

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA:

“APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ORGANIZADORES GRÁFICOS EN EL APRENDIZAJE DE PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL VERACRUZ DEL CANTÓN PASTAZA”

Trabajo de Investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Docencia Matemática

AUTORA: Lic. Myrian Susana Valencia Cárdenas

DIRECTOR: Dr. Mg. Carlos Reyes Reyes

Ambato – Ecuador

2012

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El Tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema:

“APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ORGANIZADORES GRÁFICOS EN EL APRENDIZAJE DE PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL VERACRUZ DEL CANTÓN PASTAZA”, presentado por: Lic. Myrian Susana Valencia Cárdenas y conformado por:, Dr.MBA.Walter Jiménez Silva, Ing. Mg. Santiago Medina Robalino, Dr. Mg.Edgar Cevallos Panimboza Miembros del Tribunal; Dr. Mg. Carlos Reyes Reyes Director del trabajo de Investigación y presidido por: Ing.Mg. Juan Garcés Chávez Presidente del Tribunal y Director del CEPOS-UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

.....
Dr. Mg. Carlos Reyes Reyes
Director del trabajo de investigación

.....
Dr.MBA. Walter Jiménez Silva
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. Santiago Medina Robalino
Miembro del Tribunal

.....
Dr. Mg. Edgar Cevallos Panimboza
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “**APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ORGANIZADORES GRÁFICOS EN EL APRENDIZAJE DE PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL VERACRUZ DEL CANTÓN PASTAZA**”, corresponde exclusivamente a: Lic. Myrian Susana Valencia autora y Dr. Mg. Carlos Reyes Reyes Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....
Lic. Myrian Susana Valencia Cárdenas

AUTORA

.....
Dr. Mg. Carlos Reyes Reyes

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de éste trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de ésta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

.....
Lic. Myrian Susana Valencia Cárdenas

DEDICATORIA

Con mucho cariño este trabajo dedico:

A mi esposo Gabriel,

A mis hijos Christian y Madeley,

quienes manifestaron y comprendieron que

solo estudiando se puede llegar a sitios muy lejanos,

y que la superación es el valor intelectual de todas las personas.

A mis padres que de forma incondicional

me apoyaron durante mis estudios.

Myrian Susana

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud eterna a todas las personas que me apoyaron incondicionalmente para culminar mis estudios:

A la Universidad Técnica de Ambato

*Al Centro de Estudios de Postgrado Maestría en Docencia
Matemática*

Al tutor-Director de tesis Dr. Mg. Carlos Reyes

A los diferentes tutores

A todos quienes me apoyaron en mis esfuerzos,

dándome la oportunidad de conjugar

al mismo tiempo el trabajo con el estudio,

de ellos llevo mis mejores conocimientos

y gratitud de enseñanza que pondré en práctica

frente a mis estudiantes, durante el trabajo cotidiano.

Myrian Susana

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	ii
AUTORÍA DE TESIS.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
SUMARY.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Tema.....	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Contextualización	3
1.2.2 Árbol de problemas.....	6
1.2.3 Análisis crítico.....	7
1.2.4 Formulación de problema	8
1.2.5 Interrogantes de la investigación.....	8

1.2.6 Delimitación del problema	8
1.3 Justificación	9
1.4 Objetivos	10
1.4.1 Objetivo general.....	10
1.4.2 Objetivos específicos.....	11

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos	12
2.2 Fundamentación filosófica	15
2.3 Fundamentación ontológica.....	16
2.4 Fundamentación epistemológica.....	17
2.5 Fundamentación legal.....	17
2.6 Fundamentación axiológica	19
2.7 Categorías fundamentales	19
2.7.1 Categorías de la variable independiente. Organizadores gráficos.....	21
2.7.1.1 Metodología.....	21
2.7.1.2 Metodologías educativas	22
2.7.1.3 Técnicas didácticas activas.....	26
2.7.1.3.1 Estrategias para activar o generar conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los alumnos	28
2.7.1.3.2 Estrategia didáctica de organizadores gráficos	29
2.7.1.3.2.1 Mapas mentales	30
2.7.1.3.2.2 Mapas conceptuales	31
2.7.1.3.2.3 Redes semánticas	33
2.7.1.3.2.4 Telarañas	34
2.7.1.3.2.5 Diagramas de Venn	34
2.7.1.3.2.6 Mapa semántico	35
2.7.2 Categorías de la variable dependiente. Aprendizaje significativo.....	36
2.7.2.1 Didáctica de la matemática.....	36

2.7.2.2 Estilos de enseñanza.....	38
2.7.2.3 Aprendizaje significativo.....	39
2.7.2.3.1 Dimensión cognitiva	42
2.7.2.3.2 Dimensión procedimental	43
2.7.2.3.3 Dimensión actitudinal	43
2.7.2.3.4 Tipos de aprendizaje significativo	44
2.7.3 Categorías de la variable dependiente: Aprendizaje de Productos	
Notables y factorización	45
2.7.3.1 Algebra	50
2.7.3.2 Factorización y productos notables	51
2.7.3.2.1 Casos de factorización.....	56
2.7.3.2.1.1 Factor común simple	56
2.7.3.2.1.2 Factor común por agrupación de términos	56
2.7.3.2.1.3 Diferencia de cuadrados	57
2.7.3.2.1.4 Suma y diferencia de cubos	57
2.7.3.2.1.5 Suma y diferencia de potencias con exponentes iguales	57
2.7.3.2.1.6 Trinomio cuadrado perfecto	58
2.7.3.2.1.7 Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$	58
2.7.3.2.1.8 Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$	59
2.7.3.2.1.9 Trinomios cuadrados perfectos incompletos	59
2.7.3.2.1.10 Empleo de la factorización	59
2.7.3.2.2 Casos de Productos notables	60
2.7.3.2.2.1 Producto de dos binomios con un término común	60
2.7.3.2.2.2 Cuadrado de un binomio	60
2.7.3.2.2.3 Cuadrado de un trinomio	60
2.7.3.2.2.4 Suma por la diferencia	61
2.7.3.2.2.5 Cubo de un binomio	61
2.8 Planteamiento de Hipótesis	61
2.8.1 Señalamiento de variables de la hipótesis.....	62

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Modalidad Básica de la investigación.....	63
3.1.1 Bibliográfica documental	63
3.1.2 Experimental	63
3.2 Nivel o tipo de la investigación.....	64
3.3 Población y muestra	64
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	65
3.5 Procesamiento y análisis de datos	66
3.5.1 Plan de procesamiento de la información.....	67
3.5.2 Análisis e interpretación de resultados.....	68
3.5.3 Validez y confiabilidad.....	68
3.6 Operacionalización de variables	68
3.6.1 Variable independiente.....	69
3.6.2 Variable dependiente.....	70

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados correspondientes a estudiantes	71
4.2 Análisis de los resultados correspondientes a docentes	81
4.3 Verificación de la hipótesis	91
4.3.1 Planteo de la hipótesis.....	91
4.3.2 Descripción de la población	91
4.3.3 Nivel de significancia	91
4.3.4 Estimador estadístico	92
4.3.5 Regla de decisión.....	92
4.3.6 Cálculos estadísticos.....	95
4.3.6.1 Cálculo de chi-cuadrado	95
4.3.7 Conclusión	99

5 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	100
5.2 Recomendaciones.....	101

6. CAPÍTULO VI. LA PROPUESTA

6.1. Datos informativos	102
6.2. Antecedentes de la propuesta	103
6.3. Justificación	104
6.4. Objetivos	105
6.5. Análisis de factibilidad	106
6.6. Fundamentación	107
6.7. Metodología	113
6.7.1. Modelo Operativo	113
6.7.2. Descripción de la propuesta	117
6.7.2.1. Primera parte. Estrategias de aprendizaje en la matemática...	117
6.7.2.2. Segunda parte: Organizadores gráficos.....	125
6.8. Administración de la propuesta.....	144
6.9. Previsión de la evaluación.....	145

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proceso cognitivo en el que coincide la estrategia.	29
Tabla 2. Tipo de Investigación.....	64
Tabla 3. Tamaño de muestra.....	65
Tabla 4. Plan para la recolección de información.....	66
Tabla 5. La estrategia didáctica de organizadores gráficos.....	69
Tabla 6. Aprendizaje de productos notables y factorización.....	70
Tabla 7. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática...	71
Tabla 8. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender...	72
Tabla 9. El profesor utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización.....	73
Tabla 10. Le gusta diseñar organizadores gráficos.....	74
Tabla 11. Los organizadores gráficos facilitan el aprendizaje.....	75
Tabla 12. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje.....	76
Tabla 13. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización	77
Tabla 14 El estudiante puede proponer diseños de organizadores gráficos.....	78
Tabla 15. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos	79
Tabla 16. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento	

en Productos notables y factorización.....	80
Tabla 17. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática.....	81
Tabla 18. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender.....	82
Tabla 19. Utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización	83
Tabla 20. Le gusta diseñar organizadores gráficos.....	84
Tabla 21. Los organizadores gráficos facilitan la enseñanza.....	85
Tabla 22. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje.....	86
Tabla 23. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización.....	87
Tabla 24. El estudiante puede proponer diseños de organizadores gráficos	88
Tabla 25. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos	89
Tabla 26. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización.....	90
Tabla 27. Tabla estadística Chi-cuadrado.....	93
Tabla 28. Frecuencias observadas en los estudiantes.....	95
Tabla 29. Cálculo Chi-cuadrado. Estudiantes.....	96
Tabla 30. Frecuencias observadas en los docentes.....	97

Tabla 31. Cálculo Chi-cuadrado. Docentes.....	98
Tabla 32. Plan Operativo de la propuesta.....	115
Tabla 33. Administración de la Propuesta.....	144

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Árbol de problemas.....	7
Gráfico 2. Red de Inclusiones conceptuales.....	20
Gráfico 3. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática..	71
Gráfico 4. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender...	72
Gráfico 5. El profesor utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización	73
Gráfico 6. . Le gusta diseñar organizadores gráficos.....	74
Gráfico 7. Los organizadores gráficos facilitan el aprendizaje	75
Gráfico 8. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje.....	76
Gráfico 9. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización	77
Gráfico 10 El estudiante propone diseños de organizadores gráficos.....	78
Gráfico 11. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos.....	79
Gráfico 12. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización	80
Gráfico 13. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática	81
Gráfico 14. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender	82

Gráfico 15. . Utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización.....	83
Gráfico 16. Le gusta diseñar organizadores gráficos.....	84
Gráfico 17. Los organizadores gráficos facilitan la enseñanza.....	85
Gráfico 18. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje	86
Gráfico 19. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y Factorización.....	87
Gráfico 20. El estudiante puede proponer diseños de organizadores gráficos.....	88
Gráfico 21. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos	89
Gráfico 22. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización.....	90
Gráfico 23. Distribución normal.....	94
Gráfico 24. Dos modelos didácticos observados en clases de matemática.....	110
Gráfico 25. Visión sintética de una educación matemática holística y crítica...	118
Gráfico 26. Organizadores Gráficos para productos notables.....	124
Gráfico 27. Organizadores Gráficos para factorización.....	130
Gráfico 28. Organizadores Gráficos para casos reversibles de producto notable y factorización	140

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

“APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE ORGANIZADORES GRÁFICOS EN EL APRENDIZAJE DE PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL VERACRUZ DEL CANTÓN PASTAZA”

Autora: Lic. Myrian Susana Valencia Cárdenas

Director: Dr. Mg Carlos Reyes Reyes

Fecha: julio de 2012

RESUMEN

Este trabajo se apoyó en una investigación documental y de campo, para formar parte de las investigaciones científicas involucradas con la matemática educativa, que tienen el fin común de mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Como factor importante y relevante de ésta investigación se tiene el sistema didáctico formado por la triada alumno-saber-profesor porque el APRENDIZAJE de las matemáticas no radica solo en enseñar procesos, o una simple transferencia de conceptos, el sistema didáctico formado por el alumno, el profesor y el conocimiento a enseñar; es mucho más complejo e interesante, en virtud de ello, el trabajo que se presenta trata de activar el interés por la matemática, apoyándose en las teorías del aprendizaje activo, dado que el problema, nace como la mayoría de las investigaciones en matemática educativa, en el aula, es decir, cuando el profesor observa los comportamientos, procesos, inquietudes, y principalmente los errores de sus alumnos al manejar un conocimiento matemático, en éste caso la factorización. El problema nace de la siguiente pregunta: ¿Por qué a los alumnos se les dificulta comprender el tema de FACTORIZACIÓN? Conscientes de que aprender matemáticas no es lo mismo que aprender cómo aprender matemáticas, se propone mejorar la enseñanza-aprendizaje de los casos de factorización y PRODUCTOS NOTABLES. La investigación realizada puede considerarse dentro de una de las líneas de Investigación de innovación en la ENSEÑANZA de las matemáticas, generando una propuesta que comparta diferentes escenarios aunados de tipo algebraico, geométrico y didáctico que permitirá obtener elementos para el diseño de una secuencia de clase, apoyada en ORGANIZADORES GRÁFICOS, donde el alumno pueda transitar por situaciones problema, que le den la oportunidad de cuestionar en función de mejorar y efectivizar sus conocimientos.

DESCRIPTORES: ESTRATEGIA DIDÁCTICA, FACTORIZACIÓN, PRODUCTOS NOTABLES, APRENDIZAJE, ENSEÑANZA, ORGANIZADORES GRÁFICOS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
POST-GRADE STUDIES CENTER
TEACHING MASTER OF MATHEMATICS

"IMPLEMENTATION OF THE TEACHING OF GRAPHIC ORGANIZERS IN
LEARNING PRODUCTS AND FACTORING OUTSTANDING STUDENT OF
THE NINTH YEAR OF COLLEGE BASIC EDUCATION NATIONAL GENERAL
OF THE CANTON PASTAZA VERACRUZ"

Author: Lic. Myrian Susana Valencia Cárdenas

Tutor: Dr. Mg. Carlos Reyes Reyes

Date: Julio de 2012

SUMMARY

This work was supported by documentary research and field to be part of scientific research involved in mathematics education, which have the common goal of improving teaching and learning of mathematics, as important and relevant factor in this research is the training system formed by the triad of student-teacher-knowledge because LEARNING of mathematics lies not only in teaching processes, or a simple transfer of concepts, the training system formed by the student, professor and knowledge to teach; it's much more complex and interesting, in light of this, the work presented is to activate the interest in mathematics, based on theories of active learning, since the problem arises as the majority of research in mathematics education, in the classroom, that is, when the teacher observes the behaviors, processes, concerns, and especially the errors of their students to handle mathematical knowledge, in this case the factorization. The problem arises from the question: Why do students have difficulty understanding the topic of FACTORING? Aware that learning math is not the same as learning how to learn math, aims to improve teaching and learning of cases of factoring and OUTSTANDING PRODUCTS, The research can be considered within one of the research areas of innovation in the TEACHING of Mathematics, creating a proposal to share different type scenarios coupled algebraic, geometric and didactic elements that will get to design a sequence of class GRAPHIC ORGANIZERS supported, where the student can pass through problem situations, be given the opportunity to question in terms of improving their knowledge and make effective.

**DESCRIPTORS: TEACHING STRATEGY ESTRATEGIA DIDÁCTICA ,
FACTORING FACTORIZACIÓN, OUTSTANDING PRODUCTS
PRODUCTOS NOTABLES, LEARNING APRENDIZAJE, TEACHING
ENSEÑANZA, GRAPHIC ORGANIZERS ORGANIZADORES GRÁFICOS**

INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta ha permitido focalizar las dificultades conceptuales y metodológicas que tienen los docentes para apoyar al conocimiento a los estudiantes de modo que aprendan con profundidad, comprensión y reflexivamente las matemáticas en un contexto auténtico.

Así también ha considerado las dificultades que tienen los estudiantes para plantear y resolver problemas de factorización, planteándose entonces una propuesta que logre la capacidad en los estudiantes de ir desarrollando habilidades para interpretar los enunciados y usar lenguaje simbólico, aritmético, algebraico sin dificultades.

En éste contexto, el trabajo se ha estructurado en seis capítulos definidos de la siguiente manera:

El Capítulo I presenta por qué y para que de la investigación, detallado en el planteamiento y formulación del problema, justificación, objetivos.

El Capítulo II está determinado por el Marco teórico, en el cual se detalla contenidos bibliográficos que soporten la propuesta, se toma en cuenta los diferentes marcos legal, ontológico, axiológico. Se detalla también las variables y su operacionalización.

El Capítulo III detalla la metodología utilizada para que la investigación se afiance, consta del método, población y muestra, instrumentos para recolección de datos y su validez.

El Capítulo IV abarca lo referente al análisis e interpretación de resultados, consta de tablas y gráficos estadísticos obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, a partir de los cuales se hace una interpretación por parte del investigador.

En el Capítulo V se da a conocer las conclusiones y recomendaciones que se extraen del análisis estadístico del capítulo III.

En el capítulo VI se puntualiza la propuesta que ha emergido de la validez de los resultados, la misma que enuncia las estrategias metodológicas para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la factorización y productos notables.

Como medio de verificación de la investigación se detalla la bibliografía analizada y se presentan los anexos que corroboran con lo expuesto en el documento presentado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“Aplicación de la Estrategia Didáctica de Organizadores Gráficos en el aprendizaje de productos notables y factorización de los estudiantes del noveno año de educación general básica del Colegio Nacional Veracruz del cantón Pastaza”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Macro

De acuerdo a lo que estipula la Reforma Curricular vigente en Ecuador, se hace hincapié en mejorar la educación del país, y para ello se ha diseñado una malla curricular en la que se integran conocimientos que están acordes con las realidades de otros países. Todo el cambio está diseñado en base al buen vivir y la interacción entre las ciencias para que la comprensión y el aprendizaje tengan validez y sean aplicados en la vida cotidiana.

De acuerdo a estos cambios estipulados en la propia ley de educación, que aún no termina de aplicarse, es válido y procedente entonces que se aporte con una investigación que ayude a este propósito, el mismo que permitirá integrar esta lucha, explícitamente durante la enseñanza de álgebra que es la base para los años superiores, y que de acuerdo a reportes estadísticos de las Pruebas censales SER 2008, hay un rendimiento regular en décimo año a nivel de país, que textualmente dice: “ *En los cuatro años evaluados, se encuentra que el tercer año de Bachillerato tiene el mayor porcentaje de estudiantes entre regulares e insuficientes: 81,96%; le siguen el décimo año de Educación Básica con 80,43% y el cuarto año con 68,43%; el séptimo año tiene 55,48%. El mayor porcentaje de estudiantes con notas excelentes se encuentra en séptimo año con 3,23%.*”

Meso

En la provincia de Pastaza, la realidad educativa no es ajena a la del Ecuador entero, existen deficiencias en el aprendizaje de la matemática, debido a una serie de situaciones de tipo social, cultural, económico y político.

De tipo socio-cultural se refiere a que en la provincia existen diversidad de etnias, que al momento de impartir los conocimientos se producen ciertas dificultades debido a la diversidad de idiomas que hablan y la enseñanza se produce en el idioma español, produciéndose problemas de comprensión.

Pastaza, por constituirse en la provincia más grande del Ecuador en extensión, el Estado no alcanza a cubrir las necesidades de infraestructura y recursos que exige una educación integral y de calidad.

Cabe señalar también que las políticas que se establecen en cada jurisdicción educativa, esto es dirección de educación bilingüe e hispana de Pastaza, no tienen un esquema paralelo en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, motivo

por el cual también se producen desfases en cuanto a la educación que reciben en los centros educativos.

Micro

El Colegio Nacional “Veracruz” se encuentra inmerso en esta problemática educativa, cuestión que es imprescindible mejorar. La inestabilidad de los docentes que trabajan bajo contrato es un factor que afecta en forma directa en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por el desfase que se produce en el cambio de un profesional a otro.

La todavía predominancia de la enseñanza en forma tradicional es otro inconveniente que presenta éste centro educativo y que afecta directamente a la aceptación de estudiar la matemática con beneplácito. Dentro de éste contexto están los temas de factorización y productos notables que han llegado a constituirse en temas de difícil comprensión para los estudiantes, razón por la cual es necesario trabajar para mejorar éste aspecto y lograr que se produzca un cambio favorable en la educación que se da en ésta Institución educativa.

1.2.2 Árbol de Problemas

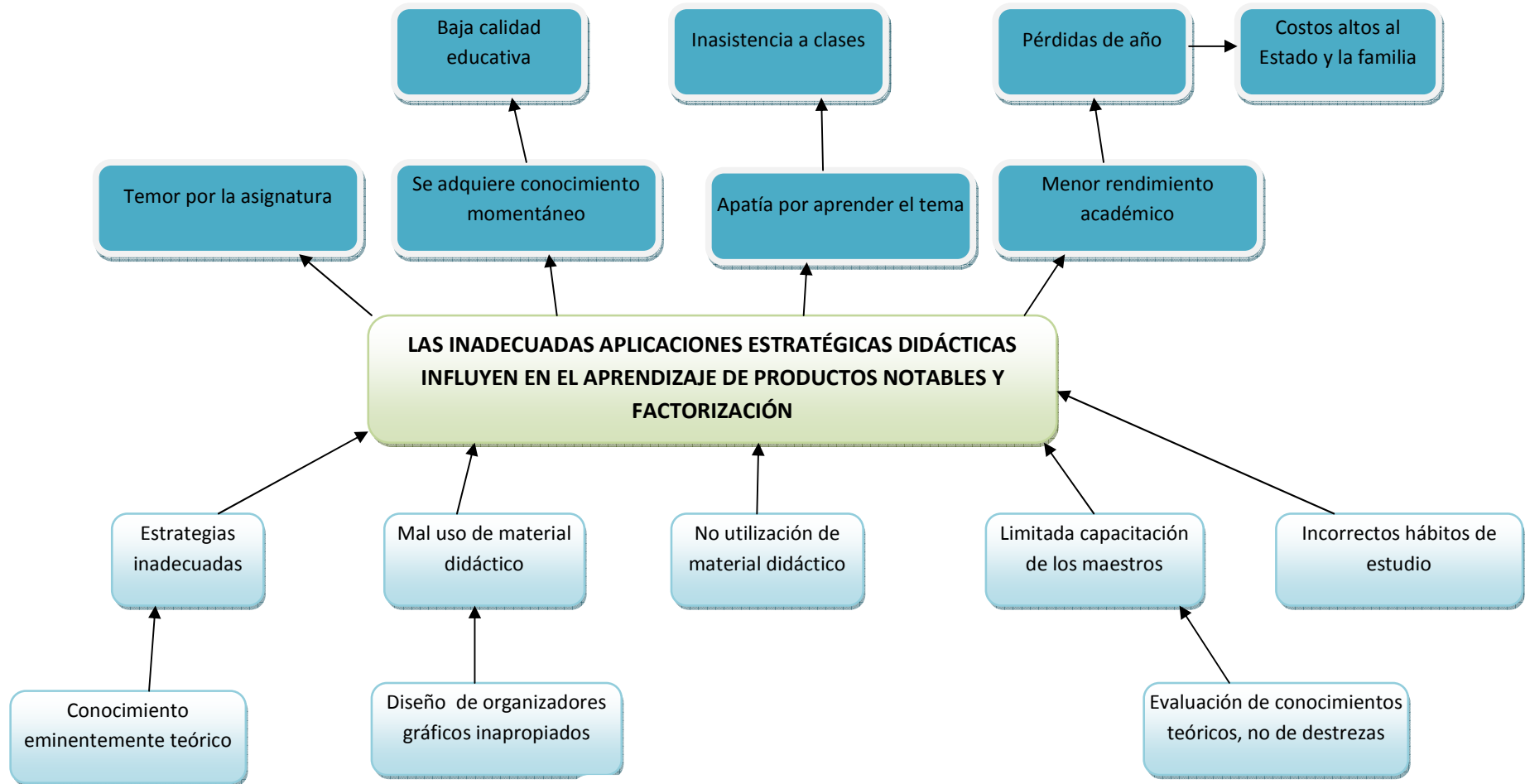


Gráfico 1. Árbol de problemas
Elaborado por: Myrian Valencia

1.2.3 Análisis crítico

Los estudiantes merecen y necesitan la mejor educación posible en Matemática, lo cual les permitirá cumplir sus ambiciones personales y sus objetivos profesionales en la actual sociedad del conocimiento. Por consiguiente, es necesario que todas las partes involucradas en la educación trabajen conjuntamente, creando espacios apropiados y estrategias dinámicas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

Es muy posible que los docentes tengan un escaso conocimiento del uso de organizadores gráficos como recurso didáctico innovador, lo que obligaría que el proceso enseñanza aprendizaje siga los esquemas tradicionales. Los docentes aducen que hay poco apoyo de las autoridades institucionales para la capacitación docente, lo que ha provocado un desinterés por la actualización pedagógica y el estancamiento en la enseñanza tradicional.

Los recursos tecnológicos existentes en la institución educativa son insuficientes, lo que limita el uso de este tipo de recursos innovadores, con la consecuente desmotivación de los estudiantes y el bajo nivel de aprendizaje que puedan tener.

La aplicación del método tradicional de enseñar y aprender matemáticas no crea las facilidades para aprender conceptos matemáticos significativos y con la profundidad necesaria para que se pueda interactuar equitativamente con la oportunidad y facilidad necesaria.

Enseñar y aprender matemática puede y debe ser una experiencia feliz, al no poner empeño en solucionar la falta de interés y el temor por aprender factorización podrá estimarse una degradación paulatina de la actividad educativa por deserción estudiantil y la mala imagen que irá generando a través del tiempo la institución educativa involucrada.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo influye la aplicación de la estrategia didáctica de Organizadores Gráficos en el aprendizaje de Productos Notables y Factorización de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica del Colegio Nacional Veracruz?

1.2.5 Interrogantes de la Investigación

Los elementos del tema considerados para realizar las interrogantes de la investigación son: los organizadores gráficos como estrategia didáctica y el aprendizaje de productos notables y factorización.

¿Qué estrategias didácticas utilizan actualmente los docentes de la unidad educativa para enseñar productos notables y factorización?

¿Cómo se categorizan las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la enseñanza de productos notables y factorización?

¿Mejorará la motivación de los estudiantes al aplicar la estrategia de organizadores gráficos para aprender productos notables y organizadores gráficos?

¿Mejorará la calidad del aprendizaje de productos notables y factorización con la utilización de la estrategia de organizadores gráficos?

¿Qué organizadores gráficos resultan apropiados para el área de matemáticas?

1.2.6 Delimitación del problema

Campo: Educación

Área: Aprendizaje de productos Notables y Factorización

Aspecto: Estrategia Didáctica de Organizadores Gráficos

Espacio: Colegio Nacional “Veracruz”.

Tiempo: primer y segundo trimestre del año lectivo 2011 – 2012.

Unidad de observación: Estudiantes de 9no año de Educación General Básica.

1.3 Justificación

La Matemática a lo largo de la historia ha constituido una ciencia de difícil comprensión, debido a varios aspectos que interactúan entre sí la han transformado en **una asignatura que los estudiantes evitan y tienen dificultad en su aprendizaje.**

Durante la enseñanza secundaria, especialmente en noveno año de Educación General Básica de acuerdo a la malla curricular reformada es donde se enseña y aprende lo referente a productos notables y factorización, temas que la mayoría de los estudiantes tienen problemas en aprender. Esta falencia quizá se debe entre otros factores, a **una inadecuada didáctica aplicada por el profesor, que no permite crear en el estudiante interés por aprender y comprender dichos conocimientos.**

Estos inconvenientes descritos, también se evidencian en el Colegio Nacional “Veracruz”, razón por la cual la investigación se orienta a mejorar la enseñanza y aprendizaje de productos notables y factorización, para de este modo contribuir con la **mejor aceptación de la matemática en el centro educativo.**

La realización de este estudio es fundamental para los intereses de la comunidad educativa en especial para las autoridades del Colegio Nacional Veracruz del Cantón Pastaza, siendo que la investigación conviene a los intereses de diagnóstico de la situación actual del sistema de enseñanza- aprendizaje.

Esta investigación servirá para coadyuvar a descubrir la raíz del problema de bajo índice de aprendizaje de factorización provocada quizá por la escasa innovación de los recursos didácticos. Los estudiantes de secundaria regularmente manifiestan dificultades de aprendizaje en el álgebra; el nivel de competencia alcanzado por muchos de ellos les impide resolver satisfactoriamente problemas algebraicos que se presentan a nivel de universidad.

Las ventajas de utilizar organizadores gráficos que se detallan en este trabajo son de carácter pedagógico, ayudan a diagnosticar y proponer importantes alternativas sobre el tema planteado, además **podrán establecerse políticas educativas que vayan en favor de una renovación de los recursos didácticos y cambios en las estrategias metodológicas, cuyo impacto en los estudiantes sea desarrollar la creatividad, mejor comprensión de los contenidos que se transformará en mejor rendimiento académico.**

1.4 Objetivos

1.4.1 General

- Determinar si la aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos influye en el aprendizaje de productos notables y factorización en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica mediante el diseño de una guía didáctica.

1.4.2 Específicos

- Especificar las estrategias didácticas más comunes en la enseñanza de productos notables y factorización en el curso bajo análisis.
- Categorizar los organizadores gráficos que se utilizan en la enseñanza de las matemáticas en el curso en mención.
- Verificar los resultados del aprendizaje de productos notables y la factorización con la aplicación de la estrategia de organizadores gráficos.
- Diseñar una guía didáctica de utilización de organizadores gráficos en el aprendizaje de los productos notables y factorización en los estudiantes.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

La didáctica ha ido buscando a lo largo de la historia formas de acceder a la comprensión del Algebra; es importante señalar que se han realizado algunas estrategias que describen el proceso y su resolución en forma acorde a la realidad de los individuos.

En el cambio del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática se está trabajando ampliamente a nivel mundial, pues ya se ha planteado muchas estrategias y alternativas que fortifiquen y le den un significado natural al estudio de la matemática.

La utilización de organizadores gráficos en la matemática se ha relegado a los mapas conceptuales y basados en la teoría que los temas lo demandan, no así para efectuar la enseñanza de factorización y productos notables dentro de organizadores gráficos. Estudios similares se han encontrado en internet, los mismos que coadyuvaran con datos y precisiones para esta investigación.

Tema: EI uso del material didáctico y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes del Segundo Año de Educación Básica de la Escuela Juan Francisco Montalvo del Cantón Píllaro Año Lectivo 2008 - 2009. Reinoso, José. (2008).

Proyecto Tesis José Reinoso. Ambato. 26/01/2012.
http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1012/IC_08.pdf?sequence=1

Conclusiones.- Los docentes de esta institución si utilizan materiales didácticos en la enseñanza aprendizaje de los niños, pero; a más de ser tradicionales están deteriorados. Lo que no ayuda al buen desarrollo escolar del niño y no se logra un total aprendizaje significativo. Los docentes de la institución a pesar de la falta de materiales didácticos tratan de sobresalir adelante en sus enseñanzas diarias.

Es necesario realizar autogestión para que dichos materiales sean renovados, dentro de los cuales deben estar modernizados y de acuerdo a la edad de los niños para mejorar el aprendizaje. Realizar capacitaciones constantes a los maestros para tener un buen nivel de aprendizaje utilizando adecuadamente los recursos antiguos y modernos.

Dell'Ordine, José. Técnicas para aprender a aprender. 18/01/2012.
[http://es.scribd.com/doc/61337944/1-Estrategias-y-Tecnicas-Para-Aprender-a-Aprender.](http://es.scribd.com/doc/61337944/1-Estrategias-y-Tecnicas-Para-Aprender-a-Aprender)

Conclusión.- Algunas técnicas que han demostrado ser eficaces para trabajar directamente con los procesos actitudinales son, por ejemplo, las técnicas participativas (role-playing, Socio dramas, etcétera), las discusiones y técnicas de estudio activo, las exposiciones y explicaciones de carácter persuasivo (con conferencistas de reconocido prestigio o influencia) a involucrar a los alumnos en la toma de decisiones.

