversidad humana como un recurso invaluable, comprender la necesidad urgente de valorar las diferencias y en base a ello*

trabajar para el establecimiento del principio generador de una nueva época : el principio de unidad en la diversidad.”

En consecuencia, la época que vivimos es una época de crisis y transformaciones hablamos de cambios profundos que permiten comprender donde vivimos y con quienes estamos. Por lo tanto, para comprender nuestra realidad es imprescindible matematizar la misma, estableciendo procesos transversales a partir de los problemas que existen, es decir, la aprehensión Matemática es mucho más beneficiosa situacionalmente.

5.1. POSTULADOS Y PRINCIPIOS DEL MODELO SINÉRGICO

PRINCIPIOS	POSTULADOS
<p>REALIDAD COMPLEJA Las entidades del mundo son una cantidad diversa de sistemas y organismos complejos en interacción y evolución continua.</p>	<p>EL DESARROLLO DE LAS PERSONAS Y NO DE LOS OBJETOS.</p> <p>EL DESARROLLO DE LAS PERSONAS SUPONE LA SATISFACCIÓN DE SUS NECESIDADES HUMANAS FUNDAMENTALES.</p>
<p>REALIDAD HETERÁRQUICA Los sistemas y organismos experimentan por igual órdenes dominantes, simultáneas y potenciales, ninguna de las cuales son naturalmente ordenadas.</p>	<p>LAS NECESIDADES FUNDAMENTALES HUMANAS SON POCAS, SON FINITAS Y SON CLASIFICABLES Y SON LAS MISMAS PARA TODOS LOS MIEMBROS DE LA RAZA HUMANA.</p>
<p>REALIDAD INDETERMINADA Los estados futuros de los sistemas y organismos son impredecibles.</p>	<p>LOS SATISFACTORES PUEDEN SER INHIBIDORES,</p>
<p>REALIDAD MUTUAMENTE CAUSAL</p>	<p>PSEUDOSATISFACTORES, SINGULARES Y SINÉRGICOS.</p>

<p>Los sistemas y organismos se causan y producen efectos unos a otros en forma permanente y simultánea.</p> <p>REALIDAD PERSPECTIVA</p> <p>La realidad es integral objetiva y subjetiva. Los procesos mentales, las ciencias, los métodos y los instrumentos no son neutrales.</p>	<p>LA EDUCACIÓN CONSTITUYE UN ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA EL DESARROLLO HUMANO A TRAVÉS DE LA BÚSQUEDA DE SATISFACCIÓN SINÉRGICA DE LAS NECESIDADES HUMANAS FUNDAMENTALES.</p>
---	--

Fuente: EDUCACION PARA EL DESARROLLO - JHENIEFFER WEISSEMBERG STOVER - 2006

6. FUNCIÓN SOCIAL DE LA ENSEÑANZA Y ENFOQUE GLOBALIZADOR

Antoni Zabala Vidiella conceptualiza el proceso de la función social de la enseñanza y el enfoque globalizador de la siguiente manera:

“... la función social de la enseñanza es la de formar para comprender en la realidad e intervenir en ella, lo cual implica tener que enseñar para la complejidad”

(Zabala, 2000, 35). En otro párrafo continúa: *“La educación para la complejidad nos permite analizar algunos de los diferentes tipos de conocimientos posibles – el cotidiano, el científico, el escolar y el papel que cada uno de ellos desempeña para seguir este objetivo”*

El autor puntualiza que el proceso de enseñanza permite comprender la realidad a partir de conocimientos cotidianos con la complementariedad del conocimiento científico en forma situacional. Precisamente, el presente estudio enfatiza la producción del conocimiento a partir de la lectura de nuestra realidad, incide en comprender los problemas para resolver los mismos a través de un proceso transversal y de comprensión matemática de la mencionada realidad.

7. CAPACIDAD SOCIAL DE LA MATEMÁTICA.

El primer aspecto de la actividad Matemática consiste en resolver problemas a partir de las herramientas matemáticas que uno ya conoce y sabe cómo utilizar. Es el caso del comercio informal, allí se utilizan conocimientos para resolver problemas que se presentan como rutinarios, ya sean pequeños problemas parciales que surgen de sus investigaciones, ya sean cuestiones que vienen del contexto social.

También se encuentran en esta situación el estudiante de matemáticas cuando su hermano menor le pide que le ayude con sus tareas, el profesor de matemáticas que resuelve un ejercicio para sus alumnos, o el alumno de secundaria cuando, en medio de un problema de una multiplicación de decimales de varias cifras, ha dejado la calculadora en casa.

Está claro que la mayoría de conocimientos (la ortografía, el inglés la biología, entre otros) se utilizan en un sin fin de circunstancias, pueden parecer mucho más raras aquellas situaciones en la que uno mismo utiliza la matemática de un modo natural y rutinario. Así se reafirma el hecho de que las matemáticas no gozan de gran visibilidad en nuestra sociedad y cuesta ver sus usos más habituales, así como nuestra necesidad de ellas.

La ausencia de visibilidad de las matemáticas se debe a que "las matemáticas que se necesitan y se utilizan no aparecen en estado puro", están entremezcladas con otras áreas de las ciencias ¿*Versión electrónica?* a las que le sirven de herramienta, mostrando de esta manera su utilidad".

Al igual que la computarización y la economía, también la biología, la medicina y la sociología recurren cada vez más a las matemáticas para describir los fenómenos que estudian, pero al estar cristalizadas en las ciencias y tecnologías pareciera que no existiesen. Las personas no se dan cuenta que se utiliza las matemáticas para actuar con mayor eficacia en la toma de decisiones y en numerosos aspectos de la vida cotidiana. Aunque no parezca, la Matemática aparece todos los días en nuestras vidas.

Luego veremos el Marco Referencial que nos indica los siguientes aspectos.

B. MARCO REFERENCIAL

A partir de la promulgación de la Ley 1565 del 7 de julio de 1994, en sus cinco títulos, sesenta y tres Capítulos y trescientos veintinueve Artículos; la educación boliviana sufrió una modificación sustancial con relación al anterior sistema educativo, a través de la modificación del código de Educación Boliviana; para transformar y reorientar la política educativa del país y fundamentalmente para ofrecer a los estudiantes una nueva propuesta pedagógica, basada en las reales necesidades y requerimientos de la sociedad boliviana, y acorde con los avances científicos y tecnológicos del mundo actual.

Uno de los fines de la Educación Boliviana, expresada en el Título I, capítulo único, inciso 6; señala: *“Desarrollar capacidades y competencias, comenzando por la comprensión del lenguaje y expresión del pensamiento a través de la lectura y escritura y por el pensamiento lógico mediante la matemática, como bases de aprendizaje progresivo para el desarrollo del conocimiento, el dominio de la ciencia y la tecnología, el trabajo productivo y el mejoramiento de la calidad de vida”* (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

1. POLÍTICAS EDUCATIVAS EN BOLIVIA

El Gobierno de la Nación viene implementando las políticas educativas del país a través del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, cuyas misiones fundamentales descritas en la Ley 1788 de Organización del Poder Ejecutivo; son:

- *“Formular, instrumentar y fiscalizar, a través de los órganos correspondientes, las políticas y programas de educación en todas sus áreas, niveles y modalidades.*
- *Ejercer tuición sobre las entidades educativas públicas y privadas, velando por la eficiencia y calidad de los servicios.*
- *Promover la cultura en todas sus manifestaciones, así como preservar y proteger el patrimonio histórico cultural del país.*

- *Promover y fomentar el desarrollo científico y tecnológico, así como la investigación.*
- *Formular políticas que estimulen y promuevan las actividades deportivas y de recreación en todas sus formas (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).*

2. SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL

La Ley 1565 de la Reforma Educativa, en su Título II, Capítulo II, referido a las Estructuras del Sistema Educativo Nacional y a través del Artículo 4º, declara lo siguiente:

“Se organiza el Sistema Educativo Nacional en cuatro estructuras:

- De participación Popular, que determina los niveles de organización de la comunidad, para su participación en la Educación.
- De organización Curricular, que define las áreas, niveles y modalidades de educación.
- De Administración Curricular, que determina los grados de responsabilidad en la administración de las actividades educativas.
- De Servicios Técnicos – Pedagógicos y Administración de Recursos, que tiene la finalidad de atender los requerimientos de las anteriores estructuras del sistema y organiza las unidades de apoyo administrativo y técnico pedagógico (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

3. ORGANIZACIÓN CURRICULAR

- Uno de los objetivos y políticas de la estructura de Organización Curricular, señala: *“Priorizar el aprendizaje del educando como la*

actividad objetivo de la educación, frente a la enseñanza como actividad de apoyo; desarrollando un currículo centrado en experiencias organizadas que incentiven la autoestima de los educandos y su capacidad de aprender a ser, a pensar, a actuar y a seguir aprendiendo por sí mismos (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

La nueva estructura de Organización Curricular, contemplada en las Disposiciones Generales, Título I, Capítulo I; Art. 1º al 4º contempla lo que sigue:

“ARTICULO 1º.- La estructura de organización curricular comprende áreas, niveles, ciclos y modalidades.

ARTICULO 2º.- Constituyen áreas de organización curricular del sistema educativo nacional: la educación formal y la educación alternativa. La educación formal es la prioritaria en tanto atiende a todos los educandos del país. La educación alternativa es complementaria y atiende a quienes no pueden desarrollar su educación en el área formal.

ARTICULO 3º.- Son niveles de organización curricular, para ambas áreas del sistema educativo nacional, los siguientes:

- *El nivel de educación pre-escolar.*
- *El nivel de educación primaria.*
- *El nivel de educación secundaria.*
- *El nivel de educación superior.*

ARTICULO 4º.- Los niveles pre-escolar, primario y secundario están formados por ciclos. Los ciclos constituyen períodos de duración variada dentro de un determinado nivel, en los cuales los educandos desarrollan determinadas competencias, como parte del proceso educativo.

➤ *Son ciclos del nivel de educación pre-escolar:*

- *El ciclo de primeros aprendizajes.*
- *El ciclo de preparación escolar.*
- *Son ciclos del nivel de educación primaria:*

- *El ciclo de aprendizajes básicos.*
- *El ciclo de aprendizajes esenciales.*
- *El ciclo de aprendizajes aplicados.*

- *Son ciclos del nivel de educación secundaria:*

- *El ciclo de aprendizajes tecnológicos.*
- *El ciclo de aprendizaje diferenciado”*

(Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

En el mismo Capítulo, Artículos 31º al 33º, se señala:

“ARTICULO 31º.- El nivel primario tiene una estructura flexible y desgraduada que permite a los educandos avanzar a su propio ritmo de aprendizaje y según sus propias maneras de aprender, intereses y desarrollo cognitivo y social, hasta el logro de los objetivos de cada uno de los ciclos que componen este nivel.

ARTICULO 32º.- El nivel de educación primaria tiene ocho años de duración y se organiza en tres ciclos.

ARTICULO 33º.- Los ciclos del nivel de educación primaria son:

- *El ciclo de aprendizajes básicos, primero del nivel primario y de tres años de duración promedio, pone énfasis en la adquisición de competencias que posibilitan la comunicación oral y escrita, el desarrollo de la abstracción, del pensamiento lógico – matemático y, en particular, del manejo de operaciones básica en la resolución de problemas. El ciclo hace uso oral y*

escrito de la lengua materna de los educandos (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

4. EL CURRÍCULO DE LA EDUCACIÓN BOLIVIANA

En el capítulo II, Título I de las Disposiciones Generales, en los Artículos 7º y 8º señala sobre el Currículo, lo siguiente:

“ARTICULO 7º.- El currículo de la educación boliviana está orientado a satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje de los diversos tipos de educando a los que atiende el sistema en cada una de sus áreas, niveles, ciclos y modalidades.

ARTICULO 8º.- En los niveles pre-escolar, primario y secundario el currículo nacional está compuesto por un tronco común curricular de alcance nacional y por ramas complementarias diversificadas, diseñadas y de uso en cada unidad educativa, núcleo, distrito y departamento. En todo el territorio de la República, en cada Unidad Educativa y Núcleo Educativo tanto en la educación fiscal como en la educación privada, es obligatorio el desarrollo del tronco común curricular y de las ramas complementarias diversificadas específicas. (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

5. PROGRAMA DE ESTUDIOS EN EL PROCESO DE FORMACIÓN DOCENTE EN LOS INSTITUTOS NORMALES DEL PAÍS- ASIGNATURA DE MATEMÁTICA

Tomando en cuenta el proceso de formación docente en los Institutos normales de nuestro país y principalmente el desarrollo curricular en la asignatura de Matemática, se tiene el desarrollo de las siguientes unidades didácticas:

SISTEMAS NUMÉRICOS II

UNIDADES DIDÁCTICAS	CONTENIDOS
NUMERACIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS	<p>1.1 NÚMEROS ESPECIALES</p> <ul style="list-style-type: none">• LOS CAPICÚAS• NÚMEROS PERFECTOS• NÚMEROS AMIGOS• LOS CÓDIGOS ARITMÉTICOS• NÚMEROS MÁGICOS <p>1.2 PRINCIPIOS PSICOPEDAGÓGICOS BÁSICOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA.</p> <p>1.3 TIPOLOGÍA DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS</p> <p>1.3 TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</p> <ul style="list-style-type: none">• LA MODELACIÓN• LECTURA ANALÍTICA Y LA REFORMULACIÓN• DETERMINACIÓN DE PROBLEMAS AUXILIARES O DE DESCUBRIMIENTO• EL TANTEO INTELIGENTE O DEL ENSAYO Y ERROR.• LA COMPROBACIÓN.

<p>NUMERACIÓN, OPERACIONES CON ENTEROS</p>	<p>2.1 CONCEPTUALIZACIÓN 2.2 ADICIÓN, SUSTRACCIÓN. 2.3 MULTIPLICACIÓN, POTENCIACIÓN, RADICACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS. 2.4 DIVISIÓN DE NÚMEROS ENTEROS</p>
<p>NÚMEROS RACIONALES Y OPERACIONES, COMO COCIENTE DE ENTEROS</p>	<p>3.1 LOS NÚMEROS RACIONALES Y LA RECTA NUMÉRICA 3.2 EQUIVALENCIA Y SIMPLIFICACIÓN DE FRACCIONES 3.3 ORDEN EN LOS NÚMEROS RACIONALES 3.4 RAZONES Y PROPORCIONES 3.5 ESCALAS 3.6 PORCENTAJES 3.7 ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN DE FRACCIONES NO NEGATIVAS CON IGUAL Y DIFERENTE DENOMINADOR. 3.8 MULTIPLICACIÓN, POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN DE FRACCIONES NO NEGATIVAS. 3.9 DIVISIÓN DE NÚMEROS FRACCIONARIOS NO NEGATIVOS 3.10 OPERACIONES QUE INCLUYEN FRACCIONES NEGATIVAS 3.11 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA, LA ESCUELA Y LA COMUNIDAD.</p>

<p>NÚMEROS RACIONALES COMO DECIMALES</p>	<p>4.1 CONCEPTUALIZACIÓN. 4.2 CONVERSIONES ENTRE NÚMEROS RACIONALES 4.3 REDONDEO DE NÚMEROS DECIMALES POSITIVOS 4.4 EQUIVALENCIA Y ORDEN ENTRE NÚMEROS DECIMALES 4.5 ADICIÓN, SUSTRACCIÓN, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS DECIMALES. 4.6 OPERACIONES CON DECIMALES NEGATIVOS 4.7 PORCENTAJES 4.8 NÚMEROS IRRACIONALES Y COMPLETEZ DE LA RECTA.</p>
--	--

Fuente: Diseño curricular de Institutos Normales Superiores – Ministerio de Educación y Culturas – Bolivia.

5.1. LA TRANSVERSALIZACIÓN EN EL DESARROLLO CURRICULAR DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA EN EL ESFMTHEA.

El desarrollo curricular de formación docente en la ESFMTHEA, se circunscribe al desempeño profesional de la transferencia didáctica en forma convencional. Es decir, se desarrollan actividades de docencia enfatizando el proceso de transferencia de conocimientos en el aula. No se toman en cuenta los problemas sociales existentes en el quehacer de nuestro país, mucho menos se toman en cuenta los problemas sociales, económicos, educativos y políticos del entorno de El Alto.

6. PROGRAMAS DE ESTUDIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Para una mejor orientación y referencia sobre los programas curriculares para educación primaria, debemos partir que, en el marco de la Ley de Reforma Educativa para el desarrollo e implementación del currículo educativo, se distinguen dos programas: programa de mejoramiento y programa de transformación.

Los establecimientos educativos que se encuentran dentro el Programa de Mejoramiento, todavía utilizan los programas de estudio elaborados por el Departamento Nacional de Currículum dependiente de la Dirección Nacional de Servicios Técnico – Pedagógicos del Ministerio de Educación y Cultura, publicados el año 1988. Dichos programas han sido y son aún líneas directrices o guías para la planificación de los procesos educativos.

En cambio, las unidades Educativas contempladas dentro el Programa de Transformación curricular utilizan los nuevos programas de estudio que han sido diseñados a partir de las necesidades básicas de aprendizaje de los educandos bolivianos y toma en cuenta los principios, los lineamientos, la política curricular, las fuentes de dinamización curricular, la organización curricular y los aprendizajes que propicia la Reforma Educativa.

Estos programas se articulan en un conjunto de competencias que deben desarrollar en un determinado ciclo, es decir, establecen todas aquellas cosas que un estudiante debe saber hacer. Se trata de aquellos aprendizajes que los sujetos requieren desarrollar para satisfacer sus necesidades humanas, relacionándose consigo mismo, con los demás y con el medio ambiente.

Al respecto, el Artículo 20º del Capítulo III, Título II de la Educación Formal, señala: *“...Los contenidos de los programas de estudio se deben organizar en áreas curriculares que integren y relacionen contenidos de diversas materias, y ya no en asignaturas aisladas, por lo que queda sin efecto la organización por materias que regía hasta antes de la publicación del presente Decreto Supremo.*

Los contenidos de los programas de estudio para los niveles de educación pre-escolar, primaria y secundaria se deben expresar en términos de competencias a ser adquiridas y desarrolladas por los educandos. Entiéndase por competencia el “saber hacer algo”, es decir, la capacidad para desarrollar actividades físicas e intelectuales que respondan adecuadamente a la resolución de problemas, recurriendo a procedimientos conocidos o inventado por otros.

Los programas de estudio estarán conformados por competencias cognitivo-procesuales o desempeños específicos en las áreas curriculares de los diversos niveles y modalidades del sistema, y por competencias transversales referidas a problemas, de relevancia social, frente a los cuales es necesario tener una posición personal y colectiva y, de esta manera, contribuir al desarrollo personal y social de los educandos. Las competencias transversales impregnan y alimentan el desarrollo del currículo en todos los ciclos, niveles y modalidades del sistema educativo. (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

7. ÁREAS DE CONOCIMIENTO EN EL NUEVO DISEÑO CURRICULAR

Las áreas de conocimiento que adopta la Reforma Educativa son entendidas como la integración de saberes disciplinares que tienen relación o afinidad con un determinado objetivo de conocimiento, y son las siguientes: Lenguaje y Comunicación, Matemática, Ciencias de la Vida, Tecnología y Conocimiento Práctico y Expresión y Creatividad. El abordaje de cada uno de ellos responde en sus planteamientos generales al enfoque constructivista en los procesos educativos, proponiendo innovación que posibilitan el desarrollo integral.

7.1. ÁREA DE MATEMÁTICA

Esta área pretende contribuir a entender, comprender y analizar las situaciones de la realidad, estableciendo conexiones entre lo concreto y lo abstracto, permite entender mejor la realidad y resolver problemas prácticos en el campo matemático. Exige una

continua búsqueda de instrumentos y procedimientos de análisis, cálculo, medida y estimación. Valora el reconocimiento de los saberes y vivencias previas con que el niño inicia sus aprendizajes, y el conocimiento global de la necesidad de una permanente y continua interacción con su medio, lo que le permite participar activamente en la gestión de su propio saber.

El estudiante, en su aprendizaje debe incorporar la solución de problemas a partir de sus experiencias prácticas de la manipulación de objetos y materiales estructurados y no estructurados de su entorno y al interior o exterior de su comunidad.

Al respecto el artículo 34º del Capítulo V, Título II, señala: *“La matemática desarrolla la abstracción por medio de diversas formas de razonamiento y de la capacidad de comprender diversos modos de procesar información matemática y de utilizar la matemática para reconocer, plantear y resolver problemas. Pone énfasis en procesos en el desarrollo de competencias que posibiliten el establecimiento de relaciones, la anticipación y verificación de resultados, la comunicación e interpretación de resultados, la estimación de resultados del cálculo y mediciones, así como la destreza en el cálculo, al mismo tiempo, pone especial cuidado en el desarrollo de actitudes de valoración de la Matemática, a fin de despertar su interés y la curiosidad por continuar explorándola, descubriéndola y utilizándola* (Ministerio de Educación y Cultura, 1999, 11).

8. TEMAS TRANSVERSALES EN EDUCACIÓN

8.1. ¿QUE ES LA TRANSVERSALIDAD?

Para los autores Buscarais y Carreño: *“En un sentido literal, entendemos que algo es transversal cuando va en una dirección que atraviesa una dirección dada. Atraviesa a rompe un sistema de rectas* (Buscarais, 2005, 10). En otro párrafo los mismos

autores puntualizan: *“Las formas de actuar, interpretar, comprender y vivir la realidad que tienen las personas atraviesan los procesos y los resultados de sus acciones y las determinan* (Buscarais, 2005, 10).

Los autores Damin R. y Monteleone citados en el documento de la transversalidad en Educación mencionan que: *“El objetivo básico de los temas transversales no sólo es conocer determinados conceptos en relación con dichas problemáticas, sino más bien transmitir valores y promover comportamiento”*. (Damin y Monteleone, 2000, 1).

Es según estos autores que los temas transversales se refiere a problemas sociales de nuestro contexto como ser: necesidades de higiene de salud, participación, comunicación, socialización, además existen otras necesidades de valores democráticos en la vida cotidiana y en el ámbito ciudadano, necesidad de normas que velen por el bien común, necesidad de organización personal y social, necesidad de contar con liderazgo y representación democrática, necesidad de resolver los conflictos pacíficamente. De todo esto nacen las cuatro transversales que son:

- Democracia
- Equidad de Género
- Salud y Sexualidad
- Medio Ambiente.