Consideramos como muy positivo la mejora en sus habilidades comunicativas(de argumentación y contra argumentación, de entender un mensaje dirigido a un grupo y no a un individuo, respetar los turnos de palabra,...), el aumento en el nivel de

participación en el aula y en el entorno social, entender que el hablar, conversar, comunicar, comentar,... no es una pérdida de tiempo, mejora de su autoestima, incremento de vocabulario y giros lingüísticos, mejora en el manejo de los útiles de trabajo; además de bajo grado de absentismo y alta motivación creando un canal de comunicación que permite una mayor interacción e intercambio de información.

Hace que el alumno se sienta partícipe de su propio proceso de aprendizaje y conductor de su vida.

Díaz Barriga, Frida. 2009. ¿Qué significa aprender a aprender?. 18/01/2012. http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/materiales/didactica/enfoques.pdf

Conclusión.- Las estrategias para enseñar a pensar se deben desarrollar explícitamente en el aula conjuntamente con el contenido a enseñar. El requisito fundamental para enseñar a los estudiantes a ser mejores pensadores y desarrollar conductas inteligentes es la mediación instrumental del profesor, por lo tanto es el quien debe primero capacitarse para enseñar el proceso de pensar para elevar el proceso de razonamiento y desarrollar conductas inteligentes en los estudiantes.

Ponce Torres, Dora. 2009. Organizadores Gráficos. P.M.E. (Proyectos de Mejoramiento Educativo) Matemática Arica. 18/01/2012. elclubdelamatematica.blogspot.com/2009/10/organizadoresgraficos.html.

Conclusión.- Los organizadores gráficos son herramientas visuales que permiten presentar información y exhibir regularidades y relaciones. Cotidianamente utilizamos organizadores gráficos, un ejemplo común es el calendario que es una matriz descriptiva que ayuda a reunir, distribuir y compartir información.

2.2 Fundamentación filosófica.

En la historia del desarrollo del pensamiento humano ha habido una constante interacción entre sus vertientes filosófica y matemática. Han sido muchos los movimientos filosóficos que han buscado su apoyo, su inspiración y hasta su modelo en el estilo y modo de proceder de la matemática.

El filósofo intenta comprender y desentrañar los muchos enigmas que el mundo real, su mundo interno y el mundo exterior, le proponen. El mundo de la matemática pretende ser una simplificación, como el armazón interno, de unos cuantos aspectos importantes del mundo real. Es un croquis parcial del mundo, hecho por el hombre a su medida.

Es natural que el filósofo de todos los tiempos, de forma más o menos consciente, en su imposibilidad de penetrar en la maraña de la realidad, haya considerado certeramente la matemática como un primer campo de operaciones extraordinariamente valioso en su camino hacia zonas más ricas de la realidad.

La investigación que se va a realizar orienta hacia una formación integral del ser humano, por ello considera formar a la persona en las siguientes dimensiones: eficiente, racional, crítico, ético, espiritual que en su orden significan saber hacer, saber genérico, saber por qué, saber por medio de qué, saber para qué, querer saber y la trascendencia del saber.

No es, pues, de extrañar que el aprendizaje de la matemática alcance nuevas estrategias que sean la gran fuente de fecundidad del pensamiento matemático, pero evitando al mismo tiempo la causa de las frustraciones más profundas en aquellos que han pensado en algún momento que será la panacea a los conflictos de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, dentro de ella los productos notables y la factorización.

Los momentos más fecundos de la historia de la matemática han tenido lugar precisamente en los instantes de audacia matemática hacia un nuevo tipo de comprensión de conceptos y aplicación en la resolución de ejercicios, tal es el caso del álgebra y sus conocidos procesos de factorización.

El Colegio Nacional “Veracruz” interesado en coadyuvar a este reto de cambiar la forma de impartir la educación, ofrece una educación acorde a las exigencias que impone el nuevo milenio, para lo cual se ha propuesto innovar y tecnificarse con la finalidad de dar una educación de calidad que les permita afrontar los retos del nuevo siglo.

La nueva mentalidad institucional exige una nueva educación integradora, que privilegia la formación, la vida y el espíritu emprendedor.

2.3 Fundamentación Ontológica

Desde el punto de vista ontológico, el aprendizaje organizacional tiene como objeto material de estudio a la organización misma, sus componentes, miembros y características y, por objeto formal, el aprendizaje. A la ontología le interesará saber si en este ente llamado organización, hay aspectos que se desprenden de su "ser".

El contexto de esta investigación se inclina por **el relativismo**, por cuanto existe múltiples realidades que deben ser asimiladas y comprendidas para en armonía encontrar consensos de soluciones que plantea la vida. Ya que es necesario concebir al hombre como un ser que continuamente busca la verdad de las cosas buscando emplear en beneficio de los demás.

Pues bien, no todo cambio se da al mismo nivel de la realidad: hay cambios esenciales que afectan a la realidad de suyo radicalmente y cambios adventicios que afectan sólo su situación, estado o tenencias.

2.4 Fundamentación epistemológica

Es una tarea de reflexión que todo docente o científico comprometido con la praxis docente debe realizar en el proceso de orientación del aprendizaje. Dentro de éste contexto cabe preguntarse el docente: ¿Qué y cómo enseñar?, ¿cuál es el verdadero conocimiento?, ¿cómo enseña quien aprende?, ¿cómo piensa quien enseña?.

Para esta investigación se parte de los enfoques epistemológicos referidos a: **inductivo concreto** y deductivo racionalista; en el primero el estudiante utiliza los sentidos sensoriales para ser perceptivo a través de los cuales descubre, y hace surgir el empirismo para luego controlar su conocimiento. En el **deductivo racionalista**, busca razones que engloban lo abstracto para luego explicar, analizar y finalmente teorizar; es decir es capaz de analizar y conceptualizar.

2.5 Fundamentación legal

La presente investigación está apoyada en la nueva Ley de Educación, cuya característica principal es atender al ser humano en todo su contexto, ello se afirma en el buen vivir o “sumak kawsay” que hace hincapié la Constitución de la República. Los principales fundamentos legales de la constitución de la República del Ecuador y la ley de educación se remiten a continuación:

Principios y fines

Art. 2. Lit i) La educación tendrá una orientación democrática, humanística, investigativa, científica y técnica, acorde con las necesidades del país.

La educación está encaminada a desarrollar el conocimiento creativo y técnico dentro de un marco espacial acorde a la realidad de los individuos.

Art. 3. Lit. b) Desarrollar la capacidad física intelectual, creadora y crítica del estudiante, respetando su identidad personal para que contribuya activamente en la transformación moral, política, social cultural y económica del país.

Menciona que el estudiante debe alcanzar capacidad crítica reflexiva ante los hechos que se presenten en su vida diaria, también a que propongan ideas proyectos, etc., es decir que tengan creatividad en sus labores.

Art. 11. El ciclo básico inicia la formación en el nivel medio en el que promueve una cultura general básica y se desarrollan actividades de orientación que permiten al estudiante seleccionar la especialidad en el ciclo diversificado y habilitarle para el trabajo.

Que el docente es el guía para que los estudiantes sean capaces de escoger la especialidad para su profesión enmarcada en aspectos intelectuales, espirituales y tecnológicos acordes a los avances tecnológicos mundiales.

Artículo ley 19 capítulo 1- en lo referente a nivel primario se menciona lo siguiente:

Orientar la formación integral de la personalidad del niño y el desarrollo armónico de sus potencialidades intelectivas, afectivas, psicomotoras de conformidad con su nivel evolutivo.

Este artículo se refiere a proponer el desarrollo de las aptitudes y actitudes artísticas del niño en todas sus manifestaciones, desarrollando en el niño las destrezas y capacidades, así como también la personalidad y el carácter.

Ciencia, Tecnología e innovación.

Art. 385. El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y

la soberanía, tendrá como finalidad: generar y difundir conocimientos científicos, recuperar los saberes ancestrales y desarrollar tecnologías que impulsen la producción.

Facilita la adquisición del conocimiento, el docente debe garantizar que el niño puede aprender a base de técnicas, métodos, recursos didácticos.

2.6 Fundamentación Axiológica

Formando en el hombre valores que les permitan encontrarse así mismo y con los demás, procurando encontrar un nuevo escenario en donde prime la honestidad, el carisma, la solidaridad, el respeto mutuo, para alcanzar la superación personal.

a) Nivel Sociológico.- En el funcionalismo caracterizado por satisfacer las necesidades o demandas que tiene el hombre mediante el compromiso de compartir y ayudar a encontrar soluciones a los problemas de la realidad. Asumiendo deberes, derechos y formas de cómo se debe actuar en los diferentes campos político, moral, religioso y comunitario que permitan buscar la equidad social construyendo un ambiente solidario.

b) Nivel Metodológico.- Basándonos en el Paradigma Constructivista, y en la Pedagogía Conceptual, para promover entes críticos y reflexivos de su realidad, que fomenten la unidad social de todos mediante transformaciones reales en donde se desenvuelve el ser humano. En definitiva la aplicación de una nueva metodología en la enseñanza de factorización y productos notables orienta a construir un futuro mejor a partir del presente promoviendo la misión, visión y valores institucionales integrados a la filosofía de cada ser, caracterizada por mejorar las estrategias metodológicas que van formando en conocimientos a los individuos.

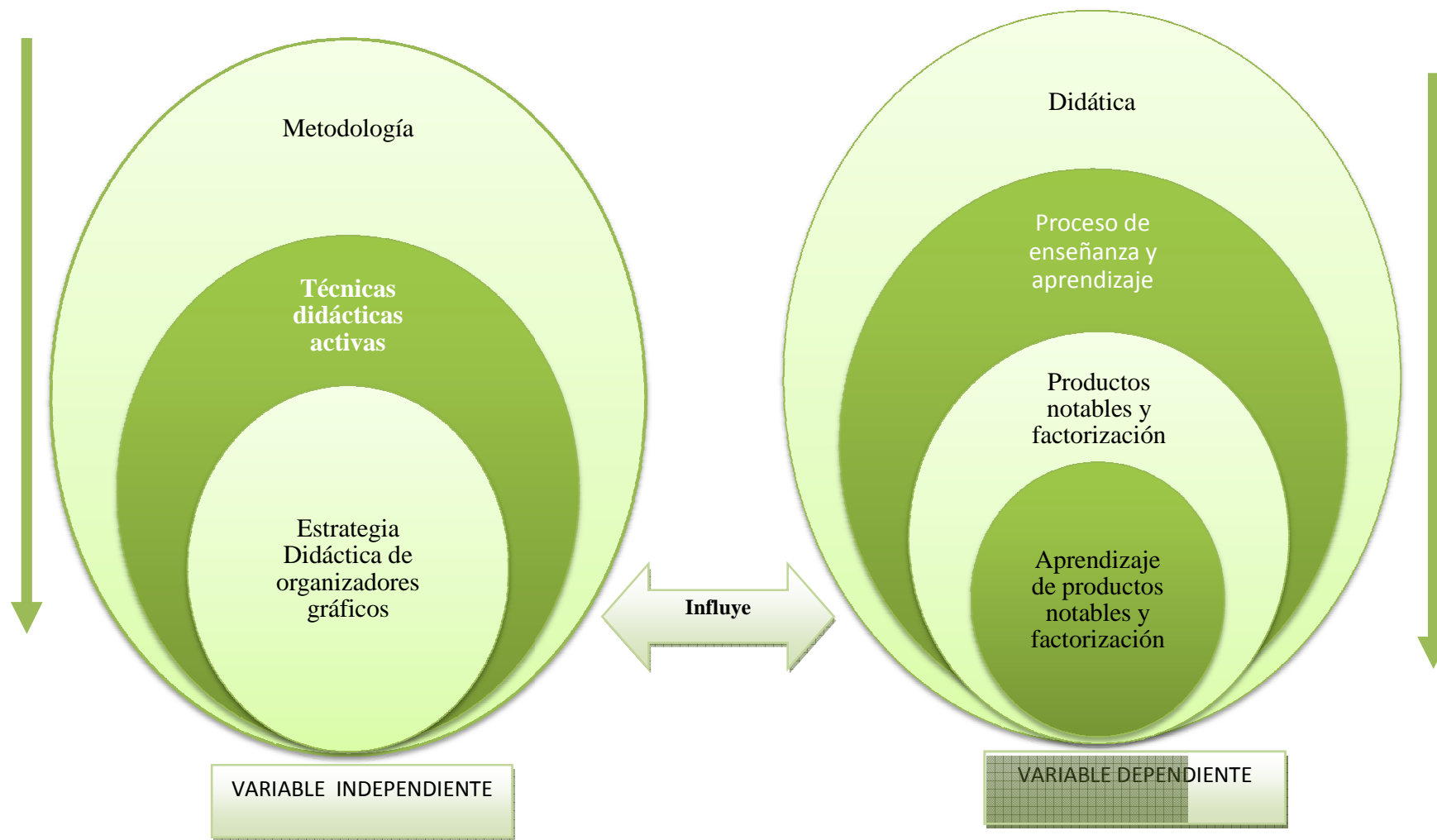


Gráfico 2. Red de Inclusiones conceptuales

Elaborado por: Myrian Valencia

2.6.1 Categorías de la variable independiente: Organizadores gráficos

2.6.1.1 Metodología

Según el Diccionario de la DRAE: “Metodología es una palabra compuesta por tres vocablos griegos: meta (“más allá”), odos (“camino”) y logos (“estudio”). El concepto hace referencia a los métodos de investigación que permiten lograr ciertos objetivos en una ciencia. La metodología también puede ser aplicada al arte, cuando se efectúa una observación rigurosa. Por lo tanto, la metodología es el conjunto de métodos que rigen una investigación científica o en una exposición doctrinal.

En las ciencias sociales, la metodología estudia la realidad social para hallar la explicación veraz de los hechos sociales, utilizando la observación y la experimentación común a todas las ciencias.

Es importante la distinción entre el método que es el procedimiento para alcanzar objetivos y la metodología que constituye el estudio del método. El metodólogo no se encarga de analizar y verificar conocimientos ya obtenidos y aceptados por la ciencia, sino que su tarea es buscar estrategias válidas para aumentar dicho conocimiento.

La metodología es parte del proceso de investigación especificado en el método científico, que sigue a la propedéutica y que posibilita la sistematización de los métodos y de las técnicas necesarias para llevarla a cabo.

En otras palabras,” la metodología es una etapa específica que procede de una posición teórica y epistemológica, para la selección de técnicas concretas de investigación. La metodología, entonces, depende de los postulados que el investigador crea que son válidos, ya que la acción metodológica será su herramienta para analizar la realidad estudiada.”(www.docentesinnovadores.net)

2.6.1.2 Metodologías Educativas

Las metodologías educativas suelen girar alrededor de las teorías del aprendizaje (basadas en la psicopedagogía) como son el conductismo, cognitivismo, constructivismo y últimamente el conectivismo. Cada paradigma tiene sus procesos, actividades y métodos de actuación.

Hay metodologías que se utilizan a diario, otras se las utiliza excepcionalmente y otras sencillamente no se las utiliza, porque requieren mucho esfuerzo, no se las conoce o simplemente no se quiere usarlas.

a) Metodologías educativas utilizadas habitualmente. Son las que se utilizan de forma mayoritaria en la formación educativa (primaria, bachiller, universidad,...); estas son las más conocidas y habituales:

- **Clases magistrales.** La teoría de toda la vida; basta con una tiza y una pizarra, aunque también se utilizan presentaciones por ordenador, videos y la pizarra electrónica (última tecnología disponible).
- **Clases prácticas.** La mayoría de las veces es una clase teórica; pero en lugar de transmitir conceptos abstractos se resuelve un problema; es decir, desde el punto de vista metodológico es idéntica a las clases magistrales.
- **Clases de Laboratorio.** Se suelen utilizar en materias más técnicas y los alumnos manejan dispositivos donde se comprueba la validez de las teorías. Desde el punto de vista metodológico requiere la adquisición de determinadas habilidades prácticas.

- **Tutorías.** Se suelen utilizar las tutorías denominadas reactivas (el profesor responde a una demanda de información del alumno); es un instrumento muy potente, pero desgraciadamente poco y mal utilizado.
- **Evaluación.** Se suele utilizar la modalidad de evaluación sumativa (la utilizada para evaluar los conocimientos adquiridos) y obtener una calificación.
- **Planificación.** Se suele hacer al inicio del curso, básicamente son guías donde el alumno puede conocer con antelación los objetivos de la asignatura, el programa, el método de evaluación, la carga docente, actividades, condiciones.
- **Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra.** Son trabajos que el profesor define el tema y alcance; los alumnos lo hacen por su cuenta y una vez finalizado se le presenta al profesor.
- **Innovación Educativa.-** la mayoría de las personas aplican innovación educativa para sustituir estas metodologías; sin embargo, la innovación educativa se debe utilizar para mejorarlas no para sustituirlas, por ejemplo, si el objetivo de la clase magistral es transmitir unos conceptos para que los alumnos los asimilen, la innovación educativa debe ayudar a transmitir esos conceptos y a que los alumnos los adquieran con menos esfuerzo. En este caso la innovación educativa produce un cambio, no metodológico pero sí de eficacia.

b) Metodologías educativas no utilizadas pero ampliamente conocidas por el profesorado.

Son metodologías que cualquier docente conoce, pero que normalmente no se aplican porque el esfuerzo que requieren es muy alto. Suelen estar relacionadas con los paradigmas basados en el aprendizaje.

- **Evaluación diagnóstica.** Es la evaluación que se realiza para conocer las condiciones de las que parte cada alumno; es muy eficaz, ya que permite conocer lo que el alumno sabe, lo que no sabe y lo que cree saber.
- **Evaluación formativa.** Se emplea para ayudar al alumno con su proceso de formación; se trata de comprobar el aprendizaje para, en caso de que no vaya como debiera, tomar acciones correctoras.
- **Planificación personalizada.** Es una asignación de recursos en el tiempo para que el alumno alcance los objetivos formativos; se suele planificar en función del estilo de aprendizaje de cada alumno.
- **Trabajos individuales y grupales tipo caja blanca.** Son trabajos en los que el profesor participa como miembro del equipo de trabajo; básicamente hace unas veces de director (las menos) y otras de asesor del grupo.
- **Innovación educativa.**- Este tipo de metodologías son conocidas por todos, están muy relacionadas con el paradigma centrado en el alumno; pero tienen un gran problema: el esfuerzo para realizarlas. Se trata de hacer por ejemplo: una evaluación diagnóstica a cada alumno, una planificación personalizada, una evaluación formativa, re-planificar y participar en cada trabajo en grupos.

Muchas personas piensan que la innovación educativa se basa, precisamente en introducir estas metodologías en la formación; sin embargo, el objetivo de la innovación educativa es reducir el esfuerzo asociado a estas metodologías, dicho de otra forma poder utilizarlas sin aumentar el esfuerzo actual.

c) Metodologías educativas no utilizadas por desconocimiento de las mismas.

Se suele creer que en este grupo de metodologías se engloban las correspondientes a los últimos avances, esto es así, pero también hay otras “muy antiguas” pero nada conocidas.

- **Tutoría proactiva.** Se basa en anticiparse a la demanda de información por parte del alumno; es una metodología altamente eficaz, ya que el objetivo es resolver la duda en el momento en que se produce (realmente antes de que se produzca).
- **Trabajo cooperativo.** Se basa en aprovechar los recursos creados por los propios alumnos y profesores. Se confunde bastante con el trabajo en grupo pero no tiene nada que ver; básicamente actúa como una cooperativa donde todos sus miembros son constructores y beneficiarios de la cooperación.
- **Ciclo de Kolb.** Esta metodología se basa en la acción como efecto transformador del conocimiento; entre acción y acción se relaciona el resultado con los conocimientos abstractos. Es una metodología muy eficaz para asignaturas en las que se quiera enfocar hacia la adquisición de habilidades y capacidades.

Estas metodologías se suelen asociar a paradigmas basados en el aprendizaje, pero también al enfoque basado en la práctica. Básicamente a plantear las asignaturas de

una forma completamente distinta es lo que permitirá adquirir un conocimiento razonado que perdurará en el tiempo.

Según Franke (1997): “Las innovaciones más fáciles de conseguir son las que afectan a las metodologías que más se utilizan y pienso que es un buen comienzo, ya que no requieren que se cambie el planteamiento de las asignaturas; sobre este tipo de innovaciones es fácil realizar políticas educativas”.

Las innovaciones sobre las metodologías en Matemática son poco utilizadas pero conocidas, requieren unas herramientas tecnológicas concretas; por tanto es conveniente formar al profesorado en habilidades.

Finalmente las innovaciones sobre las metodologías no conocidas, requieren una capacitación distinta y lamentablemente en algunas asignaturas no se pueden llevar a cabo.

2.6.1.3 Técnicas Didácticas Activas

Las técnicas didácticas activas son estrategias globales e integrales y no solo actividades sueltas y sencillas, representan un conjunto de actividades ordenadas y articuladas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de una temática.

“Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas” (Díaz Barriga, Castañeda y Lule, 1986).

Ambos tipos de estrategias, de enseñanza y de aprendizaje, se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares; aun cuando en el primer caso el énfasis se pone en el diseño,

programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita (lo cual es tarea de un diseñador o de un docente) y en el segundo caso la responsabilidad recae en el aprendiz.

La investigación de estrategias de enseñanza ha abordado aspectos como los siguientes: diseño y empleo de objetivos e intenciones de enseñanza, preguntas insertadas, ilustraciones, modos de respuesta, organizadores anticipados, redes semánticas, mapas conceptuales y esquemas de estructuración de textos, entre otros (Díaz Barriga y Lule, 1978).

A su vez, la investigación para determinar las estrategias de aprendizaje, se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etcétera). Así, “se ha trabajado con estrategias como la imaginación, la elaboración verbal y conceptual, la elaboración de resúmenes autogenerados, la detección de conceptos clave e ideas tópico y de manera reciente con estrategias metacognitivas y autorreguladoras que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.” (Hernández, 1991)

En ambos casos se utiliza el término estrategia, por considerar que el profesor o el alumno, según el caso, deberán emplearlas como procedimientos flexibles y adaptativos, nunca como algoritmos rígidos, a distintas circunstancias de enseñanza.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (pre-instruccionales), durante (co-instruccionales) o después (pos-instruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente. En ese sentido se puede hacer una primera clasificación de las estrategias de enseñanza, basándose en su momento de uso y presentación.

Las estrategias pre-instruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender, esto se refiere a la activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes que le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias pre-instruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias construccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras.

“A su vez, las estrategias pos-instruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias post-instruccionales más reconocidas son: post-preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.” (Díaz Barriga, 1993).

Otra clasificación valiosa puede ser desarrollada a partir de los procesos cognitivos que las estrategias necesitan para promover mejores aprendizajes. De este modo, se propone una segunda clasificación.

2.6.1.3.1 Estrategias para activar o generar conocimientos previos y para establecer expectativas adecuadas en los alumnos

Se refieren a aquellas estrategias dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o incluso a generarlos cuando no existan. En este grupo se pueden incluir

aquellas que se concentran en el esclarecimiento de las intenciones educativas que el profesor pretende lograr al término del ciclo o situación educativa.

Tabla 1 Proceso cognitivo en el que incide la estrategia

Clasificación de las estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo licitado.	Tipos de estrategia de enseñanza
Activación de conocimientos previos	Objetivos o propósitos Pre interrogantes
Generación de expectativas apropiadas	Actividad generadora de información previa
Orientar y mantener la atención	Preguntas insertadas Ilustraciones Pistas o claves tipográficas o discursivas
Promover una organización más adecuada de la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones internas)	Mapas conceptuales Redes Semánticas Resúmenes
Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas)	Organizadores previos Analogías

Elaborado por: Myrian Valencia

2.6.1.3.2 Estrategia Didáctica de organizadores gráficos

Organizadores gráficos son técnicas de estudio que ayudan a comprender mejor un texto, establecen relaciones visuales entre los conceptos claves de dicho texto, y por ello permiten ver de manera más eficiente las distintas implicaciones de un contenido.

Los organizadores gráficos son técnicas activas de aprendizaje por las que se representan los conceptos en esquemas visuales. El alumno debe tener acceso a una cantidad razonable de información para que pueda organizar y procesar el conocimiento. El nivel de dominio y profundidad que se haya alcanzado sobre un tema permite elaborar una estructura gráfica.

El docente puede utilizar los ordenadores gráficos, de acuerdo al tema en el que esté trabajando, como una herramienta para clarificar las diferentes partes del contenido de un concepto. Consiste en la realización por parte de los alumnos de mapas gráficos que representan una estructura de significados. Esta construcción involucra habilidades como ordenamiento, comparación y clasificación necesarias para crear representaciones de conceptos y procesos. Estos organizadores describen relaciones y pueden dar cuenta de la comprensión de los conceptos o los datos involucrados. El empleo adecuado de representación.

“El empleo adecuado de representaciones gráficas en la enseñanza propone al alumno un modo diferente de acercamiento a los contenidos y le facilita el establecimiento de relaciones significativas entre distintos conceptos que conducen a la comprensión. Estos organizadores gráficos también pueden ser utilizados como instrumentos para la evaluación (Hernández, J. et al., 1999).

2.6.1.3.2.1 Mapas mentales

Un mapa mental es un diagrama usado para representar las palabras, ideas, tareas, u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central. Se utiliza para la generación, visualización, estructura, y clasificación taxonómica de las ideas, y como ayuda interna para el estudio, planificación, organización, resolución de problemas, toma de decisiones y escritura.

Es un diagrama de representación semántica de las conexiones entre las porciones de información. Presentando estas conexiones de una manera gráfica radial, no lineal, estimula un acercamiento reflexivo para cualquier tarea de organización de datos, eliminando el estímulo inicial, de establecer un marco conceptual intrínseco apropiado o relevante al trabajo específico.

Un mapa mental es similar a una red semántica o modelo cognoscitivo pero sin restricciones formales en las clases de enlaces usados. Los elementos se arreglan intuitivamente según la importancia de los conceptos y se organizan en las agrupaciones, las ramas, o las áreas. La formulación gráfica puede ayudar a la memoria.

2.6.1.3.2 Mapas conceptuales

Mapa conceptual es una técnica usada para la representación gráfica del conocimiento, un mapa conceptual es una red de conceptos. En la red, los nodos representan los conceptos, y los enlaces las relaciones entre los conceptos.

Cuando se realiza un mapa conceptual, se obliga al estudiante a relacionarse, a jugar con los conceptos, a que se empape con el contenido. No es una simple memorización; se debe prestar atención a la relación entre los conceptos. Es un proceso activo.

Usos

El mapa conceptual puede tener varios propósitos:

- Generar ideas (*brain storming*, etc.);
- Diseñar una estructura compleja (textos largos, hipermedia, páginas web grandes, etc.);

- Comunicar ideas complejas;
- Contribuir al aprendizaje integrando explícitamente conocimientos nuevos y antiguos;
- Evaluar la comprensión o diagnosticar la incomprensión;
- Explorar el conocimiento previo y los errores de concepto;
- Fomentar el aprendizaje significativo para mejorar el éxito de los estudiantes;
- Medir la comprensión de conceptos.
- Generar conceptos o ideas sobre algo

Cómo construir un mapa conceptual

- a) Seleccionar
- b) Agrupar
- c) Ordenar
- d) Representar
- e) Conectar
- f) Comprobar
- g) Reflexionar

2.6.1.3.2.3 Redes semánticas

Una red semántica o esquema de representación en Red es una forma de representación de conocimiento lingüístico en la que los conceptos y sus interrelaciones se representan mediante un grafo. En caso de que no existan ciclos, estas redes pueden ser visualizadas como árboles. Las redes semánticas son usadas, entre otras cosas, para representar mapas conceptuales y mentales.

En un grafo o red semántica los elementos semánticos se representan por nodos. Dos elementos semánticos entre los que se admite se da la relación semántica que representa la red, estarán unidos mediante una línea, flecha o enlace o arista. Cierta tipo de relaciones no simétricas requieren grafos dirigidos que usan flechas en lugar de líneas.

Las redes semánticas han sido muy utilizadas en Inteligencia Artificial para representar el conocimiento y por tanto ha existido una gran diversificación de técnicas. Los elementos básicos que se encuentran en todos los esquemas de redes son:

1. Estructuras de datos en nodos, que representan conceptos, unidas por arcos que representan las relaciones entre los conceptos.
2. Un conjunto de procedimientos de inferencia que operan sobre las estructuras de datos.

Básicamente, se puede distinguir tres categorías de redes semánticas:

1. Redes IS-A, en las que los enlaces entre nodos están etiquetados.

2. Gráficos conceptuales: en los que existen dos tipos de nodos: de conceptos y de relaciones
3. Redes de marcos: en los que los puntos de unión de los enlaces son parte de la etiqueta del nodo.

2.6.1.3.2.4 Telarañas

“Es un organizador gráfico que muestra de qué manera unas categorías de información se relacionan con sus subcategorías. Proporciona una estructura para ideas y/o hechos elaborada de tal manera que ayuda a los estudiantes a aprender cómo organizar y priorizar información. El concepto principal se ubica en el centro de la telaraña y los enlaces hacia afuera vinculan otros conceptos que soportan los detalles relacionados con ellos. Se diferencian de los Mapas Conceptuales por que no incluyen palabras de enlace entre conceptos que permitan armar proposiciones. Y de los Mapas de Ideas en que sus relaciones sí son jerárquicas.” <http://www.eduteka.org/modulos/4/118/716/1>

Generalmente se utilizan para generar lluvias de ideas, organizar información y analizar contenidos de un tema o de una historia.

2.6.1.3.2.5 Diagramas de Venn

Este es un tipo de Organizador Gráfico que permite entender las relaciones entre conjuntos. Un típico Diagrama de Venn utiliza círculos que se sobreponen para representar grupos de ítems o ideas que comparten o no propiedades comunes. Su creador fue el matemático y filósofo británico John Venn quién quería

representar gráficamente la relación matemática o lógica existente entre diferentes grupos de cosas (conjuntos), representando cada conjunto mediante un óvalo, círculo o rectángulo. <http://www.eduteka.org/modulos/4/118/716/1>

Al superponer dos o más de las anteriores figuras geométricas, el área en que confluyen indica la existencia de un subconjunto que tiene características que son comunes a ellas; en el área restante, propia de cada figura, se ubican los elementos que pertenecen únicamente a esta.

Los diagramas de Venn tienen varios usos en educación: en la rama de las matemáticas conocida como teoría de conjuntos; su uso como herramienta de síntesis, para ayudar a los estudiantes a comparar y contrastar dos o tres conjuntos, se incluyen dentro de cada componente, las características exclusivas y, en las intersecciones, las comunes.

2.6.1.3.2.6 Mapa semántico

El mapa semántico es una representación visual de un concepto particular; es decir, es una estructuración de la información en categorías, representada gráficamente. Esta estrategia, descrita inicialmente por Pearson y Johnson (1978), puede ayudar a los estudiantes a activar y desarrollar su conocimiento previo estableciendo relaciones posibles dentro de un tema dado.

El mapa semántico es una técnica que permite que el alumno tome conciencia de la relación de las palabras entre sí. En general, se inicia con una lluvia de ideas durante la cual los estudiantes realizan asociaciones con una palabra dada. Luego, el profesor los ayuda a clasificarlas semánticamente en la pizarra, permitiendo que los alumnos recuperen el conocimiento previo almacenado. Ellos aprenden significados de nuevas

palabras, ven palabras conocidas desde otras perspectivas y perciben relaciones entre las palabras (Cf.: Heimlich y Pittelman, 1990).

2.6.2 Categorías de la variable dependiente: Aprendizaje significativo

2.6.2.1 Didáctica de la matemática

La didáctica como actividad general ha tenido un amplio desarrollo en las cuatro últimas décadas del siglo XX; sin embargo, no ha acabado la lucha entre el idealista, que se inclina por potenciar la comprensión mediante una visión amplia de la matemática, y el práctico, que clama por el restablecimiento de las técnicas básicas en interés de la eficiencia y economía en el aprendizaje. Ambas posturas se pueden observar tanto en los grupos de investigadores, innovadores y profesores de matemáticas de los diferentes niveles educativos.

El fracaso de la matemática moderna, reside en que no se aprenden los conceptos ni las estructuras superiores y además los alumnos siguen sin dominar las rutinas básicas del cálculo, produce nuevos movimientos renovadores. Entre estos movimientos, en lo que sigue, nos referiremos a los conocidos como retorno a lo básico, la resolución de problemas y la matemática como actividad humana.

El retorno a lo básico, supuso para las matemáticas escolares retomar la práctica de los algoritmos y procedimientos básicos de cálculo. Después de un tiempo, se hizo evidente que tal retorno a lo básico no era la solución razonable a la enseñanza de las matemáticas.

Los alumnos, en el mejor de los casos, aprendían de memoria los procedimientos sin comprenderlos. A finales de los setenta empezó a cuestionarse el eslogan.

“retorno a lo básico”. ¿Qué es lo básico? Ya que no parecía posible enseñar matemáticas modernas, ¿habría que enseñar matemáticas básicas? Esta última pregunta llevó a otra de forma natural, ¿qué son matemáticas básicas? ¿La geometría elemental?, ¿la aritmética? Había demasiadas opiniones sobre qué es “lo básico”. Esta pregunta impregnó el pensamiento de muchos maestros y matemáticos, ¿Podría ser la resolución de problemas el foco de atención y respuesta a esa pregunta? Así la resolución de problemas, se pretende que sea algo más que otro eslogan y se convierta en toda una tarea a desarrollar, a interpretar y a llevar a cabo. (George Polya, prefacio a la primera edición en inglés de How to solve it. Princeton University Press. 1945)

Las creencias personales sobre qué es matemática influye en la forma en que la enseñamos. Además, estas creencias pueden ser un obstáculo. Un obstáculo insalvable.

“Por ello, un profesor de matemáticas tiene una gran oportunidad. Si dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero si, por el contrario, pone a prueba la curiosidad de sus alumnos planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos, y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, podrá despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello.” (George Polya, prefacio a la primera edición en inglés de How to solve it. Princeton University Press. 1945)

2.6.2.2 Estilos de enseñanza

La Matemática como actividad posee una característica fundamental: La Matematización. Matematizar es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.

Treffer en su tesis (1978) distingue dos formas de matematización, la matematización horizontal y la matematización vertical.

La matematización horizontal, lleva del mundo real al mundo de los símbolos y posibilita tratar matemáticamente un conjunto de problemas. En esta actividad son característicos los siguientes pasos:

- Identificar las matemáticas en contextos generales
- Esquematizar
- Formular y visualizar un problema de varias maneras
- Descubrir relaciones y regularidades
- Reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas
- Transferir un problema real a uno matemático
- Transferir un problema real a un modelo matemático conocido.

La matematización vertical, consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones, y en tal actividad son característicos los siguientes procesos:

- Representar una relación mediante una fórmula
- Utilizar diferentes modelos
- Refinar y ajustar modelos
- Combinar e integrar modelos
- Probar regularidades
- Formular un concepto matemático nuevo
- Generalizar

Estos dos componentes de la matematización pueden ayudar a caracterizar los diferentes estilos o enfoques en la enseñanza de la matemática.

2.6.2.3 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo ocurre cuando una persona consciente y explícitamente vincula esos nuevos conceptos a otros que ya posee.

Cuando se produce ese aprendizaje significativo, se produce una serie de cambios en la estructura cognitiva, modificando los conceptos existentes, y formando nuevos enlaces entre ellos. Esto es porque dicho aprendizaje dura más y es mejor

que la simple memorización: los nuevos conceptos tardan más tiempo en olvidarse, y se aplican más fácilmente en la resolución de problemas.

El aprendizaje significativo se refiere al tipo de aprendizaje en que un aprendiz o estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos.

El aprendizaje es recíproco tanto por parte del estudiante o el alumno en otras palabras existe una retroalimentación. El aprendizaje significativo es aquel aprendizaje en el que los docentes crean un entorno de instrucción en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo.

El aprendizaje significativo es el que conduce a la transferencia. Este aprendizaje sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que comprender. Aprendizaje significativo se opone de este modo a aprendizaje mecanicista. Se entiende por la labor que un docente hace para sus alumnos.

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

El aprendizaje significativo se da mediante dos factores, el conocimiento previo que se tenía de algún tema, y la llegada de nueva información, la cual

complementa a la información anterior, para enriquecerla. De esta manera se puede tener un panorama más amplio sobre el tema.

Ideas básicas del aprendizaje significativo

- a) Los conocimientos previos han de estar relacionados con aquellos que se quieren adquirir de manera que funcionen como base o punto de apoyo para la adquisición de conocimientos nuevos.
- b) Es necesario desarrollar un amplio conocimiento meta cognitivo para integrar y organizar los nuevos conocimientos.
- c) Es necesario que la nueva información se incorpore a la estructura mental y pase a formar parte de la memoria comprensiva.
- d) Aprendizaje significativo y aprendizaje mecanicista no son dos tipos opuestos de aprendizaje, sino que se complementan durante el proceso de enseñanza. Pueden ocurrir simultáneamente en la misma tarea de aprendizaje. Por ejemplo, la memorización de las tablas de multiplicar es necesaria y formaría parte del aprendizaje mecanicista, sin embargo su uso en la resolución de problemas correspondería al aprendizaje significativo.
- e) Requiere una participación activa del discente donde la atención se centra en el cómo se adquieren los aprendizajes.
- f) Se pretende potenciar que el discente construya su propio aprendizaje, llevándolo hacia la autonomía a través de un proceso de andamiaje. La intención última de este aprendizaje es conseguir que el discente adquiriera la competencia de aprender a aprender.

- g) El aprendizaje significativo puede producirse mediante la exposición de los contenidos por parte del docente o por descubrimiento del discente.

El aprendizaje significativo trata de la asimilación y acomodación de los conceptos. Se trata de un proceso de articulación e integración de significados. En virtud de la propagación de la activación a otros conceptos de la estructura jerárquica o red conceptual, esta puede modificarse en algún grado, generalmente en sentido de expansión, reajuste o reestructuración cognitiva, constituyendo un enriquecimiento de la estructura de conocimiento del aprendizaje.

2.6.2.3.1 Dimensión Cognitiva

En donde se consideran los contenidos informativos, que son el objeto de construcción del conocimiento.

Entender el desarrollo de la dimensión cognitiva, remite necesariamente a la comprensión de los orígenes y desarrollo de la gran capacidad humana para relacionarse, actuar y transformar la realidad, es decir, tratar de explicar cómo empieza a conocer, , cuáles son sus mecanismos mentales que se lo permiten y cómo se le posibilita lograr un mejor y útil conocimiento.

En las últimas décadas, la psicología cognitiva ha logrado una gran revolución y significativos avances, al proponer teorías del cómo se logra el desarrollo, y la posibilidad de facilitarlos en las relaciones que establece en la familia y en la escuela, fundamentales para consolidar los procesos cognitivos básicos: percepción, atención y memoria.

El niño, apoyado en las experiencias que le proporciona su contexto particular, en el cual la familia juega un papel vital, desarrolla su capacidad simbólica, que surge inicialmente por la representación de

los objetos del mundo real, para pasar luego a las acciones realizadas en el plano interior de las representaciones, actividad mental, y se manifiesta en la capacidad de realizar acciones en ausencia del modelo, realizar gestos o movimientos que vio en otros, y pasar a jugar con imágenes o representaciones que tiene de esos modelos. <http://menweb.mineducacion.gov.co/lineamientos/preescolar/desarrollo.asp?id=15>

Desde el punto de vista evolutivo hay que comprender que sin los símbolos sería imposible el compartir intersubjetivamente el mundo mental con otros, pero igualmente sin ese compartir con otros sería imposible el desarrollo de la capacidad simbólica en el niño.

2.6.2.3.2 Dimensión procedimental

Con respecto a lo procedimental que también es una construcción del conocimiento nuevo para el saber hacer (interpretar la vida). Aquí las capacidades de los alumnos deben dirigirse a: manejar, confeccionar, construir, aplicar, observar, experimentar, elaborar, reconstruir y componer.

Por lo tanto la dimensión procedimental contempla los procesos de construcción, apropiación y despliegue del conocimiento.

2.6.2.3.3 Dimensión actitudinal

“En el ámbito de lo actitudinal que corresponde a la construcción de conocimientos nuevos para aprender a ser (emitir un juicio). Las capacidades deben corresponder a: aceptar, actitud crítica, apreciar, valorar, responsabilidad, participación responsable, disfrutar.” (http://www.uady.mx/~contadur/sec-cip/articulos/libros_online/)

La dimensión actitudinal se refiere a los valores éticos, los estéticos y los no éticos.

2.6.2.3.4 Tipos de aprendizaje significativo

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

a) Aprendizaje De Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto Ausubel dice: “Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan” (AUSUBEL; 1983:46).

b) Aprendizaje de Conceptos

Los conceptos se definen como “objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos” (Ausubel 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos: Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva.

c) Aprendizaje de proposiciones.

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva.

Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

2.6.3 Categorías de la variable dependiente: Aprendizaje de Productos Notables y factorización

Concepciones de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas

En el campo de la didáctica general y de la educación matemática en particular se viene desarrollando un conjunto muy importante de concepciones de aprendizaje y enseñanza, las cuales afectan directamente a todas las áreas del conocimiento científico tratado en las instituciones escolares, las cuales han encontrado alta receptividad en los educadores matemáticos.

Entre las más sobresalientes podemos mencionar las siguientes: la enseñanza de las matemáticas desde su propia génesis, la educación matemática orientada en la resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas orientada hacia objetivos formativos, educación matemática desde el punto de vista de las aplicaciones y la modelación, enseñanza de las matemáticas basada en proyectos; aprendizaje y enseñanza de las matemáticas tomando en cuenta el plan semanal, el aprendizaje libre y trabajo en estaciones y, finalmente, la educación matemática a través del uso de la informática.

Estas siete concepciones están muchas veces relacionadas unas con otras y pueden ser aplicadas indistintamente por los docentes durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje y enseñanza a lo largo del año escolar.

Muchos autores (Guzmán, 1993) incorporan otras estrategias como los juegos, la historia o la experimentación matemática. Sin embargo, sería muy amplio relatar detalladamente cada una de ellas, lo cual no significa que las demás dejen de ser muy importantes en la educación matemática. Cada concepción didáctica requiere un desarrollo teórico profundo, lo cual forma parte de algunas de nuestras actividades en cuando a las reflexiones que se vienen haciendo en el campo de la educación matemática escolar.

Enseñanza de las matemáticas a partir de su propia génesis

Hay muchos autores quienes han insistido en la necesidad de enseñar matemáticas desde la perspectiva de la misma matemática. Esto significa que la esencia de la enseñanza de las matemáticas debe estar en ellas mismas y en su desarrollo histórico (Kline, 1985; Wittmann, 1997).

Además de los matemáticos profesionales, quienes insisten en la autenticidad de la enseñanza de las matemáticas, los psicólogos vinculados con la educación

matemática (Nesher, 2000; Abreu, 2000; Bishop, 2000, Reverand, 2003) por su parte consideran que las matemáticas y su enseñanza deben adecuarse al desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Esta visión solo es posible poniéndola en práctica con personas ya maduras en cuanto a su experiencia con las matemáticas (Davis y Hersh, 1986). Los niños y los jóvenes que aprenden a desenvolverse con las matemáticas no dominan ni están interesados en el comportamiento axiomático de esta especialidad, independientemente de su belleza, coherencia e importancia intramatemática.

Wittmann (1997) señala que la enseñanza de las matemáticas debe trabajarse en las aulas según las potencialidades y formas de percibir el mundo por parte del niño, siempre tomando en cuenta la esencia de las matemáticas como disciplina científica. Este punto de vista ha llevado a Erich Christian Wittmann y sus colaboradores a desarrollar, después de más de 25 años ininterrumpidos de investigación didáctica, la elaboración de un conjunto muy importante de materiales didácticos, hasta el momento para los seis primeros grados de la escuela básica.

La idea central de la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva de su propia génesis fue compartida a principios del siglo pasado por matemáticos y psicólogos. Se considera que las matemáticas deben ser planificadas y enseñadas a partir de las capacidades intelectuales de las personas y no a partir de la sistematicidad que caracteriza a las propias matemáticas. Esto significa que las matemáticas escolares tienen que ser concebidas de acuerdo con el desarrollo natural de los niños y los jóvenes y no en correspondencia con las estructuras abstractas y complejas que conforman el gran árbol de las matemáticas.

Estos puntos de vista, expresados hace prácticamente un siglo, han recobrado mucha fuerza actualmente con los planteamientos del constructivismo (Ernest, 1994; Glasersfeld, 1991). Se considera que en trabajar las matemáticas con los estudiantes

de tal manera que ellos, ya desde muy temprana edad, descubran y construyan las matemáticas de acuerdo con sus potencialidades intelectuales y las actividades didácticas presentadas por los docentes. Esto no quiere decir que los estudiantes tengan que vivir las mismas experiencias por las cuales han pasado quienes históricamente dedicaron muchos años de su vida al trabajo matemático.

Es importante no confundir tres aspectos básicos relacionados con las matemáticas y su historia.

Por una parte, hay que tomar en cuenta que el desarrollo histórico de las matemáticas ha obedecido a intereses, inquietudes y necesidades de los seres humanos, lo cual significa que hay que concienciar a los estudiantes sobre el contexto y el momento histórico donde ha tenido lugar su desarrollo (Wussing, 1998).

En segundo lugar se puede hacer uso de la historia como estrategia didáctica para aprender y enseñar matemáticas y, en tercer lugar, tener presente que trabajar las matemáticas desde su propia génesis significa recrear siempre los conceptos matemáticos, aunque éstos sean muy sencillos, tales como históricamente los ha trabajado el ser humano; es decir, mediante la intuición, el ensayo y error, la indagación, la estimación y la elaboración de las proposiciones matemáticas de lo particular y concreto hasta lo general y abstracto.

Tal como se ha señalado, la educación matemática se encuentra actualmente en un interesante proceso de reflexión y transformación. Cada vez más aumenta el número de personas, vinculadas con las matemáticas, la psicología o la pedagogía, quienes se preocupan por muchos aspectos sobre el aprendizaje y la enseñanza de esta disciplina. Sin embargo, observamos que la práctica de aula, a pesar de la variedad de ideas teóricas, aún está sujeta a los principios tradicionalmente combatidos por la didáctica crítica y progresista. También se percibe muy poca investigación didáctica en las

diferentes instituciones educativas desde los grados iniciales hasta la formación de docentes en los centros de educación superior (Mora, 1998 y 2003i).

Se puede establecer que la educación matemática escolar debe ser enfocada desde dos puntos de vista: a) relacionada con el contexto intramatemático y b) relacionada con el contexto extramatemático.

El tratamiento de las actividades de trabajo fuera o dentro del aula, partiendo de contextos intra o extramatemáticos, tiene que ver con una filosofía didáctica ampliamente exigente, la cual presupone estrategias de aprendizaje y enseñanza novedosas, activas y problematizadoras, tales como: resolución de problemas, aplicaciones, modelación, proyectos, experimentación matemática, demostración en matemáticas escolares, juegos, relación con otras asignaturas, historia, ideas fundamentales, estaciones de aprendizaje, etnomatemática, etc. (Mora, 1998 y 2003i).

Se pueden poner en práctica en los diferentes niveles del sistema educativo, combinando estas estrategias didácticas entre sí, lo cual dependerá también de otros factores como la cantidad de estudiantes en el curso, los recursos disponibles, los contenidos matemáticos que serán trabajados, el grado o año escolar, los intereses predominantes en el curso, etc.

Al iniciar el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas a partir de un contexto extramatemático, tal como lo señala Franke (1997), se debe pensar en el planteamiento de situaciones problemáticas de cierta complejidad, en las cuales los estudiantes trabajarán durante cierto tiempo y con diferentes estrategias didácticas como los proyectos o las aplicaciones.

Las fases de trabajo que constituyen la realización de organizadores gráficos tocan la complejidad de la vida cotidiana de los estudiantes y permiten el desarrollo de una diversidad de contenidos matemáticos y extra matemáticos, especialmente de las otras áreas como la lengua. De esta manera los estudiantes pueden adquirir, además de los conocimientos específicos, métodos de trabajo, relación y unidad de conocimientos y

dominio de procedimientos para la solución de problemas complejos que pueden presentarse con frecuencia en la vida.

Los contenidos matemáticos organizados en forma gráfica son atractivos y cumplen el papel fundamental, en este caso, de explicar teoremas, conceptos, reglas y enlazar conceptos de diferentes aspectos que convergen.

Para cada temática generadora de organizadores gráficos los docentes pueden, con la ayuda de los libros de texto y la discusión didáctica con sus colegas, buscar la manera de trabajar y sistematizar los respectivos contenidos matemáticos específicos, presentados normalmente en los planes de estudio.

Las ideas, los procedimientos y recursos matemáticos, desde los primeros grados de la escuela básica hasta los primeros semestres en las universidades, permiten el establecimiento de métodos metacognitivos para la resolución de problemas dentro y fuera de las matemáticas.

2.6.3.1 Álgebra

El álgebra es la rama de las matemáticas que estudia las estructuras, las relaciones y las cantidades (en el caso del álgebra elemental). Es una de las principales ramas de la matemática, junto a la geometría, el análisis matemático, la combinatoria y la teoría de números.

Álgebra elemental es la forma más básica del álgebra. A diferencia de la aritmética, en donde sólo se usan los números y sus operaciones aritméticas (como $+$, $-$, \times , \div), en álgebra los números son representados por símbolos (usualmente a , b , c , x , y , z).

Esto es útil porque:

- Permite la formulación general de leyes de aritmética (como $a + b = b + a$), y esto es el primer paso para una exploración sistemática de las propiedades de los números reales.
- Permite referirse a números “desconocidos”, formular ecuaciones y el estudio de cómo resolverlas.
- Permite la formulación de relaciones Funcionales.

En matemáticas, una estructura algebraica es un conjunto de elementos con unas propiedades operacionales determinadas; es decir, lo que define a la estructura del conjunto son las operaciones que se pueden realizar con los elementos de dicho conjunto y las propiedades matemáticas que dichas operaciones poseen. Un objeto matemático constituido por un conjunto no vacío y algunas leyes de composición interna definida en él es una estructura algebraica.

En el álgebra se utilizan signos y símbolos -en general utilizados en la teoría de conjuntos- que constituyen ecuaciones, matrices, series, etc. Sus letras son llamadas variables, ya que se usa esa misma letra en otros problemas y su valor va variando.

2.7.3.2 Factorización y productos notables

Los primeros vestigios del desarrollo de la ciencia matemática, se encontraron 5000-500 A.C. en Egipto. Pitágoras, Tales de Mileto, Euclides son algunos de los matemáticos que fueron dando realce al estudio de la matemática, establecieron un método riguroso para la demostración geométrica e hicieron del número el principio universal por excelencia.

La factorización busca expresar una o varias cantidades como el producto de dos o más factores, dando la posibilidad de factorizar de diferentes formas expresiones algebraicas, denominando a este proceso casos de factorización.

Pero, ¿qué es factorizar?. La factorización de expresiones algebraicas consiste en buscar el origen de las mismas y descomponerlas.

Para entender la operación algebraica llamada factorización es preciso repasar algunos conceptos:

- Cualquier expresión que incluya la relación de igualdad ($=$) se llama ecuación.
- Una ecuación se denomina identidad si la igualdad se cumple para cualquier valor de las variables; si la ecuación se cumple para ciertos valores de las variables pero no para otros, la ecuación es condicional.
- Un término es una expresión algebraica que sólo contiene productos de constantes y variables; $2x$, $-a$, $3x$ son algunos ejemplos de términos.
- La parte numérica de un término se denomina coeficiente.
- Los coeficientes de cada uno de los ejemplos anteriores son 2 , -1 , y 3 .
- Una expresión que contiene un solo término se denomina monomio; si contiene dos términos se llama binomio y si contiene tres términos, es un trinomio.
- Un polinomio es una suma (o diferencia) finita de términos.

- En este contexto, el grado es el mayor exponente de las variables en un polinomio. Por ejemplo, si el mayor exponente de la variable es 3, como en $ax^3 + bx^2 + cx$, el polinomio es de tercer grado.
- Una ecuación lineal en una variable es una ecuación polinómica de primer grado; es decir, una ecuación de la forma $ax + b = 0$.
- Se les llama ecuaciones lineales porque representan la fórmula de una línea recta en la geometría analítica.
- Una ecuación cuadrática en una variable es una ecuación polinómica de segundo grado, es decir, de la forma $ax^2 + bx + c = 0$.
- Un número primo es un entero (número natural) que sólo se puede dividir exactamente por sí mismo y por 1. Así, 2, 3, 5, 7, 11 y 13 son todos números primos.
- Las potencias de un número se obtienen mediante sucesivas multiplicaciones del número por sí mismo. El término a elevado a la tercera potencia, por ejemplo, se puede expresar como $a \cdot a \cdot a$ o a^3 .
- Los factores primos de un cierto número son aquellos factores en los que éste se puede descomponer de manera que el número se puede expresar sólo como el producto de números primos y sus potencias.

“Al proceso de expresar un polinomio como un producto de factores se le denomina factorización. El proceso de factorización puede considerarse como inverso al proceso de multiplicar.”(Lozano, Andre, 2007)

Factorizar, entonces, quiere decir identificar los factores comunes a todos los términos y agruparlos.

Así como los números naturales pueden ser expresados como producto de dos o más números, los polinomios pueden ser expresados como el producto de dos o más factores algebraicos.

Cuando un polinomio no se puede factorizar se denomina irreducible. En los casos en que la expresión es irreducible, solo puede expresarse como el producto del número 1 por la expresión original.

Los factores comunes son aquellos números que aparecen multiplicando a todos los términos de una expresión algebraica.

Estos números pueden estar dados explícitamente o representados por letras.

Así, factorizar un polinomio es descomponerlo en dos o más polinomios llamados factores, de tal modo que al multiplicarlos entre sí se obtenga el polinomio original.

En otras palabras, dada una expresión algebraica complicada, resulta útil, por lo general, el descomponerla en un producto de varios términos más sencillos.

Por ejemplo, $2x^3 + 8x^2y$ se puede factorizar, o reescribir, como $2x^2(x + 4y)$.

Algunos ejemplos:

De la expresión $ab^2 + 3cb - b^3$ podemos factorizar b y obtenemos la expresión: $b(ab + 3c - b^2)$ (1)

A continuación se presenta paso a paso cómo se obtuvo la expresión:

la podemos "sacar" ya que estaba en los tres términos de la expresión

$$ab^2 + 3cb - b^3 = \underbrace{abb} + 3cb - \underbrace{bbb} = b(ab + 3c - b^2)$$

ya que
 $b^2 = bb$

ya que
 $b^3 = hbb$

Ahora podríamos reacomodar la expresión que queda dentro del paréntesis:

$$ab + 3c - b^2 = \underbrace{ab - b^2 + 3c} = ab - bb + 3c = \underbrace{b(a - b)} + 3c$$

$b^2 = bb$

factorizamos la b

la ley conmutativa de la suma nos permite cambiar el orden de los términos

OJO este último término, no tenía b

Finalmente al sustituir este último resultado en (1), se obtiene:

$$ab^2 + 3cb - b^3 = b(b(a - b) + 3c)$$

$$ab^2 + 3cb - b^3 = b(ab - b^2 + 3c)$$

$$ab^2 + 3cb - b^3 = b(ab + 3c - b^2)$$

Por otro lado, algunos productos sencillos que tienen una estructura determinada y que pueden ser evaluados de forma directa se denominan Productos notables.

En general los casos de factorización corresponden a los casos de productos notables.

Productos notables es el nombre que reciben aquellas multiplicaciones con expresiones algebraicas cuyo resultado puede ser escrito por simple inspección, sin verificar la multiplicación que cumplen ciertas reglas fijas. Su aplicación simplifica y sistematiza la resolución de muchas multiplicaciones habituales.

Cada producto notable corresponde a una fórmula de factorización. Por ejemplo, la factorización de una diferencia de cuadrados perfectos es un producto de dos binomios conjugados y recíprocamente.

2.7.3.2.1 Casos de Factorización

2.7.3.2.1.1 Factor común simple

$$ax + ay + az = a(x+y+z)$$

Regla: Para determinar el factor común simple se debe encontrar el máximo común divisor de todos los términos del polinomio.

2.7.3.2.1.2 Factor común por agrupamiento

$$\begin{aligned} ax + ay + bx + by \\ (ax + bx) + (ay + by) \\ x(a + b) + y(a + b) \\ (a + b)(x + y) \end{aligned}$$

Los polinomios pueden agruparse de distinta manera, lo importante es que se logre factorizar la expresión algebraica.

2.7.3.2.1.3 Diferencia de cuadrados

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Regla: La diferencia de cuadrados es igual al producto de dos factores. En el primero se escribe la suma y en el otro la diferencia de sus raíces cuadradas.

2.7.3.2.1.4 Suma y diferencia de cubos

$$\text{Suma: } x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

Regla: La suma de cubos es igual al producto de dos factores. El primer factor es la suma de las raíces cúbicas, mientras que el segundo factor es un trinomio con los signos alternados

$$\text{Diferencia: } x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

Regla: La diferencia de cubos es igual al producto de dos factores. El primer factor es la diferencia de las raíces cúbicas, mientras que el segundo factor es un trinomio con todos los signos positivos.

2.7.3.2.1.5 Suma y diferencia de potencias con exponentes iguales

Suma de potencias con exponente impar

$$x^5 + y^5 = (x + y)(x^4 - x^3y + x^2y^2 - xy^3 + y^4)$$

Regla: La suma de potencias con exponente impar es igual al producto de dos factores. En el primer factor se escribe la suma de sus respectivas raíces, mientras que en el segundo factor se escribe un polinomio con signos alternados

Diferencia de potencias con exponente impar

$$x^5 - y^5 = (x - y)(x^4 + x^3y + x^2y^2 + xy^3 + y^4)$$

Regla: La diferencia de potencias con exponente impar es igual al producto de dos factores. En el primer factor se escribe la diferencia de sus respectivas raíces, mientras que en el segundo factor se escribe un polinomio con signos positivos

Suma de potencias con exponente par

$$x^6 + y^6 = (x^2)^3 + (y^2)^3$$

$$(x^2 + y^2)(x^4 - x^2y^2 + y^4)$$

Diferencia de potencias con exponente par

$$x^6 - y^6 = (x^2)^3 - (y^2)^3$$

$$(x^2 - y^2)(x^4 + x^2y^2 + y^4)$$

$$(x + y)(x - y)(x^4 + x^2y^2 + y^4)$$

2.7.3.2.1.6 Trinomio cuadrado perfecto

$$x^2 \pm 2xy + y^2 = (x \pm y)^2$$

Regla: Se ordena el trinomio dado, se abre un paréntesis, extrae la raíz del primer término más o menos el signo del segundo término más la raíz del tercer término se cierra el paréntesis y éste se eleva al cuadrado.

2.7.3.2.1.7 Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$

$$x^2 + 10x + 21$$

$1x \begin{cases} \nearrow 7 = 7x \\ \searrow 3 = 3x \end{cases}$
 $1x$
 $10x$

Por tanto: $x^2 + 10x + 21 = (x + 7)(x + 3)$

2.7.3.2.1.8 Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$

$$4x^2 + 8x + 3$$

$$2x \swarrow \quad \nearrow 3 = 6x$$

$$2x \searrow \quad \nearrow 1 = \underline{2x}$$

$$8x$$

Por tanto: $4x^2 + 8x + 3 = (2x + 3)(2x + 1)$

2.7.3.2.1.9 Trinomios cuadrados perfectos incompletos

$$x^4 + x^2 + 1$$

$$x^4 + x^2 + 1$$

$$\bullet \quad x^2 \quad - \quad x^2$$

$$\frac{(x^4 + x^2 + 1) - x^2}{\underbrace{\hspace{10em}}}$$

Trinomio cuadrado perfecto

$$(x^2 + 1)^2 - x^2$$

$$(x^2 + 1 - x)(x^2 + 1 + x)$$

2.7.3.2.1.10 Empleo de la factorización

- La factorización se emplea en la simplificación de fracciones, en la adición y sustracción de fracciones.
- Se utiliza en la descomposición de fracciones y la descomposición, en integración indefinida.
- En el estudio de cónicas, pues pueden resultar degeneradas o un par de rectas.- también en las cuadráticas.

- En la solución de ecuaciones diferenciales.
- Quien no factoriza no avanza y para ganar tiempo hay que saber de memoria o tener tablititas auto fabricadas ad hoc. Es bueno ver que los objetos matemáticos son herramientas y con la matemática recreativa son juguetes o divertimentos.

2.7.3.2.2 Casos de Productos notables

2.7.3.2.2.1 Producto de dos binomios con un término común

$$(a + 2)(a + 3) = a^2 + 5a + 6$$

Regla: El producto de dos binomios con un término común, es igual al cuadrado del término común, más la suma de los términos no comunes por el término común y más el producto de los términos no comunes.

2.7.3.2.2.2 Cuadrado de un binomio

$$(x \pm y)^2 = x^2 \pm 2xy + y^2$$

Regla: El cuadrado de un binomio es igual al cuadrado del primer término, más o menos el doble producto del primero por el segundo término y más el cuadrado del segundo término.

2.7.3.2.2.3 Cuadrado de un trinomio

$$(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2zx + 2yz$$

Regla: El cuadrado de un trinomio es igual a la suma de los cuadrados de los tres términos, más el doble producto del primero por el segundo término, más el doble producto del primero por el tercer término, más el doble producto del segundo por el tercer término.

2.7.3.2.2.4 Suma por la diferencia

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

Regla: La suma por la diferencia es igual a la diferencia de los cuadrados.

2.7.3.2.2.5 Cubo de un binomio

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Regla: El cubo de un binomio es igual al cubo del primer término, más o menos el triple producto del cuadrado del primero por el segundo, más el triple producto del primero por el cuadrado del segundo y más o menos el cubo del segundo término

2.8 Planteamiento de Hipótesis

La aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos influye en el aprendizaje de productos notables y factorización en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica del colegio nacional Veracruz, cantón y provincia Pastaza, año lectivo 2011-2012.

2.8.1 Señalamiento de variables de las hipótesis

Unidades de observación:

- Maestros de matemáticas del Colegio Nacional Veracruz
- Estudiantes de noveno año de educación general básica

Variable independiente:

Estrategia didáctica de organizadores gráficos.

Variable dependiente:

Aprendizaje de productos notables y factorización.

Término de relación:

Influye

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad Básica de la Investigación

3.1.1 Bibliográfica-documental

Se señala como bibliográfica porque se necesitará información secundaria sobre el tema de investigación obtenida de libros, revistas, textos, conferencias, módulos e internet.

3.1.2 Experimental

La investigación será experimental porque se van a manipular variables: la aplicación de la estrategia didáctica de los organizadores gráficos para estudiar cómo se comportan otras variables involucradas; el aprendizaje significativo y la motivación de los estudiantes que será reflejado en el rendimiento escolar en Matemáticas.

Para llevar a efecto la investigación se requerirá información de las calificaciones, archivos de actas de juntas de curso y otros datos socio educativos de los estudiantes.

3.2 Nivel o Tipo de la Investigación

Tabla 2. Tipo de Investigación

NIVEL	CARACTERÍSTICAS	OBJETIVOS
Asociación de variables	<ul style="list-style-type: none">• Permite relacionar variables: el uso de los organizadores gráficos como estrategia didáctica, y el rendimiento de los estudiantes en ciertos capítulos de la Matemática	<ul style="list-style-type: none">• Evaluar las variaciones de rendimiento de los estudiantes de 9no año al utilizar organizadores gráficos como estrategia didáctica.
Explicativo	<ul style="list-style-type: none">• Hay un valor explicativo parcial sobre la incidencia de los organizadores gráficos en el aprendizaje significativo y la motivación.	<ul style="list-style-type: none">• Determinar directrices a adoptar respecto a organizadores gráficos que inciden en el aprendizaje significativo y motivante de los estudiantes.

Elaborado por: Myrian Valencia

3.3 Población y Muestra

La población es menor a 100, por lo que la muestra considerada para el estudio será el total de la población, y en base a los esquemas estadísticos no será necesario aplicar la fórmula para calcular el tamaño óptimo de muestra. Diseñándose de la siguiente manera:

Tabla 3. Tamaño de muestra

Muestra	Nº
Estudiantes	72
Docentes	4
Total	76

Elaborado por: Myrian Valencia

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La información será recogida a través de encuestas realizadas a los estudiantes de noveno año de EGB y a docentes del área de matemáticas del plantel, esta encuesta será realizada con el uso de la herramienta del cuestionario con preguntas cerradas de Si y NO, y que será previamente revisado por personas con amplio conocimiento en éste aspecto.