El presente estudio, se origina en la reflexión pedagógica acerca de las formas en los cuales los docentes en las normales rurales ejercen su rol en la formación docente de los estudiantes, tomando en cuenta que actualmente los estudiantes deben ser capaces de responder a las exigencias de aprendizaje en la educación actual.

Luego de haber implementado, analizado, transversalizado los contenidos en matemática y haber desarrollado actividades en el aula de la ESFMTHEA; después de una evaluación de los resultados, mediante la prueba objetiva, se comprobó que los estudiantes, antes de implementar el modelo no tenían seguridad en los contenidos transversales para la apropiación matemática, tenían temor a la equivocación por no estar seguros de sus respuestas. Posteriormente los estudiantes aprendieron a

transversalizar los conceptos y nociones matemáticas demostrando seguridad en la realización de sus actividades y respondiendo con bastante seguridad en la prueba objetiva del Post test.

9. LA TRANSVERSALIDAD EN EL DISEÑO CURRICULAR

Los temas transversales nacen de la preocupación sobre aspectos que desafían actualmente a la sociedad boliviana y que pretenden ser analizados, reflexionados y trabajados en el área educativa mediante su incorporación en el desarrollo curricular. En esta sintonía buscamos el trabajo desde la perspectiva y acción directa encaminada a la prevención y a la búsqueda de soluciones a problemas identificados y sentidos por la sociedad en el contexto de la ESFUMTHEA.

Por lo tanto, la transversalidad se concibe como una estrategia de desarrollo curricular y de intervención didáctica, orientada a la formación integral de los estudiantes bolivianos para el desarrollo de conocimientos, actitudes y prácticas positivas, bajo un enfoque globalizador e interdisciplinario del conocimiento y la práctica.

9.1. SER HUMANO, MEDIO AMBIENTE Y EDUCACIÓN

A menudo pensamos que el ser humano es y ha sido siempre el principal ser vivo en el planeta y que los acontecimientos que en él suceden se remontan a nuestra era y memoria. Si reflexionamos sobre el tiempo de existencia del planeta Tierra (4.500.000.000 de años) y lo simplificamos a una escala de tiempo significativa y manejable para nosotros, comprenderemos con mayor claridad los acontecimientos ocurridos hasta nuestra actual civilización y podremos situar, entre estos acontecimientos, la existencia y desarrollo del ser humano.

El ser humano ha ido desarrollando diferentes maneras de relacionarse con su entorno según los lugares y épocas. En comunidades primitivas y en algunas comunidades actuales, la relación del ser humano con la naturaleza se basa en una relación de

madre (Naturaleza) hijo (Ser humano). De aquí que la protección del medio ambiente sea una de las funciones cotidianas de estas comunidades ya que comprenden que, en la medida en que su entorno sea sano, la vida de ellos también será de calidad.

La humanidad, a través de la revolución tecnológica y científica en muchos casos, ha transformado y ocupado cada vez más los espacios naturales, modificando ecosistemas con métodos de cultivo sofisticados, edificando ciudades cada vez más grandes, vías de comunicación que pasan por terrenos antes vírgenes a la pisada del ser humano.

Esta interferencia en el medio, sin un control y conciencia de sus consecuencias, ha suscitado una explotación desmesurada de los bienes naturales que requiere una reflexión colectiva sobre la ética en cuanto a cómo los seres humanos nos comprendemos a nosotros mismos en relación con el mundo que nos rodea.

En consecuencia, mencionamos las principales causas de los daños ambientales:

- La producción de residuos
- Crecimiento acelerado y desorganizado de ciudades.
- Crecimiento de la industria y poco control de sus consecuencias.
- La utilización de productos químicos en la agricultura y la ganadería.

Los principales objetivos de la Educación Ambiental son:

Toma de conciencia

Ayudar en la adquisición de mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas ambientales.

Conocimientos

Ayudar en la adquisición de una comprensión básica del medio ambiente de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

Actitudes

Ayudar en la adquisición de valores sociales y en un profundo interés por el medio ambiente que impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.

Capacidad de evaluación

Ayudar y evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.

Participación

Fomentar el sentido de responsabilidad y toma de conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Por lo tanto, la enseñanza aprendizaje como proceso educativo inscrito en el marco de una formación integral, está conformada por cuatro componentes como ser:

- Componente ecológico
- Concienciación conceptual
- La investigación y evaluación de problemas
- Capacidad de acción

9.2. EDUCACIÓN PARA LA SALUD Y LA SEXUALIDAD EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

En los primeros programas educativos que se diseñaron para abordar el tema de la sexualidad se empezó hablando sólo del sexo. En primera instancia estos programas se daban cuando se llegaba a la pubertad, excluyendo a otros grupos de edades. Sólo se mencionaba la función reproductiva.

Posteriormente se reconoció que el aprendizaje y la vivencia de la sexualidad serían efectivos siempre que fueran concebidos en un sentido integral, como parte de la vida que se aprende por medio de la escuela, la familia y la comunidad, con una intervención educativa dirigida a la comprensión del ser humano, su funcionamiento, desarrollo en cuanto ser psíquico, espiritual y mental y que al mismo tiempo incida en el bienestar y la vida saludable de la comunidad.

Los ejes de trabajo más específicos en educación de la salud y sexualidad son los siguientes:

Identidad

Persigue construir la identidad individual como persona sexuada, contribuyendo a que la sexualidad sea comprendida como una dimensión constitutiva de la persona en búsqueda de una mayor armonía entre lo biológico, psicológico, social y cultural.

Autoestima

Pretende desarrollar la autoestima y la autonomía para tomar decisiones en libertad, pero con responsabilidad, favorecer la búsqueda de información, comunicación y apoyo en fuentes responsables y actualizadas y aprender a resistir la presión de grupo.

Convivencia

Persigue desarrollar competencias, actitudes y valores para: respetar las diferentes creencias, valores y prácticas que se pueden expresar como producto de concepciones del mundo diferentes.

Favorecer actitudes de solidaridad, aceptación y respeto mutuo entre hombres y mujeres

Conocimiento y valoración del cuerpo y aspectos preventivos

Busca:

Promover la difusión de conocimientos sobre salud sexual y reproductiva orientada a la paternidad y maternidad responsables.

Desarrollar la capacidad de reconocer prejuicios, valores, problemas y desafíos en relación con la salud y la sexualidad.

9.3. CUESTIONES DE GÉNERO Y EDUCACIÓN

La conceptualización que se hace del sexo se refiere al conjunto de diferencias físicas y biológicas, con características sexuales diferentes que distinguen a los seres. En cambio, el género es la construcción social y cultural que hacen las sociedades del ser mujer y del ser varón, ya no en términos de sexo, sino analizando los comportamientos diferentes y desiguales entre los géneros.

En el proceso de la construcción de la identidad de género, es importante destacar los siguientes rasgos:

- Se da en la dimensión ideológica en el contexto de lo público y lo privado. Es decir, la construcción personal de la identidad se da en un contexto de creencias, conocimientos, valores, ideología, donde se da una interacción entre lo privado- personal y lo público social. En cada persona se puede encontrar la confluencia de varias identidades particulares de género, de clase, de etnia, etc.
- Los contenidos se construyen y reconstruyen, se inculcan y se transmiten a través de la socialización en la familia, en la escuela, en la calle, en los medios de comunicación social, en la literatura, la religión, mediante el lenguaje. Se estructura a partir de la identidad asignada y de la construcción de la auto identidad. Este proceso funciona como un sistema binario. Es decir, o es femenino o es masculino, no se conciben otras posibilidades. Se refuerzan permanentemente a través del proceso de socialización, las transgresiones a la identidad de género son vividas con contradicción, confusión, sufrimiento, culpa, como un atentado al orden establecido.

9.4. GÉNERO EN EL CURRÍCULO

Es necesario considerar que la discriminación no se materializa solamente en la falta de acceso a la educación que puedan sufrir las niñas, sino también en lo que se enseña en la escuela a partir del currículo. El currículo contiene y define las condiciones culturales de posibilidad para el desarrollo personal, al determinar los roles sexuales, las tareas y las expectativas personales y sociales implicadas en cada rol, así como las valoraciones de las relaciones sociales que de él se desprenden. Por eso, es necesario analizar los modelos, valores y expectativas de género inscritas en el currículo que se enseñan y aprenden a través de la experiencia educativa situacionalmente.

El currículo manifiesto

En grandes rasgos puntualizamos lo siguiente: Los materiales escolares ofrecen una imagen de los sexos estereotipada. Las mujeres se representan principalmente en ámbitos domésticos y en un rango muy restringido de ocupaciones, mientras que los hombres dominan el resto de los ámbitos y pocas veces se les ve ejerciendo el rol de cuidadores. Los ámbitos tradicionales de las mujeres entran muy poco en el currículo escolar. No valoran la participación de la mujer en el mundo del trabajo.

El currículo oculto

El currículo oculto de género, tiene bases fundamentales en el androcentrismo, el esencialismo y la polarización:

Androcentrismo

La percepción profunda de que la cultura y la historia se han vivido, estructurando y comprendido desde la visión masculina en diferentes ámbitos.

Esencialismo

Que racionaliza y legitima la creencia de que es la naturaleza biológica la que determina lo que es natural - antinatural entre los hombres y las mujeres. La naturaleza marca el destino.

La polarización de género

No es simplemente la percepción histórica de que los hombres y las mujeres son fundamentalmente diferentes, sino el hacer de esta percepción el principio organizador para la vida social, para las expresiones de los sentimientos y de los afectos y para la experiencia erótica.

Luego de haber visto la transversalidad del Género en el Currículo ahora veremos la transversal Educación para la Democracia.

9.5. EDUCACIÓN PARA LA DEMOCRACIA

La democracia implica una forma de convivencia y también una forma de gobierno o de organización política, basadas en la participación de todos los miembros de la comunidad. Entre las formas de organización social y política se sustentan en una serie de valores, entendiendo por valores los criterios de orientación y juicio sobre las formas de pensar y actuar de los individuos, las relaciones sociales, las instituciones y la colectividad en su conjunto.

Es decir, que los valores en una comunidad constituyen la base de su organización y su forma de vida, condicionando las relaciones entre sus miembros y convirtiéndose en el punto de partida para establecer las normas que regularán dichas relaciones de convivencia. Sintetizamos los valores democráticos en:

- La dignidad humana
- La libertad
- La igualdad
- La justicia

- La equidad
- El respeto
- La tolerancia
- La responsabilidad

9.6. OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN PARA LA DEMOCRACIA

Con la intención de dar respuesta a las problemáticas sociales en el contexto situacional, planteamos los siguientes objetivos educativos:

- Promover el conocimiento, la comprensión y la práctica de los valores democráticos esenciales para el desenvolvimiento dentro y fuera de la escuela.
- Fomentar la participación, la responsabilidad, la solidaridad, la tolerancia, la equidad y el diálogo, así como el respeto por los demás.
- Hacer de la escuela un espacio que construya y refleje la convivencia democrática, valorando y respetando a todas las personas sin excepción y garantizando que los procesos de enseñanza y aprendizaje se constituyan en expresiones genuinas de la Educación para la democracia.

C. MARCO CONCEPTUAL

1. ¿QUÉ SIGNIFICA HACER MATEMÁTICA?

Podría parecer evidente que son las matemáticas, o lo menos, saber si una persona está o no haciendo matemáticas, al profundizar en el tema se que esto no es tan claro como parece. Las matemáticas como actividad humana, permiten al sujeto organizar los objetos y los acontecimientos de su mundo. A través de ellas se pueden establecer relaciones, clasificar, seriar, contar, medir, ordenar. Desde muy chicos en nuestras escuelas se observa que Estos procesos los aplica diariamente el niño cuando

selecciona sus juguetes, los cuenta, los organiza. A través de estas interacciones, el niño de preescolar aprende las operaciones lógico - matemáticas del pensamiento que el currículum establece como prioridad cognitiva del nivel. La educación tiene un alto interés de que a muy temprana edad se aprenda Matemática, casi después de empezamos a hablar, ¿por qué?, ¿será indispensable para la substancia?, ¿será un requisito para aprobar los diferentes niveles?, ¿desde cuándo el hombre hace matemática?

1.1. ¿CUÁNDO Y CÓMO SURGIÓ?

La Matemática es tan antigua como la propia humanidad: en los diseños prehistóricos de cerámica, tejidos y en las pinturas rupestres se pueden encontrar evidencias del sentido geométrico y del interés en figuras geométricas. Los sistemas de cálculo primitivos estaban basados, seguramente, en el uso de los dedos de una o dos manos, lo que resulta evidente por la gran abundancia de sistemas numéricos en los que las bases son los números 5 y 10.

1.2. ¿CÓMO HEMOS LLEGADO AQUÍ?

Las primeras referencias a matemáticas avanzadas y organizadas datan del tercer milenio a.C. en Babilonia y Egipto. Estas matemáticas estaban dominadas por la aritmética, con cierto interés en medidas y cálculos geométricos y sin mención de conceptos matemáticos como los axiomas o las demostraciones.

Los primeros libros egipcios, escritos hacia el año 1800 a.C., muestran un sistema de numeración decimal con distintos símbolos para las sucesivas potencias de 10 (1, 10, 100...), similar al sistema utilizado por los romanos. Los números se representaban escribiendo el símbolo del 1 tantas veces como unidades tenía el número dado, el símbolo del 10 tantas veces como decenas había en el número, y así sucesivamente. Para sumar números, se sumaban por separado las unidades, las decenas, las centenas... de cada número. La multiplicación estaba basada en duplicaciones sucesivas y la división era el proceso inverso.

Los egipcios utilizaban sumas de fracciones unidad ($1/n$), junto con la fracción $2/3$, para expresar todas las fracciones. Utilizando este sistema, los egipcios fueron capaces de resolver problemas aritméticos con fracciones, así como problemas algebraicos elementales.

En geometría encontraron las reglas correctas para calcular el área de triángulos, rectángulos y trapecios, y el volumen de figuras como ortoedros, cilindros y, por supuesto, pirámides. Para calcular el área de un círculo, los egipcios utilizaban un cuadrado de lado U del diámetro del círculo, valor muy cercano al que se obtiene utilizando la constante pi (3,14).

El sistema babilónico de numeración era bastante diferente del egipcio. En el babilónico se utilizaban tablillas con varias muescas o marcas en forma de cuña (cuneiforme); una cuña sencilla representaba al 1 y una marca en forma de flecha representaba al 10.

Los números menores que 59 estaban formados por estos símbolos utilizando un proceso aditivo, como en las matemáticas egipcias. El número 60, sin embargo, se representaba con el mismo símbolo que el 1, y a partir de ahí, el valor de un símbolo venía dado por su posición en el número completo. Por ejemplo, un número compuesto por el símbolo del 2, seguido por el del 27 y terminado con el del 10, representaba $2 \times 60^2 + 27 \times 60 + 10$.

Con el tiempo, los babilonios desarrollaron unas matemáticas más sofisticadas que les permitieron encontrar las raíces positivas de cualquier ecuación de segundo grado.

Los griegos tomaron elementos de las matemáticas de los babilonios y de los egipcios, y fueron capaces de descubrir fórmulas para calcular el área de ciertas figuras planas y el volumen a ciertos sólidos.

En Grecia, después de Tolomeo, se estableció la tradición de estudiar las obras de los matemáticos de siglos anteriores en los centros de enseñanza. El que dichos trabajos se hayan conservado hasta nuestros días se debe principalmente a esta tradición. Sin

embargo, los primeros avances matemáticos son consecuencia del estudio de estas obras y aparecieron en el mundo árabe.

Después de un siglo de expansión en la que la religión musulmana se difundió desde sus orígenes en la península Arábiga hasta dominar un territorio que se extendía desde la península Ibérica hasta los límites de la actual China (*Versión Electrónica*), los matemáticos árabes ampliaron el sistema indio de posiciones decimales en aritmética de números enteros, extendiéndolo a las fracciones decimales, generalizaron los métodos indios de extracción de raíces cuadradas y cúbicas para calcular raíces cuartas, quintas y de grado superior, inventaron el álgebra de los polinomios.

Ya en el renacimiento, durante el siglo XVI se empezaron a utilizar los modernos signos matemáticos y algebraicos, con Europa dominando el mundo de las matemáticas. Durante el siglo XVII tuvieron lugar los más importantes avances en las matemáticas desde la era de Arquímedes y Apolonio. El siglo comenzó con el descubrimiento de los logaritmos por el matemático escocés John Napier (Neper), descubrimiento de la geometría analítica, que mostraba cómo utilizar el álgebra para investigar la geometría de las curvas. Otro avance importante en las matemáticas del siglo XVII fue la aparición de la teoría de la probabilidad.

Sin embargo, el acontecimiento matemático más importante del siglo XVII fue, sin lugar a dudas, el descubrimiento por parte de Newton de los cálculos diferencial e integral, entre 1664 y 1666 y una definición adecuada para los números reales, a partir de los números racionales, que todavía se enseña en la actualidad

2. EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN EL CONTEXTO ACTUAL DE LA EDUCACIÓN

Para Ezequiel Ander Egg el aprendizaje en general:

“Hace referencia al proceso o modalidad de adquisición de determinados conocimientos, competencias, habilidades, prácticas o aptitudes por medio del estudio o de la experiencia.”

(Ezequiel, 1999, 25).

Feliciano Gutiérrez puntualiza de la siguiente manera:

“Aprendizaje es el proceso psíquico e intelectual mediante el cual se aprehende una cosa, propiedad o fenómeno. Es de construcción personal de conocimientos de saber, saber hacer y saber ser. Estos conocimientos son elaborados por los propios estudiantes en interacción con la realidad social y natural, solos o con el apoyo de los docentes, haciendo uso de intereses, experiencias y conocimientos previos. El aprendizaje no sólo favorece la construcción de conocimientos, sino también el desarrollo de las aptitudes y la adquisición de procedimientos intelectuales.”

(Gutiérrez, 2004, 25).

El autor Guzmán con referencia al proceso de enseñanza y aprendizaje menciona:

“Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia.”

(Guzmán; 2005, 40). El mismo autor prosigue: *“La experiencia humana no sólo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia. Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.”*

Ausubel (Op. Cit., 32) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información. Debe entenderse por

"estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio, convirtiéndolo en significativo.

3. MODELOS MATEMÁTICOS

Un modelo es una forma de atacar un problema. Al estudiar Matemática es muy importante poder construir un modelo real de la situación Matemática en cuestión, ya que al trabajar por medio de un modelo le permite al estudiante interpretar los resultados y poder contestar cuestiones planteadas inicialmente.

Miguel de Guzmán puntualiza:

“Al utilizar la modelización permite que el trabajo se convierta en un estudio de un sistema no matemático en el estudio de problemas matemáticos que se resuelven utilizando adecuadamente ciertos modelos y para éstos se recomiendan tres tipos que son: la utilización rutinaria de modelos matemáticos ya conocidos; el aprendizaje de modelos de enseñanza y de la manera de utilizarlos; y la creación de conocimientos matemáticos, es decir de nuevas maneras de modelizar los sistemas de los

estudiantes. Por ejemplo: si tenemos una bolsa con semillas que queremos distribuir, a partes iguales, entre unos amigos. Lo primero que haremos es colocarlos en círculo y repartir las semillas de uno en uno hasta que se terminen, tomando en cuenta que si en la última ronda no logramos darles a todos debemos recoger los últimos caramelos repartidos.” (Guzmán, 2005, 343).

De esta manera podemos realizar el reparto sin ninguna noción matemática explícita. Este procedimiento es simple y eficaz, pero de alcance limitado, pues hay que suponer que todos los amigos están presentes y bastante cerca los unos de los otros. Ahora representemos a los amigos por un círculo en suelo, en los que iremos colocando las semillas y obtenemos el mismo resultado.

Al aplicar este procedimiento nos hemos alejado un poco de la realidad inicial del problema, reemplazando a los amigos por un modelo de más fácil manipulación. Se puede ampliar un poco el modelo anterior asociando una piedrecita a cada semilla, para no manosearlos tanto. Al final cambiamos las piedras por las semillas.

El procedimiento ha mejorado pero sigue siendo limitativo, ya que el número de amigos si llegase a ser muy grande, tendríamos que dibujar demasiados círculos y colocarles muchas piedras. Pero, si se supiera que la repartición de semillas, es una simple división, que se resuelve con lápiz y papel, se estaría construyendo un modelo matemático de la situación del problema, que no requiere tener presentes ni a los amigos ni a las semillas, ni a las piedras. Si alguien observa el procedimiento, no dudaría en decir que se está haciendo matemática.

4. APRENDER A ENSEÑAR MATEMÁTICA

En la enseñanza de la matemática, durante las primeras etapas de la Educación Básica, debe evitarse la abstracción precipitada, deben propiciarse las referencias a lo concreto así como a situaciones con interés cultural que permitan apreciarla posibilidad de integrar la Matemática con la realidad y con otras áreas. Se precisa el uso de materiales atractivos para apoyar el proceso de enseñanza.

Aquí se incluye categorías tan amplias y hasta desiguales como son objetos cotidianos, material hecho en el aula y nuevas tecnologías (calculadora, computadora, etc.), que incorporan no sólo herramientas para simplificar los cálculos sino también la posibilidad de "experimentar", con lo que se enriquecen los recursos para la formación de conceptos y estructuración de contenidos. Todos ellos tienen en común que estimulan la concreción de aprendizaje y refuerzan el contenido empírico de la formación. El alumno puede investigar, diseñar juegos, resolver problemas, integrarse al grupo de estudiantes y descubrir sus habilidades a través de métodos de enseñanza que recurran a estos objetos didácticos.

Es posible en la vida encontrarse ante un problema de matemáticas que no se puede resolver por falta de los instrumentos apropiados; por ejemplo, el artesano tiene que ir al taller por otras herramientas, pero desconoce medidas o para qué debe emplearse. En este caso, la mejor solución es hacerse de los conocimientos de medidas de esos instrumentos, ya sea por nosotros mismos, ya sea recurriendo algún matemático para que nos facilite la tarea.

Este segundo aspecto del trabajo matemático es muy conocido por los propios matemáticos, así como por los usuarios habituales de la matemática (el físico, el biólogo o el economista), cuando se encuentran con un problema matemático nuevo para ellos y que no saben cómo abordar. Una posible actuación consiste en consultar a algún matemático para ver si aquel problema es "conocido" y permite obtener fácilmente la solución. Existe también otra posibilidad: la de consultar libros y artículos en busca de lo que uno necesita para abordar el problema en cuestión.