La información recabada será respecto a la incidencia de los organizadores gráficos en el aprendizaje significativo y motivacional de los estudiantes.

Tabla 4. Plan para la recolección de información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
✓ ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
✓ ¿De qué personas u objetos?	Docentes y estudiantes.
✓ ¿sobre qué aspectos?	Indicadores
✓ ¿quién? ¿quiénes?	Investigadora
✓ ¿Cuándo?	enero de 2012
✓ ¿Dónde?	Colegio Nacional “Veracruz”
¿Cuántas veces?	dos veces
¿Qué técnica de recolección?	Encuestas
¿Con qué?	Cuestionarios con preguntas cerradas
¿En qué situación?	Durante las horas pedagógicas y/o extracurriculares de la investigadora

Elaborado por: Myrian Valencia

3.5 Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez recolectadas las encuestas se procederá a tabular los resultados mediante el paquete estadístico SPSS que permitirá obtener mayor precisión en los resultados, de éste procesamiento de datos se obtendrán las tablas y gráficos estadísticos que permitan verificar la factibilidad de esquematizar y realizar la propuesta que logre mejorar la enseñanza de la matemática.

3.5.1 Plan de procesamiento de información

El procesamiento y análisis de datos se realizará en base a los siguientes pasos:

- Recolección de la información.
- Revisión crítica de la información
- Repetición de la recolección en casos de posibles errores.
- Tabulación de acuerdo a las variables de la investigación.
- Elaboración de los cuadros estadísticos.
- Presentación de los datos en gráficos estadísticos.
- Comprobación de hipótesis aplicando el método estadístico Chi cuadrado y la asesoría de un especialista.

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(O - E)^2}{E}$$

χ^2 = Chi cuadrado

\sum = Sumatoria

O = frecuencia observada, datos de la investigación

E = frecuencia teórica o esperada

3.5.2 Análisis e interpretación de resultados

- Análisis destacando relaciones entre objetivos e hipótesis.
- Interpretación de resultados apoyada en el marco teórico.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

3.5.3 Validez y confiabilidad

La validez de los instrumentos está dado por el modelo estadístico del “estimador estadístico”, que trabaja con frecuencias observadas obtenidas de la aplicación de los instrumentos de cuestionario.

3.6 Operacionalización de Variables

“La aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos influye en el aprendizaje significativo de productos notables y factorización en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica del Colegio Nacional Veracruz, cantón y provincia Pastaza, año lectivo 2011-2012.”

3.6.1 Variable independiente:

Tabla 5. La estrategia didáctica de organizadores gráficos

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Los organizadores gráficos son técnicas activas de aprendizaje por las que se representan los conceptos en esquemas visuales	Metodología Estrategias didácticas Clasificación de organizadores gráficos	Metodologías educativas Para activar conocimientos previos Organizadores gráficos Mapas conceptuales Redes semánticas Mapas mentales Telaraña Diagrama de Venn	Relaciona conceptos anteriores con los nuevos. Reconoce y valora la utilidad de los organizadores gráficos. Representa casos de factorización en organizadores gráficos. Desarrolla productos notables utilizando un organizador gráfico. Existe mejor interrelación entre estudiantes y profesores	¿Los organizadores gráficos mejoran la enseñanza de las matemáticas? ¿Existe una técnica para elaborar organizadores gráficos? ¿Se puede utilizar organizadores gráficos para enseñar factorización y productos notables? ¿Los organizadores gráficos motivan a aprender?	Cuestionarios estructurados aplicados a estudiantes de la muestra seleccionada. Cuestionarios estructurados aplicados a los docentes de la muestra seleccionada.

Elaborado por: Myrian Valencia

3.6.2 Variable dependiente:

Tabla 6. Aprendizaje de productos notables y factorización

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	Técnica e Instrumento
El aprendizaje significativo es el proceso por el cual un individuo elabora e internaliza conocimientos, habilidades y destrezas, en base a experiencias anteriores relacionadas con sus propios intereses y necesidades.	Didáctica de la matemática	Pensamiento crítico	Los estudiantes relacionan la información nueva y la información anterior.	¿Los contenidos de algebra son complicados?	Cuestionarios estructurados a estudiantes de la muestra seleccionada.
		Razonamiento			
		Organización, orden			
	Estilos de enseñanza	Dimensión cognitiva	Puntualidad a clases	¿Debe el profesor utilizar otras metodologías para enseñar factorización y productos notables?	Cuestionarios estructurados a docentes de la muestra seleccionada.
		Dimensión procedimental			
	Aprendizaje significativo	Dimensión actitudinal	Los estudiantes sugieren alternativas de trabajo	¿Trabajar en equipo es agradable?	Cuestionarios estructurados a docentes de la muestra seleccionada.
		Tipos de aprendizaje significativo			
	Aprendizaje de productos notables y factorización	Algebra	Participación activa de los estudiantes.	¿Se realiza las tareas por obligación?	
		Factorización y productos notables			
		Empleo de factorización	Estudiantes motivados para recibir información nueva	¿Es necesario asistir puntualmente a clases?	

Elaborado por: Myrian Valencia

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados correspondientes a estudiantes.

1) ¿Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de las matemáticas?

Tabla 7. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	42	58,33
2	NO	30	41,67
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

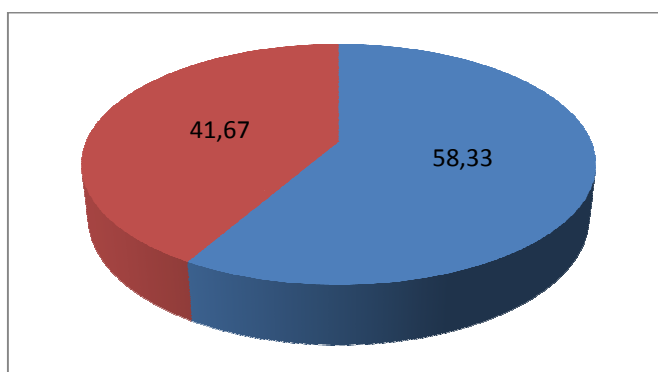


Gráfico 3. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática.
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 58,33% considera que los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de las matemáticas, y el 41,67% de los estudiantes cree que los organizadores gráficos no mejoran el aprendizaje de las matemáticas.

Es conveniente indicar que estos valores permiten verificar que hay un problema de aceptación respecto a la enseñanza de la asignatura y que hay que solucionar. Pudiendo ser los organizadores gráficos una alternativa de solución.

2) **¿Los contenidos del algebra referentes a Productos Notables y Factorización presentan dificultad para aprender?**

Tabla 8. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	50	69,44
2	NO	22	30,56
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

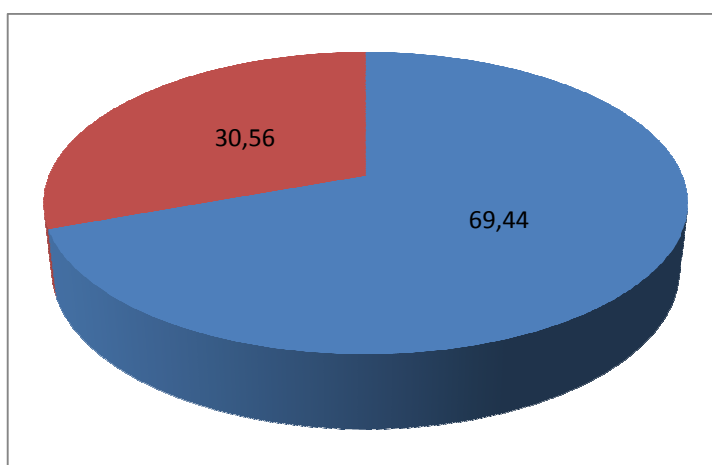


Gráfico 4. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 69% de los encuestados responde que los temas de factorización y productos notables son difíciles de aprender, y el 30,56% exterioriza que no los son, observándose una diferencia considerable entre las dos respuestas, favoreciendo a la afirmativa.

A lo largo de la historia de la educación en Matemáticas, estos temas de algebra siempre han sido considerados difíciles, en la investigación presente no es la excepción, y ello es lo que se planea cambiar para mejorar aquella concepción marcada en el tiempo.

3) **¿Su profesor utiliza organizadores gráficos como diagramas, mapas conceptuales, mentefactos para desarrollar el tema de productos notables y factorización?**

Tabla 9. El profesor utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	9	12,50
2	NO	63	87,50
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

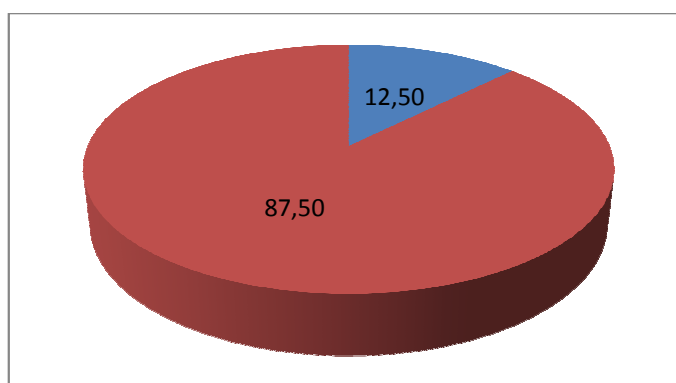


Grafico 5. El profesor utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

Un 87,50% indica que los maestros no utilizan organizadores gráficos en la enseñanza de las matemáticas, y un 12,50% manifiesta que si lo hacen, produciéndose una marcada diferencia entre las respuestas.

Las respuestas permiten comprender que no se están utilizando organizadores gráficos para ayudar a la comprensión de los contenidos de productos notables y factorización, y es quizá una de las razones por las cuales los estudiantes sienten apatía por la asignatura.

4) **¿Le gusta diseñar Organizadores Gráficos para un mejor tratamiento de su tema?**

Tabla 10. Le gusta diseñar organizadores gráficos

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	48	66,67
2	NO	24	33,33
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

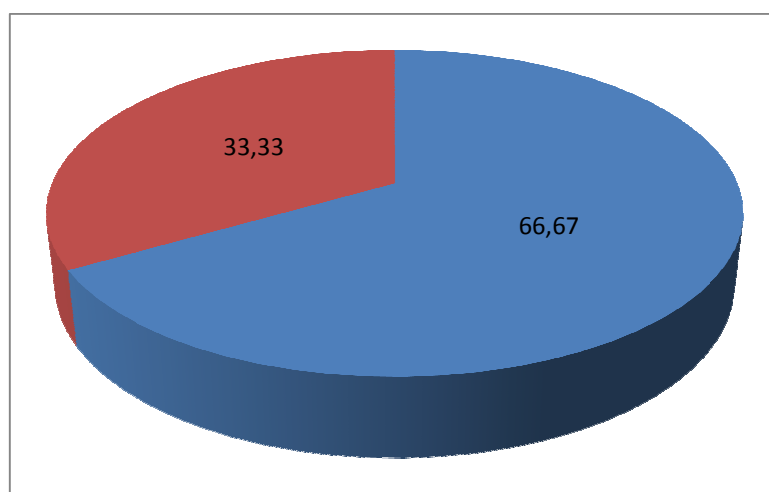


Gráfico 6. Le gusta diseñar organizadores gráficos
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 66,67% declara que le gusta diseñar organizadores gráficos para comprender los contenidos de las materias, un 33,33% dice que no le agrada diseñar organizadores gráficos.

Es claro evidenciar que a los estudiantes en su mayoría les agrada involucrarse con el descubrimiento y realización de su propio conocimiento, a través de lo cual se logra mejores resultados que la simple explicación magistral del docente.

5) ¿Es necesario diseñar Organizadores Gráficos para facilitar el aprendizaje?

Tabla 11. Los organizadores gráficos facilitan el aprendizaje

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	50	69,44
2	NO	22	30,56
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

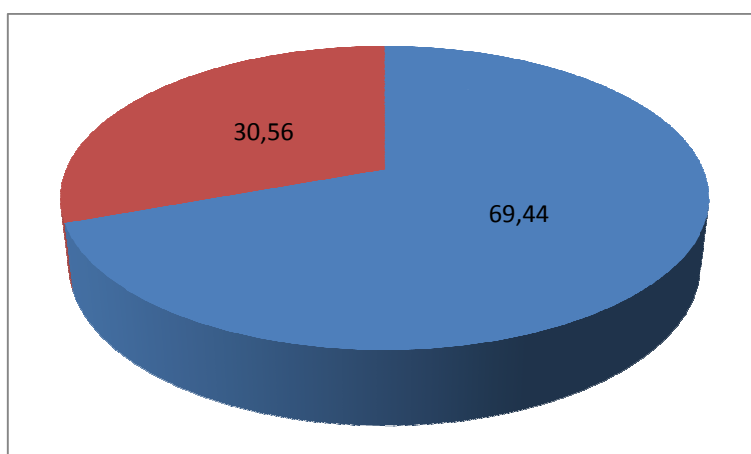


Gráfico 7. Los organizadores gráficos facilitan el aprendizaje
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 69,44% da a conocer que es necesario diseñar organizadores gráficos para facilitar el aprendizaje, y un 30,56% considera que no es necesario hacerlo.

Existe predisposición por parte de los estudiantes para la creación de organizadores gráficos que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, actitud que el maestro a cargo debe aprovechar en el aula, para mejorar el aprendizaje en los estudiantes, y lograr así estudiantes competitivos.

6) **¿Trabajar en equipo elaborando Organizadores Gráficos fortalece el aprendizaje de Factorización y Productos Notables?**

Tabla 12. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	60	83,33
2	NO	12	16,67
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

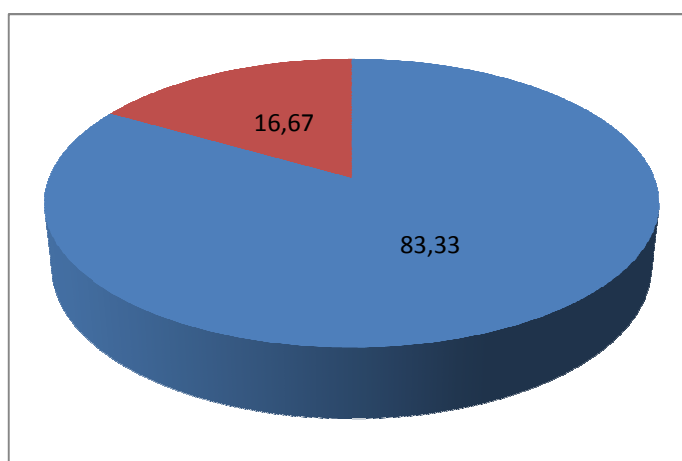


Grafico 8. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 83,33% responde que es mejor trabajar en equipo para comprender los temas de factorización y productos notables, no así, el 16,67 reflexiona que el trabajo en equipo no ayuda a la comprensión de dichos temas.

El alto porcentaje de aceptar trabajar en equipo da la pauta para rever el trabajo aula adentro, hay que incentivar el trabajo en equipo, porque con ello interactúan las diversas formas de aprendizaje y las individualidades de cada estudiante, convergiendo entre si para la ayuda mutua para la comprensión de los contenidos.

7) **¿Se pueden diseñar Organizadores Gráficos de todos los casos de Productos Notables y Factorización?**

Tabla 13. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	65	90,28
2	NO	7	9,72
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

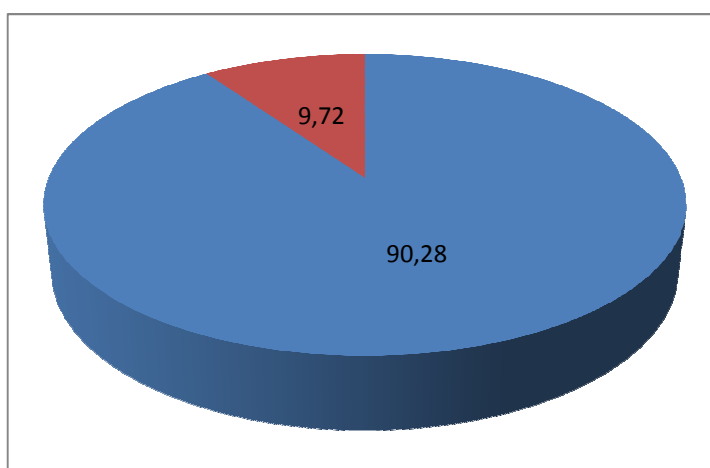


Gráfico 9. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

Un 90,28% se inclina a favor de realizar organizadores gráficos para todos los casos de productos notables y factorización, apenas un 9,72% determina que no es posible aplicarlos en todos los casos. La diferencia entre una y otra respuesta es totalmente marcada a favor del si.

Se caracteriza que existe una predisposición de los estudiantes respecto a incursionar en el desafío de aprender los temas de productos notables y factorización mediante una nueva estrategia didáctica, la de realizar organizadores gráficos para facilitar la comprensión de los contenidos.

8) ¿El estudiante puede proponer formas de cómo diseñar Organizadores Gráficos?

Tabla 14. El estudiante puede proponer diseños de organizadores gráficos

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	38	52,78
2	NO	34	47,22
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

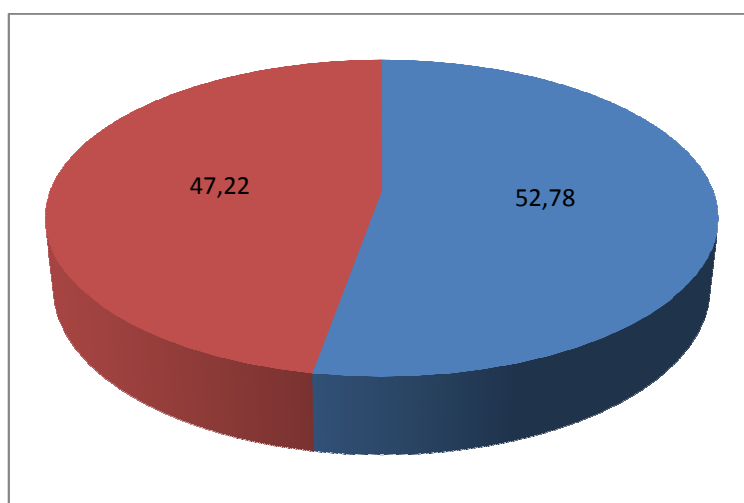


Gráfico 10. El estudiante propone diseños de organizadores gráficos
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 52,78% está de acuerdo con que los estudiantes si pueden proponer formas para diseñar organizadores gráficos, el 47% en cambio indica que no lo pueden hacer, las respuestas no tienen marcada diferencia, hay cierta ambigüedad en las respuestas.

La mínima diferencia entre respuestas puede ser que en la institución se viene trabajando de la forma tradicional, en la que el estudiante no es un ente activo en la clase, sino que actúa como receptor, ello se manifiesta en que casi la mitad de ellos no estén seguros de participar activamente en el diseño de los organizadores gráficos para construir el conocimiento sobre los temas en cuestión.

9) **¿Los organizadores gráficos deben ser eficientes para comprender y relacionar los contenidos?**

Tabla 15. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	69	95,83
2	NO	3	4,17
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

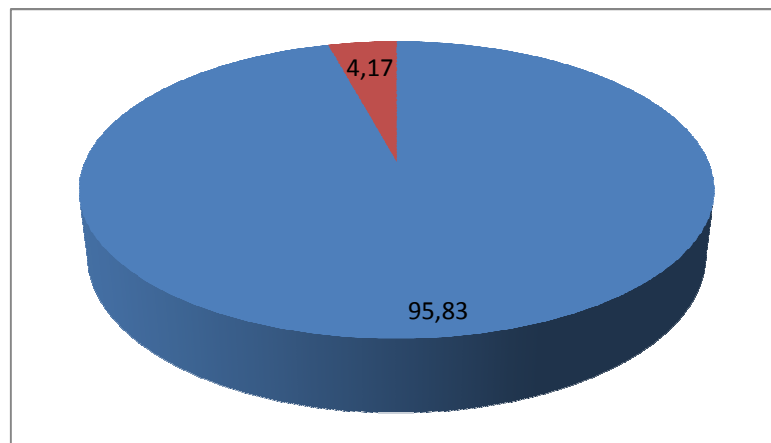


Gráfico 11. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

Hay una marcada diferencia a favor del sí, con un porcentaje del 95,83% de los estudiantes que considera que los organizadores gráficos deben ser eficientes en la relación y comprensión de los temas de estudio; apenas un 4,17% no lo considera relevante.

La respuesta evidencia que los estudiantes conocen como debe estar estructurado un organizador gráfico y el papel que desempeñan dentro del aprendizaje, el otro resultado evidencia en cambio que la formulación de la pregunta no está bien estructurada, o simplemente no consideran relevante la elaboración de un organizador gráfico.

10) ¿Deben utilizar Organizadores Gráficos para desarrollar el razonamiento en los temas de Productos y Notables Factorización?

Tabla 16. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	45	62,50
2	NO	27	37,50
TOTAL		72	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

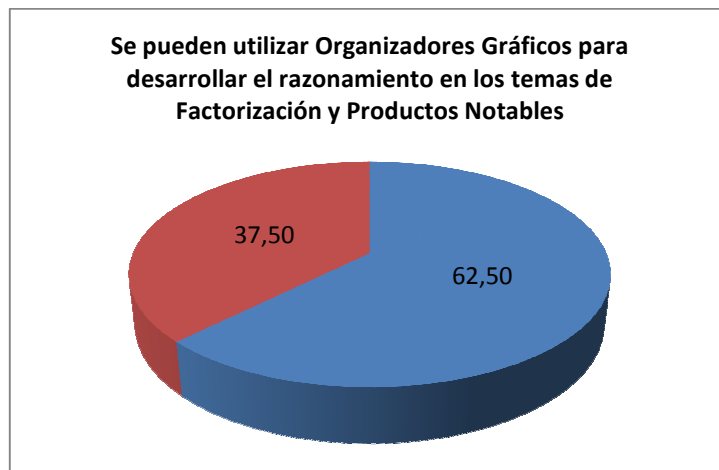


Gráfico 12. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 62,50% manifiesta que los organizadores gráficos si ayudan a desarrollar el razonamiento lógico en la comprensión de los temas de factorización y productos notables, sin embargo el 37,50% no razonan de la misma manera.

Existe un conocimiento preciso sobre los aspectos que ayudan a desarrollar el razonamiento, y la elaboración de organizadores gráficos es uno de esos aspectos que permiten el razonamiento lógico en el aprendizaje.

4.2. Análisis de los resultados correspondientes a docentes.

1) ¿Los organizadores gráficos mejoran la enseñanza de las matemáticas?

Tabla 17. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	4	100,00
2	NO	0	0,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

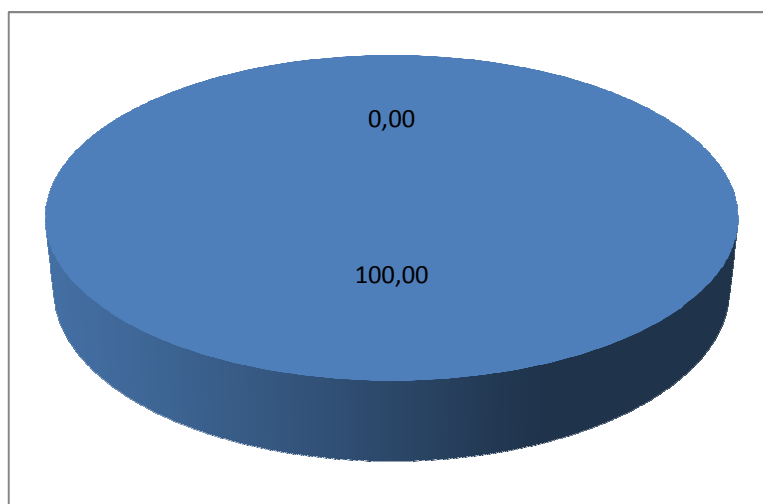


Gráfico 13. Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de la matemática
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 100% de los docentes reflexiona que los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de los contenidos de matemáticas.

Indiscutiblemente los docentes conocen las estrategias didácticas que ayudan a la comprensión de los contenidos.

2) **¿Los contenidos del álgebra referentes a Productos Notables y Factorización presentan dificultad para enseñar?**

Tabla 18. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	2	50,00
2	NO	2	50,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

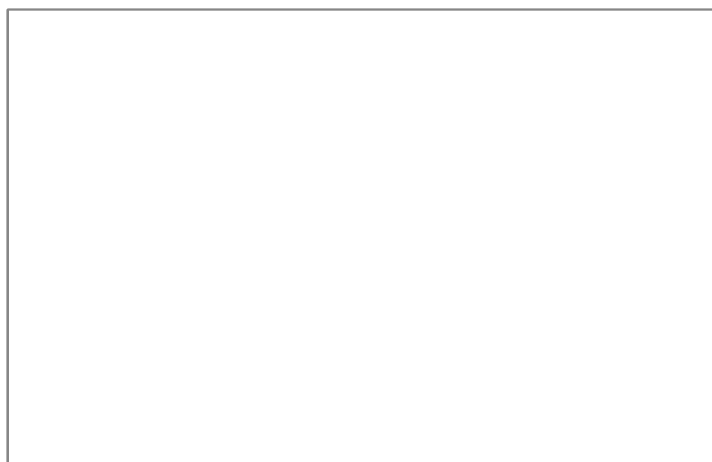


Grafico 14. Productos Notables y Factorización son complicados para aprender
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 50% de los docentes está de acuerdo que la enseñanza de los temas de factorización y productos notables son difíciles de enseñar, el otro 50% no lo medita de ésta manera.

Se tiene la certeza que los maestros tienen dificultades en la enseñanza de factorización y productos notables, quizá porque la metodología aplicada no es la mejor, o porque no se ha logrado explotar en forma estratégica las destrezas de los estudiantes a su cargo.

3) ¿Utiliza usted organizadores gráficos como diagramas, mapas conceptuales, mentefactos para la comprensión de contenidos?

Tabla 19. Utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	1	25,00
2	NO	3	75,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

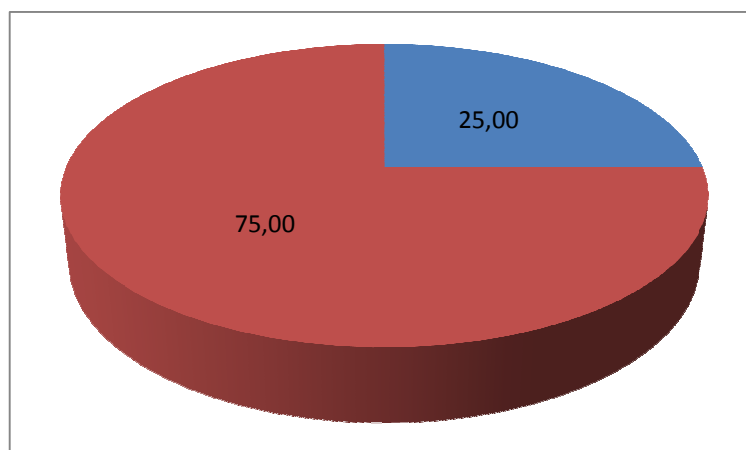


Gráfico 15. Utiliza organizadores gráficos para desarrollar productos notables y factorización
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 75% manifiesta que no utiliza organizadores gráficos para la comprensión de contenidos, el 25% revela que si lo hace.

La negación de no utilizar organizadores gráficos durante la clase muestra que puede ser la causa para que no capten los estudiantes estos temas, es conveniente que se busque nuevas alternativas para la enseñanza de la matemática; sin embargo pueden estar utilizando otras alternativas que no necesariamente utilizan organizadores gráficos, que pueden ser solución de problemas, proyectos, pero sería conveniente que dentro de ello se aplica el diseño de organizadores gráficos.

4) **¿Le gusta diseñar Organizadores Gráficos para comprender mejor los contenidos?**

Tabla 20 Le gusta diseñar organizadores gráficos

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	3	75,00
2	NO	1	25,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

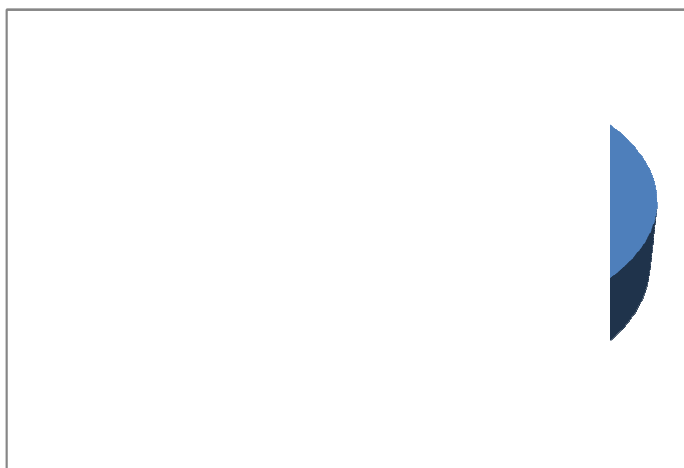


Gráfico 16. Le gusta diseñar organizadores gráficos
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 75% da a conocer que si le agrada diseñar organizadores gráficos para comprender los contenidos, y un 25% declara que no le gusta el diseño de dichos elementos para comprender los contenidos.

Un alto porcentaje está de acuerdo que el diseño es una herramienta que coadyuva a mejorar la enseñanza de ciertos contenidos considerados como difíciles de comprender.

5) **¿Es necesario diseñar Organizadores Gráficos para facilitar la enseñanza?**

Tabla 21. Los organizadores gráficos facilitan la enseñanza

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	2	50,00
2	NO	2	50,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

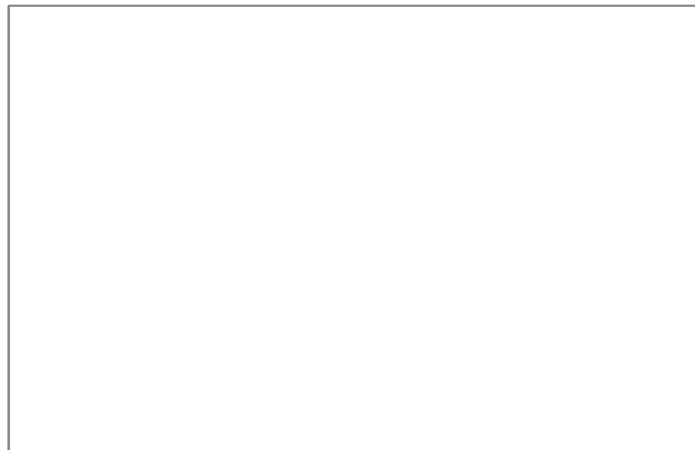


Grafico 17. Los organizadores gráficos facilitan la enseñanza
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

Las respuestas se dividen en 50% para cada una de las respuestas del si y el no respectivamente, es decir que la mitad no quiere dedicar tiempo a diseñar organizadores gráficos, mientras que la otra mitad si está dispuesta utilizar su tiempo en aquello.

La mitad de los encuestados tiene predisposición por acceder al cambio en la enseñanza, a la restante población que no quiere dedicar tiempo a la elaboración de organizadores gráficos hay que convencerlos que es una buena alternativa para mejorar la enseñanza de la matemática.

6) ¿Trabajar en equipo elaborando Organizadores Gráficos fortalece la enseñanza de Factorización y Productos Notables?

Tabla 22. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	3	75,00
2	NO	1	25,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

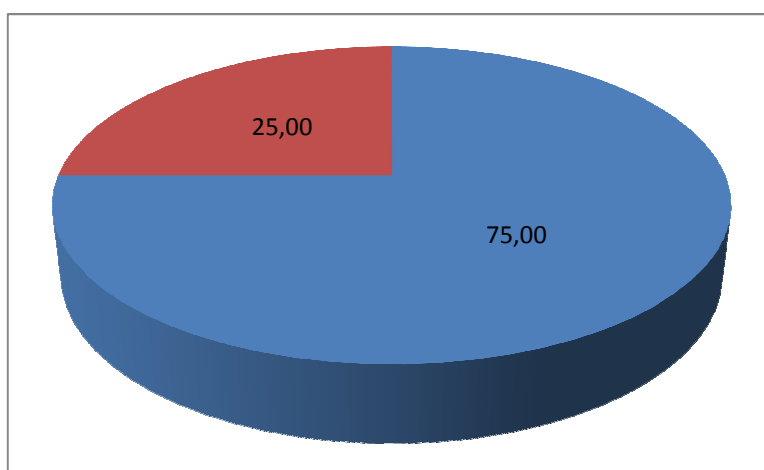


Gráfico 18. El trabajo en equipo elaborando organizadores gráficos fortalece el aprendizaje
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 75% de los docentes encuestados estipula que el trabajo en equipo para diseñar organizadores gráficos fortalece la enseñanza de factorización y productos notables, el 25% no está de acuerdo que el trabajo en equipo mejore aquello.

Los docentes tienen claro que el trabajo en equipo fortalece cualquier actividad, aquellos que no lo consideran así deben tener otras alternativas que demuestren lo contrario.

7) **¿Se pueden diseñar Organizadores Gráficos de todos los casos de Factorización y Productos Notables?**

Tabla 23. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	2	50,00
2	NO	2	50,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

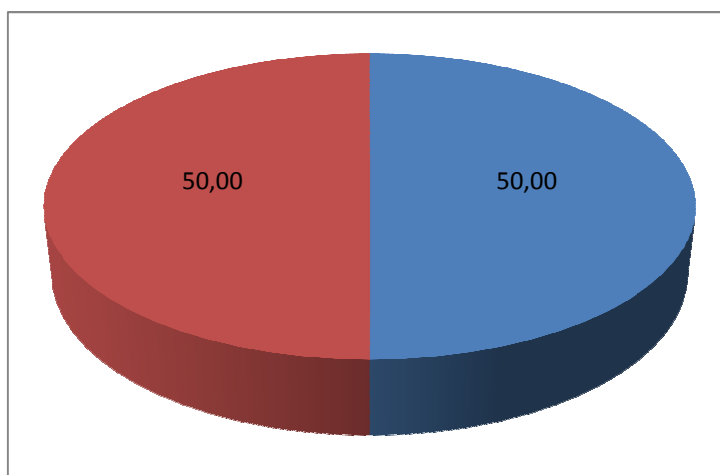


Gráfico 19. Diseño de organizadores gráficos para productos notables y factorización
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 50% supone que si es factible realizar organizadores gráficos para todos los casos de factorización y productos notables, el otro 50% no piensa de ésta manera.

El temor a lograr lo imposible existe en la mitad de las respuestas; sin embargo existe una población considerable que acepta retos y que a través de ellos se logrará nuevas alternativas para mejorar la enseñanza de la factorización y productos notables, temas tan temidos en la actualidad.

8) ¿El estudiante puede proponer formas de cómo diseñar Organizadores Gráficos?

Tabla 24. El estudiante puede proponer diseños de organizadores gráficos

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	4	100,00
2	NO	0	0,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

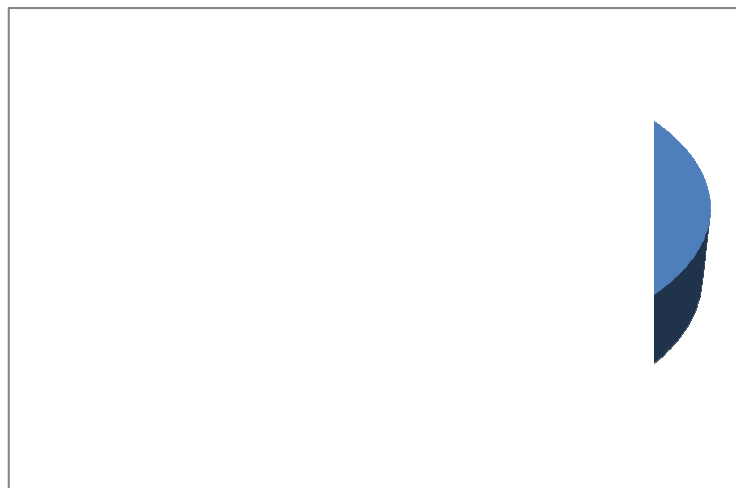


Grafico 20. El estudiante puede proponer diseños de organizadores gráficos
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 100% opina que el estudiante puede proponer formas de como diseñar organizadores gráficos.

La totalidad de la población, afirma que los estudiantes tienen la capacidad de proponer formas de diseño de organizadores gráficos para el desarrollo de los contenidos científicos, lo cual es loable, porque se reconoce en ellos las aptitudes y destrezas que tienen los estudiantes.

9) **¿Los organizadores gráficos deben ser eficientes para comprender y relacionar los contenidos?**

Tabla 25. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	4	100,00
2	NO	0	0,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

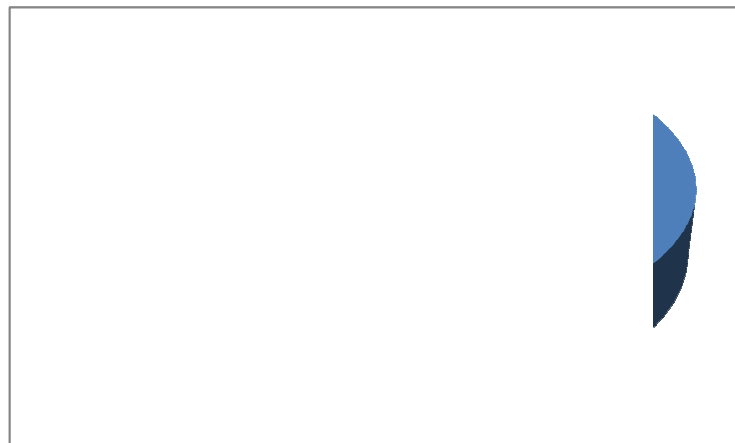


Grafico 21. Los organizadores gráficos permiten relacionar y comprender contenidos
Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

La totalidad del 100% expresa que los organizadores gráficos si deben ser eficientes para comprender y relacionar los temas.

Las respuestas tienen la parcialización hacia el sí, que da a conocer que todo organizador gráfico debe ser eficiente para que en forma sucinta logre desarrollar en los estudiantes el conocimiento pleno de los temas en estudio.

10) ¿Se pueden utilizar Organizadores Gráficos para desarrollar el razonamiento en los temas de Factorización y Productos Notables?

Tabla 26. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización

No	ITEM	FRECUENCIA	%
1	SI	3	75,00
2	NO	1	25,00
TOTAL		4	100,00

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

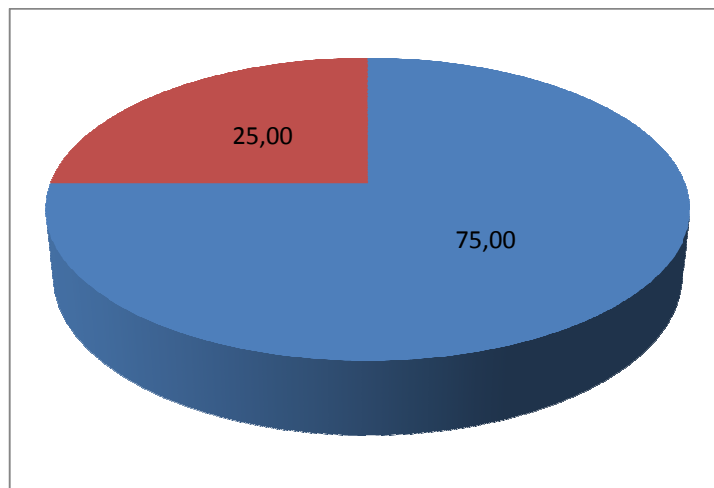


Grafico 22. Desarrollo de organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en Productos notables y factorización

Fuente: Encuesta realizada a los docentes de la Institución Educativa
Elaborado por: Myrian Valencia

Análisis e Interpretación.

El 75% supone que se pueden utilizar los organizadores gráficos para desarrollar el razonamiento en los temas de factorización y productos notables, el 25% no está de acuerdo con ésta aseveración.

La población mayoritaria cree fehacientemente que los organizadores gráficos permiten el desarrollo del razonamiento lógico en los estudiante, capacidad que en la actualidad no está muy bien desarrollada, y que es la razón por la cual la educación no tenga el auge que debería tener según la era que se atraviesa.

4.3. Verificación de la Hipótesis

Para la solución al problema descrito, y de conformidad con la hipótesis planteada, se trabajó con frecuencias observadas respecto a la aceptación de los organizadores gráficos como estrategia didáctica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de los temas de factorización y productos notables.

4.3.1. Planteo de hipótesis

H. Nula.

La aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos no influye en el aprendizaje de productos notables y factorización en los estudiantes del noveno año de Educación General Básica del colegio nacional Veracruz, cantón y provincia Pastaza, año lectivo 2011-2012.

H. Alternativa.

La aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos si influye en el aprendizaje de productos notables y factorización de los estudiantes del noveno año de Educación General Básica del Colegio Nacional Veracruz, cantón y provincia de Pastaza, año lectivo 2011-2012.

4.3.2. Descripción de la población

Se consideró como muestra aleatoria el total de la población, los estudiantes del noveno año de educación general básica, docentes del área de matemáticas del Colegio Nacional “Veracruz” de la parroquia Veracruz del cantón Pastaza.

4.3.3. Nivel de significancia.

Para la verificación de la hipótesis se trabajara con el nivel de significancia $\alpha = 0,05$

4.3.4. Estimador estadístico

Se planteó un cuadro formado por diez filas y dos columnas, aplicándose la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(O - E)^2}{E}$$

χ^2 = Chi cuadrado

\sum = Sumatoria

O = frecuencia observada, datos de la investigación

E = frecuencia teórica o esperada

4.3.5. Regla de decisión

Para la aceptación o rechazo de la hipótesis se determinó el número de grados de libertad, considerándose 10 filas y dos columnas.

$$gl = (f-1)(c-1)$$

$$gl = (10-1)(2-1)$$

$$gl = 9$$

Por lo tanto con 9 grados de libertad y un nivel de significancia 0,05, de acuerdo a la tabla de Chi Cuadrado, se obtuvo:

$$\chi^2_t = 16,92$$

Tabla 27. Tabla estadística Chi-cuadrado

Grados libertad	Probabilidad de un valor superior - Alfa (α)				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65
28	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34
30	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
40	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
50	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21
80	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	107,57	113,15	118,14	124,12	128,30
100	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17

Fuente: http://www.wiphala.net/research/manual/statistic/chi_cuadrado.html

$$\alpha = 0,05$$

$$gl = 9$$

$$\begin{array}{ccc} \alpha = 0,05 & & \\ \swarrow & & \searrow \\ X^2 t & & 16,92 \\ \searrow & & \swarrow \\ & Gl = 9 & \end{array}$$

Se acepta la hipótesis nula si el valor a calcularse de X^2 es menor o igual al valor de X^2 tabular = 16,92; caso contrario se rechaza.

$X^2 t = 16,92$ Presenta el siguiente gráfico:

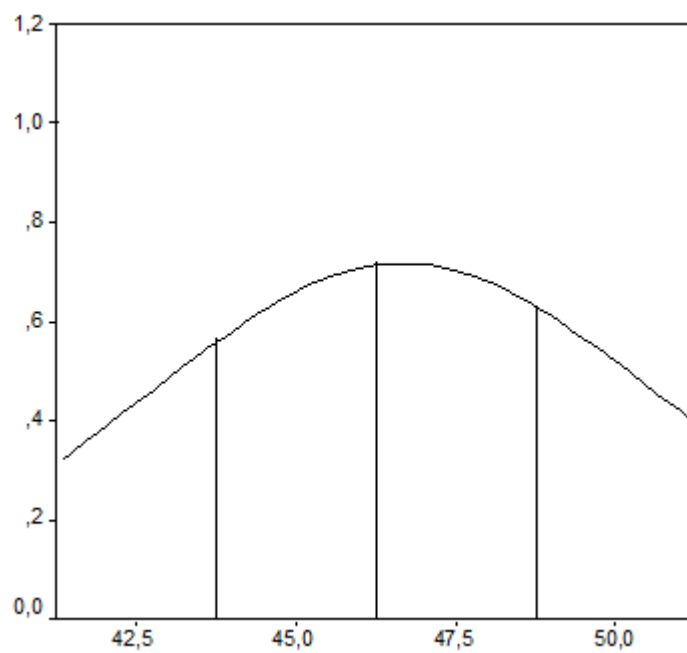


Gráfico 23. Distribución normal
Elaborado por: Myrian Valencia

4.3.6. Cálculos Estadísticos

4.3.6.1. Cálculo de Chi cuadrado

Datos obtenidos de la investigación.

Tabla 28. Frecuencias observadas en los estudiantes

Componente \ Ítem	Ítem		Total
	Si	No	
Pregunta1	42	30	72
Pregunta2	50	22	72
Pregunta3	9	63	72
Pregunta4	48	24	72
Pregunta5	50	22	72
Pregunta6	60	12	72
Pregunta7	65	7	72
Pregunta8	38	34	72
Pregunta9	69	3	72
Pregunta10	45	27	72
TOTAL	476	244	720

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Myrian Valencia

Tabla 29. Cálculo Chi-cuadrado. Estudiantes

O Frecuencias observadas	E Frecuencias esperadas	(O - E)	(O - E)² / E
42	47,6	-5,6	0,658823529
50	47,6	2,4	0,121008403
9	47,6	-38,6	31,30168067
48	47,6	0,4	0,003361345
50	47,6	2,4	0,121008403
60	47,6	12,4	3,230252101
65	47,6	17,4	6,360504202
38	47,6	-9,6	1,936134454
69	47,6	21,4	9,621008403
45	47,6	-2,6	0,142016807
30	24,4	5,6	1,285245902
22	24,4	-2,4	0,236065574
63	24,4	38,6	61,06393443
24	24,4	-0,4	0,006557377
22	24,4	-2,4	0,236065574
12	24,4	-12,4	6,301639344
7	24,4	-17,4	12,40819672
34	24,4	9,6	3,77704918
3	24,4	-21,4	18,76885246
27	24,4	2,6	0,27704918
720	720		
X²c =			157,86

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Myrian Valencia

Tabla 30. Frecuencias observadas en los docentes

Componente \ Ítem	Si	No	Total
Pregunta1	4	0	4
Pregunta2	2	2	4
Pregunta3	1	3	4
Pregunta4	3	1	4
Pregunta5	2	2	4
Pregunta6	3	1	4
Pregunta7	2	2	4
Pregunta8	4	0	4
Pregunta9	4	0	4
Pregunta10	3	1	4
TOTAL	28	12	40

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Myrian Valencia

Tabla 31. Cálculo Chi-cuadrado. Docentes

O Frecuencias observadas	E Frecuencias esperadas	(O - E)	(O - E)² / E
4	2,8	1,2	0,514285714
2	2,8	-0,8	0,228571429
1	2,8	-1,8	1,157142857
3	2,8	0,2	0,014285714
2	2,8	-0,8	0,228571429
3	2,8	0,2	0,014285714
2	2,8	-0,8	0,228571429
4	2,8	1,2	0,514285714
4	2,8	1,2	0,514285714
3	2,8	0,2	0,014285714
0	1,2	-1,2	1,2
2	1,2	0,8	0,533333333
3	1,2	1,8	2,7
1	1,2	-0,2	0,033333333
2	1,2	0,8	0,533333333
1	1,2	-0,2	0,033333333
2	1,2	0,8	0,533333333
0	1,2	-1,2	1,2
0	1,2	-1,2	1,2
1	1,2	-0,2	0,033333333
40	40		
X²c =			11,43

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Myrian Valencia

4.3.7. Conclusión

Para estudiantes, el valor de $X^2_c = 157,86 > X^2_t = 16,92$.

Para docentes $X^2_c = 11,43 < X^2_t = 16,92$.

Se observa que para el grupo de estudiantes se rechaza la hipótesis nula, sin embargo para el grupo de docentes se acepta la hipótesis nula. Produciéndose una contraposición, cabe señalar entonces que se considerará la respuesta emitida por los estudiantes, porque los datos recogidos para éste grupo constituye una muestra más representativa con respecto a los docentes; puesto que son únicamente cuatro docentes ante 72 estudiantes encuestados.

Por lo anotado anteriormente y según establece la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que se confirma que los organizadores gráficos son una estrategia didáctica que influye en el aprendizaje de los contenidos de factorización y productos notables de los estudiantes de noveno año de educación básica del Colegio Nacional Veracruz.

Estos resultados permiten tener una visión respecto docente-discente, los docentes no están dispuestos a mejorar la metodología aplicada en sus horas clase, mientras que los estudiantes anhelan un cambio de los docentes en su forma de impartir la clase.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se ha verificado que los docentes de la Institución analizada no utilizan organizadores gráficos para enseñar factorización y productos notables a los estudiantes, sino más bien continúan con el método de explicación en la pizarra.
- Se ha observado que no hay ninguna categorización respecto a las estrategias didácticas, puesto que la única es la clase magistral, en la que no hay participación activa de los estudiantes, ellos son meros espectadores de lo que el profesor explica.
- En vista de lo verificado durante la hora clase, cabe señalar que la incorporación de organizadores gráficos en la enseñanza de productos notables y factorización será realmente positiva, porque se logrará motivar a los estudiantes, lo que conllevará a un aprendizaje efectivo.
- No se puede definir cuál es el mejor organizador gráfico, simplemente es conveniente que el docente y los estudiantes, estructuren los contenidos de acuerdo a una comprensión firme del contenido.
- Se verificó la aceptación total de los estudiantes con respecto a la elaboración de organizadores gráficos para comprender los temas de factorización y productos notables, que presentaban dificultad para estudiarlos.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda diseñar una guía didáctica de utilización de organizadores gráficos en el aprendizaje de los productos notables y factorización de los estudiantes, para mejorar la comprensión de éstos temas de Álgebra.
- Categorizar los organizadores gráficos que más se ciñen a los contenidos científicos detallados sobre productos notables y factorización.
- Adoptar una actitud de cambio por parte de los docentes, para que sean los entes responsables de mejorar la calidad educativa, transmitiendo conocimientos comprensibles que proporcionen entusiasmo por aprender la matemática.
- Incentivar la utilización de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje en las aulas, mediante la elaboración de organizadores gráficos adaptados a los contenidos científicos matemáticos.
- Utilizar todas las herramientas necesarias que dispone la informática para el diseño y aporte material científico en la comprensión de la matemática.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

6.1.1. Título

Manual de técnicas de aprendizaje utilizando organizadores gráficos apoyados con material concreto para motivar el aprendizaje de los estudiantes de noveno año de EGB del Colegio Nacional “Veracruz”

6.1.2. Institución ejecutora

Colegio Nacional “Veracruz”

6.1.3. Beneficiarios

Comunidad educativa del Colegio Nacional “Veracruz”

6.1.4. Ubicación

La institución objetivo de la investigación está ubicada en la parroquia Veracruz, cantón y provincia de Pastaza

6.1.5. Tiempo estimado para la ejecución

Primero y segundo trimestres del año lectivo 2011-2012

6.1.6. Equipo técnico responsable

Autoridades y maestros

6.2. Antecedentes de la Propuesta

Los docentes desempeñan un papel importante en la enseñanza, proporcionando experiencias que ayudarán a los estudiantes a tener una comprensión sólida de los contenidos matemáticos y de su relación con situaciones problemáticas del entorno. No es suficiente dominar los contenidos temáticos del área, sino ser capaces de que los estudiantes desarrollen capacidades referidas al razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, así como valores y actitudes que les permitan una educación integral para alcanzar su autorrealización.

De acuerdo a las conclusiones obtenidas se ha verificado la ausencia de organizadores gráficos en la enseñanza de productos notables y factorización. El estudio de la factorización debería basarse en el conocimiento de los conceptos y destrezas relativos a contenidos básicos del Algebra, y en las experiencias alcanzadas con el tema de factorización hay mucho temor por parte de los estudiantes, al llegar a éste tema referido por estudiantes antecesores que han cumplido con enunciar que es un tema complicado de aprender.

Es la oportunidad para que los docentes ayuden a los estudiantes en la comprensión del tema a través de una estrategia metodológica ya antes establecida pero poco aplicada, quizá por el tiempo que ello involucra o por la desidia de pensar que no es factible aplicar organizadores gráficos a Matemáticas, sino simplemente a las ciencias teóricas. Sin embargo existe la aceptación de los estudiantes por la incorporación de organizadores gráficos para la comprensión de los contenidos de factorización y productos notables hace que la propuesta sea factible.

Con respecto al proceso de aprendizaje y a la formulación de propuestas que sirvan para orientar la enseñanza de la matemática, se considera que debe estar en función del desarrollo de las capacidades matemáticas del grupo con el que se trabaja, los organizadores gráficos constituyen una alternativa viable.

6.3. Justificación

La propuesta desarrollada en este trabajo, gira alrededor de la problemática que tienen los docentes y los estudiantes al tratar de utilizar distintos métodos para enseñar y aprender los temas de factorización y productos notables. Para salvar este obstáculo se propone una forma de enseñar los casos de factorización y productos notables desde un entorno numérico y geométrico, que a la vez se integren la utilización de material concreto de índole geométrico y el diseño de organizadores gráficos.

La investigación realizada tiene como visión, **diseñar su propio conocimiento a través de una secuencia didáctica, que busca que la persona involucrada tenga la oportunidad de inferir el contenido científico, desarrollar utilizando materiales concretos para finalmente plasmar sus ideas en forma sucinta haciendo uso de los organizadores gráficos.** Para lograr este objetivo se propone que el alumno-profesor trabajen en diferentes contextos: numérico, geométrico, algebraico y de aplicación.

A su vez la estrategia principal es que **el conocimiento se obtenga por descubrimiento guiado, una vez que se hayan realizado una serie de actividades de aprendizaje, las cuales involucran habilidades mentales, tales como: observación, deducción, predicción.** Ante estas situaciones didácticas se espera favorecer el aprendizaje significativo, con el propósito de incidir positivamente en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. **La creación de los organizadores gráficos constituye la aplicación, pues en ellos se detalla un resumen de lo que cada caso involucra, el uso de materiales concretos de tipo geométrico en cambio permite correlacionar lo teórico con lo práctico,** que es lo que se busca en la reforma curricular ecuatoriana paralela a alcanzar el buen vivir.

En este sentido es importante utilizar diferentes situaciones que involucren este conocimiento, pues existen diferentes medios para adquirir un conocimiento y se

considera que implicar más de uno enriquece el aprendizaje significativo, y aunque el proceso algebraico teórico ha tenido prioridad en los últimos años, es bien sabido que por sí solo no es suficiente, por lo que es conveniente buscar alternativas que se refieren a mejorar la enseñanza-aprendizaje de matemáticas, es decir interrelacionar los ejes de aprendizaje que se pregona en la educación reformada.

Esto no quiere decir que se deba dejar a un lado lo algorítmico, de lo que se trata es **que el alumno interactúe con los diferentes lenguajes matemáticos, dándose la oportunidad de formarse criterios y construir su propio sentir matemático.**

6.4. Objetivos

6.4.1. General

- Elaborar un manual de técnicas de aprendizaje utilizando organizadores gráficos apoyados con material concreto para motivar el aprendizaje de los estudiantes de noveno año de EGB del Colegio Nacional “Veracruz”

6.4.2. Específicos

- Diseñar organizadores gráficos para la enseñanza de los casos de factorización y productos notables utilizando en forma simultánea material concreto para su explicación.
- Socializar la propuesta planteada, a la comunidad educativa del Colegio Nacional Veracruz para su correspondiente aplicación.

- Evaluar el contenido y la aplicación del manual como material de apoyo para la enseñanza de los productos notables y factorización dentro del aula de clase.

6.5. Análisis de Factibilidad

La propuesta que se detalla en el documento de investigación es posible de ejecutarse ya que se cuenta con los recursos humano, material y económico necesario para cumplir eficazmente con la investigación.

Se cuenta con el apoyo de autoridades, docentes y estudiantes del colegio Nacional Veracruz. Y lo más importante a mi criterio es que este trabajo será de utilidad para mejorar el tratamiento de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, específicamente el tema de factorización y productos notables y así mejorar el nivel académico de los estudiantes.

6.5.1. Tecnológica

La tecnología es una herramienta importante para la ejecución de la propuesta; sin embargo no la única, porque para el diseño de los organizadores lo indispensable es tener gran imaginación y creatividad para transformar lo existente normal en extraordinario. Se cuenta con accesibilidad a internet y demás herramientas tecnológicas que hicieran falta para cumplir con la investigación en lo que a bibliografía y tratamiento de datos se refiere.

6.5.2. Económica financiera

El presupuesto destinado a la ejecución de la propuesta es personal y no muy significativo, pues no se necesita de rubros económicos para el diseño de los organizadores gráficos, sino que se utilizan recursos existentes en la institución y el hogar, el manual será elaborado con recursos propios del investigador.

6.6. Fundamentación

6.6.1. Científica

La Enseñanza y aprendizaje

En las últimas dos décadas del siglo XX y durante los primeros años del presente siglo, la educación matemática ha experimentado un desarrollo muy importante en los aspectos cualitativo y cuantitativo. Este avance ha tenido lugar, en la mayoría de los casos, en el ámbito teórico, sin consecuencias significativas para grandes sectores de la población.

La explicación de este fenómeno podría estar, por una parte, en la escasa comunicación entre los docentes de aula y los científicos teóricos de la educación matemática y por otra en que los docentes durante su formación y actualización aún no dispondrían de suficiente información sobre estrategias didácticas para el desarrollo apropiado del proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares.

“El proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en las instituciones escolares, especialmente en la escuela básica -en sus tres ciclos- y en la educación secundaria, se ha convertido, durante los últimos años, en una tarea ampliamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos.” (Bishop, 1988; Mora, 2002).

Los profesores de matemáticas y de otras áreas del conocimiento científico se encuentran con frecuencia frente a exigencias didácticas cambiantes e innovadoras. Si bien es cierto que la mayoría de los trabajos escritos sobre la educación matemática se refieren a la enseñanza, queda poco espacio para la reflexión sobre el aprendizaje, también es cierto que escasamente se ha puesto en práctica muchas ideas didácticas desarrolladas y validadas en los últimos años.

Quienes están vinculados con la didáctica de las matemáticas consideran que los estudiantes deben adquirir diversas formas de conocimientos matemáticos para diferentes situaciones, tanto para su aplicación posterior como para fortalecer estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje y enseñanza.

“La enseñanza de la matemática se realiza de diferentes maneras y con la ayuda de muchos medios, cada uno con sus respectivas funciones; uno de ellos, el más usado e inmediato, es la lengua natural” (Beyer, 1994; Skovsmose, 1994; Serrano, 2003).

En la actualidad, la computadora y sus respectivos programas se ha convertido en el medio artificial más difundido para el tratamiento de diferentes temas matemáticos que van desde juegos y actividades para la educación matemática elemental hasta teorías y conceptos matemáticos altamente complejos, sobre todo en el campo de las aplicaciones. Esos medios ayudan a los docentes para un buen desempeño en el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza.

Se puede caracterizar la enseñanza como un proceso activo, el cual requiere no solamente del dominio de la disciplina, en el presente caso de los conocimientos matemáticos básicos a ser trabajados con los estudiantes y aquellos que fundamentan o explican conceptos más finos y rigurosos necesarios para la comprensión del mundo de la factorización, sino del dominio adecuado de un conjunto de habilidades y destrezas necesarias para un buen desempeño de la labor como profesores de matemáticas.

En tal sentido se intentó presentar, con la ayuda de diversos autores, unos dedicados a la reflexión sobre la didáctica de la matemática y otros al trabajo sobre aspectos generales relacionados con la metodología de la enseñanza y pedagogía, algunos aspectos propios de la enseñanza de la matemática, sin olvidar la importancia del aprendizaje.

En el presente trabajo se considera que es necesario presentar una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de los temas de factorización y productos notables que vaya ajustado tanto a los principios didácticos y pedagógicos críticos como a las visiones sobre la matemática realista y la teoría de la cognición crítica, según aplicaciones que se han venido proponiendo a nivel del mundo entero es posible detallar dos tipos de enseñanza matemática en cualquier contexto humano.

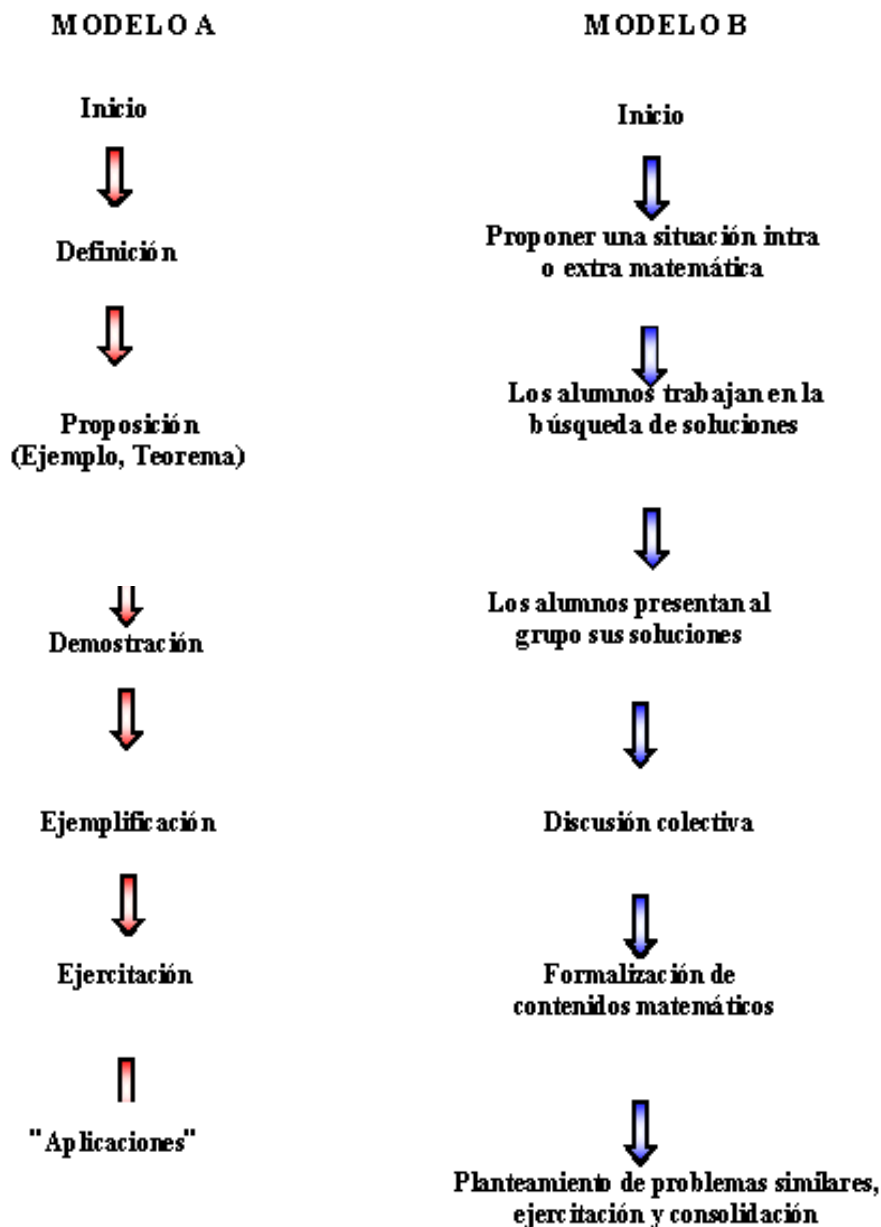


Gráfico 24. Dos modelos didácticos observados en clases de matemática

Fuente: Mora David (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas

La aplicación de organizadores gráficos se basa en los métodos de enseñanza aprendizaje significativo apoyado por distintos autores que determinan que el conocimiento debe ser entendido para ser comprendido.

La educación matemática en constante transformación

El proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares, con el cual se identifica este trabajo, tiene mucho que ver con el campo de la pedagogía y particularmente de la educación matemática, los cuales han influido considerablemente en el desarrollo de nuevas concepciones metodológicas.

Una de ellas es, por ejemplo, la concepción relacionada con la enseñanza abierta, la cual tiene que ver más con otras asignaturas diferentes a las matemáticas, pero que juega actualmente un papel fundamental en el campo del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. El impulso del “pensamiento funcional” y la “conectividad del pensamiento” son, por el contrario, concepciones que provienen más bien de las matemáticas y que últimamente tienden a ser incorporadas en otras áreas científicas.