En los casos indicados, el estudio de un sistema matemático o extramatemático genera instrumentos que pueden ser abordadas mediante instrumentos matemáticos que ya existen, pero que son desconocidos para el que desarrolla la actividad. Surge así la necesidad de aprender matemáticas ya existentes, para poder responder las cuestiones propuestas. Y en consecuencia, aparece la actividad de enseñar matemáticas: el profesor ayuda a sus alumnos – matemáticos en apuros- a buscar y poner a puntos los instrumentos matemáticos que estos necesitan para modelizar y

resolver ciertas cuestiones, desconocidas para ellos aunque muy familiares para un matemático profesional.

Pero, no se debe olvidar que el hecho de que se enseñe matemáticas en la escuela responde a una necesidad a la vez individual y social: todos juntos hemos de mantener el combustible matemático que hace funcionar nuestra sociedad. La presencia de las matemáticas en las escuelas es una consecuencia de su presencia en la sociedad y, por tanto, las necesidades matemáticas que surgen en los institutos de enseñanza deberían estar siempre subordinadas a las necesidades de la vida en sociedad.

Cuando por las razones que sea, se invierte esta subordinación, cuando se cree que las únicas necesidades matemáticas son las que derivan de la escuela, entonces aparece la enfermedad docente. Se reduce así el valor social de las matemáticas (el interés social de que todos tengamos una cultura matemática básica) a un simple valor escolar, convirtiendo la enseñanza escolar de las matemáticas en un fin en sí mismo. Este tipo de reduccionismo puede conducir a no tomarse en serio las matemáticas que se hacen en la escuela, considerándolas como un mero artefacto escolar.

5. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA MÁS AMPLIAS QUE LAS CONVENCIONALES

Para Miguel de Guzmán: *“La resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la matemática. En ella se destacan características y bondades que la hacen compatible con los planteamientos que se han venido desarrollando. La estrategia de resolución de problemas permite que se considere y respete la realidad del alumno, se le escuche, se le invite a razonar y llegue a conclusiones por sí mismo, y no por imposición del docente.”* (2005, 345).

Esta recomendación es válida y constante en cada uno de los pasos o etapas que constituyen esta estrategia. La resolución de problemas plantea retos, exige perseverancia, es un ejercicio permanente de creatividad e inventiva, lo cual ejercita la autoestima, la motivación al logro y valores que hemos declarado esenciales en la formación del ser.

Prosiguiendo posteriormente: *La estrategia es constructivista por naturaleza, la persona plantea posibles soluciones, las ensaya, construye y reconstruye sobre nuevas hipótesis hasta alcanzar una solución válida. La resolución de problemas contribuye a la integración de áreas y ejes curriculares. Por su naturaleza, los problemas pueden tratar sobre cualquier tema o bloque, logrando con sus enunciados cualquier globalización que pueda considerarse lógica.* (Op. Cit., 346).

Es preciso estimular un conjunto de procesos y valores simultáneamente con la enseñanza. Al respecto, Guzmán expresa:

- *La idea de transversalidad, todas las áreas de formación, incluyendo la matemática, forman parte de un tejido pedagógico más amplio cuyos ejes cognoscitivos están constituidos por cuatro ejes transversales: lenguaje, desarrollo del pensamiento, trabajo y valores, en los cuales reside la formación cabal del individuo y su inserción como ente proactivo en los procesos sociales.*
- *El eje transversal se define como una dimensión global interdisciplinaria que incluye todas las áreas y se desarrolla transversalmente a lo largo y a lo ancho de todo el currículo. La transversalidad constituye el núcleo de una renovadora aproximación cultural, donde la educación está orientada hacia el ejercicio pleno de las capacidades individuales indispensables para la vida diaria. Estos cuatro ejes interactúan de manera permanente en el proceso educativo y por ello se integran al desarrollo de todos los contenidos programáticos impartidos en el aula.*
- *El eje transversal lenguaje se manifiesta en contenidos que invitan al trabajo en equipo, exaltando el respeto a las normas consensuadas en el grupo, la expresión oral y escrita de los números, y la respuesta a los problemas, así como también en la incorporación de términos y símbolos propios del lenguaje matemático a situaciones cotidianas.* (Op. Cit., 348).

Entonces, el eje de desarrollo del pensamiento encuentra en el área de matemática un campo propicio para desarrollar procesos tales como: identificar características, propiedades y relaciones entre elementos, secuenciar eventos, establecer prioridades,

usar la inducción, la deducción e inferencia, que permitan al joven razonar, evaluar y tomar decisiones adecuadas.

El eje transversal se hace presente en la realización de procesos tales como: construir, trazar, medir, resolver problemas usando adecuadamente los instrumentos y operaciones, así como también el mejoramiento del logro y de la calidad en el trabajo. El eje transversal valores se hace tangible en contenidos que orientan a la honestidad, la autoestima, la práctica de hábitos de orden, la organización, la perseverancia, entre otros.

6. LA IRRESPONSABILIDAD MATEMÁTICA

Uno de los principales problemas en la enseñanza - aprendizaje, es la dificultad de hallar o construir una situación en la que el alumno actúe, no solamente cómo alumno, sino como un verdadero matemático, responsabilizándose de las respuesta que se le dan a las cuestiones que se le plantean. La formulación de este problema didáctico parte de la constatación de un hecho que se repite en todos los niveles de educación: los alumnos tienden a delegar al docente la responsabilidad de la validez de sus respuestas, como si no importara el que éstas sean verdaderas o falsa; como si el único objetivo de su actuación fuera contestar a las preguntas del docente y en nada les comprometiera la coherencia o validez de respuestas.

7. LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

El docente que ha sido formado en el pasado con ideas, concepciones y técnicas del pasado se le exige que ponga en práctica una metodología actualizada que dé respuestas al mundo moderno y al avance de la ciencia. El reto que tiene el docente en el mundo actual consiste en contribuir en la formación de un estudiante a través del desarrollo del pensamiento en un mundo vertiginosamente cambiante.

Según Brousseau establece que:

La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática.

Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleados para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aun dispositivos y métodos.

7.1. LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA MODERNA

Matemáticas de ayer y hoy.

Si estuviésemos convencidos de que el simple conocimiento de las matemáticas es suficiente para saber enseñarlas bien, no habríamos escrito esta investigación. Es cierto que, fuera de una u otra metodología de la enseñanza debe haber, por parte del profesor, una amplia visión de los problemas matemáticos que le permita dar valoraciones diversas a los temas de estas "pequeñas matemáticas" en las cuales el niño debe dar sus primeros pasos. Y si, "el conocer todo para no enseñar casi nada" ha sido siempre una norma esencial permanente para el buen profesor, hoy día, frente a un desarrollo o mejor dicho frente a una evolución de las matemáticas, que se ha verificado en estos últimos decenios, el problema de la formación cultural del profesorado asume una importancia todavía mayor. Queremos, en esta parte, dar una idea, aun cuando sea somera, de los recientes cambios en la investigación de las matemáticas, a fin de discutir después con mayor competencia programas y métodos de enseñanza.

Tenemos viva la imagen de las matemáticas que se querían impartir en el año de 1800; presentadas como una inmensa construcción encerrada dentro de laberintos, formada de tantos palacios más o menos altos, algunos terminados, la mayor parte todavía en

construcción; ligeros y armoniosos los unos, pesados los otros. Estos palacios no estaban aislados los unos de los otros, no sólo se podía entrar en ellos por la puerta de entrada, sino lo más interesante era que un sistema de puentes, de pasadizos de galerías, comunicaban las plantas altas con las plantas bajas, cruzándose, superponiéndose, entrelazándose como vías aéreas. Los palacios representaban los diversos capítulos de las matemáticas: el álgebra, el análisis, la geometría, etc., y los puentes indicaban que los capítulos varios no estaban aislados, sino que tantas relaciones permitían pasar de una teoría a otra.

8. CONTRATO DIDÁCTICO Y RESPONSABILIDAD MATEMÁTICA

Guy Brusseau (200, 48) con referencia al contrato didáctico puntualiza: *El contrato didáctico es una de las nociones básicas de la didáctica fundamental. Puede considerarse formado por el conjunto de cláusulas que, de una forma más o menos implícita, rigen en cada momento, las obligaciones recíprocas de los alumnos y el profesor, en lo que concierne al conocimiento matemático enseñado.*

Por otro lado, la interpretación de la irresponsabilidad matemática de los alumnos requiere, por una parte, relacionar este fenómeno con otros que aparecen asociados a él dentro del sistema escolar, y por otra, tomar en consideración aquellos elementos del contrato didáctico relacionados con la asignación de la responsabilidad matemática.

La pregunta que ahora puede plantearse es la siguiente: ¿por qué el contrato didáctico asigna de forma casi exclusiva al docente la responsabilidad matemática? Se trata de una cuestión muy relacionada con la forma en que se interpretan las funciones respectivas del alumno y del docente en las actuales instituciones didácticas.

La forma en que se considera el estudio del alumno en la cultura escolar tradicional puede resumirse en tres puntos:

- *Se considera que el estudio del alumno es un medio auxiliar de la enseñanza escolar. Su actividad matemática no se concibe como el objetivo principal del proceso didáctico*
- *Se ignoran la estructura y las funciones del trabajo matemático del alumno. Se considera este proceso de estudio más como una actividad privada y subjetiva del alumno que como un trabajo objetivable y analizable. De hecho, nunca se ha tomado en serio el trabajo del alumno, nunca se ha considerado como un verdadero trabajo matemático. La prueba de ello es la poca importancia que suele darse a las producciones y trabajos matemáticos que realiza el alumno en su cuaderno, aceptándose como normal la existencia de errores graves.*
- *En coherencia con la opacidad del trabajo matemático del alumno y de acuerdo con la ignorancia de la estructura específica del proceso de estudio de las matemáticas, la actividad de estudio del alumno se concibe como un magma uniforme, relativamente independiente de la materia a estudiar.*

Esta forma de interpretar el estudio de los alumnos está relacionada con la enfermedad docente y trae como por lo menos 2 importantes consecuencias sobre el funcionamiento de las instituciones escolares:

- *Las actividades matemáticas del alumno, incluso las del docente, se concentran de manera casi exclusiva en el aula. Esta concentración trae consigo una gran dependencia mutua entre los alumnos y el docente.*
- *En las aulas actuales instituciones docentes se adjudican al profesor funciones desmesuradas que están completamente fuera de sus alcance como profesor.*

En concordancia con lo dicho expone Mavárez (2002) que el alumno sólo dispone de lo que se hace en clase, de los apuntes que logra tomar y de los materiales que el profesor pueda entregarle incidentalmente, y a este nivel (educación universitaria), este proceso se encuentra bajo la responsabilidad de profesionales de diversas disciplinas que se dedican a la docencia en sus respectivas especialidades.

Lo anterior exhibe que el alumno depende absolutamente del docente y, recíprocamente al docente le recae toda responsabilidad del aprendizaje matemático

del alumno. En la medida que se haga creer al docente que es él el que decide los contenidos matemáticos a enseñar y que sobre sus espaldas reside la responsabilidad de evaluación de los alumnos, se estará aumentando la dependencia mutua profesor - alumno, con todas sus consecuencias.

La lucha por mejorar la enseñanza de la matemática es una realidad dentro de la formación universitaria de los nuevos profesionales encargados de esta tarea, sin embargo, sus voluntades parecen mermarse por todos los factores y elementos que el sistema educativo implica en su práctica cotidiana. Desde este punto de vista, muy pocos docentes están comprometidos verdaderamente por inyectar un cambio necesario y suficiente en las distintas instituciones educativas en que laboran.

Lo más paradójico de esta situación, es que para aquellos profesionales que asumen este importante reto, no sólo se les impone una gran inversión de tiempo y sacrificio personal, sino también llevar a cuevas las duras críticas de sus colegas o presiones burocráticas por parte de las rígidas normativas ministeriales.

También es destacable frente a este panorama, sumar el gran deterioro que la sufrido la estructura familiar, la mayoría de los estudiantes se forman bajo una concepción de mediocridad y conformismo; acostumbrados a pretender que otros resuelvan sus problemas y no asumir con seriedad las responsabilidades personales.

Este rasgo característico, se evidencia en las aulas institucionales; si se le exige al alumno que rinda gran parte de su potencial individual, los reclamos y disgustos no se hacen esperar: la dirección, los padres de familia y el estudiante, constituyen un jurado muy difícil de convencer. La enseñanza de la matemática no debería desvirtuarse mediante adaptaciones al "pobrecito estudiante". Este círculo vicioso ha traído como consecuencia que ella por sus condiciones actuales, no esté contribuyendo de forma integral al desarrollo de los alumnos y por ende del país.

Los estudiantes en los centros educativos no aprenden matemática, aprenden algoritmos y algunas reglas sin sentido que con mucha facilidad olvidan en transcurso de semanas. Desde este punto de vista, la educación secundaria no está llenando las expectativas del tipo de ciudadano que el país requiere. Los estudiantes no adquieren

aprendizajes duraderos, por una excesiva preocupación por aprobar los exámenes de cada curso.

En mi experiencia como docente en la educación superior, he podido comprobar deficiencias en la formación matemática que los estudiantes arrastran desde su educación secundaria. Bajo esta perspectiva, el Estado boliviano está invirtiendo muchos recursos tanto económicos como humanos; obteniendo resultados que reflejan una pérdida sustancial de las inversiones puestas en juego.

La matemática es una ciencia naturalmente formativa. Además de proporcionar conocimientos indispensables en nuestras sociedades tecnificadas y científicas, otorga toda una estructura de pensamiento constituida bajo el estandarte de la duda. Una persona debidamente formada en este campo, adquiere un carácter desconfiado y ecuánime frente a la mayoría de las situaciones. El aspecto más importante de este síndrome de la duda, es su integración a la forma de vida cotidiana y los efectos intrínsecos que la acompañan, tales como: confianza, autoestima, criticidad y una modalidad de pensamiento fundamentada bajo los principios de la lógica matemática.

9. EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Para Miguel de Guzmán (2005, 362): *La Matemática es una actividad vieja y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Fue un instrumento para la elaboración de vaticinios, entre los sacerdotes de los pueblos mesopotamios. Se consideró como un medio de aproximación a una vida más profundamente humana y como camino de acercamiento a la divinidad, entre los pitagóricos. Fue utilizado como un importante elemento disciplinador del pensamiento, en el Medievo. Ha sido la más versátil e idónea herramienta para la exploración del universo, a partir del Renacimiento. Ha constituido una magnífica guía del pensamiento filosófico, entre los pensadores del racionalismo y filósofos contemporáneos. Ha sido un instrumento de creación de belleza artística, un campo de ejercicio lúdico, entre los matemáticos de todos los tiempos,...*

Por otra parte la Matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante. De manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos. Y aun en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo.

El otro miembro del binomio educación-matemática, no es tampoco nada simple. La educación ha de hacer necesariamente referencia a lo más profundo de la persona, una persona aún por conformar, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales de que en el momento se puede o se quiere disponer, a las finalidades prioritarias que a esta educación se le quiera asignar, que pueden ser extraordinariamente variadas,...

La complejidad de la matemática y de la educación sugiere que los teóricos de la educación matemática, y no menos los agentes de ella, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo.

La educación, como todo sistema complejo, presenta una fuerte resistencia al cambio. Esto no es necesariamente malo. Una razonable persistencia ante las variaciones es la característica de los organismos vivos sanos. Lo malo ocurre cuando esto no se conjuga con una capacidad de adaptación ante la mutabilidad de las circunstancias ambientales.

10. SITUACIÓN ACTUAL DE CAMBIO EN LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Los últimos treinta años han sido escenario de cambios muy profundos en la enseñanza de la Matemática. Por los esfuerzos que la comunidad internacional de expertos en didáctica sigue realizando por encontrar moldes adecuados está claro que vivimos aún actualmente una situación de experimentación y cambio.

El movimiento de renovación de los años 60 y 70 hacia la "matemática moderna" trajo consigo una honda transformación de la enseñanza, tanto en su talante profundo como

en los contenidos nuevos con él introducidos. Entre las principales características del movimiento y los efectos por él producidos se pueden contar los siguientes:

- Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra.
- Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos.
- Esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable.
- La geometría elemental y la intuición espacial sufrió un gran detrimento. La geometría es, en efecto, mucho más difícil de fundamentar rigurosamente.
- Con respecto a las actividades fomentadas, la consecuencia natural fue el vaciamiento de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es, en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental.

En los años 70 se empezó a percibir que muchos de los cambios introducidos no habían resultado muy acertados. Con la sustitución de la geometría por el álgebra la matemática elemental se vació rápidamente de contenidos y de problemas interesantes. La patente carencia de intuición espacial fue otra de las desastrosas consecuencias del alejamiento de la geometría de nuestros programas, defecto que hoy se puede percibir muy claramente en las personas que realizaron su formación en aquellos años. Se puede decir que los inconvenientes surgidos con la introducción de la llamada "matemática moderna" superaron con mucho las cuestionables ventajas que se había pensado conseguir como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la modernidad y el acercamiento a la matemática contemporánea...

11. LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA COMO PROCESO DE “INCULTURACIÓN”

La Educación Matemática se debe concebir como un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático, a la manera como el aprendiz de artista va siendo imbuido, como por ósmosis, en la forma peculiar de ver las cosas características de la escuela en la que se entronca. Como vamos a ver enseguida, esta idea tiene profundas repercusiones en la manera de enfocar la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En los años 80 hubo un reconocimiento general de que se había exagerado considerablemente en las tendencias hacia la "matemática" moderna en lo que respecta al énfasis en la estructura abstracta de la matemática. Es necesario cuidar y cultivar la intuición en general, la manipulación operativa del espacio y de los mismos símbolos. Es preciso no abandonar la comprensión e inteligencia de lo que se hace, por supuesto, pero no debemos permitir que este esfuerzo por entender deje pasar a segundo plano los contenidos intuitivos de nuestra mente en su acercamiento a los objetos matemáticos. Si la matemática es una ciencia que participa mucho más de lo que hasta ahora se pensaba del carácter de empírica, sobre todo en su invención, que es mucho más interesante que su construcción formal, es necesario que la inmersión en ella se realice teniendo en cuenta mucho más intensamente la experiencia y la manipulación de los objetos de los que surge. La formalización rigurosa de las experiencias iniciales corresponde a un estadio posterior. A cada fase de desarrollo mental, como a cada etapa histórica o a cada nivel científico, le corresponde su propio rigor.

Para entender esta interacción fecunda entre la realidad y la matemática es necesario acudir, por una parte, a la propia historia de la matemática, que nos desvela ese proceso de emergencia de nuestra matemática en el tiempo, y por otra parte, a las aplicaciones de la matemática, que nos hacen patentes la fecundidad y potencia de esta ciencia. Con ello se hace obvio cómo la matemática ha procedido de forma muy semejante a las otras ciencias, por aproximaciones sucesivas, por experimentos, por tentativas, una 6+s veces fructuosas, otras estériles, hasta que va alcanzando una forma más madura, aunque siempre perfectible. Nuestra enseñanza ideal debería

tratar de reflejar este carácter profundamente humano de la matemática, ganando con ello en asequibilidad, dinamismo, interés y atractivo.

12. LOS PROCESOS DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la Matemática más bien que en la mera transferencia de contenidos. La Matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas.

Por otra parte, existe la conciencia, cada vez más acusada, de la rapidez con la que, por razones muy diversas, se va haciendo necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación vertiginosa de la civilización en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros jóvenes. En nuestro mundo científico e intelectual tan rápidamente mutante vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en lo que Whitehead (2002) llamó "ideas inertes", ideas que forman un pesado lastre, que no son capaces de combinarse con otras para formar constelaciones dinámicas, capaces de abordar los problemas del presente.

En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas utilizando temas transversales del contexto, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia.

13. CONCIENCIA DE LA IMPORTANCIA DE LA MOTIVACIÓN EN

MATEMÁTICA

Una preocupación general que se observa en el ambiente conduce a la búsqueda de la motivación del alumno desde un punto de vista más amplio, que no se limite al posible interés intrínseco de la Matemática y de sus aplicaciones. Se trata de hacer patentes los impactos mutuos que la evolución de la cultura, la historia, los desarrollos de la sociedad, por una parte, y la Matemática, por otra, se han proporcionado.

Cada vez va siendo más patente la enorme importancia que los elementos afectivos que involucran a toda la persona pueden tener incluso en la vida de la mente en su ocupación con la matemática. Es claro que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros. Por eso se intenta también, a través de diversos medios, que los estudiantes perciban el sentimiento estético, el placer lúdico que la matemática es capaz de proporcionar, a fin de involucrarlos en ella de un modo más hondamente personal y humano.

En nuestro ambiente contemporáneo, con una fuerte tendencia hacia la deshumanización de la ciencia, a la despersonalización producida por nuestra cultura computarizada, es cada vez más necesario un saber humanizado en que el hombre y la máquina ocupen cada uno el lugar que le corresponde. La educación Matemática adecuada puede contribuir eficazmente en esta importante tarea.

14. CAMBIOS EN LOS PRINCIPIOS METODOLÓGICOS ACONSEJABLES

A la vista de estas tendencias generales apuntadas en la sección anterior se pueden señalar unos cuantos principios metodológicos que podrían guiar apropiadamente nuestra enseñanza.

La inculturación a través del aprendizaje activo.

¿Cómo debería tener lugar el proceso de aprendizaje matemático a cualquier nivel?

De una forma semejante a la que el hombre ha seguido en su creación de las ideas matemáticas, de modo parecido al que el matemático activo utiliza al enfrentarse con el problema de matematización de la parcela de la realidad de la que se ocupa.

Se trata, en primer lugar, de ponernos en contacto con la realidad matematizable que ha dado lugar a los conceptos matemáticos que queremos explorar con nuestros alumnos. Para ello deberíamos conocer a fondo el contexto histórico que enmarca estos conceptos adecuadamente. ¿Por qué razones la comunidad matemática se ocupó con ahínco en un cierto momento de este tema y lo hizo el verdadero centro de su exploración tal vez por un período de siglos? Es extraordinariamente útil tratar de mirar la situación con la que ellos se enfrentaron con la mirada perpleja con que la contemplaron inicialmente. La visión del tema que se nos brinda en muchos de nuestros libros de texto se parece en demasiadas ocasiones a una novela policíaca que aparece ya destripada desde el principio por haber comenzado contando el final. Contada de otra forma más razonable podría ser verdaderamente apasionante.