La escuela como institución y la enseñanza como parte de la acción concreta de la educación tienen la particularidad de aferrarse a las tradiciones. Los cambios se producen muy lentamente y la práctica educativa acepta pocas transformaciones, a pesar de la diversidad de estudios y trabajos que proponen constantemente, y en muchos casos de manera reiterada, modificaciones profundas de la filosofía educativa predominante y de las concepciones didácticas y pedagógicas en las instituciones escolares.

La didáctica general y la didáctica de la matemática han avanzado considerablemente, desarrollando propuestas concretas, muchas de ellas ya se han puesto en práctica o se han validado con grandes conglomerados de docentes y estudiantes. Es el caso, por ejemplo, de la enseñanza abierta y el uso de tecnologías de punta como la computadora e internet en la enseñanza.

Ya desde los tiempos de Comenius (1592-1670) se hablaba de los objetivos de la educación y métodos didácticos para lograr, a través de la enseñanza, que los estudiantes se adueñaran de los conocimientos científicos. Juan Enrique Pestalozzi (1746-1827), seguidor de las ideas expresadas por Jacobo Rousseau (1712-1778) en Emilio, señalaba que la educación del ser humano debería comprender todas las fuerzas internas del sujeto.

Pestalozzi insistía en que la escuela tiene que ser una institución para la “formación del pueblo”. Estas ideas influyeron tremendamente en las inquietudes pedagógicas iniciales del gran maestro latinoamericano Simón Rodríguez (1771-1836), quien proponía una educación de calidad para los campesinos, los pobres y los olvidados.

John Dewey (1859-1952) fundó en los Estados Unidos de Norteamérica la denominada “escuela democrática”. Él y su colaborador William Kilpatrick (1871-1965) desarrollaron el método de proyectos desde el punto de vista didáctico y pedagógico (Mora, 2003d), ampliamente conocido en la actualidad en el campo del aprendizaje y la enseñanza.

Durante el siglo pasado tuvieron lugar muchas ideas y experiencias pedagógicas sumamente interesantes, las cuales sería muy amplio describir en este trabajo. Algunos nombres característicos, entre muchos otros, son los de María Montessori (1870-1952) y su pedagogía orientada en los niños, Hugo Gaudig (1860-1923) y George Kerschensteiner (1854-1932) con sus visiones sobre la escuela orientada en el trabajo; Pavel Blonskij (1884-1941) quien trató de darle sentido didáctico pedagógico a los principios sobre producción y enseñanza propuestos originalmente por Carlos Marx; Antón Makarenko (1888-1939) con sus escuelas para niños trabajadores y huérfanos; Célestin Freinet (1896-1966) quien insistía en la relación entre juego, trabajo y escuela.

La educación matemática está en constante transformación. Estos cambios ocurren por la influencia del desarrollo de ideas y conceptos pedagógicos,

crecimiento del conocimiento matemático, necesidades de la población e intereses y objetivos políticos, pedagógicos y didácticos. Es así como tiende a estandarizarse un currículo internacional para la educación matemática hasta el duodécimo grado por la presión que viene haciendo internacionalmente el NTCM (National Council of Teachers of Mathematics); en los años ochenta se da un avance sumamente importante en cuanto a la ampliamente conocida “enseñanza abierta” en los diferentes niveles del sistema educativo. Durante los años noventa surgen, con muchas expectativas, la computadora y los diferentes softwares en el campo de la educación matemática, especialmente en álgebra y geometría.

La educación matemática está sujeta a muchas transformaciones, influenciadas o bien por el desarrollo de la misma matemática o por el adelanto vertiginoso de disciplinas tales como la pedagogía, didáctica, psicología, informática, etc.

Producto Notable

Es el nombre que reciben aquellas multiplicaciones con expresiones algebraicas, cuyo resultado puede ser escrito por simple inspección, sin verificar la multiplicación que cumplen ciertas reglas fijas. Su aplicación simplifica y estimula la resolución de muchas multiplicaciones habituales.

Factorización

Es el estudio matemático, mediante el cual se expresa o se transforma un polinomio dado en el producto de dos o más polinomios de menor grado. Permite transformar polinomios complejos en el producto de polinomios simples.

Organizadores gráficos

Los organizadores gráficos son técnicas activas de aprendizaje por las que se representan los conceptos en esquemas visuales. El estudiante debe tener acceso a

una cantidad razonable de información para que pueda organizar y procesar el conocimiento.

Los Organizadores Gráficos toman formas físicas diferentes y cada una de ellas resulta apropiada para representar un tipo particular de información. A continuación se describen algunos de los Organizadores Gráficos (OG) más utilizados en procesos educativos:

Mapas conceptuales

Mapas de ideas

Telarañas

Diagramas Causa-Efecto

Líneas de tiempo

Organigramas

Diagramas de flujo

Diagramas de Venn

6.7. Metodología

6.7.1. Modelo Operativo

Tabla 32. Plan Operativo de la propuesta

FASE	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
SOCIALIZACIÓN	<p>Dar alternativas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el colegio.</p> <p>Lograr la acogida de la propuesta.</p>	<p>Entregar el manual a docentes del área y autoridades.</p> <p>Presentar en una ponencia a toda el área de matemáticas y autoridades.</p>	Folleto	1 semana
PLANIFICACIÓN	<p>Buscar métodos para cambiar la forma monótona de enseñar, donde el estudiante tenga gusto por aprender, captar el conocimiento y transmitirlo en la misma intensidad.</p> <p>Introducir la nueva estrategia metodológica en el plan de acción en el aula.</p>	<p>Búsqueda de información</p> <p>Verificar la factibilidad para instaurar la propuesta</p> <p>Realizar esquemas para presentación de la propuesta</p>	<p>Computadora</p> <p>Impresora</p> <p>Material de oficina</p>	1 semana
	Desarrollar un modelo de enseñanza y aprendizaje del tema de productos	<p>Demostrar la propuesta encaminada a la aplicación de técnicas activas, para que</p>	Material concreto	3 semanas

EJECUCIÓN	<p>notables basado en la utilización de material concreto y el diseño de organizadores gráficos.</p> <p>Promover el desarrollo de habilidades en los estudiantes para que demuestren su capacidad de identificar, Fortalecer el razonamiento lógico en el aprendizaje de la Matemática como alternativa innovadora en cuanto a la aplicación de factoreo.</p>	<p>desarrolle sus propios organizadores gráficos, obteniendo una forma organizada y sintética de asimilar el conocimiento.</p> <p>Con el apoyo de material concreto, Incentivar un aprendizaje significativo, innovador, que le llama la atención, que lo transmite con facilidad a más de darle confianza en lo que hace, sociabiliza, coopera y se siente satisfecho de los resultados logrados.</p>	<p>Computador</p> <p>Impresora</p> <p>Pizarra</p>	
EVALUACIÓN	<p>Desarrollar una estrategia de evaluación, para compartir y verificar el cumplimiento de lo establecido en el documento.</p>	<p>Verificar que se dé cumplimiento lo establecido en la propuesta de solución al problema planteado en la investigación.</p>	<p>Cuestionarios</p>	<p>1 semana</p>

Elaborado por: Myrian Valencia

La estructura de la propuesta consta de lo siguiente:

- Datos informativos
- Antecedentes
- Justificación
- Objetivos
- Análisis de factibilidad
- Fundamentación
- Metodología
- Descripción de la propuesta
- Evaluación

Metodología

La metodología utilizada en la propuesta refiere a los métodos: inductivos-deductivo y heurístico.

Se considera como estrategias al trabajo grupal e individual en el diseño de los organizadores gráficos.

Recursos

Los recursos a considerados son:

6.7.2. Descripción de la Propuesta

La propuesta consta de las siguientes partes:

Primera parte:

Estrategias de aprendizaje en la matemática

Segunda parte:

- a) Organizadores gráficos para productos notables
- b) Organizadores gráficos para casos de factorización
- c) Organizadores gráficos para productos notables y factorización combinados

6.7.2.1. Primera parte. Estrategias de aprendizaje en la matemática

En vista de que la enseñanza es sumamente compleja, los docentes en general y los de matemáticas en particular tienen que asumir, con reiterada frecuencia, las consecuencias que trae la toma de decisiones y acciones tanto en las fases preparatorias de la enseñanza como durante el desarrollo del proceso.

Para evitar, en cierta forma, tales consecuencias los docentes, con mucha razón, se afianzan en preceptos didácticos y pedagógicos aceptados por la comunidad de educadores matemáticos nacional o internacionalmente. Tal vez el temor que

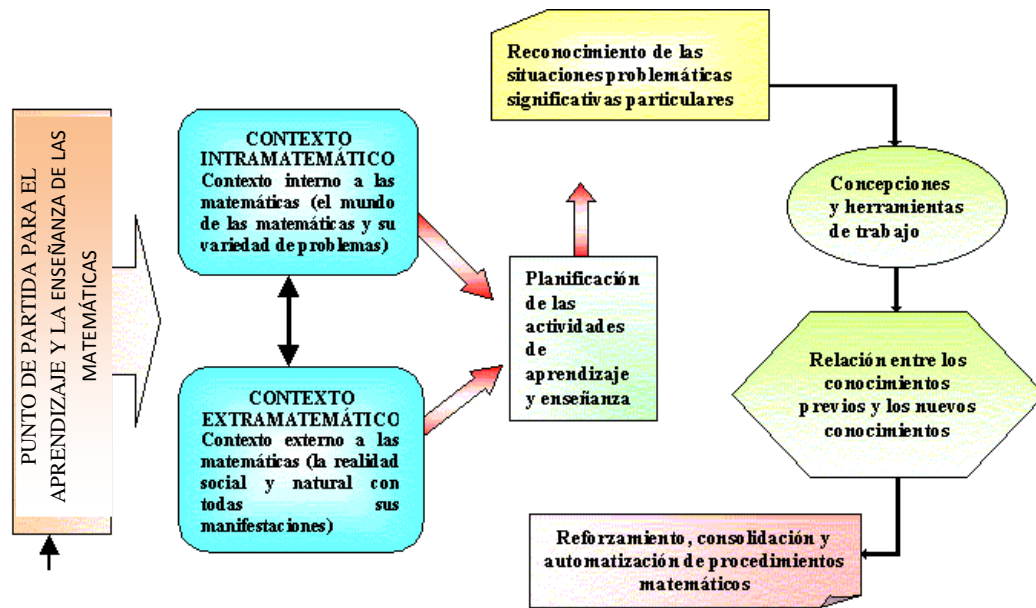
tienen los docentes por las consecuencias que puedan provocar sus innovaciones didácticas y pedagógicas, puede ser una de las razones importantes por las cuales existe cierta resistencia a los cambios y transformaciones deseados por pedagogos y didactas progresistas en diferentes épocas y momentos históricos.

Uno de los propósitos de utilizar organizadores gráficos es impulsar el desarrollo, implementación y evaluación de unidades de enseñanza, en los diferentes niveles del sistema educativo, que permitan poner en práctica, definitivamente, esta gran variedad de principios teóricos expuestos reiteradamente por muchos didactas de las matemáticas escolares.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Solución de problemas
- Proyectos
- Aplicaciones
- Modelación
- Experimentación
- Demostración
- Juegos
- Otras asignaturas
- Historia
- Ideas fundamentales
- Estaciones de trabajo
- Etnomatemática

Gráfico 25. Visión sintética de una educación matemática holística y crítica



Fuente: Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas
MORA, Castor David (2003)

Según la figura presentada una posibilidad para iniciar el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, se trata del contexto interno a la matemática, el mundo de las matemáticas, para muchos autores descontextualizado pero significativo.

La concepción sobre resolución de problemas internos a las matemáticas, juega un papel muy importante. Los estudiantes tanto en la escuela básica como en la educación secundaria pueden disfrutar, entretenerse, interesarse y trabajar activamente alrededor de situaciones internas a las matemáticas, siempre que ellas sean significativamente importantes e interesantes para los estudiantes.

Pareciera que ésta es la tendencia predominante en el actual sistema educativo; sin embargo, la calidad de los contenidos matemáticos trabajados en las instituciones escolares dista mucho de la esencia misma de las matemáticas. Aquí también se requieren cambios profundos y radicales.

Los estudiantes de cualquier nivel pueden disfrutar mucho de las operaciones, cálculos y resolución de problemas matemáticos, sin que éstos estén necesariamente vinculados con distancias concretas, animales, cosas, etc. El descubrimiento de estructuras, equivalencias, relaciones matemáticas, etc. pueden motivar y aumentar el interés por las matemáticas.

De la figura se determina que, para cada estrategia didáctica, el trabajo matemático comprende realmente seis fases fundamentales: punto de partida, que puede ser el contexto extra o intramatemático; preparación de las actividades de aprendizaje y enseñanza a partir de la problemática originalmente planteada; reconocimiento de los problemas específicos de acuerdo con cada una de las situaciones problemáticas; aplicación y desarrollo de conceptos y herramientas matemáticas para la resolución de problemas particulares; establecimiento de la relación entre los conocimientos formales o intuitivos previos y nuevos de los estudiantes, los cuales serán sistematizados cuidadosamente por los docentes y, finalmente, la fase de reforzamiento, consolidación y automatización de los conocimientos matemáticos adquiridos, la cual se logrará mediante el tratamiento de situaciones problemáticas similares a la presentada como temática generadora.

PLANIFICACIÓN POR BLOQUES CURRICULARES

Eje curricular integrador: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida.

Ejes de aprendizaje: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

BLOQUE CURRICULAR	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO
1.. Relaciones y Funciones	<ul style="list-style-type: none">➤ Reconocer patrones de crecimiento lineal en tablas de valores y gráficos.➤ Graficar patrones de crecimiento lineal a partir de su tabla de valores.➤ Reconocer si dos rectas son paralelas o perpendiculares según sus gráficos.➤ Simplificar polinomios con la aplicación de las operaciones y de sus propiedades.➤ Representar polinomios de hasta segundo grado con material concreto.➤ Factorizar polinomios y desarrollar productos notables.➤ Resolver ecuaciones de primer grado con procesos algebraicos.➤ Resolver inecuaciones de primer grado con una incógnita con procesos algebraicos.

PLAN DE CLASE

1.- DATOS INFORMATIVOS:

INSTITUCIÓN	Colegio Nacional “Veracruz”
NIVEL	Noveno año de Educación Básica.
ASIGNATURA	Matemáticas
PROFESOR	Lcda. Myrian Valencia
AÑO LECTIVO	2011-2012.
ÁREA	Ciencias Exactas
TIEMPO	3 períodos
EJE DE APRENDIZAJE	Razonamiento, Representación Y Demostración
EJE INTEGRADOR:	Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida
BLOQUE CURRICULAR N° 04	Relaciones y funciones
 TEMA:	 Diferencia de cuadrados

2. OBJETIVO

2.1- Comprender los conceptos y conocer los procesos para la solución de problemas relacionados con la diferencia de cuadrados, con el entorno y natural, social del estudiante, con el desarrollo y práctica de valores humanos

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	PRECISIONES DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.	RECURSOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los procesos matemáticos apropiados para factorizar diferencia de cuadrados. 	<p style="text-align: center;">- Conceptualización de términos.</p>	<p style="text-align: center;">Textos guía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantea y ejecuta el algoritmo para resolver ejercicios diferencia de cuadrados. • Diseña de acuerdo a su creatividad un

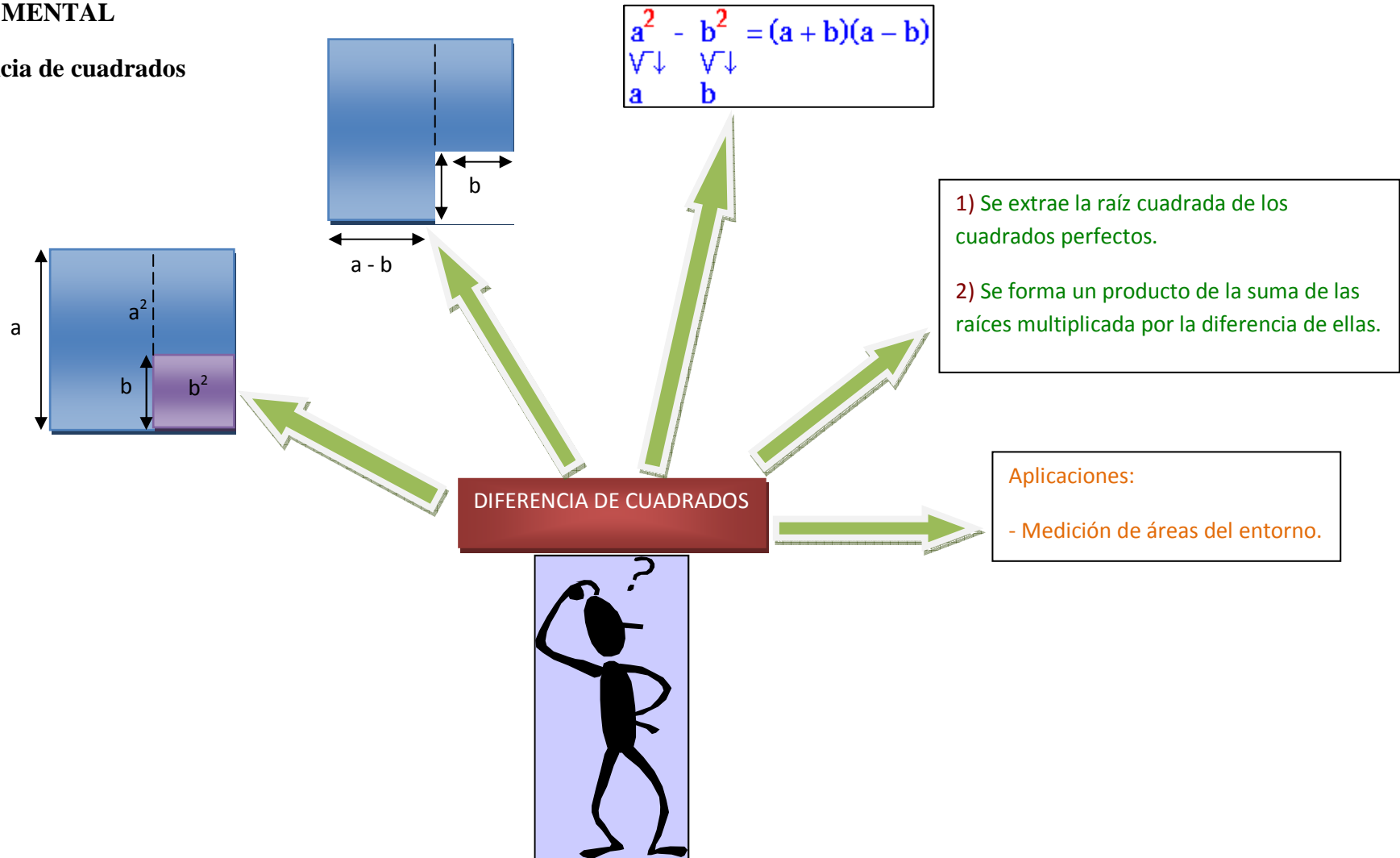
	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de elementos - Aplicación de organizadores gráficos en la determinación del algoritmo de la diferencia de cuadrados. - Desarrollo de ejercicios - Solución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> Papelotes Material concreto Marcadores Pizarra Tijeras Goma Infocus Computador Flash memory 	<p>modelo de organizador gráfico para factorizar la diferencia de cuadrados.</p>
--	---	---	--

RECURSOS DIDÁCTICOS

- Texto escolar
- Pizarra
- Computador
- Material concreto

MAPA MENTAL

Diferencia de cuadrados



EVALUACIÓN

1.- Completa los cuadros de analogía.

Producto notable	Factoreo
$(a+2)(a-2) = a^2 - 4$	$a^2 - 4 = (a+2)(a-2)$
$(x+3)(x-3) =$	
$(b+5)(b-5) =$	

Producto notable	Factoreo
$(a+2)(a-2) = a^2 - 4$	$b^2 - 4 = (b+2)(b-2)$
	$x^2 - 9 = (x+3)(x-3)$
	$16 - z^2 = (a+z)(4-z) =$

2. Resuelve los siguientes ejercicios de diferencia de cuadrados.

$$x^2 - 4 =$$

$$9a^2 - 16b^2 =$$

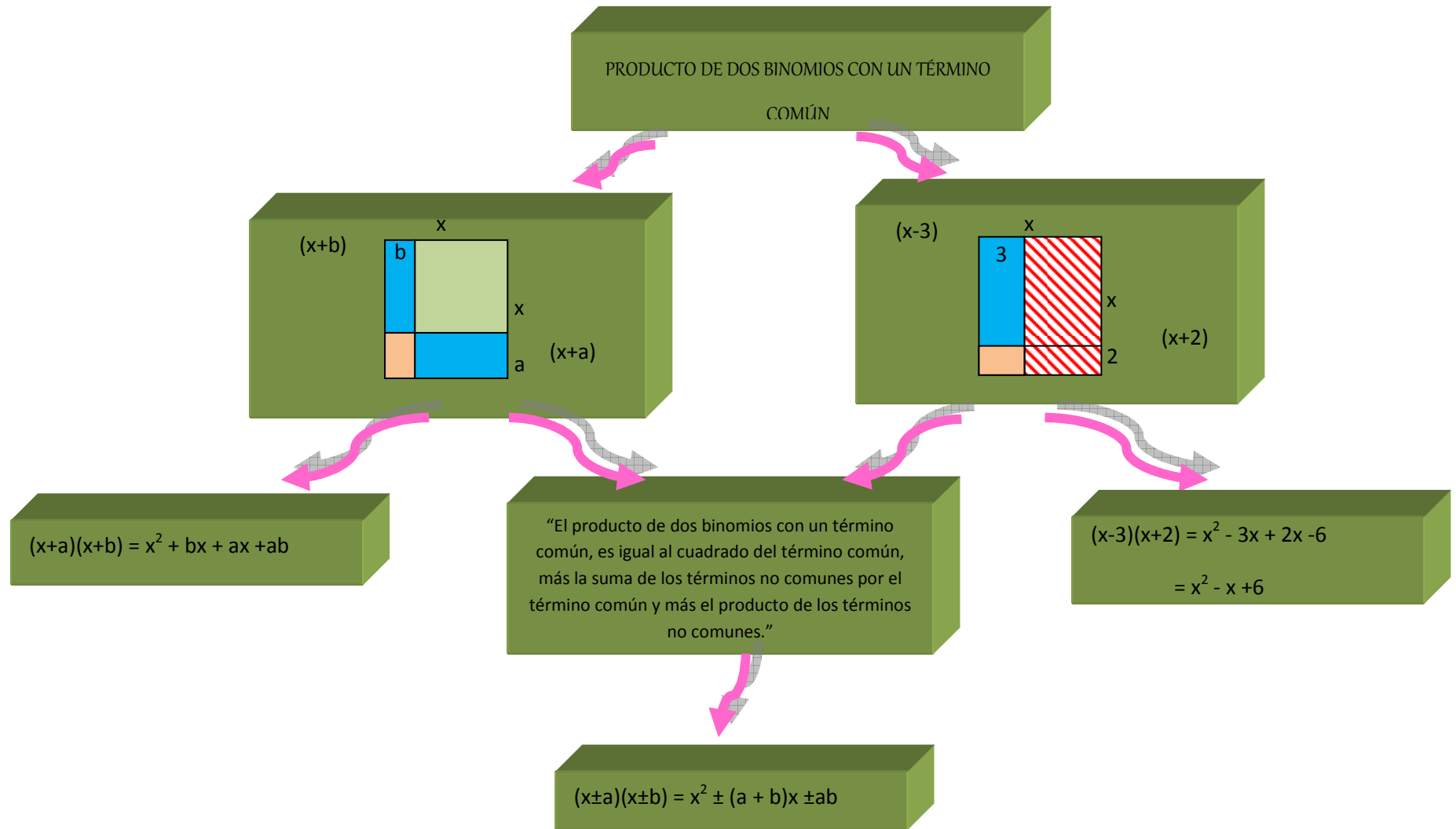
$$\frac{16x^2}{25} - 1 =$$

3.- Crea un organizador gráfico para representar el caso de factoreo referente a la diferencia de cuadrados.

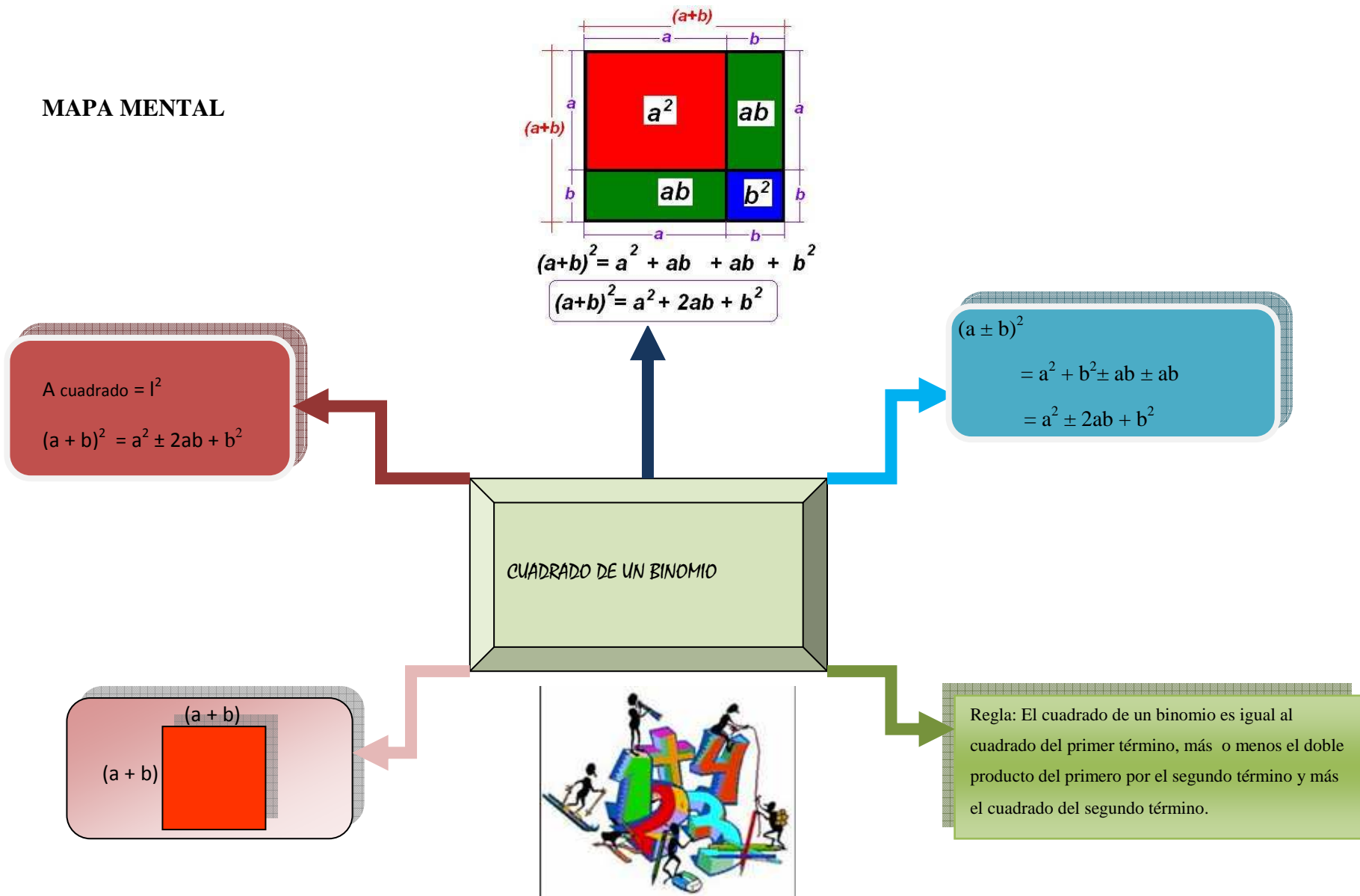
6.7.2.2. Segunda parte: Organizadores gráficos

a) Organizadores Gráficos para productos notables.

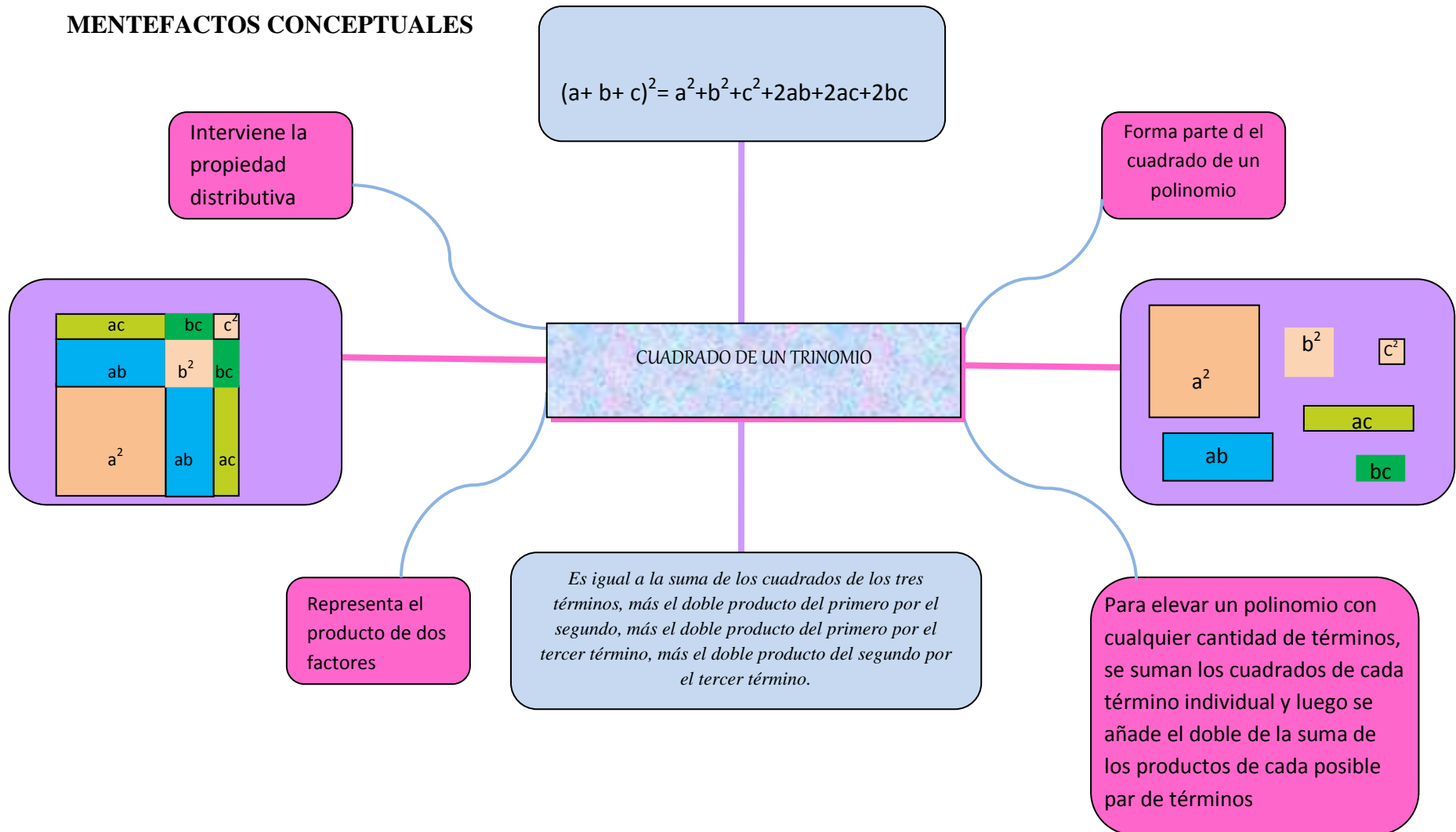
MAPA CONCEPTUAL



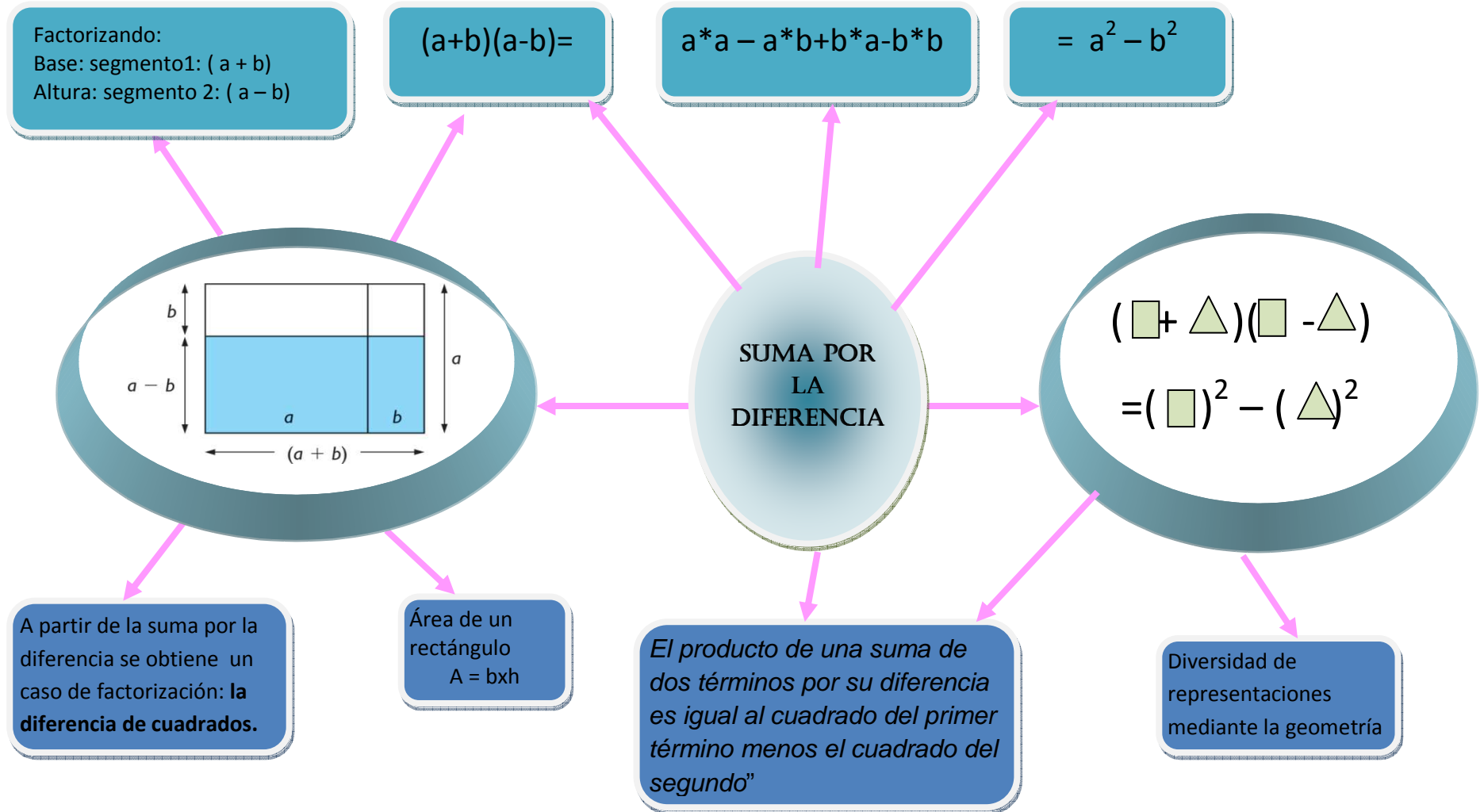
MAPA MENTAL



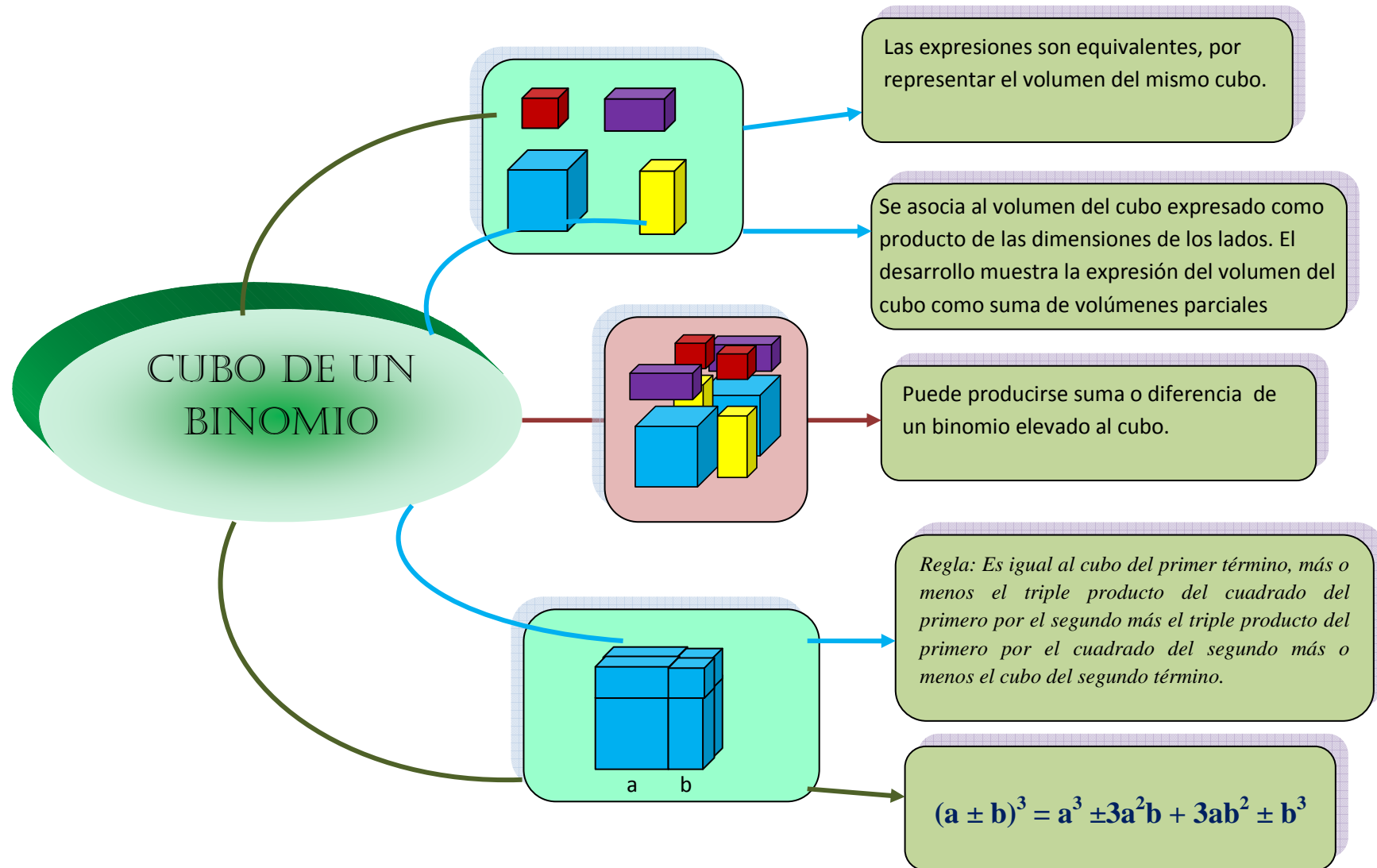
MENTEFACTOS CONCEPTUALES



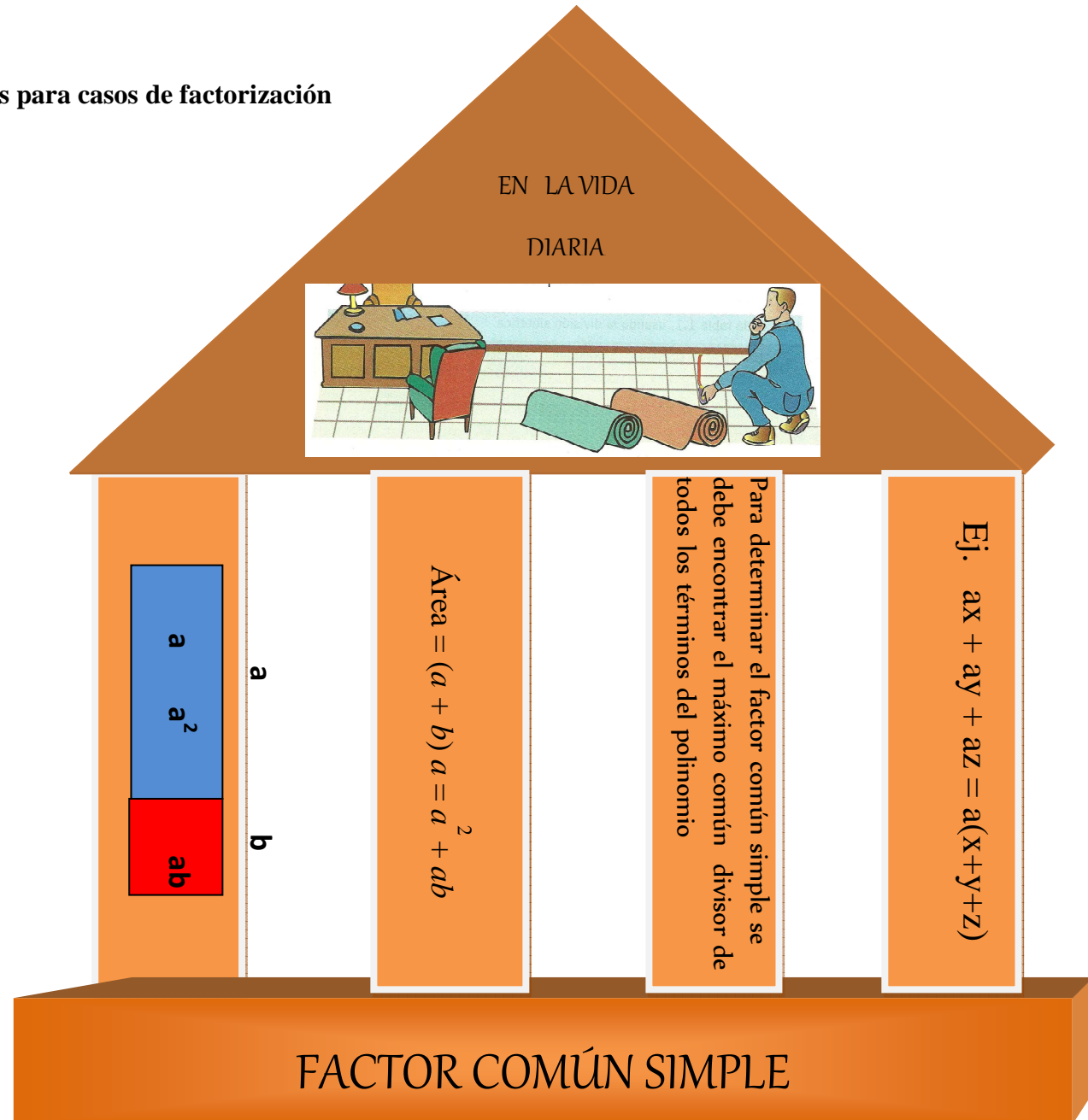
RED SEMÁNTICA



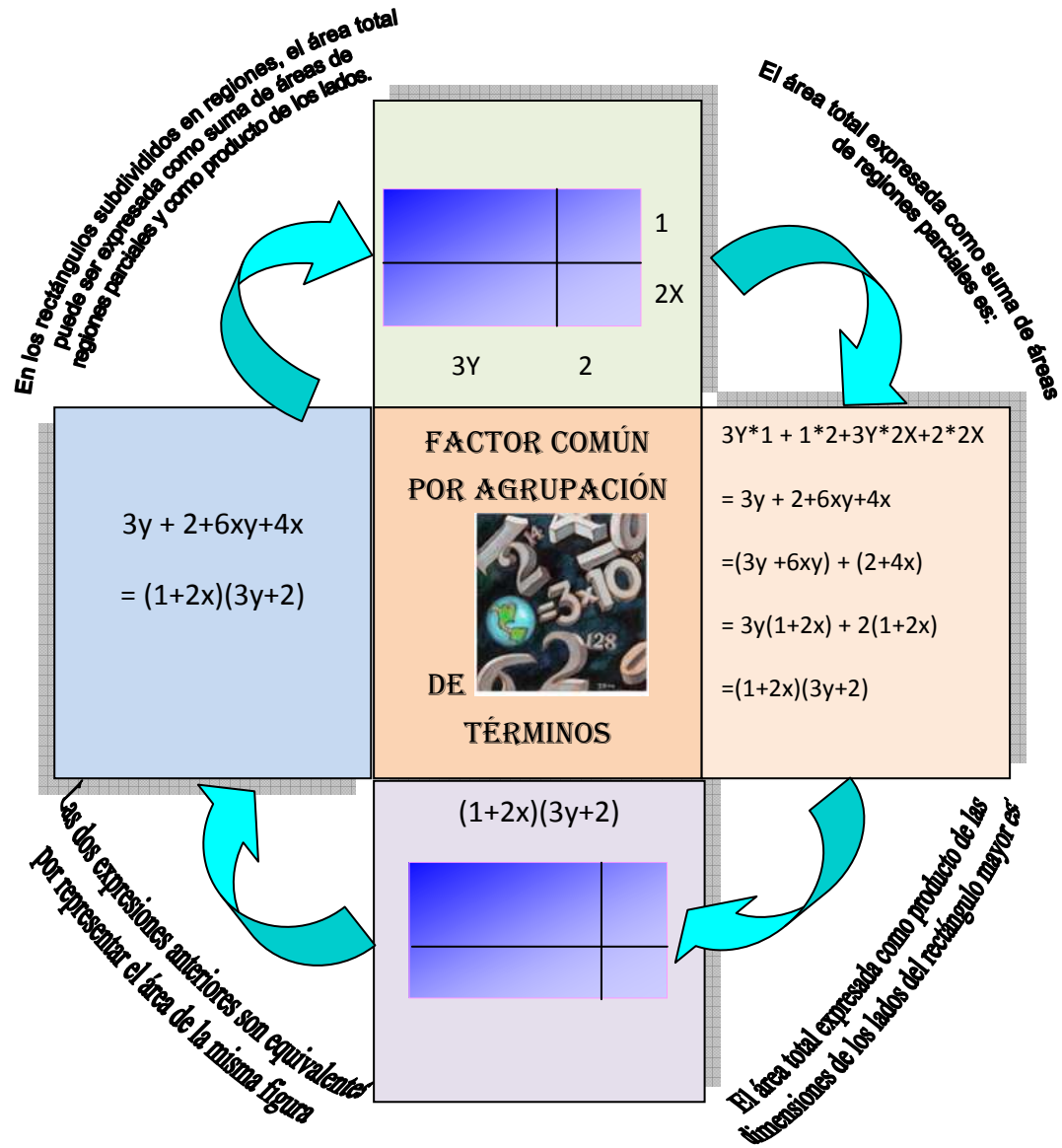
MAPA CONCEPTUAL



b) Organizadores Gráficos para casos de factorización

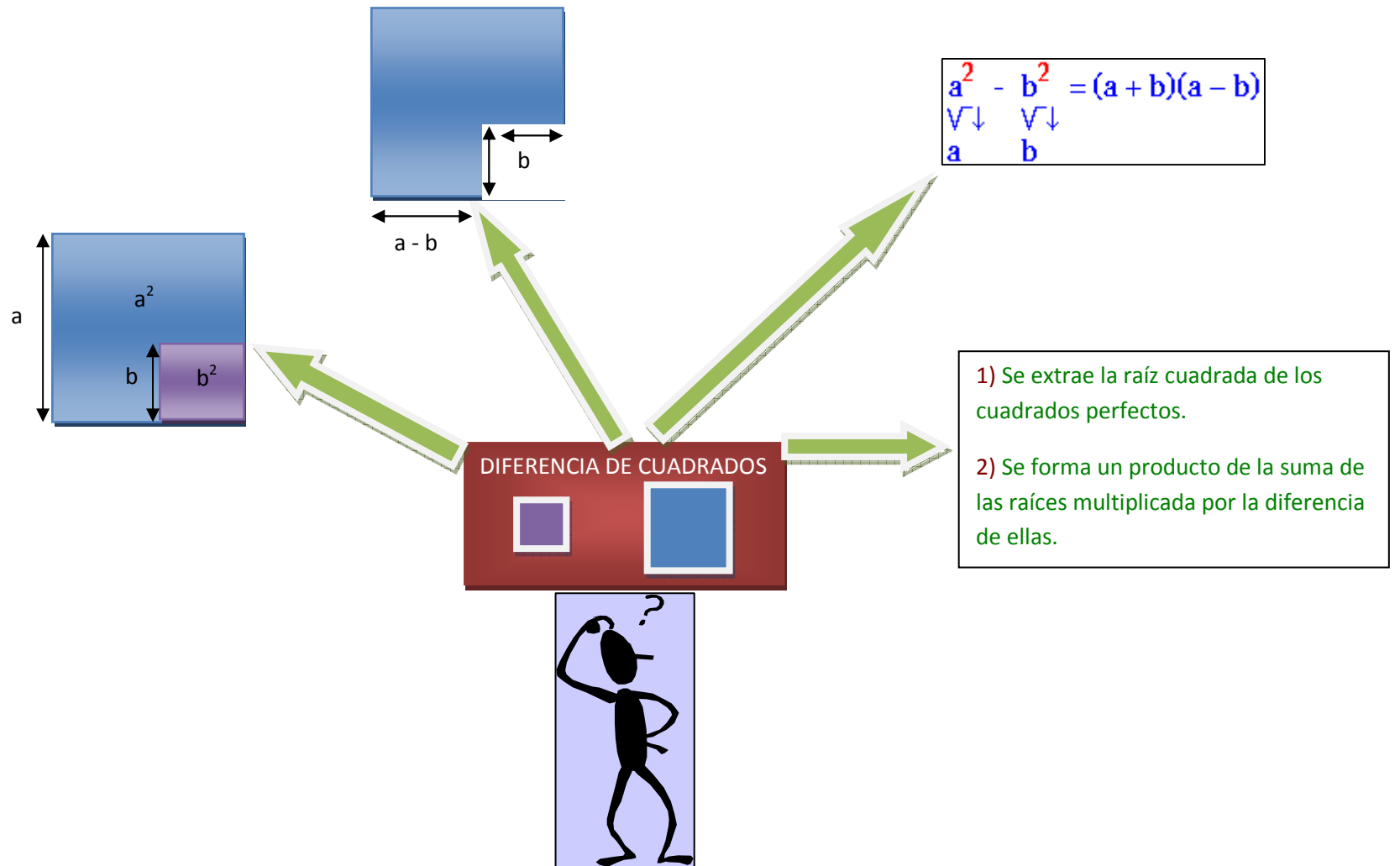


CRUZ CATEGORIAL

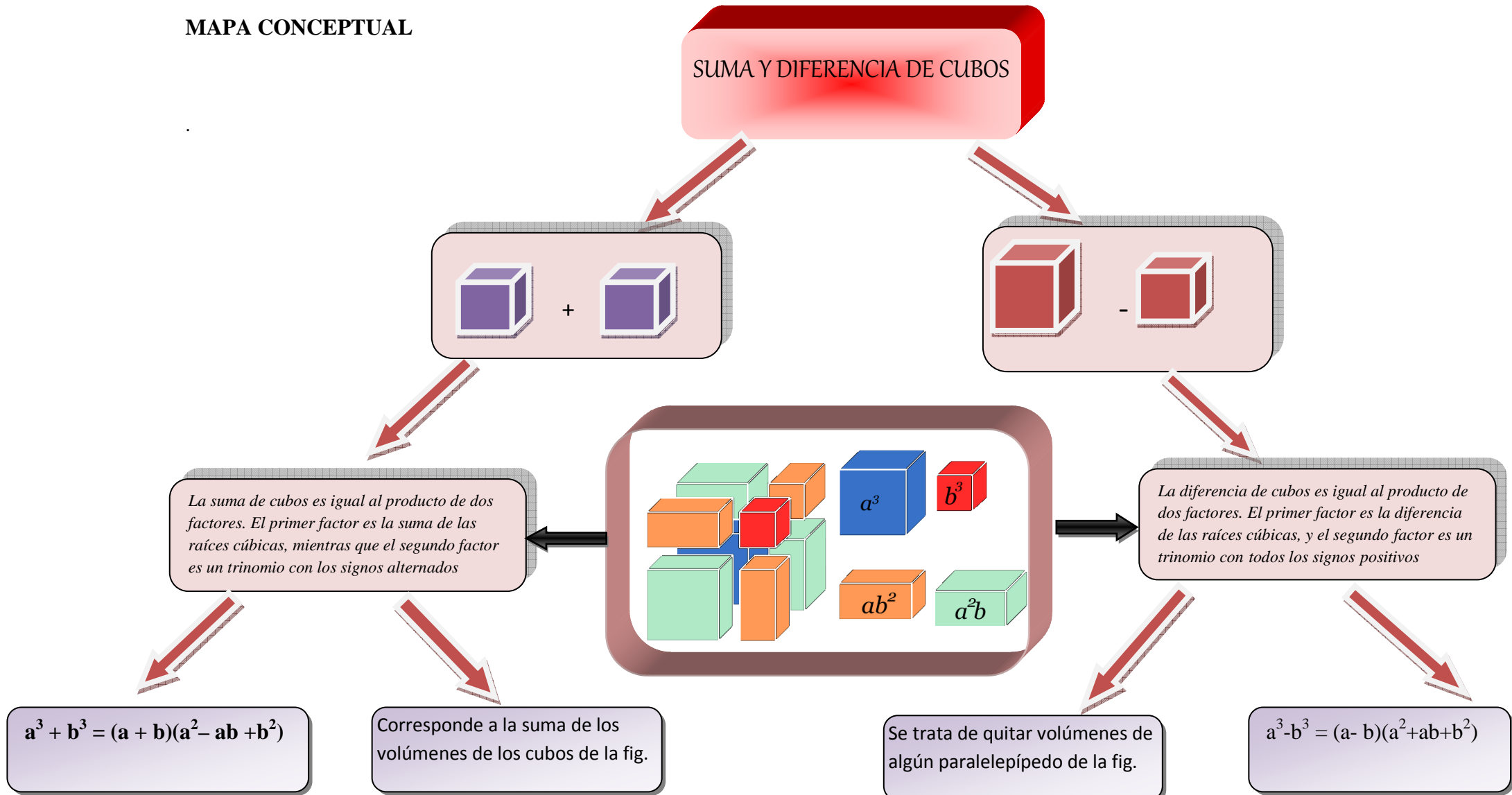


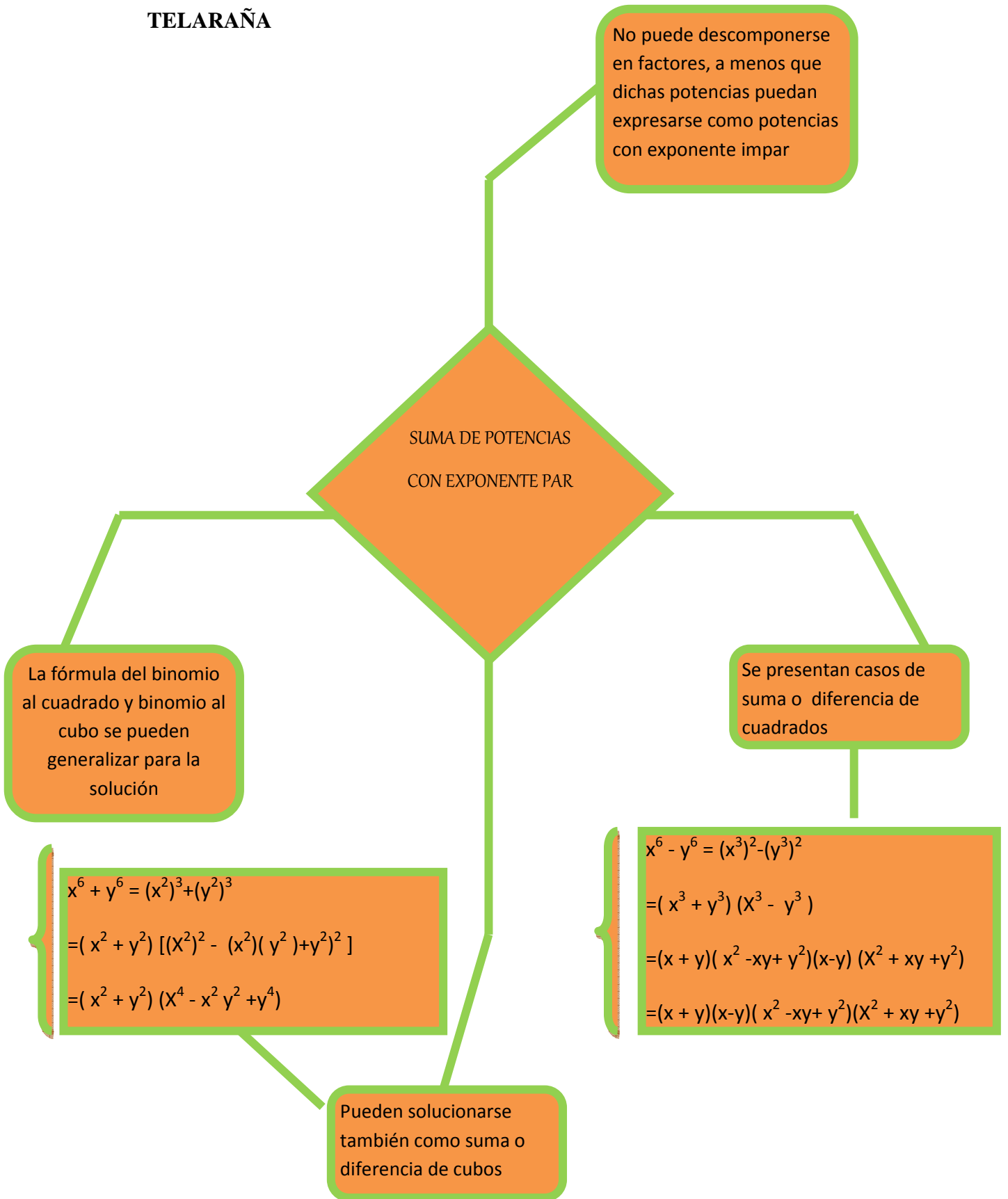
MAPA MENTAL

Diferencia de cuadrados

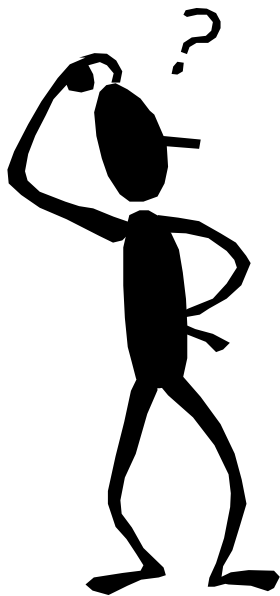


MAPA CONCEPTUAL





EL PEINE



SUMA Y DIFERENCIA DE POTENCIAS CON EXPONENTE IMPAR

Es igual al producto de dos factores. En el primer factor se escribe la suma de sus respectivas raíces, mientras que en el segundo factor se escribe un polinomio con signos alternados

$$a^n + b^n = (a + b)(a^{n-1} - a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 - \dots + b^{n-1})$$

$$a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 + \dots + b^{n-1})$$

Ej.

$$x^5 + y^5 = (x + y)(x^4 - x^3y + x^2y^2 - xy^3 + y^4)$$

MAPA CONCEPTUAL

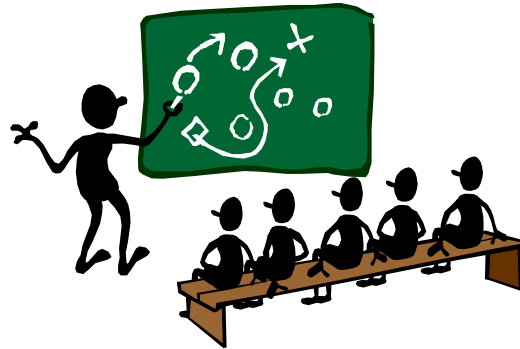
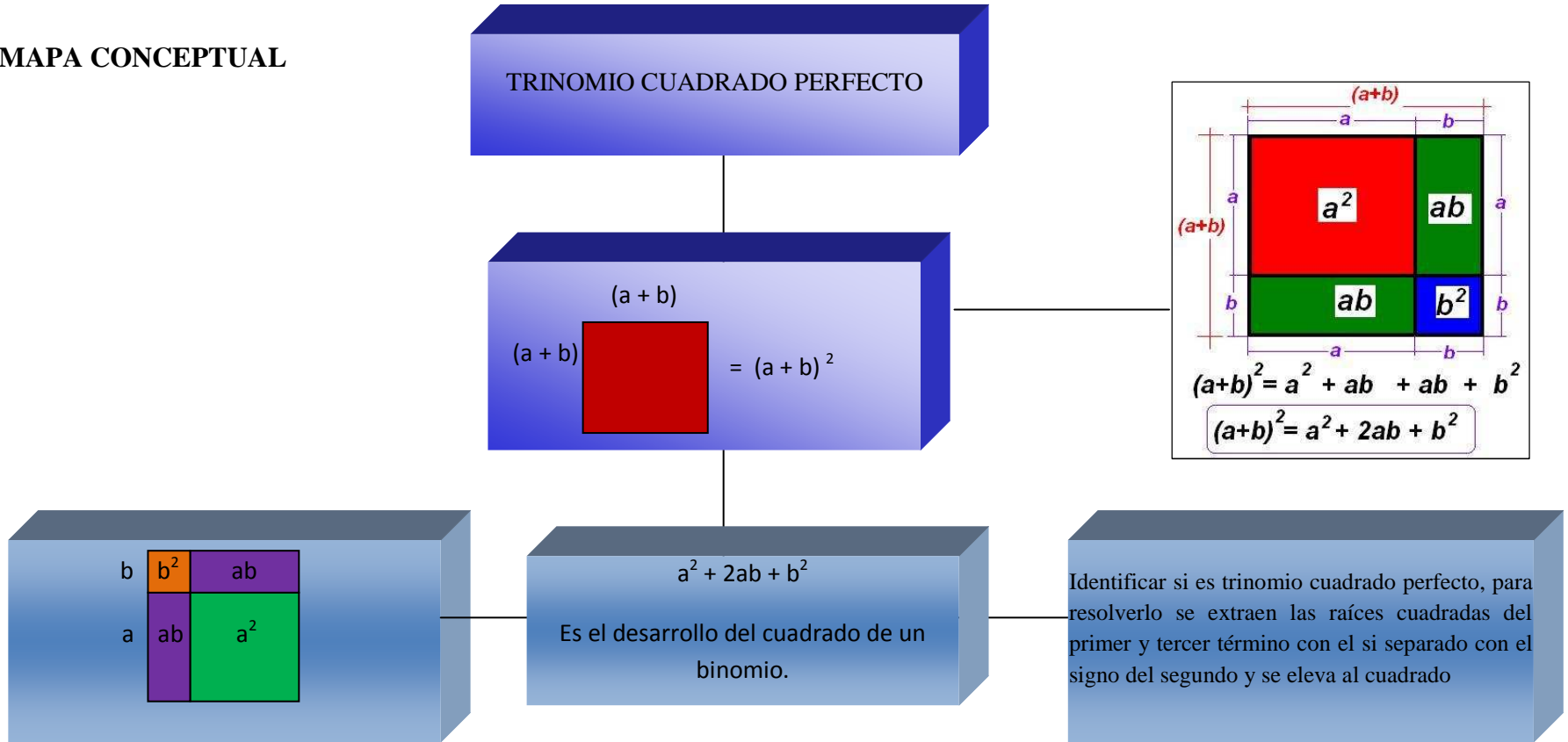
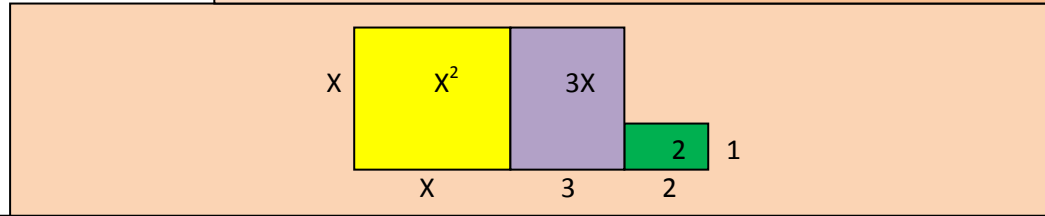
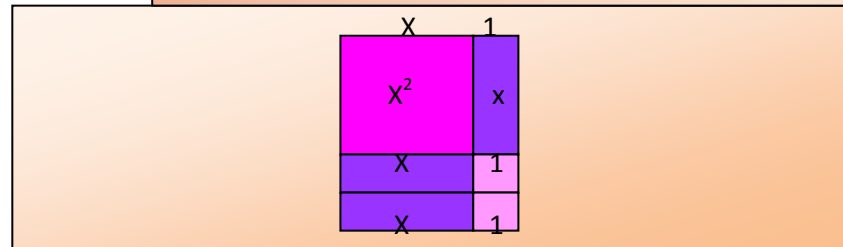