Normalmente la historia nos proporciona una magnífica guía para enmarcar los diferentes temas, los problemas de los que han surgido los conceptos importantes de la materia, nos da luces para entender la razón que ha conducido al hombre para ocuparse de ellos con interés. Si conocemos la evolución de las ideas de las que pretendemos ocuparnos, sabremos perfectamente el lugar que ocupan en las distintas consecuencias, aplicaciones interesantes que de ellas han podido surgir, la situación reciente de las teorías que de ellas han derivado.

En otras ocasiones el acercamiento inicial se puede hacer a través del intento directo de una modelización de la realidad en la que el profesor sabe que han de aparecer las estructuras matemáticas en cuestión. Se pueden acudir para ello a las otras ciencias que hacen uso de las matemáticas, a circunstancias de la realidad cotidiana o bien a la presentación de juegos tratables matemáticamente, de los que en más de una

ocasión a lo largo de la historia han surgido ideas matemáticas de gran profundidad, como veremos más adelante.

Puestos con nuestros estudiantes delante de las situaciones-problema en las que tuvo lugar la gestación de las ideas con las que queremos ocuparnos, deberemos tratar de estimular su búsqueda autónoma, su propio descubrimiento paulatino de estructuras matemáticas sencillas, de problemas interesantes relacionados con tales situaciones que surgen de modo natural.

Es claro que no podemos esperar que nuestros alumnos descubran en un par de semanas lo que la humanidad elaboró tal vez a lo largo de varios siglos de trabajo intenso de mentes muy brillantes. Pero es cierto que la búsqueda con guía, sin aniquilar el placer de descubrir, es un objetivo alcanzable en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como la detección de técnicas concretas, de estrategias útiles de pensamiento en el campo en cuestión y de su transmisión a los estudiantes.

La teoría, así concebida, resulta llena de sentido, plenamente motivada y mucho más fácilmente asimilable. Su aplicación a la resolución de los problemas, que en un principio aparecían como objetivos inalcanzables, puede llegar a ser una verdadera fuente de satisfacción y placer intelectual, de asombro ante el poder del pensamiento matemático eficaz y de una fuerte atracción hacia la matemática.

15. FOMENTO DEL GUSTO POR LA MATEMÁTICA

La actividad física es un placer para una persona sana. La actividad intelectual también lo es. La Matemática orientada como saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, es un ejercicio atrayente. De hecho, una gran parte de los niños más jóvenes pueden ser introducidos de forma agradable en actividades y manipulaciones que constituyen el inicio razonable de un conocimiento matemático. Lo que suele suceder es que un poco más adelante nuestro sistema no ha sabido mantener este interés y ahoga en abstracciones inmotivadas y a destiempo el desarrollo matemático del niño. El gusto por el descubrimiento en matemáticas es posible y fuertemente motivador para superar

otros aspectos rutinarios necesarios de su aprendizaje, por los que por supuesto hay que pasar. La apreciación de las posibles aplicaciones del pensamiento matemático en las ciencias y en las tecnologías actuales puede llenar de asombro y placer a muchas personas más orientadas hacia la práctica. Otros se sentirán más movidos ante la contemplación de los impactos que la matemática ha ejercido sobre la historia y filosofía del hombre, o ante la biografía de tal o cual matemático famoso.

Es necesario romper, con todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, proveniente con probabilidad de bloqueos iniciales en la niñez de muchos, de que la matemática es necesariamente aburrida, abstrusa, inútil, inhumana y muy difícil.

16. EL PAPEL DEL DOCENTE EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

El autor Miguel de Guzmán (2000, 378) con referencia al papel del matemático en Educación Matemática puntualiza: “La tarea fundamental y general de la comunidad matemática consiste en contribuir de modo efectivo al **desarrollo integral de la cultura humana**.

Esto es precisamente lo que ha hecho desde el principio de su existencia. La matemática es, en el fondo, una exploración de las diversas estructuras complejas del universo. Analizar estas estructuras no ha sido en general un mero ejercicio especulativo o académico, sino un ejercicio práctico en el que se ha buscado muy pretendidamente la utilidad y el progreso de la cultura humana.

*La matemática exploró inicialmente **la multiplicidad** presente en las cosas a su alrededor y para dominarla creó el número y la aritmética. El examen de las estructuras **del espacio y de la forma** condujo al matemático hacia la geometría. El **estudio de las transformaciones y cambios en el tiempo** del mundo a su alrededor le condujeron al análisis matemático. El intento de enfrentarse y dominar hasta cierto punto **la incertidumbre** le condujo a la creación de la probabilidad y la estadística como herramientas para hacerlo eficazmente. El examen de las propias **estructuras***

mentales del pensamiento, matemático o no, le llevaron hacia la construcción de la lógica.

Pero hay algo aún más profundo en el desarrollo de la matemática. La búsqueda de la **belleza intelectual**, esa belleza, como diría Platón "únicamente asequible por los ojos del alma", ha sido y siempre será uno de los estímulos más importantes en el quehacer incansable de la comunidad matemática. En la comunidad pitagórica este aspecto profundo de nuestra ciencia encaminó al matemático hacia los aspectos más hondos del ser y hacia la contemplación reverencial de la divinidad, que se presiente más o menos veladamente a través de la **armonía intelectual del universo**.

Pero la matemática se ha ejercitado también por razón de sus **aspectos lúdicos**, por sus **conexiones con el arte**. Se ha examinado **como modelo y como campo de trabajo por filósofos y por psicólogos**, etc. etc." (Op. Cit., 380).

En resumen, las contribuciones de la Matemática a la cultura humana han sido extraordinarias y extraordinariamente variadas y lo seguirán siendo aún más en el futuro.

LAS SUBTAREAS CONCRETAS

El mismo autor en otro párrafo enfatiza: "Entre las formas específicas de llevar adelante este objetivo global yo destacaría, para lo que aquí nos va a interesar, tres:

- Resolver los problemas del campo y los que el desarrollo de la sociedad propone
- Conservar y transmitir el legado matemático
- Transferir a la sociedad los resultados de sus éxitos

Es claro que uno de los cometidos más importantes consiste en tratar de ir resolviendo aquellos problemas que de forma natural surgen en los diferentes campos de la matemática. Unos brotan de las preguntas propias del desarrollo interno de las matemáticas, otros aparecen propuestos por el progreso de otras ciencias que buscan

constantemente su apoyo en la matemática. Otros surgen de la necesidad del desarrollo de nuevos instrumentos, de nuevas técnicas para diversos propósitos.

La segunda subtarea importante consiste en conservar y transmitir el legado matemático acumulado durante los muchos siglos de crecimiento. La riqueza cultural que para la humanidad representa el acervo de conocimientos y experiencias matemáticas a lo largo de varios milenios constituye un bien extraordinario para el hombre. Transmitirla de la mejor manera posible a las generaciones posteriores para hacerlas capaces de utilizarla y de ampliarla es un trabajo extraordinariamente complejo por razones diversas y fáciles de entender. He aquí algunas:

Los **contenidos matemáticos** son estructuras elaboradas a través de un amplio esfuerzo colectivo que, en muchos casos, ha tenido lugar durante muchos siglos de esfuerzos de mentes muy privilegiadas. Es natural que la labor de transmisión presente problemas bien complicados la transmisión de tales contenidos ha de hacerse poniendo la atención en las **personas concretas** a quienes van dirigidos, con características afectivas, cognitivas, ambientales, etc. muy diferentes que es necesario tener en cuenta. Tales personas están inmersas **en una cultura y en una sociedad** bien específica, con sus formas de existencia y de comunicaciones propias y marcadamente diferentes unas de otras.

La tercera subtarea mencionada consiste en **transmitir a la sociedad, de forma adecuada, los logros que la comunidad matemática obtiene**. Esto constituye también una seria obligación de la comunidad matemática en su conjunto. Se trata de ser útil a la sociedad, pero también es necesario ayudar a la sociedad a percibir el papel real que la matemática ha ejercido y sigue ejerciendo en el desarrollo general de la cultura humana a fin de que la sociedad, con esta persuasión, siga apoyando de modo efectivo la labor que la matemática realiza.

Es ésta una tarea extraordinariamente importante y delicada para la que no se puede delegar en personas ajenas a la comunidad matemática. Si la comunidad matemática, en su conjunto, descuida su presencia en la sociedad, ésta también acabará por considerar sin importancia el quehacer de los matemáticos y actuará

de acuerdo con esta percepción. Es necesario que nos esforcemos por hacer bien conocida la presencia de la matemática en nuestra cultura, entre otras razones porque se trata de una realidad que para nosotros es patente. (Op. Cit., 383).

17. FINALIDADES DE LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

Para el autor Enrique Palladino: *“Los contenidos transversales tienen el propósito de introducir un conjunto de problemáticas socialmente significativas como algunos aspectos de educación para la salud, valores humanos, ecología, medio ambiente, consumo, etc. Los Contenidos básicos comunes se orientan a la formación de competencias: saber, saber hacer, saber ser. (2000, 78).*

Más adelante el mismo autor menciona: *“Se denominan competencias al conjunto de capacidades complejas, que poseen distinto grado de integración y se ponen de manifiesto en una gran variedad de situaciones correspondientes a los diversos ámbitos de la vida humana, personal y social. Se refieren al saber hacer. Las capacidades intelectuales se refieren a procesos cognoscitivos para operar con símbolos, representaciones, conceptos, ideas, imágenes, abstracciones; constituyendo la base para la construcción de las demás” (Op. Cit., 78).*

En consecuencia, el desarrollo de los contenidos transversales requiere un encuadre ético que desarrolle actitudes cuidadosas y de valoración de la propia persona, de la comunidad y del ambiente natural. Requieren del aporte de distintas disciplinas y de una lógica espiralada, ya que pueden ser abordados con distintos niveles de complejidad y profundidad según los saberes previos, los intereses y otras cuestiones que solamente son posibles precisar en el nivel de cada institución educativa.

Las decisiones acerca de los contenidos transversales se realizan a nivel institucional. Los establecimientos educativos cuando elaboran los proyectos o planes institucionales, deben entre otras cuestiones, señalar los contenidos transversales que se abordarán en el ciclo lectivo.

Estos contenidos están presentes en todas las áreas curriculares; por lo tanto al tomar decisiones de secuencia y organización de los contenidos de cada uno de ellos, habrá criterios que resulten pertinentes para el conjunto de los mismos.

18. CARACTERES DE LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

El mismo autor en otros párrafos puntualiza: *“El carácter global de dichos contenidos hace necesario acudir a múltiples disciplinas, este rasgo permite que uno o varios contenidos transversales se estructuren como ejes organizadores -de carácter global- de los contenidos de una unidad didáctica o de un bloque temático (integrado por varias unidades), o inclusive de toda una planificación anual. La complejidad es otra dimensión importante en los contenidos transversales. Es necesario analizar las dificultades de comprensión de los contenidos en el momento de hacer la distribución por años o ciclos. ”* (2000, 78).

El contenido se organiza tradicionalmente desde el punto de vista de las disciplinas y expresa el pensamiento o paradigma dominante con respecto a la realidad sociocultural, las expectativas e intereses de los miembros de la comunidad, los valores que se sustenten, las necesidades de los integrantes de la comunidad educativa, en conjunción con el proyecto institucional, determinarán los contenidos transversales a seleccionar.

Los contenidos transversales pueden denotar una reactualización de todos los contenidos - desde las ciencias sociales y naturales hasta la matemática y la lengua- y no sólo de valores, actitudes y hábitos, sino también de los procedimientos y contenidos informativos y conceptuales. En este sentido las decisiones del equipo directivo y docente juegan un papel importantísimo.

Las modalidades para trabajar los contenidos transversales son muy diferentes, éstas dependen de la organización institucional, el contexto sociocultural, las características de los miembros de la comunidad educativa constituida por estudiantes y docentes, el compromiso y la capacitación de los docentes.

19. PROPÓSITOS DE LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

Enrique Palladino prosigue y nos menciona que: *“Los contenidos transversales tienen que contribuir al desarrollo de la creatividad y el respeto de la persona, sobre todo que no sea manipulado ¿Qué significa manipular?. Manipular al hombre es manejarlo como si fuera un mero objeto, un medio para los propios fines. Tratar a una persona como objeto implica una reducción ilegítima. Este reduccionismo constituye la forma radical de violencia, la que da origen a todas las demás. Antes de proceder a aniquilar a una persona, un grupo o un pueblo hay que reducirlos a mero obstáculos en el camino. Si vemos a la persona como ámbito de realidad que abarca un campo y forma una red compleja de interrelaciones de todo género, jamás se atentará contra ella.”* (2000, 78).

Palladino en otro párrafo puntualiza: *“En el presente somos manipulados porque previamente hemos sido reducidos al valor. No deja de ser extraño que el hombre actual desee vivir con intensidad, elevarse a un nivel de plenitud como persona, y al mismo tiempo glorifique a quienes atacan frontalmente todo aquello que hace posible tal plenitud e intensidad. Cuando los jóvenes manifiestan deseos de vivir una existencia colmada, están en su derecho e incluso en su obligación, porque todo ser (como señaló el pensamiento griego) tiende por naturaleza a su bien, a su meta, a la perfección de su forma esencial, de sus virtualidades creadoras.”* (Op. Cit., 79).

El educando necesita estar alerta ante este fenómeno avasallador como solapado; conocer de cerca, del modo más articulado posible alguno de los recursos estratégicos que facilita el lenguaje, a fin de tener una clave para descubrir en cada momento los diversos tipos de falacias que alguien pueda cometer; fomentar el poder de discernimiento, y adoptar una actitud crítica antes los eslóganes; resistir a la fascinación de las modas y de todo cuanto no ofrece más valor que la mera novedad; incrementar el poder creador, y acostumbrarse a ver el lenguaje no como un elemento útil aplicable a diversos fines - comunicar algo o dominar a los demás-, sino como vehículo viviente de los procesos creadores; poner en forma la capacidad de pensar y de expresarse con todo rigor, en perfecto ajuste a las exigencias de la cuestión tratada.

La creatividad es la capacidad para captar todo tipo de estímulos y transformarlos en ideas o expresiones con nuevos significados. La creatividad aparece cuando la persona no hace una repetición o copia de los que ha percibido, sino que elabora y procesa la información recibida transformándola con su sello personal. Esta capacidad se relaciona directamente con el pensamiento divergente. El mismo se expresa mediante la variedad y originalidad de las respuestas, la multiplicidad de ideas y la reestructuración de los pensamientos y problemas.

20. TEMAS TRANSVERSALES.

Según Ezequiel Ander – EGG (2000, 281): Con esta expresión, incorporada a la terminología de las reformas educativas que se han emprendido conforme con el modelo curricular y la perspectiva constructivista, se hace referencia a los contenidos culturales considerados válidos y relevantes para el desarrollo ético de la persona y la configuración de su personalidad moral, y que han de incorporarse como contenidos del proceso de enseñanza/aprendizaje. Se trata, pues, de temas que inciden en los valores personales, las actitudes, las normas y las pautas de comportamiento.

Dentro del marco constructivista, los valores son válidos y relevantes si reúnen dos condiciones: constituir principios morales universales y considerar que, a través del diálogo, es posible superar el relativismo ético-cultural.

Los temas transversales son temas de un marcado carácter ético, globalizador e interdisciplinario: educación moral y cívica, educación para la paz, educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos, educación ambiental, educación para la salud, educación sexual, educación vial y educación para el consumidor.

Algunas de las dificultades afrontadas en la aplicación de los temas transversales ponen de relieve dos necesidades básicas. Por una parte, los docente necesitan de una formación adecuada en torno a los contenidos de los temas transversales, habida cuenta de que es necesario tener conocimiento acerca de cuestiones concretas: ecología, salud, derechos humanos, etc. Por otro lado, por su misma naturaleza, todos los temas transversales implican determinadas opciones de vida para quienes los enseñan; así, por ejemplo, no se puede hablar de educación no sexista cuando se tienen comportamiento machistas, ni de educación para la paz cuando se es agresivo e intolerante. Si en todos los aspectos de la educación es más importante lo que el docente es y hace, que lo que dice, en los temas transversales esto adquiere mayor relevancia y significación. (Op. Cit., 281).

21. DIMENSIÓN VALORATIVA DE LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES.

Según Palladino: *“Vivimos un mundo de crisis profunda de valores, un período de transición y desasosiego. El mundo se descompone, la crisis cultural se deshace, el hombre se desorienta en esta crisis. Los jóvenes tienen experiencias de la diferenciación social. Pertenecen a una sociedad articulada, variada, descentrada. La experiencia de los jóvenes es plural en tres niveles. Por un lado, vive en un mundo diferenciado: las experiencias familiares, escolares, entre sus compañeros, etc., frecuentemente estos ambientes son "mundos independientes", "universos muy alejados entre sí". La escuela debe aproximar a los alumnos hacia un mundo saludable y éticamente centrado en los valores humanos. La realidad actual hace continuamente llamadas educativas para afrontar problemas personales y sociales como el fenómeno de la droga, el racismo, la discriminación, la falta de solidaridad, de justicia social, etc.”* (Palladino, 2000, 78).

Los contenidos transversales se relacionan íntimamente con los valores de la Normal, del medio social y de los medios de comunicación social. Asimismo están en relación directa con los valores manifiestos y ocultos que sostiene una institución de formación docente.

Los valores manifiestos de la Normal son los que se expresan de modo explícito y que conoce la sociedad global. Los valores ocultos son sostenidos por los estudiantes, los docentes y los que surgen de la interacción de los mismos. El sistema educativo formal apunta hacia la moralidad entendida como libre y responsable interiorización de valores objetivos y expresión de la plenitud de la vida humana. Por el otro lado, el contacto con modelos diversos, -tradicional, hedonista, con fuerte presión ética, - empuja al joven al relativismo cultural. En consecuencia, el joven debe realizar un juicio reflexivo para elaborar luego estrategias especiales para afrontar y manejarse en la diferenciación.

El estudiante tiene que estar capacitado para realizar dicho análisis y elegir de manera positiva el modelo que se adecua a esta realidad social y cultural, sin caer en relativismos falsos. Si partimos de la perspectiva de que los estudiantes normalistas no se sienten respetados, los padres están ausentes y los docentes que temen ser anticuados, parece difícil que el ámbito educativo siga siendo un eficaz transmisor de los valores básicos que mantienen unida a una sociedad.

En estos tiempos de finales del siglo XX y a un paso del siglo XXI parece haber caído el fin de las utopías y el renacimiento de valores como amor, justicia, honestidad, respeto, igualdad, etc. La Normal, tiene que cumplir con la difícil tarea de transmitir a los futuros adultos nociones básicas sobre la constitución de una sociedad.

22. EL PROYECTO INSTITUCIONAL Y LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

Palladino enfatiza que en un Proyecto Institucional: *“La institución educativa cuando elabora el proyecto institucional debe reflexionar sobre los contenidos transversales, su importancia y su planificación. Los contenidos transversales tienen que estar planificados y dentro del contexto institucional, al igual que el resto de los componentes del currículo. Los contenidos transversales tienen que estar planificados porque de esta manera se puede visualizar la coherencia entre lo manifestado en el proyecto*

institucional y los transversales. La planificación de estos contenidos dentro del proyecto institucional permitirá la concretización de los mismos mediante la adopción de acuerdos y la determinación de las actuaciones que se piensan llevar a cabo.” (2000, 80).

Estas últimas cuestiones se relacionan con tres preguntas: qué, cómo y para qué de los contenidos. La primera se responde con los contenidos conceptuales, la segunda con los contenidos procedimentales y la tercera con los actitudinales. (Op. Cit., 80).

23. EL CONTEXTO EDUCATIVO Y LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

El análisis del contexto educativo de la institución y de sus finalidades, constituyen un punto de partida fundamental para la determinación de los contenidos transversales. Las finalidades de la institución, determinan su identidad, los contenidos transversales deben ser coherentes con las mismas, por lo tanto: *“El estudio de la comunidad educativa, el contexto social y cultural en la que se halle inmersa y las propias particularidades de la institución, permite establecer prioridades educativas para o finalidades, y en función de las mismas, proceder a planificar el conjunto de las actividades de acuerdo con las peculiaridades de los alumnos y de las alumnas”* (Palladino , 2000, 81).

La organización y la delimitación de responsabilidades de cada uno de los integrantes del proyecto adquieren en este sentido una relevancia fundamental porque estos contenidos tienen una dimensión ética que apunta a la formación integral de los estudiantes normalistas.

24. LOS VALORES DE LA EDUCACIÓN

El autor Fernando G. Lucini, (2000: 56) en el texto referido a temas transversales y áreas curriculares con relación a los valores en la educación, enfatiza de la siguiente manera: *“Una de las características clave que debe asumir la escuela contemporánea ha de ser, como acabamos de afirmar, su compromiso con un sistema de valores básicos para la vida y para la convivencia; es decir, la incorporación explícita, en sus Proyectos Educativos y Curriculares, de los valores éticos que favorecen y hacen posible una vida más humana en sociedad; valores capaces de llenar de sentido la existencia y el proyecto de vida personal de los alumnos y de las alumnas, y valores que, a la vez, les abran posibilidades para construir, en el presente y para el futuro, una convivencia más feliz, más armónica y más radicalmente esperanzada.”* (Op. Cit., 56).

Frente a esta tarea, hoy, los educadores y las educadoras, nos formulamos varias interrogantes: ¿cuáles son los valores en los que tenemos que educar?, ¿podemos partir de unos valores básicos que sean comunes y universales para cualquier experiencia educativa o, en el terreno de los valores, todo es discutible, pudiéndose llegar a posiciones tan distantes como para ofrecer modelos de escuela radicalmente diferentes?; ¿sobre qué bases se puede llegar, si es que se puede, a un consenso de valores dentro de la comunidad educativa?

Estos son los valores con los que la Normal, y todas las normales, deberían comprometerse; valores universales que nadie tiene derecho a revocar, y que constituyen las bases y los mínimos del cómo **poder** vivir juntos y en armonía; valores que vienen a ser como formas o caminos por andar y a partir de los cuales se hace posible la siempre libre y apasionante aventura del **arte de aprender a vivir**, es decir, de poder inventar y elegir, en parte, **nuestra propia forma de** vida y de orientar y darles perfiles concretos y personales a nuestro humanismo y a nuestra existencia cotidiana, conviviendo, tolerantemente, con los demás y siempre intentando mejorar y hacer más feliz la realidad y el mundo que nos rodea.

25. LA EDUCACIÓN EN VALORES EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO

Lucini en otros párrafos prosigue: *“El tema de la educación en los valores, en nuestro mundo contemporáneo, es uno de los retos y las tareas más complejas a las que hoy nos enfrentamos dentro de la reflexión y del quehacer pedagógico; complejo, sobre todo, porque se trata de educar en unos valores que con frecuencia no se reflejan en la realidad social en que vivimos y en la que se desarrolla la experiencia y el ámbito de las percepciones de los alumnos y de las alumnas, o que, directamente, entran en contradicción con ella. Se trata, pues, de educar en valores en unos momentos de incertidumbre y de desasosiego, ante lo que podríamos calificar como una situación social de desconcierto en la que se manifiestan índices preocupantes de un cierto vacío moral.”* (Lucini, 2000, 57).

Es evidente y sería un grave error ignorarlo que en nuestro entorno proliferan y son notables los gestos y las actitudes cotidianas comprometidos con los valores democráticos; gestos cotidianos, individuales y, en casos cada vez mas frecuentes, colectivos de responsabilidad y de esfuerzo por la solidaridad, por la igualdad, por la generosidad y en defensa del valor de la libertad, de la vida o de la paz; gestos elocuentes de honradez, de bondad y de ternura; gestos, en fin, para la esperanza y para el mantenimiento de la ilusión y de la razón utópica.

26. LA EDUCACIÓN EN VALORES EN EL ÁMBITO ESCOLAR

Lucini Fernando nos dice: *“La escuela, y, dentro de ella, toda la relación educativa, en la perspectiva que acabamos de plantear, necesita, hoy en día, adquirir un compromiso con el renacer de la nueva humanidad y con la nueva forma de habitar el planeta que nos está demandado la realidad y la problemática social; un compromiso que ha de traducirse en la transformación de sus Proyectos Educativos y curriculares en proyectos de humanización impregnados de valores y los principios morales. Proyectos en los que a partir de un análisis crítico con lo establecido, los alumnos y las alumnas puedan diseñar horizontes y alternativas personales en el arte de*

aprender a vivir y de humanizar el mundo con la esperanza de poder transformarlo.” (Lucini, 2000, 58).

Los contenidos aportados y desarrollados en las Áreas deben entrar en conexión y fundirse, en un mismo proceso de aprendizaje, con aquéllos otros que emanan espontáneamente de la vida cotidiana. Las Áreas pueden y deben enriquecer-se y hacerse más significativas, asumiendo la realidad que los estudiantes viven, y, a su vez, pueden y deben convertirse en instrumentos básicos y valiosos para la mejor comprensión, análisis y transformación de esa realidad:

- Contenidos adquiridos de forma sistemática en el aula, a través del aprendizaje de las Áreas Curriculares.

27. LA TRANSVERSALIDAD EN EL DISEÑO CURRICULAR

Los temas transversales nacen de la preocupación sobre aspectos que desafían actualmente a la sociedad boliviana y que pretenden ser analizados, reflexionados y trabajados en el área educativa mediante su incorporación en el desarrollo curricular. En esta sintonía, la Reforma Educativa propone el trabajo de temas transversales desde una acción directa encaminada a la prevención y a la búsqueda de soluciones a problemas identificados y sentidos por la sociedad boliviana en los ámbitos de:

- Medio Ambiente.
- Salud y Sexualidad.
- Equidad de Género.
- Democracia.

Estos temas, considerados cuestiones de relevancia social, se priorizan en el currículo fundamentalmente para hacer frente a las problemáticas sociales, reales del país. En este sentido se puede decir que son temas problematizadores pues conducen inexorablemente a una reflexión colectiva sobre la realidad social boliviana desde el

ámbito local, regional y nacional. Dado que surgen de la dinámica social, estas temáticas tienen un carácter flexible, de tal modo que pueden ajustarse a las realidades de las diversas comunidades y regiones en un sentido amplio (realidades sociales, cosmovisiones culturales, prácticas, tradiciones, etc.).

El carácter transversal de estos contenidos o temáticas hace referencia a que su tratamiento en el desarrollo curricular debe ser abordado desde la complementariedad y la integración de los conocimientos con la práctica, y desde la interdisciplinariedad.

La Reforma Educativa menciona que «es función de los docentes incorporar los temas transversales en las áreas curriculares». El planteamiento de trabajo transversal implica, por parte del personal docente, poner en marcha una serie de procesos que faciliten la tarea de incorporar los temas transversales como parte integradora del desarrollo curricular y siempre orientados a:

- Promover o aplicar un determinado procedimiento o contenido actitudinal.
- Favorecer la adquisición de información relevante y significativa por parte del alumnado.
- Desarrollar estructuras de pensamiento y de acción en el alumnado.
- Motivación y formación del personal docente.

Desarrollar esta tarea docente implicará necesariamente que cada docente aborde, reflexione o/y se forme en cada uno de los siguientes aspectos (que se presentarán a continuación):

- Consciencia y conocimiento de las problemáticas sociales.
- Estrategias de integración de las temáticas transversales.
- La función investigadora de la enseñanza.
- Motivación y formación del personal docente.
- Trabajo en equipo del personal docente.

28. CONCIENCIA Y CONOCIMIENTO DE LAS PROBLEMÁTICAS SOCIALES

Trabajar a partir de la transversalidad requiere por parte del docente de una mirada amplia sobre la realidad y la causalidad de los problemas de la sociedad. Ello supone en el docente la atención a una serie de aspectos que le servirán de apoyo para esta tarea:

- Estar al día con las diferentes problemáticas de la sociedad.
- Conocer y manejar los conocimientos básicos de los contenidos a tratar.
- Interesarse por los sucesos y las noticias regionales, nacionales e internacionales que se relacionen con los contenidos a tratar.
- Analizar las problemáticas contrastando lo que se espera positivamente y lo real de las situaciones.

29. ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN DE LAS TEMÁTICAS TRANSVERSALES

A partir de la visión amplia del contexto social, los docentes deberán desarrollar estrategias para integrar estos contenidos en las diferentes áreas curriculares a partir de su nivel de injerencia en un área y su aplicabilidad en el aula. Esto requiere, tal y como indica Oración (2000) una gran tarea de análisis, de conciliación de intereses y de colaboración:

- Tomando en cuenta las preocupaciones sociales más urgentes.
- Relacionando las áreas curriculares con la vida cotidiana, promoviendo la efectiva aplicación de los aprendizajes y la contextualización de los contenidos de acuerdo a las necesidades de cada institución educativa.
- Promoviendo una ruptura en los mecanismos de reproducción de los contenidos tradicionales relacionados con la división y organización del conocimiento y la jerarquía entre las áreas.

Este proceso no necesita de un espacio físico y de tiempos específicos; lo que sí necesita es la mente despierta y la apertura del docente para su integración en los contenidos curriculares.

30. LOS DOCENTES COMO IMPULSORES DE LA TRANSVERSALIDAD EN EL AULA

El planteamiento de un trabajo transversal implica, por parte del personal docente, poner en marcha una serie de procesos que faciliten la tarea de incorporar los temas transversales como parte integradora del desarrollo curricular y siempre orientado a:

- Promover o aplicar un determinado procedimiento o contenido actitudinal.
- Favorecer la adquisición de información relevante y significativa por parte de los estudiantes.
- Desarrollar estructuras de pensamiento y de acción con los estudiantes.
- Motivación y formación del personal docente.

Desarrollar esta tarea docente implicará necesariamente que cada docente aborde, reflexione se informe en cada de los siguientes aspectos:

- Conciencia y conocimiento de las problemáticas sociales.
- Estrategias de integración de las temáticas transversales.
- La función investigadora de la enseñanza.
- Trabajar en equipo.

En consecuencia, el trabajo de temas transversales por parte de los docentes apela a incorporar su función investigadora en la enseñanza. No sólo por la necesaria investigación sobre las problemáticas del contexto que acabamos de presentar, sino porque también exige un esfuerzo de constante actualización e innovación metodológica, en cuanto al abordaje de los problemas desde una perspectiva globalizadora, integradora e interdisciplinar. Para ello será necesario conocer y manejar las diferentes propuestas metodológicas que ofrece la Reforma Educativa (proyectos de aula, planificación y desarrollo de las unidades de aprendizaje, etc.) como herramientas para el trabajo de los temas transversales en el aula, tanto en primaria como en infantil.

Para más información acerca de las diferentes propuestas metodológicas que ofrece la Reforma Educativa (proyectos de aula, planificación y desarrollo de las unidades de aprendizaje, etc.) como herramientas para el trabajo. De los temas transversales se recomienda consultar la siguiente publicación:

En última instancia, la transversalización de los temas. No depende sólo de la metodología utilizada, ni del carácter global y problematizador de los conocimientos, sino que también depende en gran medida del interés y de la apertura con que el docente trabaja en este sentido.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. CARACTERÍSTICA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos para este estudio, la investigación corresponde al tipo correlacional - causal.

- Corresponde a este tipo puesto que en ella, se pretende demostrar la relación causa-efecto en la implementación de las transversales medio ambiente, salud y sexualidad, equidad de género y democracia en el desarrollo curricular, los cuales coadyuvan a comprender de manera más significativa la asignatura de Matemática, en estudiantes que cursan el segundo semestre de la ESFMTHEA.

2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para demostrar la hipótesis del presente estudio, se desarrolló un diseño cuasi experimental con Pre – Test, Post – Test, Grupo Experimental y Grupo Control.

O1	X	O2
O1	C	O2

Es decir:

O1 PRUEBA OBJETIVA – PRE TEST

O2 PRUEBA OBJETIVA – POST TEST

X GRUPO EXPERIMENTAL

C GRUPO CONTROL

Se manipuló en forma deliberada la variable independiente referido a la implementación de fichas didácticas en el desarrollo curricular de los estudiantes que cursan el segundo semestre en la ESFMTHEA.

2.3. SUJETOS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la ESFMTHEA, en el cual los estudiantes que cursan el Segundo Semestre, como el personal docente mantienen una significativa estabilidad en cuanto a su permanencia.

2.4. MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los procesos intervinientes en el aprendizaje significativo fueron:

- La transversalidad curricular en Matemática a través de fichas didácticas.

Para medir el aprender significativo, se deben descubrir y analizar las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y los procesos metacognitivos implicados en ellas. Así, la investigación se hizo efectiva en tres momentos.

Momento inicial: Se efectuó la medición del aprendizaje significativo como variable dependiente de los procesos transversales en el Grupo Control y en el Grupo Experimental. Esta medición permitió verificar la equivalencia inicial de ambos grupos.

Momento intermedio: Se aplicó el tratamiento en el Grupo Experimental.

Los estudiantes que cursan el segundo semestre de la ESFMTHEA en su mayoría son provenientes de diferentes provincias y de la ciudad de Viacha, pocos son de lugar o de alrededores. Son hijos de comerciantes minoristas, trabajadores informales, agricultores y técnicos medios. Dichos estudiantes fluctúan entre los 18 a 24 años. Son 40 estudiantes de los cuales 18 son mujeres y 22 son varones.

Momento final: Se midió la variable dependiente en los dos grupos. El siguiente esquema muestra estos tres momentos.

ESQUEMA DE DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

MOMENTOS	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO	GRUPO	PERIODO
Momento Inicial	Medición de la Variable Dependiente	Prueba Prueba	Control Experimental	14/03/07
Momento Intermedio	Manipulación de la variable independiente	Modelo de Intervención P.	Experimental	21/03/07 a 30/11/07
Momento final	Medición de la variable dependiente	Prueba Prueba	Control Experimental	05/11/07 a 06/11/07

Se trabajó con dos grupos:

1. Grupo control: estudiantes, que cursan el segundo semestre en la Escuela Normal Superior de Formación de Maestros “Mcal. Andres de Santa Cruz y Calahumana”
2. Grupo experimental: estudiantes, que cursan el segundo semestre en la ESFMTHEA .

2.5 CARACTERISTICAS METODOLOGICAS.

La transversalidad curricular en Matemática a través de encuestas y entrevistas.

Por consiguiente, para medir la comprensión significativa, se deberán descubrir y analizar las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y los procesos metacognitivos implicados en ellas, en tres momentos:

Primero: Se efectuará la medición de V.D. “comprensión significativa de los procesos transversales”, en el Grupo Control y en el Grupo Experimental. Esta medición permitirá verificar la equivalencia inicial de ambos grupos.

Luego: Se aplicará el tratamiento en el Grupo Experimental.

Al final: Se medirá la V.D. en los dos grupos.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

La investigación se realizará en el Instituto Normal Superior Tecnológico Humanístico de El Alto, en el que:

La población de estudio serán los participantes que cursan el primer año, en calidad de futuros facilitadores, los cuales mantienen una significativa estabilidad en cuanto a su permanencia. Los docentes en su función de instructores y los participantes como grupo contraste de las respuestas de los instructores.

Rector.....	1
Administrativos.....	4
Instructores.....	28
<i>Participantes.....</i>	<i>250</i>

TAMAÑO DE LA MUESTRA

La muestra estará definida como “un subconjunto de representativo de elementos de la población”. En la presente investigación se determinará un tipo de muestra probabilística, para tal efecto consideremos (*G como confiabilidad y X como error*) los participantes del primer año, son estudiantes que conforman el grupo de Educación Primaria.

$$n' N = n' + (N - 1) \quad \text{II}$$

TÉCNICAS DE MUESTREO

Esta muestra fue elegida de una manera probabilística, en función de las facilidades de acceso a la información.

La población del presente estudio será representada con la variable **N**

La muestra es la que denominaremos **n**

(n es un sub conjunto de la población N)

Considerando que nuestro tratamiento es probabilística, para determinar el tamaño de la muestra, emplearemos la siguiente relación matemática.

En la cual se define **n** como el tamaño provisional de la muestra o muestra no ajustada y la cual se determina mediante:

$$e^2 = Z^2 p (1-p)$$

Donde específicamente:

p Definida como la probabilidad de ocurrencia de la variable objeto de estudio, para nuestra investigación con un valor del 95%; por lo tanto:

$$p = 0,95.$$

z Puede considerarse como el valor crítico que separa la región de aceptación o rechazo de la hipótesis. Como la probabilidad de ocurrencia es del 95%, el nivel de significancia es de 0,05 (5%), distribuidos en dos áreas de riesgo de 2,5% cada una; por lo tanto, para este tipo de investigación:

$$z = 1,96.$$

e denominado margen de error. En este trabajo de investigación se adoptó un margen de error del 5%; consecuentemente:

$$e = 0,05.$$

Por lo tanto se tiene:

Datos:

Población	N	=	272
Valor crítico	z	=	1,96
Probabilidad de ocurrencia	p	=	0,95
Margen de error	e	=	0,05

Procedimiento:

Primeramente mediante la ecuación (II), se determinó el tamaño de la muestra sin ajustar.

$$n' = z^2 p(1-p)$$

$$e^2$$

$$n' = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,95) \cdot (1-0,95)}{(0,05)^2}$$

$$n' = \frac{(3,8416) \cdot (0,95) \cdot (0,05)}{0,0025}$$

$$n' = \frac{0,182476}{0,00525}$$

$$n' = 72,9904$$

Este valor es reemplazado en la ecuación (I) para obtener el valor de la muestra:

$$n = \frac{n' N}{n' + (N-1)}$$

$$n = \frac{(72,9904) \cdot 272}{72,9904 + (272-1)} = \frac{19853,3888}{343,9904}$$

$$n = 57,7150 \text{ Valor aproximado de la muestra}$$

Redondeando el valor anterior:

$$n = 58 \quad \text{Tamaño de la muestra}$$

El anterior resultado nos indica de que los instrumentos correspondientes a la presente investigación, deberá ser aplicados a 58 participantes del Instituto Normal Superior Tecnológico Humanístico de El Alto.

Para medir el aprender significativo, se deben descubrir y analizar las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y los procesos metacognitivos implicados en ellas.

FORMA DE CODIFICACIÓN DE LOS DATOS

La codificación de los datos se centralizará en una matriz de datos, en este caso se trasladará a los apéndices. Donde se tendrá la numeración, edad, sexo, noción de conservación y la puntuación donde se consignarán los siguientes códigos:

Acierto = 1

Error = 0

Para probar la hipótesis y de acuerdo al diseño de investigación, se utilizará la prueba “t” que es una prueba estadística que sirve para evaluar si dos grupos difieren entre si de manera significativa respecto a sus medias.

Luego se confirmará el presente estudio a través del desarrollo de la siguiente fórmula:

$$\frac{X1 - X2}{\sqrt{\frac{S1}{N1} + \frac{S2}{N2}}}$$

Donde:

X1 = Medida aritmética grupo experimental

X2 = Medida aritmética grupo control

S1 = Varianza grupo experimental

S2 = Varianza grupo control

N1 = Número de estudiantes grupo experimental

N2 = Número de estudiantes grupo control

NIVEL DE SIGNIFICANCIA

“La probabilidad de que un evento ocurra oscila entre 0 y 1, donde cero significa la imposibilidad de ocurrencia y 1 la certeza de que ocurra el fenómeno.”

(Sampieri Hernandez Roberto y otros, 1995, p. 101).

“El nivel de significancia del 0.05 lo cual implica de que el investigador tienen el 95 % de seguridad para generalizar sin equivocarse, y solo un 5 % en contra. En términos de probabilidad 0.95 y 0.05 respectivamente., ambos suman la unidad” (ibídem)

ANÁLISIS DE DATOS

Una vez recogidos los datos, a través de los instrumentos elaborados para nuestra investigación, estos serán tabulados empleándose técnicas estadísticas para luego ser centralizados en una base de datos, en la cual se incluirán cada uno de los ítems que comprenden el instrumento de investigación.

En base al trabajo estadístico se procederá a la interpretación de los datos obtenidos, con la única finalidad de lograr los objetivos planteados.

Luego de realizar un adecuado análisis cuantitativo se pasará a realizar un análisis cualitativo.

Finalmente en base a todos y cada uno de los resultados obtenidos, tomando en cuenta el tratamiento y análisis estadístico, se redactará el correspondiente informe de investigación, el mismo que describirá y comunicará los resultados de nuestra investigación, de acuerdo a las diferentes características académicas que exige la ciencia.

2.6. FORMA Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra, como se explico en el capítulo metodológico, se encuentra conformada por los 40 estudiantes del segundo semestre, que conforman el grupo de Educación Primaria. Esta muestra fue elegida de manera no probabilística y en función de las facilidades de acceso a la información. Además, de acuerdo a la hipótesis planteada; a manera de recordatorio: La implementación de las transversales medio ambiente, equidad de género y democracia en el desarrollo curricular, coadyuvan a comprender de manera más significativa números y operaciones aritméticos, fracciones y adición de números enteros en la asignatura de Matemática. con estudiantes que cursan el segundo semestre del Instituto Normal Superior de "Warisata". se desarrolló un diseño cuasi experimental con Pre – Test, Post – Test, Grupo Experimental y Grupo Control.

2.7. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Implementación de la transversalidad matemática, mediante las fichas didácticas en el desarrollo curricular de matemática.

VARIABLE DEPENDIENTE

Apropiación didáctica de números naturales y fracciones en estudiantes que cursan el segundo semestre en la ESFMTHEA.

2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Utilización didáctica de la problemática social y su relación con el desarrollo curricular de numeración y fracciones aritméticas por los estudiantes que cursan el segundo semestre en la ESFMTHEA.

DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTOS
PROBLEMÁTICA SOCIAL EDUCATIVA	Relación Matemática entre el consumo de bebidas alcohólicas y la multiplicación de números naturales en el contexto.	20 %	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios de aprendizaje • Fichas didácticas
	Relación del deporte con el aprendizaje de múltiplos y divisores.	20 %	
	Comunicación asertiva y su incidencia en la divisibilidad numérica.	20 %	
	Amplificación y simplificación de fracciones en el cumpleaños de nuestro compañero Roberto.	20 %	
		20 %	

	El consumo de mates y su relación objetiva con la adición y sustracción de fracciones		
--	---	--	--

VARIABLE DEPENDIENTE:

Aprehensión significativa de multiplicación de números naturales, múltiplos – divisores y fracciones aritméticas.

2.8.1. FUNCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Una de las principales funciones de los instrumentos fue el acopio de datos durante el Pre-Test y Post-Test respectivamente.

DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTOS
APROPIACIÓN DIDÁCTICA	Redacción de situaciones didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de:		GUÍA DE ENTREVISTA CUESTIONARIO
	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplicación de números naturales en el contexto. 	20 %	
	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiplos y Divisores. 	20 %	
	<ul style="list-style-type: none"> • Divisibilidad numérica. 	20 %	
	<ul style="list-style-type: none"> • Amplificación y simplificación de fracciones. 	20 %	
	<ul style="list-style-type: none"> • Adición y sustracción de fracciones 	20 %	

2.8.2. OBJETIVO DE LOS INSTRUMENTOS

Medir la variable dependiente referido a la comprensión significativa de números enteros, fracciones y números enteros en forma situacional.

2.9. CONCEPTUALIZACION Y ANÁLISIS DE VALIDEZ

En principio determinamos la conceptualización de validar, para ello acudimos al autor Mario Tamayo y Tamayo que menciona, que validar es:

“La determinación cualitativa y cuantitativa de un dato” (Tamayo, 2000, 224).

Evidentemente, el proceso de validar es el establecimiento de procesos cualitativos y cuantitativos de un dato.

En otro párrafo el mismo autor enfatiza la palabra validez: *“Acuerdo entre el resultado de una prueba o medida y la cosa que se supone medida”* (Tamayo, 2000, 224).

En este sentido, la validez manifiesta el resultado de una prueba en un contexto cualitativo. En este caso efectuamos la medición del instrumento, donde enfatizamos la redacción, comprensión y posibilidades de reflexión en torno a temas transversales en educación superior, específicamente en formación docente.

Implementamos dicho instrumento con estudiantes que cursan el segundo semestre, sobre la transversalidad de matemática en el Instituto Normal Superior “René Barrientos Ortuño” de la localidad de Caracollo. Efectuamos tal medición, por ser un Instituto de similares características en el contexto y formación docente. Tomando en cuenta los indicadores propuestos (redacción, comprensión y tema transversal), se establece que la prueba contiene los parámetros de una medición práctica y puntual de lo que se pretende medir en este caso:

- Estrategias que promueven la integración de temáticas transversales.
- Los objetivos de los temas transversales.
- Proceso de comunicación asertiva.

- Estrategias para la transversalización Matemática.
- Procesos de transversalización en forma situacional.

CAPÍTULO III
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Se ha visto en el desarrollo del Marco teórico que, los procesos intervinientes en el aprendizaje significativo fueron:

- Las estrategias de aprendizaje
- Los procesos metacognitivos implicados en ellas.

Por consiguiente, para medir el aprendizaje significativo, se debe descubrir y analizar las estrategias de aprendizaje que emplean los estudiantes y los procesos metacognitivos implicados en ellas.

3.2. PRESENTACIÓN DE DATOS

3.2.1. FORMA DE CODIFICACIÓN DE LOS DATOS

La codificación de los datos se tiene en una matriz de datos. (Apéndice 3). Donde se tiene la numeración, la edad, sexo, noción de conservación y la puntuación donde se consignaron los siguientes códigos:

Acierto = 1

Error = 0

3.2.2. PRUEBA ESTADÍSTICA – LA PRUEBA “t”

Para probar la hipótesis en la presente investigación y de acuerdo al diseño de investigación, se utilizó la prueba “t”, la cual es una prueba estadística que sirve para evaluar si dos grupos difieren entre si de manera significativa respecto a sus medias.

Se concretizó en el presente estudio a través del desarrollo de la siguiente fórmula:

$$\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Donde:

\bar{X}_1 = Media Aritmética grupo experimental

\bar{X}_2 = Media aritmética grupo control

S_1 = Varianza grupo experimental

S_2 = Varianza grupo control

N_1 = Número de estudiantes grupo experimental

N_2 = Número de estudiantes grupo control

3.2.3. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Sampieri y otros describen el nivel de significancia de la siguiente manera: “La probabilidad de que un evento ocurra oscila entre 0 y 1, donde cero significa la imposibilidad de ocurrencia y 1 la certeza de que ocurra el fenómeno” (Sampieri Hernández Roberto y otros, 1998, 101). Los mismos autores enfatizan que: “El nivel de significancia del 0.05 lo cual implica de que el investigador tienen el 95 % de seguridad para generalizar sin equivocarse, y solo un 5 % en contra. En términos de probabilidad 0.95 y 0.05 respectivamente., ambos suma la unidad” (Sampieri Hernandez Roberto y otros, 1995, 101).

ANÁLISIS DE DATOS

CUADRO RESUMEN – GRUPO EXPERIMENTAL

	E	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	T
T			3	27	17	8	5	7	4	5	10	3	1	1	0	4	

IP			.1	.7	.4	.2	.1	.2	.1	.1	.2	.1	0	0	0	.1	
----	--	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	----	--

REFERENCIAS PARA EL ANÁLISIS

ÍNDICE "P"

0.1	0.5	0.7
0.2	0.6	0.8
0.3		0.9
0.4		1

* D. R. F.

* D = Preguntas consideradas difíciles

R = Preguntas consideradas regulares

F. = Preguntas fáciles

El cuadro resumen nos muestra los siguientes datos totales, donde podemos analizar puntualizando lo siguiente:

En el primer ítem referido a las estrategias que promueven la integración de temas transversales, de 40 estudiantes, respondieron correctamente 3 estudiantes. Esto lo cuál implica que dichos estudiantes desconocen las estrategias que permiten la integración curricular en el contexto de la educación matemática.

En relación al segundo ítem relativo a los objetivos básicos de los temas transversales, de 40 estudiantes, respondieron correctamente 27. Esto quiere decir que 27 alumnos sospechan la importancia de los temas transversales en Matemática.

El tercer ítem relativo a las principales estrategias a tomarse en cuenta 0000000000 para transversalizar actividades curriculares en Matemática, de 40 estudiantes 17 tienen criterios teóricos para enfatizar dicho proceso.

Los ítemes 6,7,8,9,10,11,12,13 y 14, tienen índices bajos, esto nos indica que los alumnos del segundo semestre en el ESFUMTHEA, tienen dificultades en transversalizar la Educación Matemática en forma situacional.

ANÁLISIS DE DATOS
CUADRO RESUMEN – GRUPO CONTROL

T		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	T
T		4	10	9	12	12	15	5	14	19	6	10	12	4	19	
IP		.1	.3	.2	.3	.3	.4	.1	.4	.5	.2	.3	.3	.1	.5	

REFERENCIAS PARA EL ANÁLISIS
ÍNDICE “P”

0.1	0.5	0.7
0.2	0.6	0.8
0.3		0.9
0.4		1

* D. R. F.

* D = Preguntas consideradas difíciles

R = Preguntas consideradas regulares

F. = Preguntas fáciles

El cuadro resumen muestra los siguientes datos totales, en base a los cuales se pueden puntualizar lo siguiente:

En el primer ítem referido a las estrategias que promueven la integración de temas transversales, de 36 estudiantes, respondieron correctamente 4 estudiantes. Este resultado implica que dichos estudiantes desconocen las estrategias que permiten la integración curricular en el contexto de la educación Matemática. Con relación al segundo ítem relacionado con los objetivos básicos

de los temas transversales, de 36 estudiantes, respondieron correctamente 10. Esto, quiere decir que 10 estudiantes tienen criterios teóricos acerca la importancia de los temas transversales en Matemática. El tercer ítem en relación a las principales estrategias a tomarse en cuenta para transversalizar actividades curriculares en Matemática, de 36 estudiantes 9 tienen criterios teóricos para enfatizar dicho proceso.

El cuarto ítem, referido a las estrategias para efectivizar la transversalización, 12 estudiantes respondieron correctamente. Esto manifiesta que 12 estudiantes tienen criterios para transversalizar la matemática.

Los ítems del 5 al 13 que miden el proceso de transversalización Matemática, tienen índices regulares que nos permiten analizar y establecer que dichos estudiantes tienen prerrequisitos para transversalizar la matemática.

El ítem 14, que puntualiza referido al problema a resolver que caracteriza a los fumadores pasivos y activos en un determinado contexto, de 36 estudiantes respondieron correctamente 19 estudiantes. Esto nos indica que obtuvieron un índice regular. En consecuencia dichos alumnos tienen prerrequisitos para comprender dicha problemática en un contexto.

CUADRO RESUMEN – PRE TEST

GRUPOS	PROMEDIO	VARIANZA	ESTUDIANTES
EXPERIMENTAL	2	3.7	40
CONTROL	4	5.8	36

FÓRMULA DE LA PRUEBA “t”

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Es decir:

- \bar{X}_1 0 Media Aritmética grupo experimental
- \bar{X}_2 0 Media aritmética de grupo control
- S_1 0 Varianza grupo experimental
- S_2 0 Varianza grupo control
- N_1 0 Número de estudiantes grupo experimental
- N_2 0 Número de estudiantes grupo control

Reemplazando tenemos:

$$t = \frac{4 - 2}{\sqrt{\frac{5.8}{36} + \frac{3.7}{40}}}$$

$$t = 2$$
$$t = 0.16 + 0.09 = 0.25$$
$$t = 0.5$$

Resultado Prueba $t = 0.5$

Tomando en cuenta la tabla F, Distribución t, en la cual se puntualiza el nivel de significancia de 0.05 presentamos el siguiente cuadro de análisis:

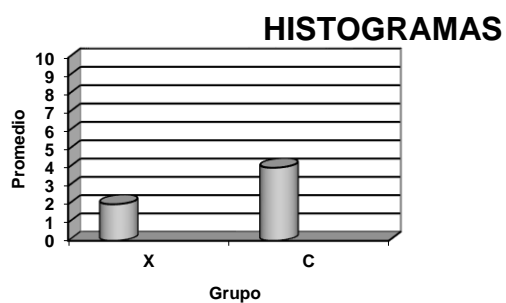
INSTRUMENTO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	PRUEBA t	TABLA F	DIFERENCIA
PRUEBA OBJETIVA	0.05	0.5	2.021	$0.5 < 2.021$

Fuente: Elaboración propia en base al cuasi experimento realizado en la ESFMTHEA.

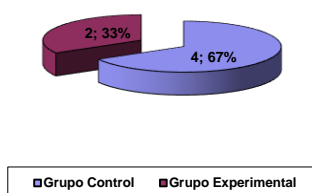
En consecuencia, en un nivel de significancia del 0.05 que sugiere la tabla F, observamos que 0.5 es menor que 2.021. Es decir, no existe diferencia significativa entre ambos grupos, ello significa que tanto el grupo experimental y el grupo control tienen los mismos prerrequisitos para transversalizar Educación Matemática.

GRÁFICO Nº 2

REPRESENTACIÓN GRÁFICA PRE TEST



GRÁFICA CIRCULAR

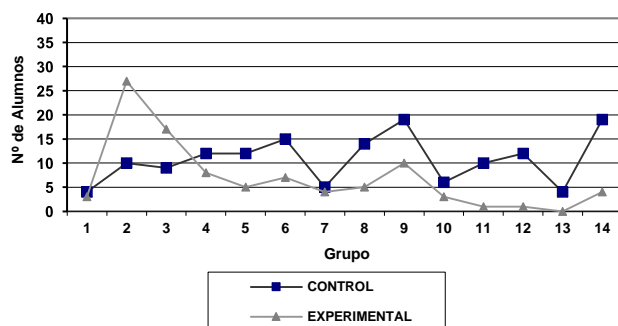


El histograma y la gráfica circular nos permiten visualizar que no existe diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo control. En consecuencia, tanto el grupo experimental y el grupo control, tienen los mismos prerrequisitos para efectivizar el proceso de la transversalización en Educación Matemática. O sea, la incidencia en la transversalización es similar en ambos grupos.

GRÁFICO Nº 3

REPRESENTACIÓN GRÁFICA PRE TEST

GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL



En el inicio de la experiencia, específicamente en la curva de frecuencias, observamos que ambos grupos tienen parecidos puntajes. Este resultado implica que ambos grupos inician la experiencia casi con los mismos conocimientos, en relación al proceso de transversalización matemática.

3.2.4. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

En este sentido, para determinar el coeficiente de confiabilidad que garantice la consistencia interna del instrumento de medición, se utilizó el procedimiento conocido con el nombre de mitades - partidas que consiste en dividir el conjunto total de ítems en dos mitades (ítems pares e impares y comparar las puntuaciones o resultados de ambas mitades (ver apéndice N° 1).

Esta consistencia interna del instrumento, se determinó a través de la fórmula del coeficiente de correlación de PEARSON y cuyo procedimiento estadístico realizado se detalla a continuación:

$$\text{Fórmula} \quad : \quad r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Donde:

r = Coeficiente de correlación.

x = Es el total de respuestas correctas a los ítems pares, por cada estudiante.

y = Es el total de respuestas correctas a los ítems impares, por cada estudiante.

Las categorías o rangos utilizados oscilan entre los coeficientes 0 y 1.

- r = 0, confiabilidad nula
- 0.00 a 0.20, confiabilidad baja
- 0.20 a 0.40, confiabilidad regular
- 0.40 a 0.60, confiabilidad más o menos buena
- 0.60 a 0.80, confiabilidad alta
- 0.80 a 0.90, confiabilidad excesivamente alta
- 0.90 a 0.99, confiabilidad significativamente alta
- r = 1.00, correlación funcional.

Por consiguiente:

Σx^2	Σy^2	Σxy
1843	1830	1816

De donde:

$$r_{xy} = \frac{1816}{(1843)(1830)}$$

$$r_{xy} = \frac{1816}{11 \ 3372690}$$

$$r_{xy} = \underline{0.98}$$

Como se podrá observar el valor 0.9 está comprendido entre los coeficientes de 0.90 a 0.99, esta situación significa que el instrumento goza de una consistencia interna significativamente alta. Por lo tanto, su aplicación está garantizada para cualquier grupo de estudiantes normalistas.

3.2.5. ANÁLISIS DE DATOS Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

ANÁLISIS DE DATOS CUADRO RESUMEN – POST TEST

I	E	E	1	2	.3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
T			35	38	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	36	
IP			.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.9	

El cuadro resumen nos muestra los siguientes datos totales, donde podemos analizar en base a los cuales se puede puntualizar lo siguiente:

Todos los ítems tienen puntajes elevados, esto nos indica que los estudiantes comprendieron y tienen prerrequisitos y habilidades de apropiación de los contenidos transversales en Matemática en forma situacional.

ANÁLISIS DE DATOS CUADRO RESUMEN – POST TEST

I	E	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
T			13	15	14	16	15	15	6	14	17	9	10	10	4	19	
IP			.4	.4	.4	.4	.4	.4	.4	.4	.5	.2	.3	.3	.1	.5	

El cuadro resumen nos muestra los siguientes datos totales, donde podemos analizar en base a los cuales se puede puntualizar lo siguiente:

En el primer ítem referido a las estrategias que promueven la integración de temas transversales, de 36 estudiantes, respondieron correctamente 4 estudiantes. En consecuencia este resultado implica que dichos estudiantes desconocen las estrategias que permiten la integración curricular en el contexto de la educación Matemática.

CUADRO RESUMEN – POST TEST

GRUPOS	PROMEDIO	VARIANZA	ESTUDIANTES
EXPERIMENTAL	13	5.63	40

CONTROL	6	0.26	36
---------	---	------	----

FÓRMULA DE LA PRUEBA "t"

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Es decir:

\bar{X}_1 = Media Aritmética grupo experimental

\bar{X}_2 = Media aritmética grupo control

S_1 = Varianza grupo experimental

S_2 = Varianza grupo control

N_1 = Número de estudiantes grupo experimental

N_2 = Número de estudiantes grupo control

Reemplazando tenemos:

$$t = \frac{13 - 6}{\sqrt{\frac{0.26}{40} + \frac{5.63}{36}}}$$

Es decir:

- $13 - 6 = 7$
- $0.0065 + 0.156 = 0.1625 = 0.403$
- $7 / 0.403$

- $17.36 = 17,4$

Tomando en cuenta la tabla F, Distribución t, en la cual se puntualiza el nivel de significancia de 0.05 presentamos el siguiente cuadro de análisis:

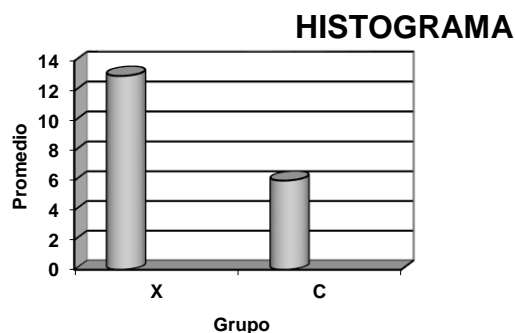
INSTRUMENTO	NIVEL DE SIGNIFICANCIA	PRUEBA t	TABLA F	CONCLUSIÓN
PRUEBA OBJETIVA	0.05	17.34	17.34 > 2.021	SE ACEPTA LA HIPÓTESIS

En consecuencia, el proceso estadístico nos muestra que el resultado de la prueba “t” es significativamente superior a lo que sugiere la tabla “F”, anexo 1, es decir, los estudiantes del grupo experimental tienen mejores conocimientos acerca de los procesos transversales en Educación Matemática.

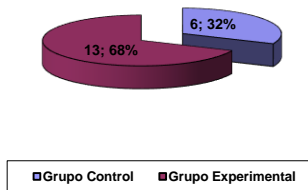
Existe una diferencia significativa a favor del grupo experimental. (Estudiantes en la ESFMTHEA.)

GRÁFICO Nº 4

REPRESENTACIÓN GRÁFICA POST TEST



GRÁFICA CIRCULAR



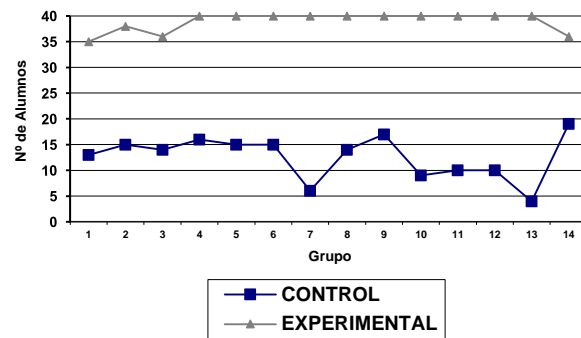
El histograma y la gráfica circular nos permiten visualizar que existe una diferencia significativa a favor del grupo experimental. Es decir, los estudiantes que cursan el segundo semestre en la ESFMTHEA saben transversalizar Matemática.

GRÁFICO Nº 5

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

POST TEST

GRUPOS CONTROL Y EXPERIMENTAL



La curva de frecuencias nos permite confirmar que existe una diferencia significativa a favor del grupo de estudiantes que desarrollaron la actividad curricular utilizando temas transversales en Educación Matemática.

3.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Realizada la tabulación de los datos y las interpretaciones correspondientes, es necesario hacer un análisis estadístico de los mismos, con la finalidad de demostrar o rechazar la hipótesis de investigación formulada en el capítulo II del presente trabajo. El proceso efectuado para lograr dicho cometido, se sintetizan en los siguientes puntos:

3.4. LA HIPÓTESIS DE TRABAJO (Hi)

La hipótesis de trabajo, llamada también operacional, corresponde a la hipótesis formulada para llevar adelante la presente investigación educativa, cuyo enunciado es el siguiente:

La implementación de la transversal medio ambiente en el desarrollo curricular, coadyuva a comprender de manera más significativa la asignatura de Matemática, en estudiantes que cursan el segundo semestres en la ESFMTHEA.

3.5. LA HIPÓTESIS NULA (Ho)

La implementación de la transversal medio ambiente en el desarrollo curricular, no coadyuva a comprender de manera más significativa la asignatura de matemática, en estudiantes que cursan el segundo semestre en la ESFMTHEA.

FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS DE LA DIFERENCIA DE MEDIAS

$$H_i : X_1 \neq X_2$$

$$H_o : X_1 = X_2$$

Donde: X_1 = Promedio del grupo experimental.

\neq = Es diferente, es decir que existe diferencia significativa

$=$ = No existe diferencia entre los promedios de los dos grupos.

X_2 = Promedio del grupo de control.

En la hipótesis de trabajo se establece que entre los grupos experimental y de control, existe una diferencia significativa en el nivel de aprovechamiento después del tratamiento aplicado al grupo experimental. Mientras que, la hipótesis nula, formulada para contrastar la hipótesis de investigación, determina que los dos grupos son equivalentes, es decir que, entre sus promedios de aprovechamiento no existen diferencias significativas.

RESUMEN DE LA EXPERIENCIA REALIZADA:

En el diagrama de barras y la gráfica circular del pre test observamos una puntuación media de 2,3 para el grupo experimental y 4 para los estudiantes del grupo control. En consecuencia este resultado implica que ambos grupos poseen casi los mismos conocimientos antes de ingresar a la experiencia, enfatizando una leve ventaja para el grupo control..

En cambio, después de haber implementado la experiencia en el post test las puntuaciones para ambos grupos difieren significativamente, es decir, existe una diferencia significativa a favor del grupo experimental.

La curva de frecuencias tanto del grupo control y el grupo experimental nos muestran que los puntajes del grupo experimental están distribuidos hacia la derecha, hacia los puntajes más elevados, de un total de 14 ítems han obtenido una media aritmética de 13 puntos.

Por lo tanto, como resultado de la implementación de una currícula basada en los procesos de transversalización Matemática una gran mayoría de los estudiantes del grupo experimental demostraron un buen aprovechamiento con relación a los estudiantes del grupo control que desarrollaron sus actividades curriculares con métodos convencionales.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

Luego de haber implementado y transversalizado los contenidos en matemática y haber desarrollado las actividades en la ESFMTHEA, se plantea la siguiente propuesta.

4.1. PROPUESTA CURRICULAR

LINEAMIENTOS GENERALES DEL PROCESO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA TOMANDO EN CUENTA EL PROCESO DE LA TRANSVERSALIDAD EN LA ESFMTHEA.

La propuesta, conduce a establecer estrategias de aprendizaje y enseñanza más amplias que las convencionales. En primer término, el estudiante normalista es entendido como una posibilidad de complementariedad. Es un individuo que al ingresar a la normal tiene ideas preconcebidas sobre su realidad, quizás vagas, quizás poco sistemáticas, quizás poco concientizadas... Pero estímulos básicos, impresiones vividas y una visión de sí mismo quedan en su mente durante los primeros años de su formación previos a la experiencia docente. El docente es un agente que sugiere nuevas formas de aproximarse a la vida, los cuales se pueden reforzar con las formas de vida que ya el estudiante trae consigo del entorno comunitario, y contrastarlas. El resultado de este proceso dinámico será decisivo para la vida posterior.

Crear que el estudiante es un simple ente pasivo es un error, su éxito en la vida docente depende de su dinamismo. Por esto, el primer punto esencial es el docente como agente que respeta al estudiante, le oye y está dispuesto a reflexionar con él, razonar y llegar a conclusiones sobre una base muy distinta a la simple imposición. En tal sentido, se demanda más paciencia del docente, más claridad en las reglas que conducen la vida diaria en el aula y más apertura a las ideas de otros. Todo ello entraña un reto, un entendimiento del salón de clases como una sociedad en pequeño, donde el líder es el docente por su conocimiento y carisma, y el centro es el estudiante por ser el protagonista del proceso enseñanza - aprendizaje.

El estudiante normalista requiere integrar rápidamente su conocimiento a la vida cotidiana. Necesita herramientas que se revelen eficientes en lo que al estudiante le interesa más: su autoestima, su relación con los otros y su capacidad de logro. Sólo probando el éxito que se logra en la vida diaria con un nivel básico de conocimientos, se está dispuesto a seguir adelante. En la medida que lo transmitido en el aula permita mayor éxito de las fichas didácticas, en el entendimiento con otros, en la rapidez mental, en la vivacidad, en el reconocimiento y en la alegría de comprender el mundo, será posible estimular la curiosidad y abrir un mundo más vasto. Pero es preciso demostrar en los primeros años que aprender sirve de algo,

y por ello, el nivel más elemental de formación involucra satisfacer las necesidades más inmediatas de integración a la vida en sociedad.

La resolución de problemas es la estrategia básica para el aprendizaje de la Matemática. En ella se destacan características y bondades que la hacen compatible con los planteamientos que se han venido desarrollando. La estrategia de resolución de problemas permite que se considere y respete la realidad del estudiante, se le escuche, se le invite a razonar y llegue a conclusiones por sí mismo, y no por imposición del docente. Esta recomendación es válida y constante en cada uno de los pasos o etapas que constituyen esta estrategia. La resolución de problemas plantea retos, exige perseverancia, es un ejercicio permanente de creatividad e inventiva, lo cual ejercita la autoestima, la motivación al logro y valores que hemos declarado esenciales en la formación del estudiante normalista. La estrategia es constructivista por naturaleza, el estudiante plantea posibles soluciones, las ensaya, construye y reconstruye sobre nuevas hipótesis hasta alcanzar una solución válida. La resolución de problemas contribuye a la integración de áreas y ejes curriculares. Por su naturaleza, los problemas pueden tratar sobre cualquier tema o bloque, logrando con sus enunciados cualquier globalización que pueda considerarse lógica.

En la enseñanza de la matemática, durante las primeras etapas de la Educación Básica, debe evitarse la abstracción precipitada, deben propiciarse las referencias a lo concreto así como a situaciones con interés cultural que permitan apreciarla posibilidad de integrar la matemática con la realidad y con otras áreas. Se precisa el uso de materiales atractivos para apoyar el proceso de enseñanza. Aquí se incluye categorías tan amplias y hasta disímiles como son objetos cotidianos, material hecho en el aula y nuevas tecnologías (calculadora, computadora, etc.), que incorporan no sólo herramientas para simplificar los cálculos sino también la posibilidad de "experimentar", con lo que se enriquecen los recursos para la formación de conceptos y estructuración de contenidos.

Todos ellos tienen en común que estimulan la concreción de aprendizaje y refuerzan el contenido empírico de la formación. El estudiante normalista puede investigar, diseñar juegos, resolver problemas, integrarse al grupo de estudiantes y

descubrir sus habilidades a través de métodos de enseñanza que recurran a estas fichas didácticas.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El aprender Matemática es la situación más preocupante de todas las áreas del saber, aplicadas en la escuela. Para muchos alumnos y familias, la matemática es el aguafiestas, la causa del fracaso y de la baja autoestima. Esto se produce, muchas veces, al separar la teoría de la práctica de la asignatura, en el quehacer cotidiano del alumno.

Por eso al enseñar matemática, es importante tener en cuenta procedimientos similares a los seguidos por el ser humano en la vida diaria. Se deben practicar actividades de la matemática, no sólo en los libros, sino también en el contacto con la naturaleza, para estimular la creatividad y la curiosidad.. Las actividades comunes, familiares y sociales, se pueden aprovechar para obtener aprendizajes simples, que llevan al educando a la construcción de conocimientos. Sin la matemática, no se puede comprender el mundo que nos rodea.

Puesto que en el mundo cultural, no existe elemento cualquiera que sea, que no deba su belleza y su eficacia funcional a la matemática. Es un bien un derecho de todos, pues constituye una de las dimensiones necesarias para la realización personal. En ese sentido, la propuesta va dirigida a los docentes, estudiantes normalistas del Nivel Primario, quienes tienen el gran reto de unir la teoría con la práctica, con la vivencia de sus alumnos y hacer de la Matemática un medio de comunicación con el mundo circundante.

Para ello, es menester emplear actividades que promuevan aprendizajes significativos a través de una metodología activa que coadyuven en la adquisición de aprendizaje significativo de la matemática, es decir que los aprendizajes que adquieran les sea útil en su vida diaria.

Tomando en cuenta ello, es imprescindible el fortalecimiento de todos los procesos que inciden en el aprendizaje de la matemática, para que puedan ingresar al mundo de la matemática sin dificultades, aprendiendo a aprender y tomando conciencia de sus habilidades y destrezas las cuales las irán desarrollando y empleando en su diario vivir.

4.3. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

MOMENTOS DE LA EXPERIENCIA EN LA ESFMTHEA.

▪ PRIMER MOMENTO

En el primer momento se realizó la evaluación diagnóstica a cada estudiante, utilizando pruebas teóricas y pruebas de ejecución.

▪ MOMENTO INTERMEDIO

(EXPERIENCIA EDUCATIVA DE TRANSVERSALIZACIÓN)

Tomando en cuenta los objetivos propuestos en la presente investigación, las actividades de implementación de temas transversales con los estudiantes que cursan el segundo semestre se resumen en lo siguiente:

Organización - Proceso motivacional

Acordamos entre todos efectuar un proceso de averiguación educativa en el contexto, enfatizando los problemas sociales existentes en la Comunidad y sus efectos que producen los mismos en el desarrollo humano en forma situacional.

Asimismo, efectuamos averiguaciones acerca del desarrollo curricular de la Asignatura de matemática en el Nivel Primario con el seguimiento de las prácticas que efectúan los estudiantes que cursan el sexto semestre en las distintas unidades educativas en el contexto, utilizando procesos de observación y entrevista. Ahí apreciamos que el desarrollo curricular se da

en forma convencional, mecánica, racionalista y principalmente teórica, muy alejada de la realidad.

Procedimiento didáctico del proceso de transversalización

Nos organizamos en grupos de trabajo para emprender el trabajo, en principio estudiamos la pertinencia de nuestro trabajo en el proceso de formación docente. Establecimos cuáles serán nuestras principales actividades en el aula y fuera de ella. Acordamos entre todos llevar adelante un contrato didáctico, es decir, llevar adelante un proceso de complementariedad educativa entre estudiantes en la ESFMTHEA. el segundo semestre y el Docente.

Se estableció que cada grupo pueda conseguir materiales para utilizarlos en los espacios de aprendizaje durante el proceso de transversalización matemática, como ser:

LIBRERÍA		TIENDA EN LA COMUNIDAD	
Materiales	Precio	Cigarrillos	Precio
Cuadernos	: 2.00 c/u	L & M	: 5.50 cajetilla
Lápices	: 0.70 c/u	ASTORIA	: 5.00 cajetilla
Marcadores	: 3.50 c/u	DERBY	: 4.30 cajetilla
Estuche geométrico	: 7.50 caja		
Colores	: 3.80 caja		Precios por unidad
Libro de lectura	: 40.00 c/u	L & M	: 0.20 ctvos.
Diccionario	: 25.00 c/u	ASTORIA	: 0.40 ctvos.
		DERBY	: 0.25 ctvos.

Tomando en cuenta los precios de la Librería comunal y la tienda de la comunidad, adicionamos los totales en cada espacio de aprendizaje, para luego operacionalizar con los precios en cada espacio y proponer ejercicios de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales que permitan resolver problemas sociales del contexto. Es decir, planteamos ejercicios para establecer por ejemplo:

- Con el precio de la compra de cigarrillos, cuántos cuadernos podríamos comprar.
- Con el precio de la compra de diez cajetillas de cigarrillos, cuántos lápices podríamos comprar.
- Cuando cancelamos por la compra de cigarrillos, cuánto de material educativo correspondería comprar, cuánto es el cambio, etc.

Luego de plantear y resolver los ejercicios aritméticos en papelógrafo, socializamos los mismos entre todos para reflexionar en torno al COSTO DE NO FUMAR y tener presente que el fumar hace daño a la salud...

Como parte del proceso de complementación, organizados en grupos de trabajo elaboramos en papelógrafo otros ejemplos de planificación de actividades de transversalización matemática y socializamos en el aula.

Se aplicó las técnicas mencionadas líneas arriba, las cuales promovieron la integración con las demás asignaturas, pero principalmente se fomentó la relación existente entre la Matemática y la realidad.

En este sentido las actividades y procesos de transversalización se efectivizaron organizando espacios de aprendizaje referidos a medio ambiente, librería contextual y laminas de trabajo. Además de relacionarlas con su diario vivir fortalecieron la creatividad e iniciativa personal puesto que los estudiantes fueron elaborando su propio álbum de Matemática y realizaron sus propios materiales didácticos exponiéndolos posteriormente en la institución.

Para llevar adelante el trabajo propuesto se inició con el proceso de planificación y programación de actividades de desarrollo curricular:

- Se organizaron grupos de trabajo, a partir de las vivencias de los estudiantes en torno a las dificultades existentes en el contexto, como ser alcoholismo, dificultades de comprensión de la Matemática, actividades de ocio, etc.
- Se manifestaron las consignas para llevar adelante el trabajo de transversalización educativa.
- Se organizaron grupos de trabajo y responsables en cada grupo.
- Organizamos los grupos para la consecución de materiales e implementar los espacios de aprendizaje
- Socializamos los problemas contextuales en forma situacional.
- Desarrollamos las actividades a través de la programación de situaciones didácticas, previo acuerdo de un contrato didáctico.
- Organizamos y resolvemos ejercicios aritméticos a través de un proceso transversal, equilibrando acciones de compra – venta y posterior aplicación de precios en la resolución de ejercicios aritméticos en forma situacional.
- Reflexionamos en torno a los prejuicios que trae consigo el ingerir bebidas alcohólicas o fumar cigarrillos.
- Acordamos entre todos que es muy necesario practicar deportes y utilizar adecuadamente nuestro tiempo libre.
- Concluimos nuestras actividades, socializando nuestras experiencias a través de la decodificación de textos matemáticos en carteles o papelógrafos.

▪ **MOMENTO FINAL**

Se evaluó de forma individual a cada estudiante utilizando las pruebas teóricas y pruebas de ejecución.

SELECCIÓN DE MEDIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación está integrada en el proceso educativo de forma sistemática – continua, para lo cual se tomó en cuenta pruebas de ejecución, pruebas

teóricas, el diálogo y hojas de observación. Dichos instrumentos se consignan en el Método.

Lo bueno de este trabajo fue el verificar que el estudiante no tiene aversión a la matemática, eliminando la trágica experiencia de la frustración y el fracaso.

4.4. PROPUESTA CURRICULAR

4.5. FICHAS DIDÁCTICAS EN EL PROCESO DE TRANSVERSALIZACIÓN MATEMÁTICA

CONTENIDO

1. UNA VENTANA PELIGROSA
2. SI ... AL DEPORTE
3. SI NOS ORGANIZAMOS FORTALECEMOS NUESTRA COMUNICACIÓN
4. LOS PROCESOS DE AMPLIFICACIÓN Y SIMPLIFICACIÓN EN NUESTRAS ACTIVIDADES
5. LOS MATEMÁTICOS SON MAS BENEFICIOSOS PARA NUESTRA SALUD
6. COMUNICACIÓN PADRES E HIJOS

FICHA

No. 1

UNA VENTANA PELIGROSA

COMPETENCIA DE ÁREA: Comprende y resuelve operaciones de multiplicación con números naturales ejercitando la habilidad mental contextualmente.

UNIDAD: Multiplicación de Números Naturales.

Estimado /a Estudiante:

Al abordar la multiplicación de números naturales desarrollaremos y ampliaremos conceptualmente la utilización de la misma en actividades vivenciales de nuestro contexto.

PROPÓSITO DE ESTA FICHA

Utiliza conceptual como prácticamente la

ACTIVIDADES

1. Organizados en grupos de trabajo resolvemos el siguiente problema:

En un programa de televisión, el conductor nos planteo que en un camión se distribuye cerveza. Si en el camión se pueden colocar 15 cajas a lo largo, 10 a lo ancho y una sobre otra se pueden colocar (por fila 12 cajas). ¿Cuántas cajas de cerveza puede transportar el camión si se halla totalmente cargado?

Utilizando una regla de 30 centímetros grafiquemos en una hoja de papel un prisma de base rectangular.

Tomemos en cuenta los siguientes datos:

15 cajas de largo

10 cajas de ancho

12 cajas una sobre otra en las filas

Tracemos con una regla las 15 cajas a lo largo del prisma. A continuación las diez cajas que se pide. Y finalmente dividamos la altura en 12 partes:

A continuación que actividad debemos realizar?

¿El resultado del problema es?

Para obtener el resultado del problema antes mencionado que operación hemos realizado?

2. En una clase anterior pedimos a los alumnos que cuenten y anoten el número de propagandas que anuncian la televisión acerca de bebidas alcohólicas por el lapso de 2 horas (de 4 a 6 Hrs. p.m.) (Bebidas a observarse con detenimiento son Cerveza, Ron y Singani)

Pedimos las respuestas y anotamos en el pizarrón:

BEBIDAS	N° de veces
Cerveza	8
Ron	6
Singan	4
Lugares de expendio de bebidas alcohólicas: fiestas, kermés, etc	8

Ayudamos a que respondan en forma individual las siguientes respuestas:

¿En total cerveza y singani cuantas veces se emitieron?

¿Ron y lugares de expendio de bebidas alcohólicas en total cuantas veces se emitieron? ¿Tomando en cuenta todos los productos anotados cuantas veces se emitieron?

3. Tomando en cuenta los datos de la anterior tabla respondamos en forma oral las preguntas del siguiente cuadro:

Sí las propagandas donde anuncian la venta de bebidas alcohólicas tienen un valor de Bs. 25 por cada 5 minutos:

¿En una hora cuanto se paga. ¿Cuánto pagan en un mes? ¿Cuánto pagan en una semana?
--

4. A partir de los siguientes precios y luego de efectuar un intercambio de ideas sobre el consumo de bebidas alcohólicas, organizados en grupos de trabajo completamos el siguiente cuadro :

Cerveza : 5 Bs. botella
 Alcohol : 6 Bs. litro
 Singani : 20 Bs. botella
CONSUMO

CANTIDAD	BEBIDA	Bolivianos	Dólares/cambio vigente
12 botellas			
24 botellas			
2 litros			
5 botellas			

5. Ayudamos a reflexionar en torno a la influencia de la televisión y del gasto que realizan las empresas que incitan a beber y del peligro que corren como individuos ante estas propagandas.
6. Explicamos a los alumnos /a que el consumo excesivo de bebidas alcohólicas perjudica al desarrollo normal de nuestros órganos vitales como son el hígado, el estomago, los nervios, la próstata, etc. Como también es un peligro permanente para la familia y la sociedad en su conjunto. Las bebidas alcohólicas cuando se consumen con mucha frecuencia, son las principales causas de accidentes y se multiplican los problemas sociales en nuestro contexto. Por ello, debemos fortalecer nuestra autoestima procurando evitar y rechazar el consumo de bebidas alcohólicas.

NOCIONES DE PREVENCIÓN

- La familia es el núcleo fundamental para proteger y prevenir y fortalecer la autoestima personal ante la influencia de los medios de comunicación.

- No debemos permitir el consumo de los mismos en nuestra familia. A nuestros papas podemos sugerirles a que no consuman por que se multiplican nuestras preocupaciones y problemas familiares.
- El observar programas televisivos donde existen mensajes para el consumo de bebidas alcohólicas, no son aconsejables para que los niños y niñas puedan recepcionar dichos mensajes..

FICHA**No. 2****SI ... AL DEPORTE**

COMPETENCIA DE ÁREA: Analiza, relaciona, utiliza múltiplos y divisores en la resolución de problemas de la vida diaria.

UNIDAD: Múltiplos y divisores

Estimado /a Estudiante:

Al resolver problemas deportivos de nuestro contexto y realizando operaciones aritméticas favoreceremos la reflexión crítica de los alumnos enfatizando por ello la práctica del deporte antes que el consumo de drogas.

PROPÓSITO DE ESTA FICHA

Analiza, reflexiona y resuelve ejercicios determinando los múltiplos y los divisores en forma contextual.

ACTIVIDADES

1. Organizados en grupos de trabajo completamos el siguiente cuadro:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
.	-	.	-	.													
.	-	+	.	-													

Para completar el juego, debemos observar los elementos que componen cada fila y luego llenar los cuadros vacíos. En el cuadro observamos dos filas, la primera fila está formada por 2 figuras, mientras que la segunda fila tiene 3. Si continuaste cada una de manera correcta, los puntos deben coincidir a los 6, 12 y 18 cuadros siguientes.

Para obtener el número de casillas ocupadas, debían haber multiplicado por 2, el número correspondiente al total de veces que se repite la fila, así: $2 \times 1 = 2$, $2 \times 2 = 4$, $2 \times 3 = 6$, etc. Para la segunda fila del rectángulo, los números son:

$$1, 3, 6, 9, 12, 15, 18$$

$$3 \times 1 = 3, 3 \times 2 = 6, 3 \times 3 = 9, 3 \times 4 = 12, 3 \times 5 = 15, 3 \times 6 = 18$$

Como todos los números correspondientes a las casillas ocupadas se obtuvieron de una multiplicación, planteamos primero la operación adecuada para cada caso:

$$18 - 3 = 6, 15 - 3 = 12, 12 - 3 = 9, 9 - 3 = 6, 6 - 3 = 3, 3 - 3 = 0$$

Entonces, la división en los ejercicios anteriores es exacta. Particularmente estas divisiones son las que nos interesan, pues se relacionan directamente con el tema que vamos a tratar.

- Explicamos a los alumnos que en una división exacta, el dividendo es múltiplo del divisor, pero también del cociente. En el caso anterior 12 es múltiplo de 2 y 3; el 18 es múltiplo de 3 y 6; los números 2 y 6 son factores y divisores del 12, mientras que 3 y 9 son factores y divisores de 18.

Considerando la información dada, ahora ayudamos a que respondan las preguntas que siguen.

¿Qué son los números 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, y 30 del 2?

¿Qué es el 2 de cada uno de ellos?

¿Qué son los números 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 27, y 45 del 3?

¿Qué es el 3 de cada uno de ellos?

¿Hay algún número que sea múltiplo de 2 y 3 ? ¿Cuál?

3. Organizados en grupos de trabajo acudimos a una tienda de nuestra zona y averiguamos el costo de algunos artículos deportivos, como los siguientes:

Total de artículos deportivos	Número de artículos deportivos por caja	Número de cajas necesarias	Relación entre los números
120 poleras	10	12	120 es múltiplo de 2, 3, 5, 6, 10, 12, 20, 24, 40 y 60. 2, 3, 5, 6, 10, 12, 20, 24, 40 y 60 son factores y divisores de 120.
	20	6	
	60	2	
	40	3	
	24	5	
35 balones de plástico	5	7	35 es múltiplo de 1, 5, 7, y 35. 1, 5, 7, y 35 son divisores o factores de 35.
	7	5	
	1	35	
	35	1	

Colaboramos a que respondan en forma individual las siguientes interrogantes:

¿Puedes encontrar alguna otra situación en las que se apliquen estos conceptos?

Menciona alguna relacionada con:

La escuela - Una fiesta - Un supermercado - El hogar - Un deporte

4. Organizados en grupos de trabajo resolvamos el siguiente problema:

En nuestro Municipio para los campeonatos escolares de baloncesto se quieren organizar seis equipos mixtos de ocho jugadores.

Observa:

Numero de equipos:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Numero de jugadores:	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96

Los números: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80 ... son Múltiplos de 8

Para obtener el conjunto de múltiplos de un número dado, se multiplica dicho número por los números naturales.

Como el conjunto de números naturales es infinito, al buscar el conjunto de múltiplos de un número cualquiera encontramos también un conjunto infinito. Utilizaremos la siguiente notación para el conjunto de múltiplos:

Indican que la serie continúa de manera infinita.

M8 y M45 Nombran al conjunto de múltiplos de 8 y 45 respectivamente.

Sirven para agrupar los elementos de cada conjunto.

M8 = (0, 8, 16, 24, 32...)

M45 = (0, 45, 90, 135...)

Observamos los conjuntos dados y contestamos las preguntas:

M4 = (0, 4, 8, 12, ...)

a) ¿Cuál es el primer elemento de cada conjunto?

M7 = (0, 7, 14, 21, 28, 35,...)

b) ¿Qué significa eso?

M12 = (0, 12, 24, 36, 48,...)

c) ¿Cómo termina cada conjunto?

$$M_{25} = (0, 25, 50, 75, \dots)$$

5. Observemos con detenimiento:

Todos los alumnos participan en equipos mixtos de varios deportes. Fíjate en la tabla de la derecha.

JUEGOS DEPORTIVOS	
DEPORTE	No JUGADORES
Maratón	4
Fútbol	5
Baloncesto	6
Fútbol sala	7

Observamos:

Maratón	48	:	4	12	0
Fútbol	48	:	5	9	3
Baloncesto	48	:	6	8	0
Fútbol sala	48	:	7	6	6

Se pueden organizar equipos en Maratón y baloncesto. Por lo tanto los números 4 y 6 son **divisores** de 48 porque dividen exactamente a 48.

5. Cuando un número se expresa como producto de dos o más números se dice que se ha factorizado, o bien, que se ha dado la factorización de ese número. Así, algunas factorizaciones de 24, 18 y 50 son:

Numerales	Factorización			
24	6 x 4	2 x 12	4 x 6	2 x 2 x 2 x 3
18	3 x 6	2 x 9	1 x 18	2 x 3 x 3
50	1 x 50	2 x 25	10 x 5	2 x 5 x 5

Para calcular el conjunto de divisores de un número, se buscan todas las factorizaciones posibles (de dos factores) de ese número.

Explicamos que hemos utilizado una notación muy similar a las que empleamos para el conjunto de múltiplos. Además ordenamos los divisores del número en forma creciente, esto, de menor a mayor.

Para que descubran algunas propiedades importantes, hacer que contesten las siguientes preguntas:

¿Los conjuntos de divisores son infinitos?

¿Cuál es el primer elemento?

¿Qué significa eso?

¿Cómo es el último elemento de cada conjunto?

¿Qué significa eso?

6. Observamos el dibujo de la derecha y luego seguimos contestando.

¿Cómo se ordenaron los divisores de 40?

¿Cuál es el producto del primero y el último?

¿Cuál es el producto del segundo y el penúltimo?

¿Cuál es el producto del tercero y el antepenúltimo?

¿Cuál es el producto de los dos divisores centrales?

NOCIONES DE PREVENCIÓN

- En los momentos libres y de recreación debemos siempre practicar algún deporte.
- Es muy importante que junto a la familia practiquemos deporte.
- La práctica de un deporte en una sociedad es comunicación también.

FICHA

No.

3

**SI NOS ORGANIZAMOS FORTALECEMOS
NUESTRA COMUNICACIÓN**

COMPETENCIA DE ÁREA: Comprende y utiliza los criterios de divisibilidad para resolver problemas de la vida diaria.

UNIDAD: Criterios de divisibilidad

Estimado /a Estudiante:

Al desarrollar actividades de organización ayudaremos a que los alumnos /as resuelvan problemas contextuales en forma vivencial.

PROPÓSITO DE ESTA FICHA

Resuelve problemas contextuales a partir de un proceso de organización sistemática a través de la aplicación práctica de la divisibilidad.

ACTIVIDADES

1. De cuantas maneras podemos organizar a éstos 30 niños y niñas. Ayudémosle al profesor de educación física:



Si esta formación es para realizar una demostración de gimnasia rítmica con aros. ¿Cuál te parece la más adecuada? ¿Es posible?

2. Ayudamos a los alumnos /as a resolver esta actividad trazando una línea recta y separar a cada conjunto en dos partes, con igual número de puntos en cada uno.

A	B	C	D	E	F	

Trazar dos líneas rectas y separar a cada conjunto en tres partes, con igual número de puntos en cada uno.

H	J	K	L	M	N	Ñ

Se debe realizar sin eliminar ni agregar puntos.

3. Guíamos en que cada alumno conteste a las preguntas que siguen a continuación, después de intentar resolver los cuadros anteriores.

¿Pudiste dividir cada cuadro de acuerdo con las condiciones dadas?

¿En cuáles cuadros pudiste hacerlo?

¿En cuáles cuadros no lograste hacerlo?

¿A qué se debe que en algunos cuadros no se pudo hacer la división?

4. Hacer que comparen sus respuestas con la explicación que damos en seguida:

Para que cada cuadro, desde A hasta G, pueda dividirse como se pide, es necesario que el número de puntos corresponda a un múltiplo de 2, es decir, que sea divisible entre 2. Sucede que en C hay 9 puntos, mientras que en D hay 13 y ninguno es divisible entre 2. ¿Por qué?

Algo similar sucede con los cuadros I, K, y M, pues el número de puntos en cada uno, no es divisible entre 3.

¿Se te ocurrió contar el número de puntos, antes de trazar línea alguna? Si tu respuesta es afirmativa, te felicitamos, pues esa conducta es parte del análisis que debe hacerse al resolver un problema, antes de dar una respuesta.

5. Algunas propiedades de los números fueron descubiertas mediante la actitud reflexiva ya analítica de los matemáticos. Por ejemplo, para saber si un número es divisible entre otros números, no es necesario hacer siempre la división, basta con aplicar algunas reglas, las cuales se conocen como criterios de divisibilidad. Intentamos descubrirlas.

Observamos:

$M_2 = (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, \dots)$

Concluimos que:

Los múltiplos de 2, terminan en?

Los múltiplos de 5, terminan en?

Los múltiplos de 10, terminan en?

$M_5 = (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, \dots)$

Concluimos que:

Sin considerar al cero, suma de los dígitos de múltiplos de 3 es?

$M_{10} = (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, \dots)$

Concluimos que:

Los múltiplos de 6 son?

Observamos y contestamos:

$M_6 = (0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, \dots)$

¿Los números en el paréntesis terminan en?

¿Cuánto suman sus dígitos?

6. Organizados en grupos de trabajo comparamos conclusiones y analizamos las posibles diferencias. Leemos el siguiente cuadro:

Un número es divisible:

Por 2, cuando termina en cifra par, o sea 0, 2, 4, 6 u 8.

Por 5, cuando termina en 0 o en 5.

Por 10, cuando termina en 0.

Por 3, cuando la suma sucesiva de sus dígitos es 0, 3, 6 o 9

Por 9, cuando la suma sucesiva de sus dígitos es 0 o 9.

Por 6, cuando es divisible entre 2 y 3.

7. En el cuadro que se da a continuación, se han aplicado los criterios anteriores para determinar algunos divisores de los números 242, 380, 618, 2,625 y 4,041.

	Div. Entre 2	Div. Entre 3	Div. Entre 5	Div. Entre 6	Div. Entre 9	Div. Entre 10
242	Termina en 2					
380	Termina en 0		Termina en 0			Termina en 0
618	Termina en 8	$6 + 1 + 8 = 15$ $1 + 5 = 6$		Es div. + 2 y 3		
2,625		$2 + 6 + 2 + 5 = 12$ $1 + 5 = 6$				
4,041		$4 + 4 + 1 = 9$	Termina en 5		$4 + 4 + 1 = 9$	

Organizados en grupos de trabajo y en forma ordenada contestamos las siguientes preguntas.

¿Por qué el 242 no es divisible entre 3?

¿Por que el 618 no es divisible entre 5?

¿Por que el 380 no es divisible entre 9?

¿Por qué el 2,625 no es divisible entre 2?

¿Por que el 2,625 no es divisible entre 10?

¿Por qué el 4,041 no es divisible entre 6?

8. Inducimos a que lean el siguiente texto en forma individual:

ORGANIZARSE ES MUY IMPORTANTE

En una sociedad donde impera el desorden y la indisciplina, organizarse es muy importante. Es decir, para mejorar en forma sistemática los procesos de formación

y desarrollo, realizar las mismas será importante a partir de un proceso de organización.

Para iniciar una actividad educativa en el aula:

¿Nos organizamos?

¿Cómo nos organizamos?

¿Para que nos organizamos?

Socializamos las respuestas en plenario

NOCIONES DE PREVENCIÓN

- Los procesos de organización serán importantes cuando tengamos un Proyecto de vida.
- La comunicación interpersonal es fuente para una relación entre personas con criterio social.
- La comunicación principalmente horizontal es una de las posibilidades de evitar a que las personas se dediquen a drogarse.

FICHA

No.

4

LOS PROCESOS DE AMPLIFICACIÓN Y SIMPLIFICACIÓN EN NUESTRAS ACTIVIDADES

COMPETENCIA DE ÁREA: Comprende y utiliza los procesos de amplificación y simplificación para resolver problemas de la vida diaria.

UNIDAD: Amplificación y simplificación de fracciones

Estimado /a Estudiante:

Desarrollando actividades de amplificación y simplificación de fracciones el alumno /a comprenderá que ambos procesos nos ayudan a comprender situacionalmente nuestro contexto.

PROPÓSITO DE LA FICHA

Utiliza la amplificación y la simplificación para comprender nuestra realidad contextualmente.

ACTIVIDADES

1. Organizados en grupos de trabajo, realizamos las siguientes actividades:
 - Tomando en cuenta la recta numérica unidimensional y utilizando color rojo, divide los enteros en medios y anota el número correspondiente a cada marca.
 - Ahora con el verde, divide los enteros en cuartos y anota el número correspondiente a cada marca.
 - Utilizando el color azul, divide los enteros en sextos y anota el número correspondiente a cada marca.
2. Contestamos las preguntas que siguen y encontramos las respuestas que buscamos:
 - a) ¿Hay alguna marca sobre la recta, en la que coincidan varios colores?
 - b) ¿En qué fracciones coinciden los colores rojo y verde?
 - c) ¿En que fracciones coinciden los colores rojo y azul?
 - d) si dos números quedan en el mismo punto de la recta numérica, ¿como son esos números?

En este caso, cuando a dos fracciones les corresponde el mismo punto en la recta numérica, diremos que son equivalentes.

Un procedimiento para determinar cuándo un número es mayor que otro, consiste en localizar a esos números en la recta numérica. El número que queda mas a la derecha en ella, es el mayor.

3. La equivalencia de fracciones también puede comprobarse en otros modelos. Para fracciones positivas, como los siguientes:

Como son
equivalentes

¿Qué números deben
anotarse para que resulte

Dada una fracción, podemos obtener fracciones equivalentes a ella, al multiplicar el numerador y el denominador por un mismo número.

Al dividir ambos miembros de una fracción entre un mismo número, obtenemos una fracción equivalente, pero anotada en forma más simple, con números menores.

Para simplificar una fracción dada, debemos dividir el numerador y el denominador entre un mismo número.

Una fracción está expresada en su forma más simple, cuando el numerador y el denominador ya no tienen divisores comunes mayores que 1, esto es:

Una fracción está en su mínima expresión, cuando el numerador y el denominador solo se pueden dividir entre la unidad (1). En este caso, diremos que numerador y denominador son primos entre sí.

Tomando en cuenta un litro y medio de refresco realicemos los procesos de amplificación y simplificación en forma gráfica como numeral.

Entonces, resulta que cuando amplificamos una determinada fracción, la fracción disminuye en tamaño. En cambio, cuando simplificamos aumenta la fracción.

NOCIONES DE PREVENCIÓN

- Simplifiquemos nuestro horizonte de estudio. Es decir, agrandemos nuestras posibilidades futuras a través del estudio.
- Debemos estudiar y así tener un provenir más grande.

- El simplificar es agrandar nuestro bienestar futuro. Evitar las drogas es agrandar nuestro porvenir.

FICHA**No.****EL CONSUMO DE MATES SON BENEFICIOSOS****5****PARA NUESTRA SALUD**

COMPETENCIA DE ÁREA: Comprende u utiliza la adición de fracciones no negativas para resolver problemas contextuales en forma vivencial.

UNIDAD: Adición de fracciones no negativas con diferente denominador

Estimado /a Estudiante:

Al ejercitar las operaciones básicas de adición de fracciones, abordaremos la importancia que tienen los mates, aspecto fundamental para trabajar en la prevención integral.

PROPÓSITO DE LA FICHA

Utiliza operaciones básicas con fracciones de distinto denominador para determinar la importancia de los mates en nuestro contexto.

ACTIVIDADES

1. Organizados en grupos de trabajo resolvemos el siguiente problema:

Dos alumnos del séptimo grado durante un paseo consumieron $\frac{3}{4}$ litros de mate en la mañana y a medio día consumieron $\frac{2}{3}$ litros del mismo mate, representemos en forma numeral como grafica: ¿Qué cantidad de mate consumieron en total?

Resolvemos el problema en forma numeral:

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{3} =$$

Primeramente hallamos el común denominador para $\frac{3}{4}$ y $\frac{2}{3}$

$$\frac{3}{4} \times \frac{3}{3} = \frac{6}{12}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{4}{4} = \frac{8}{12}$$

$$12 = \text{cd}$$

Entonces el común denominador para $\frac{3}{4}$ y $\frac{2}{3}$ es el numeral 12. A continuación procesamos el ejercicio:

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{3} =$$

Resultado del ejercicio numeral es de un entero, cinco doce avos.

1. Ahora resolvemos en forma gráfica: Como el común denominador es doce graficamos dos frascos con doce divisiones, como ser:
En esos frascos determinamos las fracciones $\frac{3}{4}$ y $\frac{2}{3}$ de mate respectivamente como muestra el grafico correspondiente:

Seguidamente, trazamos otro frasco al lado de los frascos anteriores, en la misma detallamos los signos correspondientes y vaciamos el contenido. Cuando este completo el primer frasco utilice el tercer frasco o obtenemos el resultado.

¿Cuánto es $\frac{3}{4}$ mas $\frac{2}{3}$?

Entonces, concluimos mencionando que durante el paseo los dos alumnos del séptimo grado consumieron 1 litro y $\frac{5}{12}$ avos de mate.

3. Tomando en cuenta el ejercicio resuelto, organizados en grupos de trabajo resolvemos el siguiente ejercicio, tanto grafica como numeral respectivamente:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} =$$

Luego de socializar los resultados comentamos entorno a los beneficios que traen consigo los mates para nuestra salud. Y para ello leemos el siguiente texto:

Los mates la preparación de plantas naturales que a través de infusiones ayudan a curar algunas enfermedades.

Comentamos en plenario, estableciendo una comparación entre las medicinas naturales y las medicinas artificiales en nuestro contexto.

NOCIONES DE PREVENCIÓN

- Conservar la salud, es importante para mantenerse sano y salvo.
- Los mates nos sirven para curar algunas dolencias
- Debemos enfatizar en el consumo de mates antes de bebidas alcohólicas que tanto daño hacen al organismo.
- Los mates son medicinas naturales que curan enfermedades estomacales y digestivas.

FICHA

No.

COMUNICACIÓN PADRES E HIJOS

6

COMPETENCIA DE ÁREA: Reconoce la utilidad de la notación convencional para presentar matemáticamente algunas situaciones significativas.

UNIDAD: Adición de números enteros.

Estimado / a Estudiante:

Relacionamos la comunicación asertiva entre padres e hijos como un factor de prevención para el uso indebido de drogas; con la adición de números enteros.

PROPÓSITO DE ESTA FICHA

Aplica procedimientos matemáticos para resaltar la importancia de la comunicación asertiva entre padres e hijos como una forma de prevenir el uso indebido de drogas.

ACTIVIDADES

Resolvemos el siguiente problema:

En meteorología los lugares de temperatura mas baja en nuestro país se encuentra al sur. Específicamente la provincia Daniel Campos del Departamento de Potosí.

En un día del mes de enero la temperatura mínima registro -5 grados y la máxima de -15 grados. Calcula la diferencia y reflexiona sobre las condiciones de vida de los pobladores, muy especialmente de los niños que asisten a las escuelas.

Luego de obtener las respuestas comentamos en el curso reflexionando acerca de las condiciones de vida que llevan adelante dichos pobladores.

A continuación pedimos a los alumnos /as citar actividades positivas que posibiliten una buena comunicación entre padres e hijos:

Actitud positiva + Actitud positiva = Resultado positivo

Confianza de parte de los hijos en sus padres	+ Tiempo de los padres para escuchar a sus hijos	= Comunicación entre padres e hijos
---	--	-------------------------------------

Si adicionamos dos enteros positivos obtendremos otro entero positivo

$$(+ 16) + (+ 12) = (+ 28)$$

Asimismo, los alumnos /as que plantean situaciones que impiden establecer una buena comunicación entre padres e hijos.

Situación negativa + Situación negativa = Resultado negativo

Hijos que no comunican sus problemas	+	Padres que no tienen tiempo para escuchar	=	No existe comunicación entre padres e hijos
--------------------------------------	---	---	---	---

Si adicionamos dos enteros negativos obtendremos otro entero negativo.

$$(- 23) + (-14) = (-37)$$

3. Organizamos grupos de trabajo y hacemos que planteen similares ejercicios que los anteriores, tomando en cuenta problemas de la vida social. Organizamos y en plenario comparamos nuestros resultados para luego socializar con todos nuestros compañeros.

NOCIONES DE PREVENCIÓN

- La familia juega un papel importante en la construcción de la identidad personal así como de la socialización de los niños y jóvenes y en el posterior establecimiento de muchos patrones de comportamiento.

CONCLUSIONES

Luego de haber implementado, analizado, transversalizado contenidos en Matemática y haber desarrollado actividades en el aula de la ESFMTHEA, arribamos a las siguientes conclusiones:

- Los procesos transversales como elementos principales de la intervención pedagógica en el proceso de apropiación matemática, promovieron el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender; más la apropiación de los conceptos matemáticos en forma vivencial.
- La elaboración del diseño de intervención pedagógica promovió el aprendizaje de la matemática de los estudiantes tanto en lo afectivo, como cognitivo.
- La implementación del modelo con los estudiantes del segundo semestre, permitió el aprendizaje significativo de los conceptos y nociones matemáticos.
- Se aprendió los conceptos matemáticos, como de amplificación y simplificación de fracciones en forma situacional.
- Al evaluar los resultados, mediante la prueba objetiva, los estudiantes, antes de implementar el modelo no tenían seguridad en los contenidos transversales para la apropiación Matemática, tenían temor a la equivocación por no estar seguros de sus respuestas. Posteriormente los estudiantes aprendieron a transversalizar los conceptos y nociones matemáticos demostrando seguridad en la realización de sus actividades y respondiendo con bastante seguridad en la prueba objetiva del post - test.
- Con todo ello, es posible promover el desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender” matemática, a través de los procesos transversales en forma vivencial y significativa
- Es posible promover el desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender matemática”, de una manera integrada al estudio de esta asignatura.
- Los procesos transversales como elementos principales de Intervención Pedagógica en matemática, representan una alternativa con niveles significativos de efectividad, para promover la capacidad de “aprender a aprender” Matemática.

- Se concluye que los modelos convencionales de Intervención Pedagógica en Matemática, cuando no buscan intencionalmente el desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender” Matemática, no tienen éxito en cuanto al desarrollo de esta capacidad.
- El progreso logrado en los niveles de desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender” matemática, a través del modelo de Intervención Pedagógica, confirman que los criterios teóricos acerca de los procesos transversales, fueron bien operacionalizados en dicho modelo.

RECOMENDACIONES

- La opción por una alternativa de Intervención Pedagógica en Matemática, debe atender no sólo al **qué o contenidos matemáticos**, sino también al **cómo se aprenden** esos contenidos. En otras palabras se buscará **el aprendizaje significativo** de la matemática, la **transferencia**, y la creciente **autonomía**, vale decir, el aprender matemática y el “aprender a aprender” Matemática.

- Al iniciar el curso y en diferentes momentos de él, se debe compartir con los estudiantes, criterios acerca del aprendizaje de las características de la Matemática como ciencia y de su desarrollo, así como las formas de estudiar y aprender la asignatura, haciéndoles ver las satisfacciones que puede proporcionar el “hacer” Matemática.
- Se debe evitar toda práctica pedagógica centrada sólo en contenidos o en resultados, sólo en habilidades muy específicas o en estrategias muy elementales.

BIBLIOGRAFÍA

- **Ander Egg, E.** (1998). Planificación Educativa; Edit. Magisterio, Argentina.
- **Ausubel, D.** (1976). *Psicología Educativa*. México: Edt. Trillas.
- **Bruner, J.** (1987). Importancia de la Educación; Edt. Paidós Educador, Barcelona España.
- **Brusseau, G.** (2000). Didáctica de la matemática: Francia.
- **Carretero, M.** (1993) Constructivismo y Educación, Edit. Luis Vives, Argentina.

- **Coll, C.** (1998). La Educación; Edit. Mac Graw Hill; Colombia.
- **Diaz Barriga Arce, O.** (2000). Estrategias de Aprendizaje; Edit. Magisterio; Argentina.
- **Gutierrez, F.** (2003). Glosario Pedagógico, La Paz Bolivia.
- **Hernandez, R. Zampieri, F. Collado, C. Bautista L. P.** (1995). Metodología de la Investigación Edit. Mc Graw Hill , Bogotá Colombia.

- **Larousse,** (1995). Diccionario Enciclopedia Ilustrado; Edit. Larousse.
- **Lucini, F.** (1998). Temas Transversales; Edit. Magisterio, Argentina.
- **Ministerio de Educación y Cultura** (2005): Programa de Formación e Innovación Transversal, Bolivia.
- **Palladino, E.** (2002): La Transversalidad en Educación: Argentina.
- **Rojas, S.** (1998). Guía para Realizar Investigaciones Sociales; Octava Edición. Edit. Plaza y Valdes, México.
- **Serrado, M.** (1996). Módulo de Investigación Científica, Bolivia.
- **Tamayo y Tamayo, M.** (2000). El Proceso de la Investigación Científica; Edit. Limusa.

- **Vigotsky, S. L.** (1990). La Educación; Edit. Progreso – Moscú.
- **Woolfok, A.** (1986) Psicología Educativa; Edit. Prentice Hall, - México.

APÉNDICES

Apéndices Nº 1

CUESTIONARIO

Lugar y fecha:

Instituto:

PRE TEST () POST TEST ()

--

Estimado estudiante:

Responde con sinceridad, tus respuestas son importantes para mejorar la formación docente en el actual proceso de transformación educativa en las normales de nuestro País.

MUCHAS GRACIAS

1. Las principales estrategias que promueven la integración de las temáticas transversales en un proceso educativo, son:

.....
.....
.....
.....

2. ¿Cuál es el objetivo básico de los temas transversales en Educación?

.....
.....

3. ¿Qué es comunicación asertiva?

.....
.....
.....

4. Describe las principales estrategias a tomarse en cuenta para efectivizar el proceso de transversalidad en Educación Matemática:

.....
.....
.....
.....

5. Tomando en cuenta los siguientes datos, operaciones aritméticas y enteros transversaliza en forma situacional:

MEDIO AMBIENTE	ESPACIOS DE APRENDIZAJE	OPERACIONES ARITMETICAS
EL COSTO DE NO FUMAR

DEMOCRACIA	ESPACIOS DE APRENDIZAJE	FRACCIONES
MI TIEMPO ESTA ORGANIZADO

--

DEMOCRACIA	ESPACIOS DE APRENDIZAJE	OPERACION CON ENTEROS
COMUNICACIÓN ASERTIVA PADRES E HIJOS

12	24	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13	17	M	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
14	21	M	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	6	
15	24	M	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	5	
16	20	F	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
17	18	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
18	20	F	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	
19	23	F	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
20	24	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
21	17	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
22	21	F	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
23	24	F	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
24	20	M	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	
25	18	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	
26	20	M	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	
27	23	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
28	24	F	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	
29	17	F	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	
30	21	F	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	6	
31	24	F	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	9	
32	20	M	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6	
33	20	F	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	
34	20	M	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	5	
35	22	F	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	8	
36	21	M	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	
T			4	10	9	12	12	15	5	14	19	6	10	12	4	19	150
IP			.1	.3	.2	.3	.3	.4	.1	.4	.5	.2	.3	.3	.1	.5	

Total = 150

Promedio = 4.1.

Apéndices Nº 5

BASE DE DATOS – CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

No	1	3	5	7	9	11	13	T	2	4	6	8	10	12	14	T	X	Y	X ²	Y ²	X Y
1	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
2	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
3	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	6	7	6	49	36	42
4	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	6	7	36	49	42
5	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	1	1	1	1	1	6	7	6	49	36	42
6	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
7	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	0	6	7	6	49	36	42
8	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7	6	7	49	49	42
9	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
10	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49

11	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	36	36	42
12	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
13	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
14	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
15	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
16	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
17	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	36	36	36
18	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
19	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
20	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
21	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
22	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
23	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	36	36	36
24	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
25	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
26	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	0	6	7	6	49	36	42
27	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
28	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	36	49	42
29	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	36	36	49
30	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	49	49	42
31	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	49	49	42
32	1	1	1	1	1	1	1	7	0	1	1	1	1	1	6	7	6	49	49	42
33	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	49	49	42
34	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
35	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	36	36	36
36	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	36	49	42
37	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
38	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	7	7	7	49	49	49
39	0	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	7	6	7	36	49	42
40	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	0	6	7	6	49	36	42

T			35	38	36	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	36	
IP			.9	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.9	

Suma total = 520 Promedio = 13

Varianza = 0.26

Apéndices Nº 7

BASE DE DATOS – GRUPO CONTROL –POST TEST

No	E	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	T
1	18	M	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
2	20	M	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
3	23	M	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4
4	24	M	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	3
5	17	F	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
6	21	F	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	5
7	24	M	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5
8	20	F	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	7
9	18	M	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	4
10	20	F	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	9
11	23	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
12	24	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13	17	M	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
14	21	M	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6
15	24	M	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	5
16	20	F	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
17	18	F	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
18	20	F	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
19	23	F	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	24	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
21	17	F	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
22	21	F	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
23	24	F	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
24	20	M	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
25	18	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
26	20	M	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
27	23	M	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
28	24	F	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
29	17	F	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
30	21	F	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6
31	24	F	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	9
32	20	M	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6
33	20	F	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
34	20	M	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	5
35	22	F	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8
36	21	M	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
T			13	15	14	16	15	15	6	14	17	9	10	10	4	19	
IP			.4	.4	.4	.4	.4	.4	.4	.4	.5	.2	.3	.3	.1	.5	

Total = Promedio = 4 Varianza = 5.63 .