GRAFICO ESCALERA



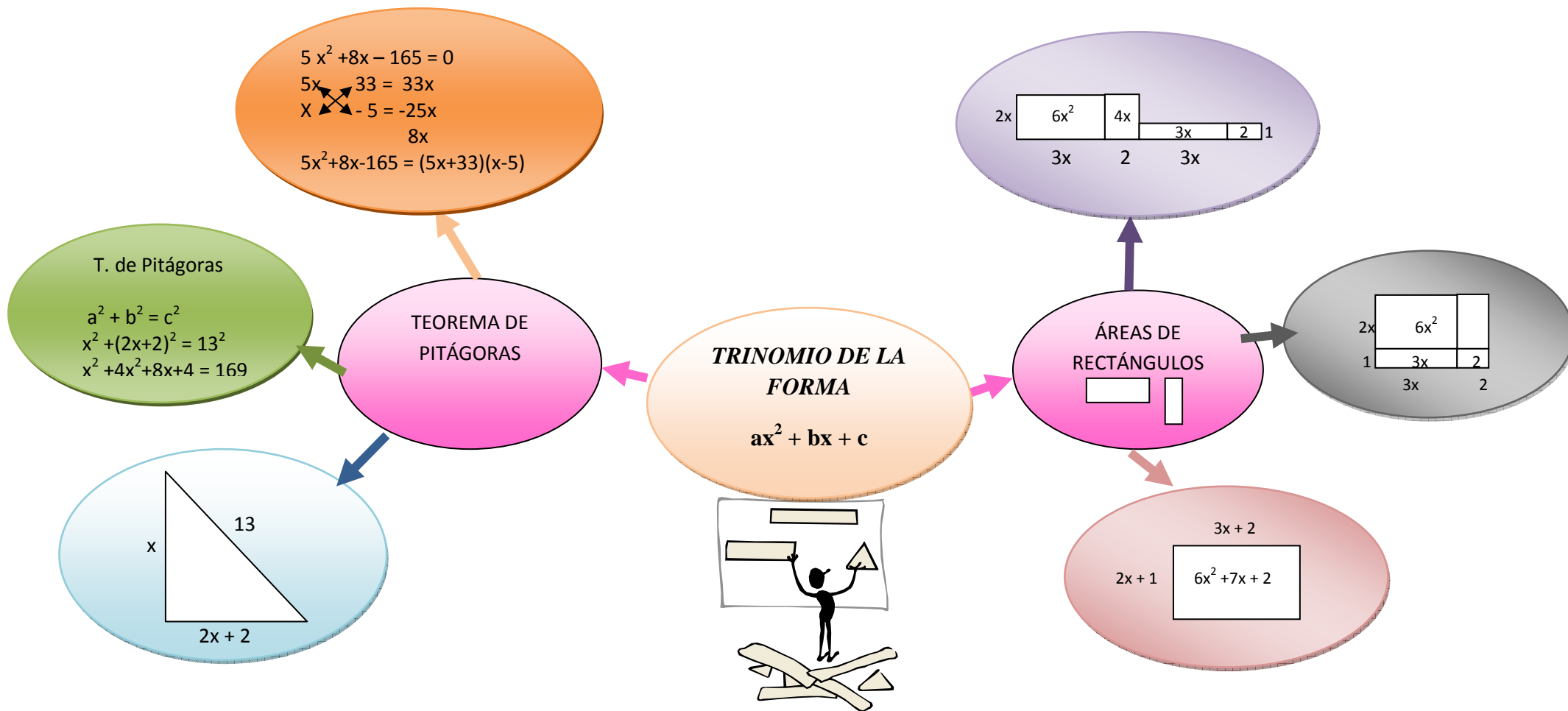
Formar 2 factores, el primer término de los 2 factores es igual a la raíz del primer término del trinomio. El 2do término de los 2 factores debe ser 2 números tales que multiplicados reproduzcan el 3er término y sumados algebraicamente reproduzcan el coeficiente del del segundo término. del trinomio



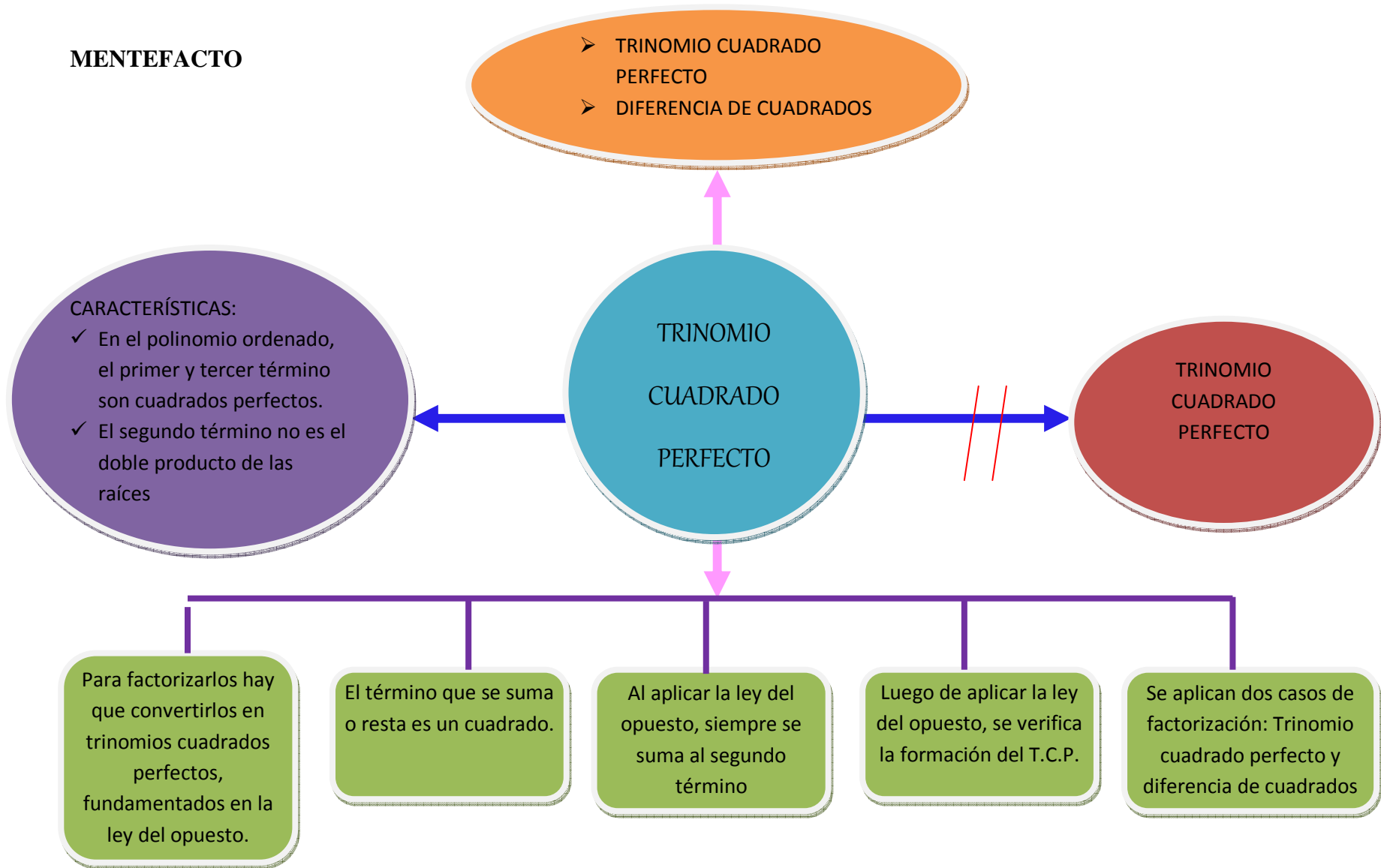
Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$



MAPA SEMÁNTICO



MENTEFACTO



c) Organizadores Gráficos para casos reversibles de producto notable y factorización.

COMPARAR Y CONTRASTAR

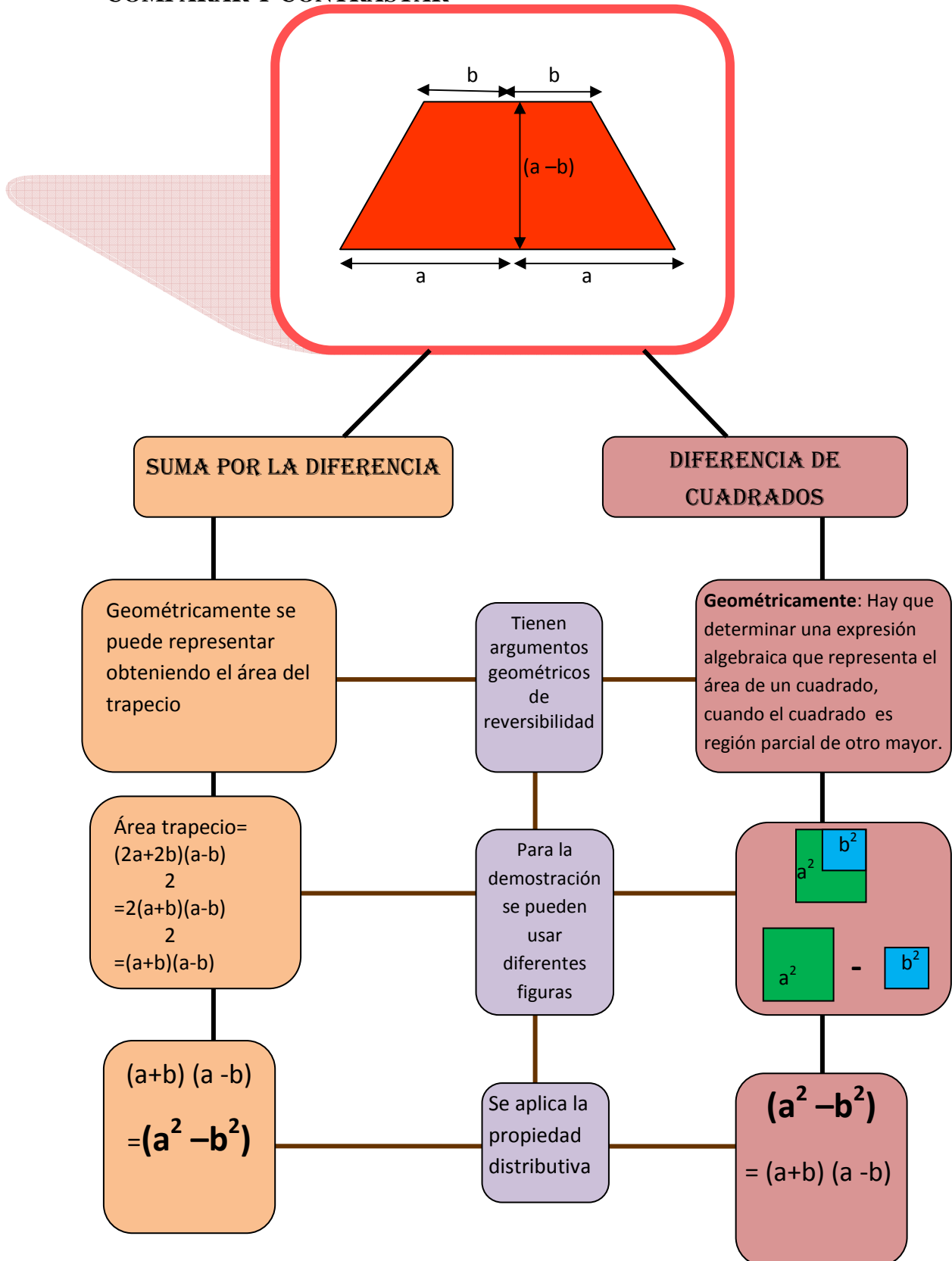
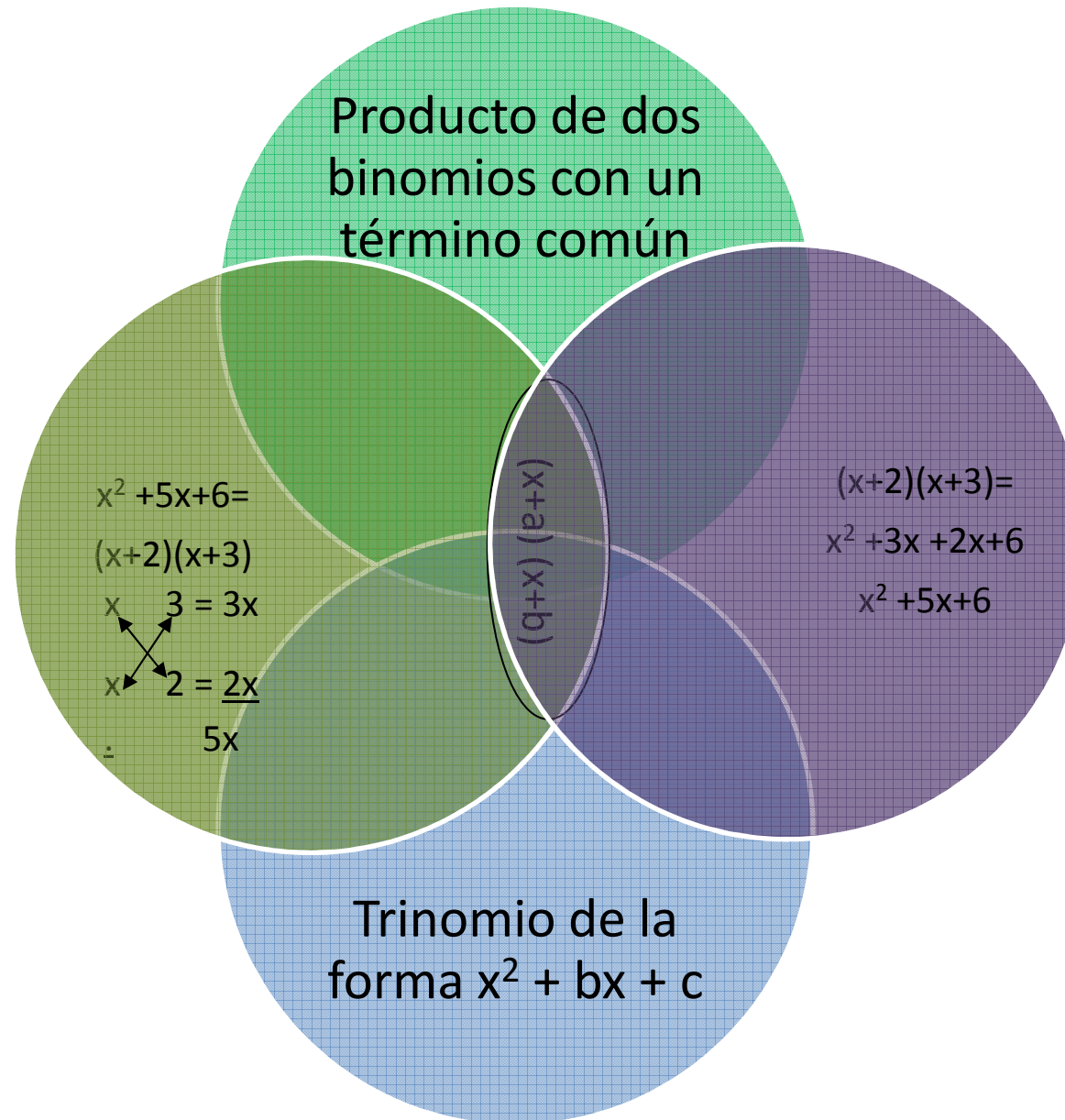
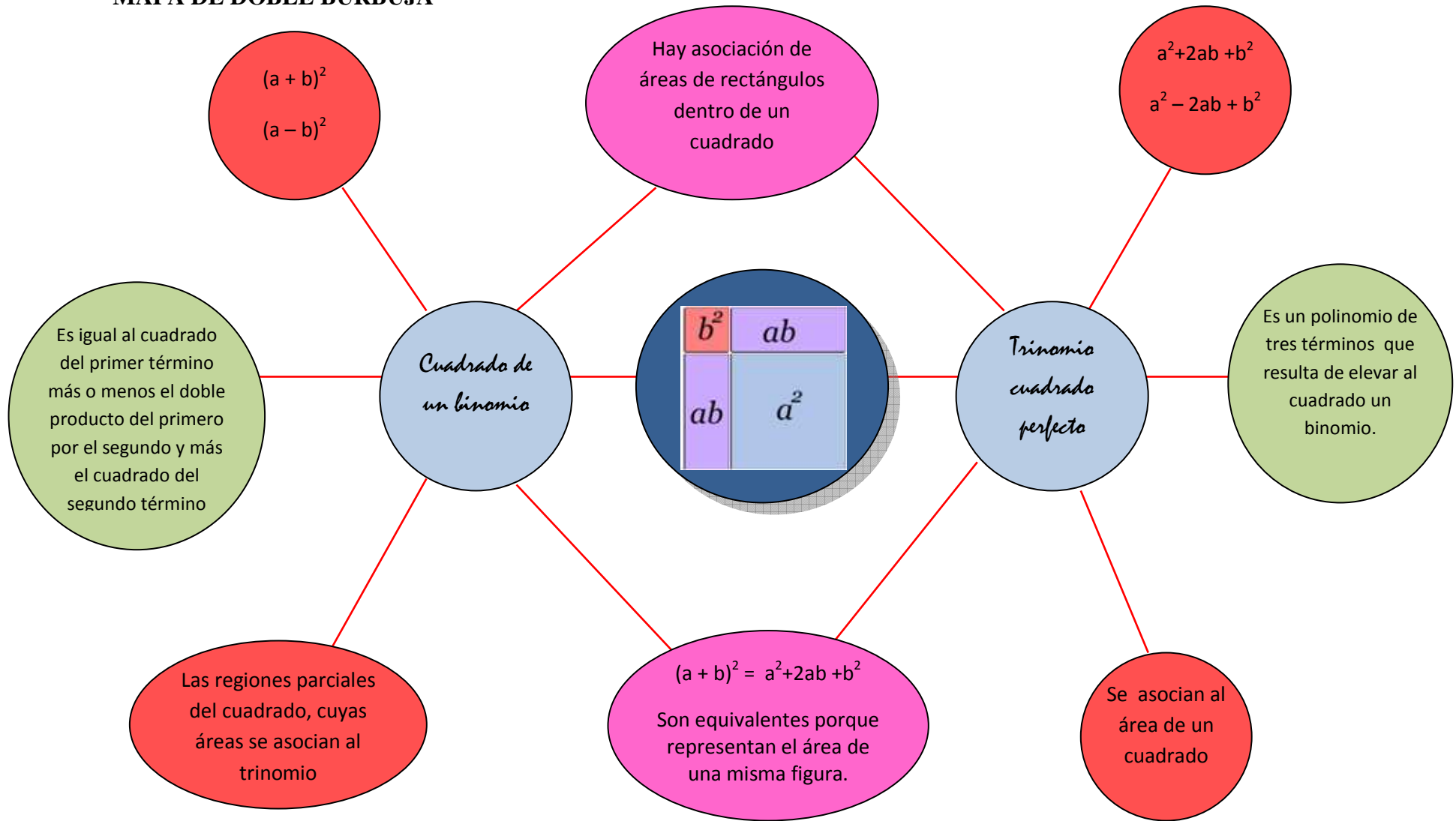


DIAGRAMA DE VENN



MAPA DE DOBLE BURBUJA



6.8. Administración de la propuesta

Tabla 33. Administración de la propuesta

INSTITUCIÓN	RESPONSABLES	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO	FINANCIAMIENTO	FECHA
Colegio Nacional “Veracruz”	Lcda. Hilda Salinas (Rectora)	Autorizar la implementación de la propuesta en la institución educativa que dirige.	100 dólares	Propios de la investigadora	03/09/2012
	Lcda. Yolanda Chico (Vicerrectora)	Verificar que se dé cumplimiento la aplicación de la propuesta en la institución como está planteada.			05/09/2012
	Lcda. Myrian Valencia (Investigadora)	Ejecutar el plan operativo descrito en la propuesta.			10/09/2012

Elaborado por: Myrian Valencia

6.9. Previsión de la Evaluación

La evaluación de la propuesta se realizará en el Colegio Nacional Veracruz con las autoridades, docentes del área de Matemáticas y estudiantes, específicamente con los de noveno año de Educación General Básica.

La propuesta se aplicará para favorecer la enseñanza y aprendizaje de productos notables y factorización, las técnicas y estrategias que ayudarán al normal desenvolvimiento de las clases de matemática y conseguir que los estudiantes estén motivados y logren de esta manera su auto preparación,

La evaluación será cuantitativa y cualitativa, cuantitativa al verificar el rendimiento académico de los estudiantes, transcurrida la etapa de enseñanza de dichos temas. En el aspecto cualitativo se refiere a que se observara la afición por aprender matemáticas, los estudiantes se verán incentivados por acudir a las horas clase y no como ocurre antes de aplicar la propuesta, de manera que de acuerdo al contexto educativo de la institución y el medio en el que se desenvuelve el estudiante se verá un cambio de actitud en docentes y estudiantes.

Es imprescindible que los docentes estén siempre dispuestos al cambio y a la constante actualización y preparación con la finalidad de proporcionar las herramientas necesarias para hacer que los estudiantes desarrollen sus destrezas y logren ser competentes.

El esquema planeado para la evaluación se presenta a continuación:

6.9.1. Matriz de evaluación

Tabla 32. Evaluación de la Propuesta

PLANEAR	HACER	SEGUIMIENTO	ACTUAR	RESPONSABLE
Estructurar el plan de implementación de la propuesta de usar organizadores gráficos en la enseñanza de factorización y productos notables ante autoridades y docentes	Socializar a las autoridades y docentes del área los planteamientos de la propuesta	Verificar si hay aceptación o resistencia por parte de las autoridades y docentes al modelo de la propuesta planteada.	Necesidad o no de reforzar la socialización de la propuesta.	Investigador Vicerrector Docentes del área
Capacitación a los docentes del área para la aplicación de las actividades descritas en la propuesta	Taller de capacitación sobre los lineamientos establecidos en la propuesta.	Asistencia a los talleres de trabajo	Elaboración de organizadores gráficos para detallar los diferentes casos de productos notables y factorización	Investigador Docentes del área
Aplicación de la propuesta con los estudiantes.	Diseñar organizadores gráficos junto con los estudiantes	Verificar la adaptación de organizadores gráficos en los procesos de	Establecer modificaciones para el próximo taller	Investigador Docentes del área Estudiantes

	para la enseñanza y aprendizaje de los productos notables y factorización.	factorización y productos notables bosquejados por los estudiantes.		
Verificar rendimiento académico	Diseñar un método de evaluación	Identificar cambios en el aprendizaje	Estimular el cumplimiento de las estrategias descritas en la propuesta, con los correctivos correspondientes.	Investigador Vicerrector Docentes del área Estudiantes

Elaborado por: Myrian Valencia

BIBLIOGRAFÍA

- Baldor, Aurelio. “Algebra”. Ed. Triángulo. Medellín- Colombia. 198,197-211 y 143-179.
- Herrera, Luis, Medina A. y Naranjo Galo. 2004. Tutoría de la Investigación Científica. Ed. Diemerino. Quito-Ecuador. Pp. 251.
- Leyva Luis, Leyva Jorge y Proenza Yolanda. Un estilo matemático de pensar para la solución de tareas docentes en los escolares primarios. Instituto Superior Pedagógico.”José de la Luz y Caballero”. Cuba. (03/05/2010) mailto:lleyvaleyva@isphlg.rimed.cu
- Marchini Graciela. El docente como generador de mundos imaginarios. (06/11/2010). mailto:gracielamarchini@yahoo.com.ar.
- Monsalve, Miguel. (06/09/2006). Métodos y Material Didáctico para el Aprendizaje de las Matemáticas y las Ciencias Naturales. (25/06/2010). <http://www.monografías.com/trabajos81/elaboración-material-didactico-pueblos-originarios.shtm#elmateriaa>.
- Oteiza, Fidel y Pérez, Rafael. 2001. Extracto de la Propuesta Por qué enseñar Matemáticas.(15/06/2010) Universidad de Granada. <http://www.formacion.cnice.mec.es/web-espinal/naturaleza/vegetación/fibonacci/fibonacci/htm>.
- Pardo. Mirian. El niño preescolar en el mundo actual. Y la labor docente en la consonancia de sus requerimientos. Asociación Colombiana de Educación Preescolar. 2005. (02/12/2010). 8vo Congreso sobre Pedagogía Conceptual. <http://www.monografías.com/trab>.

- Pere, Marques. 2000. Los recursos didácticos: concepto, taxonomías, funciones, evaluación y uso contextualizado. (15/06/2010). <http://www.peremarques.net/enseñanza>.
- Riveron, Otoniel, Juan Martín y otros. Influencia de los problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento lógico <http://mailto:oto@centic.unica.cu>.

WEBGRAFÍA

- Ardilla José. Geometría y Factorización. Encuentro colombiano de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/883/1/1Conferencias.pdf>.
- Cordero, Fernando. Materiales Didácticos para Matemáticas. (11/06/2010) <http://www.mecd.es/inf/comoinfo/a-5-2-33.htm>,
- Lozano Andrés. Factorización. <http://www.slideshare.net/andrelosano/diferencia-de-cuadrados-factorizacin>. 23/01/2012
- Meoño Ballena, Jorge organizadores gráficos III taller pedagógico. Plan de capacitación 2008. Organizadores de información. 25/01/2012. <http://www.slideshare.net/jmiturregui/tallerorganizdelconoc-presentation>.
- Pérez María Cristina. Álgebra desde una perspectiva Geométrica. Universidad Nacional de Colombia. Programa de Fortalecimiento de la Capacidad Científica en la Educación Básica y Media. Bogotá. 1998. Pp.46-105. <http://190.24.147.165:8080/jspui/bitstream/123456789/1088/1/algebra%20desde%20una%20perspectiva%20geometrica.pdf>.

- Pomales, J. Uso de la factorización en la resolución de problemas. Enero del 2009. <http://es.scribd.com/doc/10003979/RESOLVER-PROBLEMAS-CON-FACTORIZACION-PARTE-2>. 06/08/2011.
- Vásquez, Martha. Formas divertidas de aprender matemáticas. 23/11/2010. <http://grupoeducativablogspot.com/2010/10/formas-divertidas-de-aprender.htm>.
- Didáctica de las matemáticas: <http://www.gobiernodecanarias.org/educación/rtee/didmat.htm>
- Distribución Normal. <http://jldexcelsp.blogspot.com/2009/01/graficos-de-distribucion-normal-gauss-con.html> Gráficos de distribución normal(Gauss) con Exel
- Factorización. 12/10/2011. <http://www.profesorenlinea.cl/matematica/AlgebraFactorizacion.htm>
- Marco Lógico <http://www.slideshare.net/semillerorcsa/marco-logico> 18/01/2012.
- Organizadores gráficos. http://www.planamanecer.com/recursos/docente/bachillerato/articulospedagogicos/noviembre/organizadores_graficos.pdf. 11/10/2011
- Organizadores gráficos. gam742@gmail.com. Ecuador, mayo de 2010. 18/10/2011. <http://es.scribd.com/doc/31751035/Tipos-de-organizadores-graficos>.

- Productos Notables. Sin descripción de autor. 13/02/2012. http://es.wikipedia.org/wiki/Productos_notables. Bibliografía adscrita: Wentworth, George; y Smith, David Eugene (1917). Ginn & Co.. ed. *Elementos de Algebra* (2a edición). Boston, USA. pp. 456. ISBN.
- Tipos de organizadores gráficos. <http://es.scribd.com/doc/31751035/Tipos-de-organizadores-graficos>
- Wikididáctica. Buenas Prácticas 2. Identidades Geométricas. España. 25/07/2011. http://recursostic.educacion.es/buenaspracticass20/apls/MediaWiki/index.php/Identidades_notables
- Organizadores gráficos. 12/03/2012. <http://www.slideshare.net/Benedicto/organizadores-graficos>
- Revista magisterio. 01/03/2007. Organizadores gráficos. Mapas conceptuales. 15/02/2012. <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=4>

ANEXO 1. Cuestionario de encuestas a Estudiantes

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA
HOJA DE ENCUESTA PARA ESTUDIANTES**

TEMA: Organizadores Gráficos en la Matemática.

OBJETIVO: Conocer la aceptación de la incorporación de Organizadores Gráficos en el aprendizaje de Factorización y Productos Notables.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente las preguntas y conteste de acuerdo a su criterio personal, señalando con una X la respuesta de su agrado.

PREGUNTAS

1. ¿Los organizadores gráficos mejoran el aprendizaje de las matemáticas?

Si

No

2. ¿Los contenidos del algebra referentes a Productos Notables y Factorización presentan dificultad para aprender?

Si

No

3. ¿Su profesor utiliza organizadores gráficos como diagramas, mapas conceptuales, mentefactos para desarrollar el tema de productos notables y factorización?

Si

No

4. ¿Le gusta diseñar Organizadores Gráficos para un mejor tratamiento de su tema?

Si

No

5. ¿Es necesario diseñar Organizadores Gráficos para facilitar el aprendizaje?
- Si
- No
6. ¿Trabajar en equipo elaborando Organizadores Gráficos fortalece el aprendizaje de Factorización y Productos Notables?
- Si
- No
7. ¿Se pueden realizar Organizadores Gráficos de todos los temas de Factorización y Productos Notables?
- Si
- No
8. ¿El estudiante puede proponer formas de cómo diseñar Organizadores Gráficos?
- Si
- No
9. ¿Los organizadores gráficos deben ser eficientes para comprender y relacionar los contenidos?
- Si
- No
10. ¿Deben utilizar Organizadores Gráficos para desarrollar el razonamiento en los temas de Productos Notables y Factorización?
- Si
- No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2. Cuestionario de encuestas a Docentes

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA
HOJA DE ENCUESTA PARA DOCENTES

TEMA: Organizadores gráficos en la matemática.

OBJETIVO: Conocer la aceptación de la incorporación de organizadores gráficos en la enseñanza de factorización y productos notables.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente las preguntas y conteste de acuerdo a su criterio personal, señalando con una X la respuesta de su agrado.

PREGUNTAS

1. ¿Los organizadores gráficos mejoran la enseñanza de las matemáticas?

Si

No

2. ¿Los contenidos del álgebra referentes a Productos Notables y Factorización presentan dificultad para enseñar?

Si

No

3. ¿Utiliza usted organizadores gráficos como diagramas, mapas conceptuales, mentefactos para desarrollar el tema de productos notables y factorización?

Si

No

4. ¿Le gusta diseñar Organizadores Gráficos para un mejor tratamiento de su tema?

Si

No

5. ¿Es necesario diseñar Organizadores Gráficos para facilitar la enseñanza?
- Si
- No
6. ¿Trabajar en equipo elaborando Organizadores Gráficos fortalece la enseñanza de Factorización y Productos Notables?
- Si
- No
7. ¿Es posible diseñar Organizadores Gráficos de todos los casos de Productos Notables y Factorización?
- Si
- No
8. ¿El estudiante puede proponer formas de cómo diseñar Organizadores Gráficos?
- Si
- No
9. ¿Los organizadores gráficos deben ser eficientes para comprender y relacionar los contenidos?
- Si
- No
10. ¿Deben utilizar Organizadores Gráficos para desarrollar el razonamiento en los temas de Factorización y Productos Notables?
- Si
- No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN