

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN  
CON INTERFASE WEB PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA OLIMPIADA  
INTERCOLEGIADA DE MATEMÁTICAS EN EL  
MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO**

**GERMAN ALBERTO MESIAS SÁNCHEZ  
FERNANDO BENANCIO PAZ JOSA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO**

**2003**

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN  
CON INTERFASE WEB PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA OLIMPIADA  
INTERCOLEGIADA DE MATEMÁTICAS EN EL  
MUNICIPIO DE SAN JUAN DE PASTO**

**GERMAN ALBERTO MESIAS SÁNCHEZ  
FERNANDO BENANCIO PAZ JOSA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Asesor**

**Ing. JOSE DOLORES RODRÍGUEZ MARTINEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO**

**2003**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Artículo 1º. Del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1996 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto , Noviembre de 2003

*A Catalina y German, dos sonrisas por quien  
luchar  
A Nancy, mi esposa, su apoyo es y será  
incondicional  
A Laureano y Carmen, mis padres,  
formadores de mis sueños.*

*GERMAN*

*A DIOS eje y soporte de mi vida  
A mis padres: Irma y Segundo, participes de mis  
sueños  
A mis hermanos presentes en todo momento  
A mis amigos y familiares por su confianza  
depositada en mí  
En fin a todas aquellas personas que hicieron  
que este sueño se hiciera realidad.*

*FERNANDO*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de este trabajo expresan sus agradecimientos a las personas que en forma directa o indirecta con sus amplios conocimientos colaboraron con sus aportes en la orientación del mismo para llevarlo a feliz término:

Ing. JOSE DOLORES RODRIGUEZ MARTINEZ, profesor de la Facultad de Ingeniería Universidad de Nariño y director del proyecto.

Ing. JAIRO GUERRERO, decano Facultad de Ingeniería Universidad de Nariño.

Ing. DELIO GOMEZ, director programa de Ingeniería de Sistemas Universidad de Nariño.

Ing. MAURICIO CERON, compañero, amigo y constante emprendedor en sacar adelante este proyecto.

Profesores y estudiantes de las instituciones educativas de san Juan de Pasto que participaron en las Olimpiadas matemáticas.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. ELEMENTOS DE IDENTIFICACIÓN	23
1.1 TITULO	23
1.2 MODALIDAD	23
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA	23
1.4 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	23
1.5 ALCANCE Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	25
1.6 PLAN DE OBJETIVOS	25
1.6.1 Objetivo General	25
1.6.2 Objetivos Específicos	25
1.7 JUSTIFICACION	26
2. MARCO REFERENCIAL	28
2.1 MARCO TEORICO	28

2.1.1 Conceptos Educativos	28
2.1.2 Los nuevos enfoques de la matemática en Colombia	32
2.1.3 Ejes conceptuales	36
2.1.4 Las olimpiadas Matemáticas	44
2.2 MARCO CONCEPTUAL	46
2.2.1 Globalización del conocimiento	47
2.2.2 La era de la Información	50
2.2.3 Desarrollo tecnológico	51
2.2.4 Conceptos Informáticos	54
3. METODOLOGÍA	61
3.1 ESTUDIO EXPLORATORIO	61
3.2 ESTUDIO DESCRIPTIVO	61
3.2.1 Fases Componentes	62
3.3 METODOS DE INVESTIGACIÓN	65
3.4 POBLACION	66
3.5 MUESTRA	66

3.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA	66
3.7 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	66
4. ANÁLISIS DEL SISTEMA	67
4.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO	67
4.1.1 Características del programa olimpiadas matemáticas	67
4.1.2 Módulo del sistema de información	67
4.2 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS	70
4.3 DICCIONARIO DE DATOS	84
4.3.1 Diccionario de almacenes	84
4.3.2 Diccionario de procesos	87
4.3.3 Diccionario de flujo de datos	99
5. DISEÑO	110
5.1 DIAGRAMA ESTRUCTURAL	110
5.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	111
5.2.1 Entidades de la base de datos	112
5.2.2 Diagrama entidad relación	112

5.2.3 Diseño de las tablas de la base de datos	113
5.3 DISEÑO DE ENTRADAS Y SALIDAS	117
5.3.1 Diseño de la interfaz de usuario	123
5.3.2 Reportes	124
5.3.4 Diseño pantalla de captura de datos	124
5.4 SEGURIDAD DEL SISTEMA	124
5.4.1 Control de ingreso al sistema	124
6. DESARROLLO DEL EVENTO	126
6.1 COLEGIOS PARTICIPANTES	126
6.2 RESULTADOS GENERALES	127
6.3 REPORTE MUNICIPAL Y ANALISIS DE DATOS	132
7. CONCLUSIONES	133
SUGERENCIAS	135
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS	139

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Convenciones Diagramas de flujo de datos	70
Figura 2. Diagrama de nivel 0. Análisis general del sistema	71
Figura 3. Diagrama de nivel 1. Diagrama de flujo de datos	72
Figura 4. Proceso 1. Manejar colegios	73
Figura 5. Proceso 2. Elaborar exámenes	74
Figura 6. Proceso 3. Manejar inscripción	75
Figura 7. Proceso 4. Manejar examen	76
Figura 8. Proceso 5. Reportes	77
Figura 9. Proceso 5.1 Reporte inscritos	78
Figura 10. Proceso 5.2 Reporte resultados por estudiantes	79
Figura 11. Proceso 5.3 Reporte resultados por colegios	80
Figura 12. Proceso 5.4 Reporte general	81
Figura 13. Proceso 5.5 Reporte finalistas	82
Figura 14. Proceso 5.6 Reporte Consolidado Municipal	83
Figura 15. Diagrama estructural (Parte 1)	110
Figura 16. Diagrama estructural (Parte 2)	111
Figura 17. Diagrama entidad relación	113

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Manual de usuario	139
Anexo B. Manual del sistema	147

## GLOSARIO

**APRENDIZAJE:** proceso de interacción en el cual una persona obtiene nuevas estructuras cognoscitivas o cambia las antiguas modificando su estructura mental.

**ARCHIVO:** es un dispositivo de software utilizado para almacenar información en forma masiva, relacionada con una determinada entidad, persona u objeto.

**AUTOMATICO:** termino que se utiliza para referirse a dispositivos que realizan operaciones sin supervisión.

**BASE DE DATOS:** conjunto de archivos interrelacionados creado y manejado por un sistema de gestión o de administración de bases de datos.

**COGNITIVO:** acción y efecto de conocer.

**COGNOSCITIVO:** procesos seguidos por la mente para la construcción del conocimiento manifiesto en diversas etapas biológicas del desarrollo.

**CURRÍCULO:** conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodología y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad nacional, regional y local. Además, el currículo esta dado por las funciones de los planes y programas, medios y recursos, preparación y desempeño en un todo estructurado y en ambientes y contextos concretos que dan sentido y operación al proceso de formación del profesional como medio para mejorar la calidad de vida.

**DATO:** es una unidad significativa de información a la cual se le asigna una dirección de memoria y es tratada como una entidad.

**DIAGRAMA DE FLUJO:** representación gráfica de la secuencia de operaciones que sigue la información en un programa o sistema de información.

**ESTANDARES CURRICULARES:** son las pautas o normas comunes, precisas y básicas de los saberes y procesos que se deben desarrollar en los diferentes grados y niveles de educación formal, emanados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

**FRAME:** grupo de bits que constituyen un bloque elemental de datos para su transmisión mediante el uso de protocolos.

**INFORMATICA:** corresponde a la información automática; es decir, al tratamiento de la información, mediante maquinas que capturan, tratan y presentan dicha información a través de un proceso producto de la razón humana.

**INTERNET:** es una red mundial de computadores que comparten recursos.

**MERCADO OCUPACIONAL:** esta constituido por todos los componentes directa o indirectamente relacionados en contextos determinados. La ocupación de un individuo es un determinante muy significativo de muchos aspectos de su comportamiento. El cambio tecnológico y el desarrollo educativo tienen un efecto decidido en el status ocupacional de la persona.

**METODOLOGÍA:** conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para producir el aprendizaje.

**OLIMPIADAS MATEMATICAS:** son concursos entre jóvenes estudiantes, cuyo objetivo primordial es estimular el estudio de las Matemáticas.

**PERFIL:** aspectos que caracterizan a la persona en los campos filosóficos, científicos, tecnológicos y humanísticos con capacidad de incorporarse en forma critica y responsable a la vida activa del trabajo en contextos socio económicos concretos.

**PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO:** selección, dosificación e integración de contenidos de conformidad con el perfil integral del profesional. Deben contemplar aspectos cognoscitivos, de habilidades y destrezas, de actitudes y valores. Es posible estructurar diversa rutas de formación general y profesional que debe prever el programa.

**PROCESOS:** sistema adoptado para llegar a un determinado fin.

**PROTOCOLO:** estándares de software que controlan las transmisiones entre dos estaciones.

**RENDIMIENTO ACADEMICO:** logro obtenido por los estudiantes con respecto a los objetivos y contenidos de tema.

**SERVIDOR:** computador que es compartido por múltiples usuarios.

**SOFTWARE:** programas, lenguajes y procedimientos para obtener el máximo rendimiento del computador.

## RESUMEN

La matemática se dimensiona como la fuerza motriz del desarrollo de las sociedades, Saber matemática no es solamente aprender definiciones y teoremas, para reconocer la ocasión de utilizarlas y aplicarlas; hacer matemáticas implica que uno se ocupe de problemas, sin olvidar que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrar soluciones. Una situación matemática le permite al estudiante que actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros y reconozca los que están conformes con su cultura. Procesos que podrá cumplir si el sistema educativo en todos los niveles asume el reto que implica romper los paradigmas tradicionales para dar pasó a procesos activos, flexibles, aplicados a partir de la solución de problemas reales y cotidianos, superando el ámbito de la memorización y potenciando al máximo el razonamiento y la creatividad del educando.

En este contexto, los concursos y las Olimpiadas matemáticas muestran un mundo más allá de las pobres pretensiones de áridos ejercicios repetitivos. Los problemas cuidadosamente seleccionados para las olimpiadas matemáticas, tienen un enorme impacto sobre la evolución intelectual de cada estudiante y exigen una adecuada preparación académica para manejarse con esa rica y explosiva combinación de satisfacción y frustración que impulsa a cada uno a hacer su mejor esfuerzo. Cada buen problema abre la puerta al estudiante para razonar, investigar, conjeturar, comprobar y demostrar. Al tiempo que contribuye a la formación integral del estudiante, preparándolo para la competencia leal, respetuosa, responsable y meritoria, valores fundamentales para enfrentar con éxito las diferentes situaciones de la vida.

Por ello, las olimpiadas de matemáticas se convierten en una estrategia metodológica fundamental en el proceso de construcción del conocimiento en esta área, el Programa OLIMPIADAS MATEMÁTICAS, es un sistema de información

que permite la organización de las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas en el municipio de San Juan de Pasto, garantizando agilidad y eficiencia en el desarrollo de las pruebas, así, los colegios de básica secundaria y media vocacional, tendrán un espacio donde se pueda determinar el nivel académico en el área de matemáticas, en aras de tomar las decisiones pertinentes y los correctivos necesarios para mejorar el proceso de construcción del conocimiento matemático propendiendo así por la calidad y optimización de los procesos cognitivos y cognoscitivos de los estudiantes.

Por intermedio del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS, la Universidad de Nariño tendrá la oportunidad de vincularse con el sector educativo de básica secundaria, a la vez, que le permite determinar parámetros y directrices para el desarrollo de la matemática en la región, tanto en los programas de bachillerato como en los programas de pregrado, constituyéndose en el eje dinamizador del desarrollo académico de la región.

## ABSTRACT

The mathematical spreads as motive power in the social development, who knows mathematics isn't only to learn definitions and theorems, to recognize the occasion to use and apply them; when someone makes mathematics implies that oneself resolves the problems, without forgetting that to resolve a problem isn't more than a part of the work; To find good questions are so important as to find good answers. A mathematical situation permits to the students, to act, to prove, to construct model, languages, concepts, theories that interchanges among others and recognizing that those are according with their culture. Processes could accomplish if the educative system in all levels assumes the challenge implies to break the traditional paradigms to advance towards active and flexible processes applied after the solutions of real and daily problems, overcoming the field of memorizations and increasing to the maximum the rationing and the creativity of the student.

In this context, the competitive examinations and the mathematics Olympiads show a further world of the poor pretensions of arid and repeated exercises. The problems carefully selected for the mathematical Olympiad have huge impact on the intellectual evolution of each student and demanding an appropriate academic preparation to orient with that rich and explosive combination of satisfaction and frustration that impulses to each one makes his better effort. Each good problem opens the door to the student to reason, to investigate, to conjecture, to check and to prove. At time that contributes to the integral education of the student prepares him to the loyal, respectful, responsible and meritorious competence, fundamental values to face the different situations of the life with success.

For this aspect, the MATHEMATICAL'S OLYMPIADS PROGRAM transform in a methodology strategy and very fundamental in the process of construction of the

knowledge of this subject. The mathematical Olympiads program is a system of information that permits the organization of the interschool Olympiad in the city of San Juan de Pasto, this program assures agility, efficiency in the development of the tests, so, the secondary schools will have a space where can determine the academic level in the mathematics' subject with the perspective of taking the pertinent decisions and the necessary corrective to improve the process of constructions of mathematical knowledge, for this reason, it proposes to get quality and perfection of the students' cognitive processes.

By means of MATHEMATICAL OLIMPIADS PROGRAM, the Nariño University will have the opportunity to link with the educative field of secondary, at the same time, permits it to determine parameters and instructions for the development of the mathematical in the region, as in the high school programs as in the university programs constitute in the dynamic axis of the academic development of the region.

## INTRODUCCION

En el último siglo han acontecido los más acelerados procesos de desarrollo y cambio estructural de la sociedad, lo cual a su vez exige la ruptura de paradigmas y la vinculación activa de los seres humanos en la transformación y adaptación al nuevo orden, se trata de asumir los retos que demanda la construcción de un mundo globalizado en donde la matemática, la física y la computación marcan la era de la información y la forma de vida de la humanidad en el siglo XXI.

En este sentido el ámbito escolar en las diferentes áreas del conocimiento y particularmente en la matemática debe asumir el reto de dar paso a los procesos de enseñanza activos, flexibles y aplicados a partir de la solución de problemas reales y cotidianos propiciando el razonamiento y la creatividad del estudiante.

Desde este punto de vista las olimpiadas de matemáticas se convierten en una estrategia metodológica fundamental, no obstante su aplicación es compleja por el diseño y el proceso de evaluación, es ahí en donde cobra importancia el análisis, diseño e implementación de un sistema de información con interfase web para la organización de las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas en el municipio de San Juan de Pasto, con el cual se busca desarrollar una aplicación confiable y fundamentada para la organización, desarrollo y evaluación del evento, proceso que se espera lo abandere e institucionalice la Universidad de Nariño como el centro de educación superior más importante del departamento.

El proceso de la experiencia investigativa se reconstruye en este documento, así:

En el primer momento se realiza la identificación del problema, la formulación del problema, su descripción, la delimitación y los objetivos que orientan la investigación.

En el segundo capítulo se presenta el marco referencial desde donde dirigen la mirada los investigadores, es decir el sustento teórico-conceptual de la investigación que incluye el ámbito educativo, sus propósitos y la orientación contemporánea en Colombia, los contextos matemáticos en los referente a los lineamientos generales, los referentes curriculares y los ejes conceptuales, como también la historia, objeto y lineamientos de las olimpiadas de matemáticas, enmarcados en la globalización del conocimiento y la era de la información.

En el tercer capítulo se teje la urdimbre de los fundamentos metodológicos tales como el estudio exploratorio, el estudio descriptivo, el método de investigación y demás aspectos fundamentales para la realización de este trabajo.

El cuarto capítulo está dedicado al análisis del sistema, en donde se describe la experiencia llevada a cabo para el desarrollo de la investigación.

El análisis, diseño e implementación del sistema de información se encuentra registrado en forma específica en el capítulo quinto. Su aplicación se describe en el capítulo sexto. Finalmente se plantean las conclusiones y sugerencias que género este trabajo.

Desde la especificidad de la Ingeniería de Sistemas esta investigación busca proveer una solución de calidad, efectiva, funcional y acorde con las necesidades propias de la aplicación de las olimpiadas matemáticas y que puede ser adaptado a otras pruebas de conocimiento en diferentes áreas.

## 1. ELEMENTOS DE IDENTIFICACIÓN

### 1.1 TÍTULO

Análisis, diseño e implementación de un sistema de información con interfase web para la organización de las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas en el municipio de San Juan de Pasto.

### 1.2 MODALIDAD

Análisis, diseño e implementación de sistemas de información.

### 1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es el nivel de conocimientos matemáticos de los estudiantes de los colegios de básica secundaria y media vocacional de la ciudad de San Juan de Pasto, este nivel es representativo con relación a los estándares de calidad que emana el Ministerio de Educación Nacional?

### 1.4 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El Ministerio de educación Nacional establece que Colombia requiere un nuevo sistema educativo que fomente actividades científicas y tecnológicas, así como culturales y socioeconómicas. Ello permitirá una reestructuración conceptual y organizativa, una reordenación del imaginario colectivo y la generación de nuevos valores, comportamientos, actitudes cognitivas y prácticas organizacionales adaptadas al mundo moderno.

Sin embargo, al observar y analizar la cotidianidad de los procesos educativos en las diferentes instituciones educativas es posible percibir que existe un déficit de

oportunidades de valorar y comparar el nivel académico de las instituciones de básica secundaria en el país y particularmente en el municipio de san Juan de Pasto. El instrumento mas objetivo de los que se dispone es la prueba que realiza el servicio nacional de pruebas a través del ICFES únicamente para el grado undécimo (11), y en forma muy general, a partir de las cuales el ICFES reporta los resultados obtenidos culminando el periodo escolar, lo que no permite realizar los correctivos necesarios para solucionar las deficiencias y dificultades de los programas y conocimientos que presentan los estudiantes de ese grado.

Otro intento por contribuir al proceso de en mención son las pruebas SABER, aplicadas por el Ministerio de Educación Nacional en grados específicos, sin embargo, aun no han arrojado resultados confiables que contribuyan a la cualificación de la educación en Colombia y en el ámbito regional se ha intentado la realización de eventos académicos en el área de matemáticas, que no han determinado el nivel o el grado de conocimiento del área de los participantes, ya que no se han presentado informes descriptivos del comportamiento de determinado estudiante frente a problemas en los diferentes campos de estudio de la matemática. Ni se conocen los resultados de grupos de estudiantes que representan a una determinada institución que permitan determinar un reporte institucional de su nivel matemático, por lo tanto, no es posible la búsqueda de alternativas de solución y cualificación al no existir la identificación de problemáticas claras y reales. El fenómeno adquiere mayor complejidad al observar que la Universidad de Nariño formadora de los orientadores del proceso de construcción del conocimiento matemático en la actualidad se encuentra desarticulada de las instituciones de educación básica y media vocacional, por lo tanto, el curriculum académico de los egresados del Alma Mater no responden a las necesidades y demandas educativas de los lineamientos y estándares promulgados por el ministerio de Educación Nacional en esta área del conocimiento, Hecho que afecta sustancialmente la calidad académica de la matemática y sus ámbitos de aplicación local y regional.

## 1.5 ALCANCE Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

El sistema de información para la organización, desarrollo y evaluación de las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas organizada por la Universidad de Nariño estará dirigido a todos los colegios de básica secundaria y media vocacional del municipio de San Juan de Pasto, contará con una interfase web que presentará la información correspondiente a inscripciones, fechas de exámenes y resultados obtenidos por estudiante, institución y a nivel general de los colegios de la ciudad.

## 1.6 PLAN DE OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General. diseñar e implementar un sistema informático que permita la administración de la información generada por el proceso de organización, desarrollo y evaluación de la olimpiada intercolegiada de matemáticas en el municipio de San Juan de Pasto.

1.6.2 Objetivos Específicos. desarrollar una aplicación informática para administrar la información generada por la organización de las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas y los procesos internos relacionados con ella, en particular, los referidos a:

- Publicidad.
- Soportes pedagógicos.
- Estándares de calidad.
- Evaluación electrónica
- Generación de reportes
- Desarrollar un Sitio Web de fácil comprensión y uso para la publicidad, inscripción, consulta de fechas de exámenes, resultados y ejercicios planteados para la preparación de los estudiantes.

- Obtener reportes detallados en el ámbito institucional (general, por grado, y por estudiante) y municipal de las diferentes pruebas realizadas en las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas organizada por la Universidad de Nariño.
- Determinar el nivel académico de los estudiantes participantes de las olimpiadas intercolegiadas de matemáticas y determinar en que ejes conceptuales de la matemática se presentan mayores deficiencias conceptuales y de aplicabilidad.
- Genera una actitud positiva hacia la matemática al estimular el interés por su estudio, el desarrollo de una sólida comprensión de los conceptos, procesos y estrategias básicas de la ciencia, al igual que la capacidad de utilizar y reconocer la presencia de la matemática en diversas situaciones de la vida cotidiana.

## 1.7 JUSTIFICACIÓN

Saber matemática no es solamente aprender definiciones y teoremas, el hacer matemática implica ocuparse de problemas, sin olvidar que resolver un problema no es más que parte del trabajo; encontrar buenas preguntas es tan importante como encontrar soluciones. Una buena reproducción por parte del estudiante de una actividad científica exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con su cultura, que tome las que le son útiles, etcétera.

Para hacer posible semejante actividad, el profesor debe imaginar y proponer a los estudiantes situaciones que puedan vivir y en las que los conocimientos van a aparecer como la solución óptima y verificable en los problemas planteados.

Una forma de impulsar el conocimiento científico y el estudio de la matemática desde una perspectiva de formación integral, cognitiva, cognoscitiva y en valores es la de fomentar la competencia académica entre estudiantes e instituciones educativas, para determinar el grado de conocimientos matemáticos individuales e institucionales en el nivel de básica secundaria y media vocacional del municipio

de San Juan de Pasto, estableciendo así, estadísticas comparativas del desarrollo de las matemática en la región, buscando así la posibilidad de que los programas académicos de las instituciones educativas definidos por los estándares curriculares emanados por el Ministerio de Educación Nacional y el perfil del egresado en esta área de la Universidad de Nariño cumplan su objetivo el crear una cultura matemática que propenda por el desarrollo de la región.

- Determinar el nivel de conocimientos en el área de matemáticas de los estudiantes de básica secundaria y media vocacional del municipio de San Juan de Pasto, se hace necesario para:

- Planificar estrategias que conlleven a mejorar el nivel académico de los participantes y de las instituciones educativas de básica secundaria.

- Fomentar la creación de clubes de matemática y rincones de estudio donde participen estudiantes y profesores, que propendan por la calidad académica.

- Recomendar campos de estudio para los diferentes programas de pregrado que ofrece la Universidad de Nariño.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 Conceptos Educativos. la Constitución Política Colombiana de 1.991 reconoce que "la Educación es un Derecho de la persona y un servicio público que cumple una función social. Con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura"<sup>1</sup>. Así la educación se convierte en uno de los principales instrumentos con que cuenta un pueblo para realizar su proyecto de Nación.

En este sentido, la educación en Colombia estará orientada por los siguientes propósitos:

✍ Convertir la educación en un propósito nacional y un asunto de todos. se propende por la construcción de una realidad educativa en la que tanto el Estado en sus diferentes ramas y niveles, como la sociedad civil en sus diversas manifestaciones, asuman la educación como un asunto prioritario y estratégico para el presente y futuro del país; que las políticas educativas trasciendan el nivel de gobierno y se conviertan en compromisos de Estado.

✍ Lograr que la educación se reconozca como el eje del desarrollo humano, social, político, económico y cultural de la nación. La educación es el medio privilegiado por el cual la sociedad contribuye al desarrollo intelectual, físico, ético, afectivo, moral y estético de los individuos; prepara para el trabajo productivo y para el disfrute de los bienes materiales, espirituales y culturales; sirve para

---

<sup>1</sup> ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Nueva Constitución Política de Colombia de 1991. Santa Fe de Bogotá: Esquilo, 1991, p. 8

mejorar la calidad de vida de los colombianos; e incentiva la defensa de los recursos naturales y la preservación del ambiente.

✍ La educación debe contribuir en forma eficaz y sistemática a la profundización de la democracia, la participación ciudadana, la construcción de una cultura de convivencia y respeto de los derechos humanos y a la conquista de la paz.

La identidad cultural de la nación se logrará a través del reconocimiento de la diversidad regional, étnica, cultural, y de las diferencias de género, confesiones religiosas y origen social, de tal manera que como lo propone la carta política, la condición de colombiano enaltezca a todos los miembros de la comunidad nacional. Lo anterior obliga a diseñar políticas y a emprender acciones en las que se reconozcan y potencialicen las prácticas de identidad cultural y se respete el principio de autonomía de los pueblos y regiones.

✍ Desarrollar el conocimiento, la ciencia, la técnica y la tecnología. dentro de este propósito se ubica la tarea de colocar la curiosidad y la creatividad como centro del quehacer escolar y crear entre los jóvenes una cultura científica y tecnológica; para ello, será necesario el desarrollo de la conciencia crítica y el fomento de la investigación y experimentación científica. Un sistema escolar capaz de hacer ciencia y crear tecnología.

✍ Integrar orgánicamente en un solo sistema la institucionalidad del sector educativo y las actividades educativas de otros entes estatales y de la sociedad civil. El sistema educativo estará constituido por todas las formas de educación, la formal, la no formal, la informal y las modalidades de atención educativa a poblaciones especiales, como la educación de adultos, la educación de los grupos étnicos, la educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales, la educación campesina y rural y la educación para la

rehabilitación social. Con la sociedad civil concertará y coordinará acciones con todas aquellas organizaciones que cumplen o puedan cumplir alguna función educativa, como los medios masivos de comunicación, las empresas y sitios de trabajo en general. Tomará en cuenta todos aquellos escenarios en donde los niños y los jóvenes puedan recibir formación y conocimiento.

✍ Garantizar la vigencia del derecho a la educación. Parte sustancial del nuevo concepto de educación que los colombianos deberán integrar a su ideario es la definición constitucional (Art. 67) de la educación como un derecho fundamental y como un servicio público. Que la educación sea un derecho humano fundamental implica que esta debe comprenderse y asumirse como un derecho inalienable, inherente y esencial de la persona; la educación es pública, independientemente de que sea prestada por el Estado o por particulares, es decir, que no puede existir educación privada sino instituciones educativas creadas y gestionadas por particulares; la educación, al igual que los demás servicios públicos, es una actividad inherente a la función social del Estado, por lo tanto, este debe asegurar su prestación en forma eficiente a todos los habitantes del territorio nacional; al tiempo que actúa como organismo de regulación y control.

✍ Hacia la excelencia educativa. la calidad de la educación es excelente cuando abre el panorama de desarrollo personal y ofrece a cada joven la oportunidad de realizarse plenamente para poder satisfacer no sólo sus necesidades sino también sus intereses más preciados y sus sueños. Las ciencias ofrecen un medio de comprender el mundo, de ejercer la creatividad, la imaginación, el ingenio, la intuición y la lógica.

✍ La modernidad y la matemática. las nuevas tendencias de la sociedad hacia el manejo de grandes volúmenes de información, han cambiado las necesidades de conocimientos matemáticos, llegando a plantear en las instituciones educativas reformas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. Existe consenso de que todos los estudiantes necesitan aprender más

matemáticas, para ello se deben plantear nuevos objetivos y nuevas formas de enfrentar el estudio de la matemática. Que ayuden a Crear una visión coherente de lo que significa poseer 'cultura matemática' en un mundo sustentado por ordenadores y calculadoras, donde la matemática se desarrolla vertiginosamente y aumenta día a día sus aplicaciones a los más diversos campos de la ciencia.

En la actualidad se ha experimentado un cambio de una sociedad industrial a una sociedad basada en la información, dicho cambio debe transformar muchos aspectos de los procesos educativos del estudio de la matemática. Los nuevos enfoques de la matemática determinan su estudio hacia la solución de problemas constituyéndose en un objetivo primario y una parte integral de toda actividad matemática. La solución de problemas es un proceso que envuelve el programa y el contexto donde puedan los estudiantes desarrollar los conceptos, habilidades y destrezas. Desde la interpretación, argumentación y la proposición de nuevas formas de resolver problemas de su diario vivir.

La nueva concepción de la matemática debe tener en cuenta el acceso fácil a calculadoras, ordenadores y demás tecnología, que han transformando profundamente la naturaleza de las ciencias físicas, sociales y de la vida, los negocios, la industria y los medios de comunicación, donde la información es el nuevo capital y junto con la comunicación son el nuevo medio de producción.

✍ El papel de la matemática en la vida moderna. la preparación del estudiante de básica secundaria y media vocacional en matemáticas es un aspecto importante de acuerdo con las necesidades industriales e investigativas del mundo moderno, además con el objetivo de ingresar a la universidad, el estudiante debe manejar los elementos básicos de la materia puesto que todas las carreras incluyen disciplinas de Matemática dentro de sus planes de estudio. Con mayor profundidad en carreras técnicas y afines que implican una relación directa con esta disciplina del conocimiento. Esta regularidad se manifiesta en todo el mundo,

por lo tanto el problema de optimizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática es fundamental.

2.1.2 Los nuevos enfoques de la matemática en Colombia. en el proceso de desarrollo de la Constitución Política y de la Ley General de Educación, surgen interrogantes sobre el sentido y la función de la pedagogía en el siglo XXI, sobre las potencialidades que es posible desarrollar en las personas, en los grupos, en las etnias y en las diversas poblaciones. Ligadas a las anteriores surgen las preguntas sobre qué enseñar y qué aprender en la escuela. Y todos esos cuestionamientos hacen que las reflexiones converjan a los temas del currículo, plan de estudios, evaluación y promoción de los estudiantes. La discusión de estos temas requiere tiempos y espacios intencionalmente generados y mantenidos.

El papel que cumplen las áreas y las disciplinas en los currículos de la educación básica y media, varía según las épocas y las culturas. A los educadores especialistas corresponde elaborar y asumir los programas curriculares como transitorios, como hipótesis de trabajo que evolucionan a medida que la práctica señala aspectos que se deben modificar, redefinir, suprimir o incluir.

En el ámbito de las matemáticas, cada vez tiene más fuerza la convicción de que la orientación del proceso de construcción del conocimiento en esta área se logra más efectivamente cuando se asume en forma compartida. Prueba de ello son el Comité Interamericano de Educación Matemática, la Comisión Internacional de Educación Matemática y las demás asociaciones y organismos que desde hace treinta o cuarenta años llevan a cabo un trabajo continuado para preguntar qué hay que enseñar y aprender en educación matemática tanto en la educación básica como en la media y superior.

En el contexto particular colombiano, desde hace unos veinte años se han venido creando y desarrollando sociedades de matemáticas en el ámbito nacional y departamental; entre sus propósitos incluyen el de ofrecer espacios de estudio y

debate de diversos aspectos curriculares como contenidos, metodología, evaluación y formación de educadores.

Son muchos los educadores colombianos que han ampliado su formación y enriquecido su visión de la educación acerca de las ciencias matemáticas. En ellos tiene el país un grupo de apoyo importante para lograr la transformación del currículo de esta área del conocimiento, afrontando así los retos que plantea el proceso de modernización.

\* Lineamientos generales, Guzman, Miguel de afirma:

La filosofía de la matemática actual ha dejado de preocuparse tan insistentemente como en la primera mitad del siglo sobre los problemas de fundamentación de la matemática, especialmente tras los resultados de Godel a comienzos de los años 30, para enfocar su atención en el carácter cuasiempírico de la actividad matemática (I. Lakatos), así como en los aspectos relativos a la historicidad e inmersión de las matemáticas en la cultura de la sociedad en la que se origina (R. L. Wilder), considerando la matemática como un subsistema cultural con características en gran parte comunes a otros sistemas semejantes. Tales cambios en lo hondo del entender y del sentir mismo de los matemáticos sobre su propio quehacer vienen provocando, de forma más o menos consciente, fluctuaciones importantes en las consideraciones sobre lo que la enseñanza matemática debe ser<sup>2</sup>.

Paul Ernest ha propuesto una reconceptualización del papel de la filosofía de las matemáticas, que tenga en cuenta la naturaleza, justificación y génesis tanto del conocimiento matemático como de los objetos de las matemáticas, las aplicaciones de éstas en la ciencia y en la tecnología, y el hacer matemático a lo

---

<sup>2</sup> GUZMAN, Miguel de. Enseñanza de las Ciencias y las matemáticas. Conferencia Los retos en América Latina. Santiago de Chile, 2001. p. 2

largo de la historia. Este planteamiento ha llevado a considerar que el conocimiento matemático está conectado con la vida social de los hombres, utilizada para tomar determinadas decisiones que afectan a la colectividad y que sirve como argumento de justificación.

Una primera aproximación desde esta perspectiva a lo que sería la naturaleza esencial de las matemáticas podría plantear entonces que ésta tiene que ver con las abstracciones, las demostraciones y las aplicaciones. Por ejemplo, cuando operamos con números, sin preocuparnos por relacionarlos con objetos concretos, o cuando abordamos el concepto de figura geométrica, dejando de lado todas las propiedades del objeto, excepto su forma espacial y sus dimensiones, estamos reconociendo el carácter abstracto de las matemáticas. Es de anotar que a diferencia de las abstracciones en otras disciplinas, los niveles de abstracción en las matemáticas son crecientes llegando unos a constituirse en fuentes de otros, de tal manera que las matemáticas avanzan en el campo de los conceptos abstractos y de sus interrelaciones.

\* El saber matemático y la transposición didáctica. el saber constituido se presenta bajo formas diversas, por ejemplo la forma de preguntas y respuestas. La presentación axiomática es una presentación clásica de las matemáticas. Además de las virtudes científicas que se le concen, parece estar maravillosamente adaptada para la enseñanza; Permite definir en cada instante los objetos que se estudian con ayuda de las nociones introducidas precedentemente y, así, organizar la adquisición de nuevos conocimientos con el auxilio de adquisiciones anteriores. Promete pues al estudiante y a su profesor un medio para ordenar su actividad y acumular en un mínimo de tiempo un máximo de “conocimiento” bastante cercano al “conocimiento erudito”. Evidentemente, debe estar complementada con ejemplos y problemas cuya solución exige poner en acción esos conocimientos.

Para hacer posible semejante actividad, el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que puedan vivir y en las que los conocimientos van a aparecer como la solución óptima y descubrible en los problemas planteados.

\* Referentes Curriculares. las consideraciones hechas anteriormente acerca de la naturaleza de las matemáticas, del quehacer matemático en la escuela, las justificaciones para aprender y enseñar matemáticas, los procesos que los niños siguen al aprender, y las relaciones de la matemática con la cultura, son elementos para tener en cuenta a la hora de proponer una estructura curricular del área al igual que su articulación con otras disciplinas en el proyecto educativo institucional.

Las matemáticas, lo mismo que otras áreas del conocimiento, están presentes en el proceso educativo para contribuir al desarrollo integral de los estudiantes con la perspectiva de que puedan asumir los retos del siglo XXI. Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo a aprender.

Por otra parte, hay acuerdos en que el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los estudiantes no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica si no que, al mismo tiempo, que adquieren un conjunto de instrumentos poderosos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella.

El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al estudiante la aplicación de

sus conocimientos fuera del ámbito escolar, en donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás.

Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

Los procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos; procesos que se desarrollan al abordar los sistemas propuestos desde la Renovación Curricular: sistemas numéricos, sistemas geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos y sistemas algebraicos y analíticos.

2.1.3 Ejes Conceptuales. el ministerio de educación nacional define cinco ejes conceptuales para el desarrollo de la matemática en los programas educativos de básica secundaria y media vocacional:

\* Pensamiento numérico y sistemas numéricos. en la mayor parte de las actividades de la vida diaria de una persona y en la mayoría de profesiones se exige el uso de la aritmética. Se busca con el estudio de los sistemas numéricos, el desarrollo del pensamiento numérico. Se puede afirmar que los niños con sentido numérico comprenden los números y sus múltiples relaciones, reconocen las magnitudes relativas de los números y el efecto de las operaciones entre ellos, y han desarrollado puntos de referencia para cantidades y medidas.

En este sentido, el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. Así se refleja una inclinación y una habilidad para usar números y

métodos cuantitativos como medios para comunicar, procesar e interpretar información, y se crea la expectativa de que los números son útiles y de que las matemáticas tienen una cierta regularidad.

Situaciones que involucran el desarrollo del pensamiento numérico hacen referencia a la comprensión del significado de los números, a sus diferentes interpretaciones y representaciones, a la utilización de su poder descriptivo, al reconocimiento del valor (tamaño) absoluto y relativo de los números, a la apreciación del efecto de las distintas operaciones, al desarrollo de puntos de referencia para considerar números. En general estos puntos de referencia son valores que se derivan del contexto y evolucionan a través de la experiencia escolar y extraescolar de los estudiantes.

\* Pensamiento espacial y sistemas geométricos. Howard Gardner en su teoría de las múltiples inteligencias considera como una de estas inteligencias la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas. El manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios es peculiar a esas personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial. Se estima que la mayoría de las profesiones científicas y técnicas, tales como el dibujo técnico, la arquitectura, las ingeniarías, la aviación, y muchas disciplinas científicas como química, física, matemáticas, requieren personas que tengan un alto desarrollo de inteligencia espacial.

En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales.

Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales.

Este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales.

\* Pensamiento métrico y sistemas de medidas. la interacción dinámica que genera el proceso de medir entre el entorno y los estudiantes, hace que éstos encuentren situaciones de utilidad y aplicaciones prácticas donde una vez más cobran sentido la matemática.

Actividades de la vida diaria relacionadas con las compras en el supermercado, con la cocina, con los deportes, con la lectura de mapas, con la construcción, etc., acercan a los estudiantes a la medición y les permiten desarrollar muchos conceptos y destrezas matemáticas.

La desatención de la geometría como materia de estudio en las aulas y el tratamiento de los sistemas métricos desde concepciones epistemológicas y

didácticas sesgadas, descuida por un lado el desarrollo histórico de la medición y por otro reduce el proceso de medir a la mera asignación numérica.

No es extraño, introducir a los niños y a las niñas en el mundo de la medida con instrumentos refinados y complejos descuidando la construcción de la magnitud objeto de la medición y la comprensión y el desarrollo de procesos de medición cuya culminación sería precisamente aquello que hemos denunciado como prematuro.

No se les ha permitido conocer el desarrollo histórico de la medida, lo que conlleva a que no se den cuenta de la necesidad misma de medir, ni de cómo la medida surgió de una “noción de igualdad socialmente aceptada” al comparar el tamaño, la importancia, el valor, etc., en situaciones comerciales o de trueque. Algunos investigadores afirman que los niños no tienen conciencia de las sutilezas de la noción de replicación de la unidad, es decir, la repetición de una única unidad de medida, a partir de lo cual el hombre ha llegado al número y al recuento; y que de este hecho nació la necesidad de patrones de medida fijos. Las experiencias de los niños con las medidas comienzan normalmente con el número y están a menudo restringidas a él, con pocas posibilidades de explorar los principios en los cuales se apoya la medición.

\* Pensamiento aleatorio y los sistemas de datos. la teoría de la probabilidad y su aplicación a los fenómenos aleatorios, han construido un andamiaje matemático que de alguna manera logra dominar y manejar acertadamente la incertidumbre. Fenómenos que en un comienzo parecen caóticos, regidos por el azar, son ordenados por la estadística mediante leyes aleatorias de una manera semejante a como actúan las leyes determinísticas sobre otros fenómenos de las ciencias. Los dominios de la estadística han favorecido el tratamiento de la incertidumbre en ciencias como la biología, la medicina, la economía, la psicología, la antropología, la lingüística, y aún más, han permitido desarrollos al interior de la misma matemática.

La búsqueda de respuestas a preguntas que sobre el mundo físico se hacen los niños resulta ser una actividad rica y llena de sentido si se hace a través de recolección y análisis de datos. Decidir la pertinencia de la información necesaria, la forma de recogerla, de representarla y de interpretarla para obtener las respuestas lleva a nuevas hipótesis y a exploraciones muy enriquecedoras para los estudiantes. Estas actividades permiten además encontrar relaciones con otras áreas del currículo y poner en práctica conocimientos sobre los números, las mediciones, la estimación y estrategias de resolución de problemas.

La introducción a la estadística y la probabilidad en el currículo de matemáticas crea la necesidad de un mayor uso del pensamiento inductivo al permitir, sobre un conjunto de datos, proponer diferentes inferencias, las cuales a su vez van a tener diferentes posibilidades de ser ciertas. Este carácter no determinista de la probabilidad hace necesario que su enseñanza se aborde en contextos significativos, en donde la presencia de problemas abiertos con cierta carga de indeterminación permita exponer argumentos estadísticos, encontrar diferentes interpretaciones y tomar decisiones. Son logros importantes en el aprendizaje de la estadística.

\* Pensamiento variacional y sistemas algebraicos – analíticos. proponer el inicio y desarrollo del pensamiento variacional como uno de los logros para alcanzar en la educación básica, presupone superar la enseñanza de contenidos matemáticos fragmentados, para ubicarse en el dominio de un campo conceptual, que involucra conceptos y procedimientos estructurados y vinculados que permitan analizar, organizar y modelar matemáticamente situaciones y problemas tanto de la actividad práctica del hombre, como de las ciencias y de las matemáticas propiamente dichas, en donde la variación se encuentre como resultado de ellas, ampliando la visión de la variación, por cuanto su estudio se inicia en el intento de cuantificarla por medio de las cantidades y las magnitudes.

Una rápida visión a la evolución histórica, desde la matemática, al estudio de la variación permite afirmar que ésta se inicia con las tablas babilónicas, con las gráficas de variación (Oresme en la Edad Media) y con las fórmulas algebraicas de origen renacentista. Particularmente, el contexto de la variación proporcional para modelar las situaciones de variación cobra especial relevancia por ser la única teoría matemática con la que se contaba en la Edad Media. Pero es en el contexto del estudio matemático del movimiento donde se alcanza la construcción matemática de la variación, lo que configura el Cálculo.

En los contextos de la vida práctica y en los científicos, la variación se encuentra en contextos de dependencia entre variables o en contextos donde una misma cantidad varía (conocida como medición de la variación absoluta o relativa).

Abordado así el desarrollo del pensamiento variacional se asume por principio que las estructuras conceptuales se desarrollan en el tiempo, su aprendizaje es un proceso que se madura progresivamente para hacerse más sofisticado, y que nuevas situaciones problemáticas exigirán reconsiderar lo aprendido para aproximarse a las conceptualizaciones propias de la matemática.

El significado y sentido acerca de la variación puede establecerse a partir de las situaciones problemáticas cuyos escenarios sean los referidos a fenómenos de cambio y variación de la vida práctica. La organización de la variación en tablas, puede usarse para iniciar en los estudiantes el desarrollo del pensamiento variacional por cuanto la solución de tareas que involucren procesos aritméticos, inicia también la comprensión de la variable y de las fórmulas. En estos problemas los números usados deben ser controlados y los procesos aritméticos también se deben ajustar a la aritmética que se estudia. Igualmente, la aproximación numérica y la estimación deben ser argumentos usados en la solución de los problemas.

Los contextos donde aparece la noción de función establecen relaciones funcionales entre los mundos que cambian, de esta manera emerge la función

como herramienta de conocimiento necesaria para “enlazar” patrones de variación entre variables y para predecir y controlar el cambio. Los modelos más simples de función (lineal, afín, cuadrática, exponencial...) encasillan modelos de variación como la proporcionalidad.

\* Planteamiento y solución de problemas. la actividad de resolver problemas ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de la matemática y en el estudio del conocimiento matemático.

La resolución de problemas debe ser eje central del currículo de matemáticas, y como tal, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática. En la medida en que los estudiantes resuelven problemas van ganando confianza en el uso de la matemática, desarrollan una mente inquisitiva y perseverante, aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel.

Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad muy importante para aprender matemática, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

1. Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática.
2. Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
3. Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
4. Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
5. Adquisición de confianza en el uso significativo de la matemática

Las cuatro fases para resolver problemas:

- a. Comprensión del problema

- b. Concepción de un plan
- c. Ejecución del plan
- d. Visión retrospectiva

Para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en el proceso de resolver problemas influyen los siguientes factores:

✍ El dominio del conocimiento. son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.

✍ Estrategias cognoscitivas. incluyen métodos heurísticos como descomponer el problema en simples casos, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.

✍ Estrategias metacognitivas. se relacionan con el monitoreo y el control. Entre ellas las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias, acciones tales como planear, evaluar y decidir.

✍ El sistema de creencias. se compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. “Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras. Las creencias establecen el marco dentro del cual se utilizan los recursos, las estrategias cognitivas y las metacognitivas”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> SANTOS, Luz Manuel. Resolución de problemas: Una propuesta para el aprendizaje de las matemáticas. Santa Fe de Bogotá: revista educación matemática, 1992. p.22.

La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático, tales como:

✍ Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.

✍ Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el porqué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos).

✍ Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; Uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.

✍ Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas.

2.1.4 Las olimpiadas de matemáticas. se presentan algunos conceptos relacionados con los concursos matemáticos:

\* Concepto. según el reglamento de las Olimpiadas Internacionales, estas competiciones son concursos entre estudiantes, cuyo objetivo primordial es estimular el estudio de las Matemáticas y el desarrollo de talentos en esta Ciencia.

\* Historia de las olimpiadas de matemáticas. la primera Olimpiada de Matemáticas fue realizada en 1934 en Leningrado (hoy San-Petersburgo) y en 1935 se realizó la segunda en Moscú. La organización estuvo a cargo de B.N. Delone y G.M. Frijtengolts. En una conferencia el Prof. Delone expresó: un alumno no es un recipiente que hay que llenar de conocimientos, sino una antorcha que hay que encender. Este es el espíritu que prevalece hasta nuestros días en la preparación de los alumnos que participan en las Olimpiadas de Matemáticas.

Las Olimpiadas de Matemáticas fueron creciendo y en la década de los años cincuenta, la Olimpiada de Matemáticas ya se realizaba en toda la Unión Soviética. Más tarde, se extendió a otros países socialistas como Hungría, Rumania, Polonia, Alemania Oriental, Bulgaria y Checoslovaquia. En 1959 se realizó la primera Olimpiada Internacional de Matemáticas con la participación de siete países. Actualmente participan alrededor de 80 países.

La matemática que se presenta en un concurso matemático difiere de la matemática en la enseñanza tradicional, según la cual el estudiante aprende a resolver ejercicios mecánicamente dejando de lado el placer de entender y resolver problemas. Los problemas que aparecen en las Olimpiadas de Matemáticas no requieren del conocimiento de muchos contenidos, pero sí presentan a los estudiantes un desafío que ellos intentan resolver independientemente o bien en grupos de discusión. Los problemas están escogidos de manera que en la búsqueda de sus soluciones, los estudiantes adquieren habilidades y destrezas de gran utilidad, de modo que este proceso les permite redescubrir conceptos básicos.

\* Filosofía de las Olimpiadas Matemáticas. en la práctica, las Olimpiadas son algo más que un concurso. Por una parte sirven para promocionar las Matemáticas y dotarlas de un contenido lúdico que lamentablemente han perdido casi por completo por muy diversas razones, esta circunstancia hacen cada vez más fuerte la sensación de Matemática barrera, anulando su capacidad formativa al crear en los estudiantes una sensación de impotencia. Por otra parte, las olimpiadas contribuyen a mejorar el sistema educativo por cuanto los profesores que de modo completamente altruista vienen preparando a los estudiantes, tienen necesidad de una actualización permanente de sus conocimientos, están pendientes de la búsqueda de problemas innovadores y de métodos de adaptación a los planes vigentes de nuevos y atractivos contenidos para motivar e incrementar el interés por la matemática.

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

Una de las principales características de la sociedad moderna es la importancia creciente del conocimiento científico y tecnológico en todas las dimensiones de la vida: el trabajo, la familia, el medio ambiente, la economía, el consumo, las comunicaciones, la educación, la salud, la alimentación, etc. Este tipo de conocimiento le ha permitido a la humanidad - en corto tiempo- lograr una inmensa capacidad de controlar y orientar su entorno y su destino, ya sea hacia el mayor progreso social, económico y cultural, o hacia la posibilidad de autodestrucción, de aumento de la desigualdad, la marginación, el conflicto, al deterioro de la calidad de vida. Todo ello, en un escenario de alta competencia enmarcado en la globalización e interdependencia de las relaciones económicas internacionales. Propias del nuevo orden mundial<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Misión de Ciencia, Educación y desarrollo, Colombia. Hacia un sistema de Oportunidades. Formación para el trabajo. Una propuesta para Colombia. Santa Fe de Bogotá : 1.999. p.22.

En este contexto, las ventajas competitivas permeadas por la calidad de los recursos humanos altamente calificados y la presión del progreso técnico y la modernización, aumentan la demanda por una educación cuyos fines económicos de productividad, calidad, eficiencia e innovación, sean explícitos, medibles y evaluables.

Es evidente que la formación de este nuevo capital intelectual nacional exige de un sistema educativo que asegure una alta calidad y pertinencia, desde el nivel de educación básica y formación científica y profesional, hasta la modalidad de Educación Superior.

2.2.1 Globalización del conocimiento. en el centro de los cambios surgidos al interior de la estructura socioeconómica mundial se encuentra la profundización y expansión del conocimiento, el cual se constituye en el determinante de las ventajas comparativas de los países. Estas ventajas ya no se basan en la dotación de recursos naturales, la mano de obra barata o la ubicación geográfica, sino en el desarrollo del talento humano, cuyos conocimientos y habilidades no solo hacen posible mejorar las ventajas competitivas en la economía mundial, sino también encontrar alternativas de solución a los problemas económicos y sociales de los entornos nacionales y locales; proceso al que ha contribuido en forma notoria la llamada revolución de la información.

Es tal la importancia de la información que para personalidades como el expresidente de la Unión Europea, Jaques Delors, esta se constituye en el petróleo del siglo XXI. La información está cambiando incluso la vieja noción de imperialismo. Ahora se habla de imperialismo económico, militar y político, gracias al uso de la información por parte de los monopolios de las comunicaciones como medio para manipular la opinión pública mundial. Delors afirma: " él más fuerte no

es únicamente el que más tiene, sino también el que más sabe, el que mejor comunica, el que arbitra el alto tribunal de la opinión pública local, nacional o mundial"<sup>5</sup>.

La revolución de la información ha modificado también el tradicional esquema de producción en masa para dar paso a sistemas económicos flexibles, orientados a nichos especializados de mercado. "La revolución en la información no solo hace posible, sino que a su vez es realimentada, por la quiebra de la producción masiva y el mercado de masas. La desmasificación es una causa clave de la Revolución Informática. De forma inevitable ocurrirán cambios en la distribución básica de la riqueza y el poder, como resultado simplemente del empleo de las nuevas tecnologías de la información" (Descentralización industrial).

Esta revolución igualmente ha profundizado el proceso de terciarización del empleo. El porcentaje de trabajadores de los países más avanzados, empleados en los procesos fabriles, ha descendido significativamente en los últimos 20 años. En los Estados Unidos, por ejemplo, en la actualidad solo el 9% de la población total (unos 20 millones de trabajadores) se dedica a la fabricación de objetos para unos 250 millones de personas, mientras que 65 millones de trabajadores, "suministran servicios y manipulan signos" (Descentralización industrial). Se trata no solo de cambios cuantitativos, sino también cualitativos, toda vez que los empleos ubicados en el sector terciario están asociados al uso de tecnologías de punta, las cuales involucran conocimiento avanzado.

Pero no solo en el sector terciario se están dando estos cambios. Hoy prácticamente todas las profesiones, en mayor o menor medida, dependen de la

---

<sup>5</sup> DELORS, Jaques. Conferencia Economía Mundial, foro Foix. Paris: 2000, p.2.

tecnología de la información para poder desempeñarse eficientemente. Esto se refiere en particular a la gerencia. Según una publicación especializada, "los viajes intercontinentales en tiempo real vía Internet, la extinción de obstáculos geográficos, políticos y culturales, los grandes flujos de capital que se pasean orondos por el mundo y un cliente nacional e internacional cada vez mejor informado y más exigente, requiere la formación de un nuevo gerente."<sup>6</sup>

Fenómenos como el desarrollo de las comunicaciones satelitales y la aparición de la Internet, cambiaron radicalmente el proceso de producción y circulación de la información entre todos los puntos geográficos del planeta, a costos considerablemente bajos si se comparan con los que existían hace tan solo una década. Todo esto ha desembocado en una especie de sobresaturación de información, al punto que en la actualidad el problema del conocimiento depende no tanto de sí tenemos o no acceso a la información, sino de la forma en que hagamos uso de ella. La hiperinformación puede conducir a situaciones paradójicas en las que no logramos ubicarnos en nuestro objeto de estudio o en nuestra área de interés. Por eso, uno de los desafíos es el de "como convertir información en conocimiento útil, y el de cómo aprovechar el proceso de generación y apropiación del conocimiento para inducir procesos dinámicos de aprendizaje social"<sup>7</sup>, de tal manera que el impacto en el desarrollo de las capacidades y las habilidades de las personas y las organizaciones se conviertan en factor de cambio.

Para lograr dicho objetivo es necesario todo un proceso de análisis que identifique los componentes que realmente nos pueden servir para esclarecer los interrogantes que surgen dentro de determinada área del saber. Es decir el conocimiento requiere de cierto grado de razonamiento y enjuiciamiento que

---

<sup>6</sup> Ibid., p. 4.

<sup>7</sup> Ibid., p. 7.

organiza la información mediante su comparación y clasificación. Para ello es necesario un ejercicio interactivo sujeto-objeto del conocimiento, en el cual se debe asumir una posición crítica y creativa, con el propósito no solo de apropiarnos de la información disponible, sino, además, y sobre esta base, generar nuevo conocimiento.

Pero el conocimiento tropieza a veces con talanqueras culturales difíciles de superar. La resistencia al cambio frena las posibilidades de avanzar en el conocimiento científico y promueve el consumismo de saberes elaborados en otras latitudes y para otras realidades, sin evaluar su conveniencia o no, en la solución de nuestros problemas. Por eso la pereza mental, el no querer ver más allá de los árboles, es tal vez el mayor obstáculo que impide aprovechar de manera creativa las bondades de la globalización del conocimiento. Todo esto reproduce incesantemente una carencia relativa de saberes que impide la transformación de nuestras estructuras socioeconómicas, de acuerdo con los retos de una sociedad mundial cada vez más interconectada y competitiva.

2.2.2 La era de la información. se vive actualmente la era de la información, que se caracteriza por considerar al conocimiento como algo muy valioso y a la información como un recurso esencial. La importancia de estos dos conceptos es hoy indispensable para la operación efectiva de cualquier organización. En la era de la información se reconoce el valor de la misma, y se busca desarrollarla y administrarla como un recurso.

Esta era se caracteriza por:

✍ Trabajar en una sociedad basada en la información.

✍ Las organizaciones dependen de la tecnología de información para desarrollar sus actividades.

✍ Los procesos de la organización se transforman para incrementar su productividad.

✍ El éxito se determina por la efectividad con la cual la tecnología de información es utilizada.

Por ser la Informática la Ciencia del tratamiento automático de los datos, hoy por hoy, se encuentra presente prácticamente en cualquier disciplina que desarrolla el ser humano. Cada día se generan más datos y los mismos resultan de utilidad cuando pueden ser validados, clasificados y resumidos de forma que los mismos se transformen en información para la oportuna toma de decisiones.

Las apremiantes necesidades de modernización y competitividad requieren de una política global de formación de los recursos humanos, basada en principios de racionalización y complementación de la oferta, de promoción de sinergia interinstitucional y de organización de un sistema de oportunidades de formación. La cual debe ser liderada en la región por la Universidad de Nariño.

A mediano plazo, la sociedad es la gran beneficiaria de poder contar con un número creciente de personas altamente calificadas, que a su vez configura la condición social y cultural de la modernización y la productividad. Por otro lado, aquel sistema efectivo de oportunidades se constituye en una importante estrategia para el aumento de la equidad social, y la construcción de una sociedad más democrática, participativa y pacífica, con mayores oportunidades de movilidad social y ocupacional, lo que también implica en cada uno de los diversos tipos de instituciones, educar en el amor y la equidad.

2.2.3 Desarrollo tecnológico. son asombrosas las grandes conquistas y los espectaculares avances del hombre en los últimos tiempos; ¿que camino tuvo que recorrer? ; ¿cuál fue el motivo de su desarrollo?. En forma por demás resumida,

se podría decir que fue fundamental la capacidad de estructurar y utilizar lenguajes para la comunicación, el desarrollo de los procesos del pensamiento e indiscutiblemente la capacidad para diseñar y construir herramientas e instrumentos que le permitieron mejorar sus condiciones de vida y adaptar la naturaleza a sus necesidades.

El ser humano, dentro de su lento y largo proceso de desarrollo, impulsado por necesidades de tipo individual y social, adquiere el dominio de ciertas técnicas. Gracias a su desarrollo cerebral, logra la revolución científica en el siglo XVIII, la revolución científico técnica en el siglo XIX, hasta llegar a la revolución informática, algunos científicos empiezan a ubicar esta época a partir de los extraordinarios desarrollos de los computadores, los cuales permiten la automatización en el procesamiento de la información.

Es indiscutible que nadie puede permanecer indiferente ante el desarrollo de la ciencia y por lo tanto la tecnología. Los grandes descubrimientos científicos influyen de alguna manera en el pensamiento y por lo tanto en las relaciones de los hombres. Al igual que generan bienestar, pueden producir problemas sociales y enfrentamientos desde el punto de vista ideológico, político y cultural, es decir, incide en todas las actividades del hombre.

Actualmente Latinoamérica y Colombia particularmente, se encuentran en la imperiosa necesidad de transformar la sociedad y lógicamente el sistema educativo es pilar fundamental en esta empresa.

Frente a la difusión de la tecnología, el sistema educativo colombiano vigente, apenas cumple u papel superficial de difusión contribuyendo escasamente en la conformación de una cultura nacional, apoyada en la ciencia. Lo predominante en el sistema educativo, ha sido, un marcado alejamiento hacia la tecnología, lo que entre otras cosas se debe a la falta de políticas coherentes de transformación social. El sistema educativo se

ha preocupado por pasar de la pizarra al cuaderno y últimamente al computador pero muy poco por el que y el cómo. Confrontados con necesidades vitales y con circunstancias adversas, es imperioso determinar derroteros que permitan andar nuestro camino acompañados por la ciencia y la tecnología modernas, en busca de un horizonte más desarrollado, justo y fraterno <sup>8</sup>.

Tal vez de una manera simplista, para muchas personas la modernización significa conformar la sociedad según el modelo neoliberal, es decir aceptar casi como inexorable el funcionamiento del mercado, la libre competencia, el criterio mercantil sobre cualquier otra consideración, la división funcional del trabajo y el uso extensivo de la tecnología. Pero el papel de la educación es hacer comprender que la modernización debe responder a una globalidad mayor, dentro de la cual las instituciones económicas tiene su lugar dentro del juego de las relaciones con otras instituciones sociales, de valores y normas que no quedan comprendidas en el mero mercado.

La modernidad considerada globalmente tiene tres características:

- La primacía del conocimiento
- La complejidad del sistema social
- La crisis de gobernabilidad

“Se trata de cambios que plantean una profunda modificación de la concepción academicista de sus funciones y una reorganización que debe tomar en cuenta su vinculación con las instituciones de la sociedad real, incluidos los desafíos socio - políticos que se dan dentro de ella. Así también será real su quehacer, su participación y su liderazgo intelectual “<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Misión de Ciencia, Educación y desarrollo, op .cit., p. 32.

<sup>9</sup> BRIONES, Guillermo. La Modernización de la Universidad en América Latina. EN: Foro y Feria Educativa Nacional, Santa Fe de Bogotá: MEN, 1.994.

La contribución positiva del sistema educativo en el desarrollo del capital humano y del capital social de los países es significativa. Tanto en el apoyo para una mejor formación de recursos humanos como en el desarrollo económico y tecnológico al contribuir a un incremento de la productividad media de la región y del país. El cumplimiento efectivo de estos aportes está fuertemente influido por el contexto económico y social, por las políticas públicas pertinentes y por la estrategia y gestión corporativa.

En el campo regional, el desarrollo de la ingeniería de sistemas se observa especialmente en el análisis y diseño de sistemas de información y telecomunicaciones, debido a que los continuos avances tecnológicos han obligado a todos los sectores productivos a iniciar procesos de sistematización y automatización de sus procesos para ser competitivos en el mercado. A pesar que no existen grandes empresas, las actuales brindan muchas posibilidades en el campo de la ingeniería de sistemas.

Los retos para la ingeniería de sistemas contienen términos claves como innovación y flexibilidad. Como valores en alza aparecen la creatividad, la iniciativa, el trabajo en equipo, la movilidad (tanto geográfica como funcional), que permitirán afrontar las nuevas necesidades de la sociedad.

2.2.4 Conceptos informáticos. a continuación se relacionan los conceptos técnicos base para el desarrollo de este proyecto:

\* Computador. sistema electrónico que procesa datos y tiene la capacidad de almacenar esos datos a alta velocidad. Una computadora es un dispositivo electrónico utilizado para procesar información y obtener resultados. Los datos y la información se pueden introducir en la computadora como entrada y a continuación se procesan para producir una salida. Los componentes físicos que

constituyen la computadora, junto con los dispositivos que realizan las tareas de entrada y salida, se conocen con el término hardware (traducido en ocasiones por material). El conjunto de instrucciones que hacen funcionar a la computadora se denomina programa; a la persona que escribe programas se llama programador y al conjunto de programas escritos para una computadora se llama software (traducido en ocasiones por lógica).

\* Informática o Computación. conjunto de conocimientos científicos y de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras. La informática combina los aspectos teóricos y prácticos de la ingeniería, electrónica, teoría de la información, matemáticas, lógica y comportamiento humano. Los aspectos de la informática cubren desde la programación y la arquitectura informática hasta la inteligencia artificial y la robótica.

\* Ingeniería de software. disciplina relacionada con el desarrollo de productos de soporte lógico o software. Un producto de software es el conjunto completo de programas informáticos, procedimientos, documentación y datos especificados para su suministro a un cliente; el desarrollo se ocupa de todas las actividades técnicas y de gestión, necesarias para crear el producto, y realizar el desarrollo eficazmente significa cumplir las necesidades del cliente ajustándose a unos límites de tiempo, coste y calidad. El concepto de ingeniería de software surgió en unas reuniones de trabajo organizadas por la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) en 1968 y 1969 para estudiar lo que entonces se describía como "la crisis del software". Había demasiados proyectos de desarrollo de soporte lógico que experimentaban fallos, los cuales se atribuían al rápido aumento en la escala y complejidad del software en cuestión. Se reconoció que era necesario un planteamiento más sistemático en el desarrollo de software, que debía basarse en principios de ingeniería ya establecidos. El software evoluciona a través de muchas versiones, a medida que se corrigen errores, se mejora el funcionamiento y se responde a las modificaciones que surgen en los requisitos.

Cada nueva versión se crea a través de un proceso de desarrollo de software. Típicamente, el proceso se divide en cuatro fases principales: (1) el análisis y especificación de requisitos, donde se establece qué debe lograr el producto de software; (2) el diseño, que determina cómo cumplirá el software esos requisitos; (3) la puesta en práctica, que crea el producto de software que se ha diseñado (esto combina el desarrollo de nuevos componentes con la reutilización o modificación de componentes anteriores); (4) la prueba, que garantiza que el producto de software funciona como se pretende. Los productos intermedios, como las especificaciones de requisitos y los diseños de software, también se revisan en profundidad antes de pasar a la siguiente fase de desarrollo.

\* Ingeniería. término aplicado a la profesión en la que el conocimiento de las matemáticas y la física, alcanzado con estudio, experiencia y práctica, se aplica a la utilización eficaz de los materiales y las fuerzas de la naturaleza. El término ingeniero alude a la persona que ha recibido preparación profesional en ciencias puras y aplicadas; sin embargo, otras personas como técnicos, inspectores o proyectistas también aplican técnicas científicas y de ingeniería para solventar problemas técnicos. Antes de mediados del siglo XVIII los trabajos de construcción a gran escala se ponían en manos de los ingenieros militares. La ingeniería militar englobaba tareas tales como la preparación de mapas topográficos, la ubicación, diseño y construcción de carreteras y puentes, y la construcción de fuertes y muelles. Sin embargo, en el siglo XVIII se empezó a utilizar el término ingeniería civil o de caminos para designar a los trabajos de ingeniería efectuados con propósitos no militares. Debido al aumento de la utilización de maquinaria en el siglo XIX como consecuencia de la Revolución Industrial, la ingeniería mecánica se consolidó como rama independiente de la ingeniería; posteriormente ocurrió lo mismo con la ingeniería de minas.

Los avances técnicos del siglo XIX ampliaron en gran medida el campo de la ingeniería e introdujeron un gran número de especializaciones. Las incesantes demandas del entorno socioeconómico del siglo XX han incrementado aún más su

campo de acción; y se ha producido una gran diferenciación de disciplinas, con distinción de múltiples ramas en ámbitos tales como la aeronáutica, la química, la construcción naval, de caminos, canales y puertos, las telecomunicaciones, la electrónica, la ingeniería industrial, naval, militar, de minas y geología e informática. Además en los últimos tiempos se han incorporado campos del conocimiento que antes eran ajenos a la ingeniería como la investigación genética y nuclear.

\* Internet. es un conjunto de redes y enrutadores que utilizan el protocolo TCP/IP y que funcionan como una sola y gran red. Internet comprende al gobierno, al comercio y a las organizaciones educativas alrededor del mundo.

El software de Protocolo Internet (IP) que proporciona una comunicación básica. El software de Protocolo de Control de Transmisión (TCP) proporciona facilidades adicionales que necesitan las aplicaciones. Debido a que abarca muchos países, la gente se refiere a Internet como la Red Global de Internet.

A diferencia de las redes de computadoras comerciales disponibles, Internet no fue diseñada para un conjunto específico de servicios. El software que proporciona los servicios en Internet ha sido construido en dos partes fundamentales. La primera contiene el software necesario que permite a las computadoras comunicarse. Esta puede utilizarse en cualquier servicio. *La segunda* parte consiste en aplicaciones que proporcionan servicios de alto nivel. Las personas esperan que Internet sea completamente diferente de lo que conocían con anterioridad y se sorprenden cuando se dan cuenta de que Internet ofrece muchos de los servicios disponibles en otras redes. Se puede enviar correo electrónico o leer noticias en los tableros electrónicos. Además, se puede obtener desde información sobre el estado del tiempo, hasta la lista de chismes reciente.

\* Intranet. se refiere a la manera en que una organización aprovecha WWW (World Wide Web) y la tecnología relacionada con Internet para llevar a cabo su

trabajo esencial: el de ayudar a producir los bienes o servicios para los cuales esta definida la organización.

\* Multimedia. es la combinación de texto, sonido y vídeo para presentar información de una manera en la que solo lo hemos imaginado, multimedia hace que la información cobre vida. Se le conoce como "multimedios", o sea medios múltiples. Actualmente existen cada vez más medios, por ejemplo, medios de impresión (libros, revistas, folletos, etc.), medios electrónicos (la radio, la televisión) y también los llamados nuevos medios (como los discos láser, CD-ROM).

\* Sistema. un sistema consiste en "un conjunto de funciones y actividades las cuales están interrelacionadas para alcanzar un objetivo planificado"<sup>10</sup>. En los sistemas los recursos (entradas) son organizados (procesados) para suministrar resultados (salidas) de acuerdo con propósitos determinados (objetivos o metas por las cuales el sistema tiene su razón de ser).

\* Sistema Informático. un Sistema de información es un sistema Incluido en otro sistema mayor que recibe, almacena, procesa y distribuye información.

Los sistemas informáticos facilitan, agilizan y automatizan las actividades diarias de una empresa o institución. El contar con un software para realizar funciones, va a permitir al usuario, dedicar su tiempo al análisis de los resultados, obteniendo así mayor control de la información y pretendiendo minimizar el tiempo para obtener mejores indicadores de desempeño.

Los principales elementos de un sistema de información son datos y procesos de información. La Información es cualquier clase de conocimiento o mensaje que puede usarse para mejorar o posibilitar una decisión o una acción.

---

<sup>10</sup> BERTALANFY, V. Teoría general de los sistemas. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1976. p. 56.

Todas las organizaciones necesitan para funcionar un conjunto de información y en este sentido como parte fundamental de la organización, existe un sistema de información que se nutre de la información propia de la organización y de la información externa, por ello definir el sistema de información en una organización es una tarea delicada, se debe tener en cuenta, que el sistema se compone de múltiples procesos que son al mismo tiempo actores en otros subsistemas de la organización y además el sistema participa de todas las actividades que se desarrollan en esa organización.

\* Sistema Administrativo. un sistema administrativo se define como un conjunto de funciones y actividades usadas en el ámbito empresarial e interrelacionadas para planificar, organizar, dirigir y controlar procesos administrativos, necesarios para concretar actividades y objetivos, posibilitando así que las operaciones se ejecuten en el tiempo y la forma planeada logrando así las metas institucionalmente establecidas.

\* Sistema Informático Administrativo. en forma complementaria para los propósitos de este trabajo, es importante precisar un sistema informático administrativo como una estructura de gestión gerencial con características específicas, entre las cuales se destacan las siguientes:

1. Constituye redes de procesos enfocados para la prestación de servicios.
2. Sus subsistemas son interdependientes.
3. En ocasiones sus subsistemas se integran a un solo centro administrativo.
4. Adicionalmente, sobre dicho sistema podrían, eventualmente interactuar los trabajadores pertenecientes a la empresa o institución, lo que significa tener la posibilidad futura de realizar un trabajo a distancia.
5. Pueden ser complementados a través de centros virtuales o web-sites, los cuales se construyen, fundamentalmente para que los usuarios consulten o busquen información específica o clasificada.

\* Tecnología. término general que se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas tecné, que significa 'arte' u 'oficio', y logos, 'conocimiento' o 'ciencia', área de estudio; por tanto, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios.

Algunos historiadores científicos argumentan que la tecnología no es sólo una condición esencial para la civilización avanzada y muchas veces industrial, sino que también la velocidad del cambio tecnológico ha desarrollado su propio ímpetu en los últimos siglos. Las innovaciones parecen surgir a un ritmo que se incrementa en progresión geométrica, sin tener en cuenta los límites geográficos ni los sistemas políticos. Estas innovaciones tienden a transformar los sistemas de cultura tradicionales, produciéndose con frecuencia consecuencias sociales inesperadas. Por ello, la tecnología debe concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez.

\* Telemática. es la ciencia que reúne los adelantos de las técnicas de telecomunicación y el procesamiento de la información (de la informática), permite compartir la información entre varias computadoras.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 ESTUDIO EXPLORATORIO

La experiencia como profesor del área de matemáticas en el Liceo de la Universidad de Nariño, de uno de los proponentes del proyecto, permite plantear actividades para el desarrollo del pensamiento matemático desde la ingeniería de sistemas, teniendo en cuenta: la falta de incentivos académicos en los proyectos institucionales de la mayoría de instituciones educativas de básica secundaria y las propuestas educativas del ministerio de educación Nacional que conllevan a una estandarización de la educación por los niveles más bajos, se presentó esta propuesta como un estímulo al desarrollo de una cultura matemática acorde a las nuevas exigencias de la modernidad, impulsando este tipo de concursos, los estudiantes tendrán oportunidad de incentivar su pensamiento crítico y analítico que les permita orientarse y buscar un mejor futuro.

#### 3.2 ESTUDIO DESCRIPTIVO

Una vez analizado el problema planteado y las necesidades que implica el desarrollo de sistema de información para la organización y desarrollo de la olimpiada de matemáticas organizada por la Universidad de Nariño se adopta la metodología definida por el Modelo Lineal Secuencial para el diseño de software.

El modelo Lineal Secuencial, sugiere un enfoque sistemático del desarrollo del software que comienza en la identificación de problemas u oportunidades y avanza con la recolección de información, análisis, diseño, codificación, pruebas y corrección de errores, con una continua retroalimentación en todos los procesos para lograr un sistema de información confiable.

3.2.1 Fases componentes. en el desarrollo del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS se tiene en cuenta:

\* Ingeniería y modelado de sistemas de información. en esta etapa se analizó las partes involucradas en el sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS con el fin de determinar los requerimientos de información en el proceso de la organización y desarrollo de la olimpiada matemática en el municipio de San Juan de Pasto. Las necesidades de información de los diferentes agentes involucrados: organizadores, instituciones educativas de básica secundaria, estudiantes, la universidad de Nariño y la Secretaria de Educación municipal.

\* Análisis de los requisitos de software. en esta etapa el proceso de reunión de requisitos se incrementó y se centró especialmente en el software. Adicionalmente, se involucró el análisis de las necesidades del sistema, herramientas y técnicas especiales que ayudaron en la determinación de los requerimientos.

Las actividades desarrolladas fueron:

1. Comunicación con las diferentes entidades relacionadas en el proceso.
2. Planteamiento e Identificación del Problema.
3. Evaluación y Síntesis.
4. Modelado.
5. Especificación.
6. Revisión.

\* Diseño. en esta fase se usó la información recolectada para representar los requisitos del software. El proceso de diseño de software se centró en las siguientes etapas:

1. Estructura de datos.

2. Arquitectura de software.
3. Representación de interfaz.
4. Afinamiento concertado con las entidades.
5. Detalle procedimental.

\* Generación de Código. para el desarrollo del software olimpiadas matemáticas se adopto la siguiente plataforma:

- ? Lenguajes de Programación: PHP, JavaScript
- ? Sistema de Gestión de Base de Datos: Postgres SQL
- ? Sistema Operativo: Linux
- ? Servidor Web: Apache

Teniendo en cuenta las siguientes características y especificaciones:

1. Linux es un potente sistema operativo multiusuario, multiproceso, de código abierto, orientado a Internet, con excelentes características de desempeño en lo que tiene que ver con seguridad, compatibilidad y con amplia aceptabilidad y creciente penetración en el mercado.

2. HTML (HyperText Markup Language): es un lenguaje de marcas de texto que permite diseñar páginas web, el cual por su sencillez y aceptabilidad se constituye actualmente como el estándar más aceptado en el mundo por parte de los diseñadores.

3. PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de programación de código abierto, el cual es reconocido por múltiples plataformas (Windows, Unix, Linux, etc.), que permite la generación dinámica de contenidos, el cual se ejecuta en un servidor, cuyas principales características son: Velocidad, potencia, alto rendimiento. Permite ser embebido en documentos HTML. Adicionalmente dispone de múltiples librerías, soporta múltiples protocolos de comunicaciones en

Internet (HTTP, IMAP, LDAP, FTP, SNMP, etc.); aparte de ser reconocido por la mayoría de navegadores, no tiene problemas de compatibilidad con navegadores viejos, el cliente sólo recibe una página en formato HTML. Pero aparte de todas esas cualidades, es importante destacar que cada día son muchos los desarrolladores que lo adoptan como uno de los lenguajes preferidos para sus aplicaciones, muchos de los cuales han conformado comunidades virtuales que en forma gratuita dan soporte.

4. JAVASCRIPT: es un lenguaje que contribuye a disminuir las limitaciones en cuanto a interactividad que padece el HTML. Se ejecuta en un terminal, lo que permite ganar velocidad y descargar de trabajo al Servidor, el cual, eventualmente, puede tener varios cientos de usuarios más a los que atender; lo que, en otras palabras, significa que su principal uso es el descongestionar la red atendiendo tareas que pueden ser realizadas en el lado del cliente, sin que sea necesario utilizar la red.

5. Servidor APACHE: es el servidor Web más utilizado en el mundo por su flexibilidad, fácil configuración, rapidez y eficiencia. Continuamente es actualizado y adaptado a los nuevos protocolos (entre ellos HTTP). Entre sus características destacan: multiplataforma, desarrollo en código abierto, y posibilidad de ser adaptado a diferentes entornos y necesidades.

6. POSTGRES SQL: es un sistema relacional de Gestión de Base de Datos gratuita y muy popular, destacada por ser multiusuario, y por su aceptabilidad y rapidez, su buena relación rendimiento / consumo de recursos y su buen conjunto de funcionalidad.

\* Ejecución de pruebas. para llevar a cabo esta etapa se procedió a probar los módulos individualmente y se planteo una prueba con estudiantes del liceo de bachillerato de la Universidad de Nariño, donde se evaluó minuciosamente cada uno de los módulos que conforman el sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS.

### 3.3 METODOS DE INVESTIGACION

Los procesos de investigación contemporánea argumentan que la aplicación de un proceso investigativo (cuantitativo o cualitativo) no excluye al otro, por lo tanto, es factible la combinación de ellos en aras de lograr avances en la búsqueda de respuestas al vacío de conocimiento propuesto.

Esta investigación es aplicada, puesto que aborda un problema definido en circunstancias y características concretas, sin que ello implique que este desligada de la investigación pura porque de ella toma los fundamentos teóricos, en este contexto se podría afirmar que su enfoque es descriptivo propositivo.

Descriptivo, al pretender interpretar una realidad de hecho, a través de la comprensión, el registro, el análisis y la asignación de sentido al objeto de estudio, hecho que conduce a la construcción de conclusiones y la posibilidad de plantear alternativas de solución frente a la problemática detectada, es decir, el poco interés y por ende el bajo rendimiento académico matemático en la mayoría de las instituciones educativas en básica secundaria y media vocacional de San Juan de Pasto, es aquí en donde adquiere su carácter propositivo al vislumbrar las olimpiadas matemáticas como una estrategia metodológica que posibilita el desarrollo integral del estudiante que a su vez se apoya en el desarrollo de un software que agilice y optimice los procesos de evaluación y valoración global de la prueba.

El enfoque anteriormente descrito se complementa con el hipotético – deductivo, ya que incluye el método deductivo que permite seguir pasos sencillos y lógicos que permiten el descubrimiento de algo; inductivo, a través del cual se encontraron las causas y caracteres que se relacionan con el objeto de estudio y el experimental, método que permite mas seguridad en los procesos, generando la opción de modificar variables, corregir errores y mejorar la investigación, además este es un requisito fundamental en el análisis, diseño e implementación de

software, ya que se trata de una solución de calidad, efectiva, funcional y acorde con las necesidades planteadas anteriormente.

### 3.4 POBLACION

El universo poblacional esta constituido por los estudiantes de básica secundaria y media vocacional del Municipio de San Juan de Pasto y docentes del área de matemáticas de las mismas instituciones educativas.

### 3.5 MUESTRA

Para efectos de la investigación y el desarrollo del software, se toma los estudiantes que se inscribieron a las olimpiadas matemáticas, pertenecientes a diferentes grados e instituciones de educación básica y media vocacional de San Juan de Pasto

### 3.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se inscriben un total 715 Estudiantes a quienes se le aplico las pruebas de las olimpiadas de matemáticas, se procesaron 665, conformándose una muestra del 93 %.

En el caso de los profesores se entrevisto a 12 docentes, se procesaron 12, con lo cual se conforma una muestra de 100 %

### 3.7 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo de la investigación y la consecución de la información, se emplean la entrevista semiestructurada (directivos docentes y docentes), las observaciones directas del contexto y los cuestionarios (pruebas matemáticas) aplicados a los estudiantes.

## 4. ANALISIS DEL SISTEMA

### 4.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO

4.1.1 Características del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS. el sistema de información con interfase web para la organización de la olimpiada intercolegiada de matemáticas en el municipio de San Juan de Pasto. OLIMPIADAS MATEMATICAS. Será desarrollado con software libre, por todas las bondades que otorga el uso de este tipo de software y el soporte técnico con el que actualmente cuenta. La base de datos será manejada por el motor de Postgres SQL, la interfase de usuario será realizada en lenguaje PHP pensando en el manejo de páginas web acompañadas de formularios y la seguridad que emplea en el manejo de la información.

4.1.2 Módulos del sistema de información. el sistema de información Olimpiadas Matemáticas contendrá los siguientes módulos:

\* Publicidad y promoción del evento. mediante invitaciones dirigidas a los colegios de la ciudad de Pasto, el comité organizador promocionará la participación de estudiantes, determinara las fechas límites de inscripción, la forma de realización de las pruebas, las normas que rigen la olimpiada y diferentes aspectos relacionados con la organización del evento. Esta promoción también se hará desde la página web del sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS.

\* Modulo de inscripciones. modulo que le permite al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS, el manejo de inscripciones de estudiantes que participarán en el evento organizado por la universidad de Nariño. Los procesos que maneja este modulo son:

– Inscripción por Internet

– Inscripción por medio del diligenciamiento del formulario y su posterior lectura electrónica.

\* Modulo colegios. permite cargar al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS, el nombre, código y la jornada laboral de los colegios de la ciudad de Pasto, desde la página web del Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior. ICFES

\* Modulo respuestas. permite la carga al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS la plantilla de respuestas correctas de los exámenes correspondientes a la ronda eliminatoria y ronda final del concurso.

\* Módulos exámenes. Desarrolla el proceso de carga al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS de las respuestas de los exámenes resueltos por los estudiantes, compara con la plantilla de respuestas correctas y archiva los resultados obtenidos por cada estudiante.

\* Modulo reportes. permite la generación de los diferentes reportes necesarios para cumplir con los objetivos propuestos para la realización del evento, el sistema de información OLIMPIADAS MATEMATICAS desarrolla los siguientes reportes:

1. Reporte de inscritos. lista los nombres, apellidos, grado, jornada y colegio de los estudiantes inscritos en el concurso.

2. Reporte resultados primera ronda. los resultados de la primera ronda de la olimpiada Matemática estarán consignados en:

a. Reporte individual. informe detallado de los resultados obtenidos por el estudiante, presentará los puntajes obtenidos en los problemas de los ejes temáticos determinados en los lineamientos curriculares y los estándares de

calidad en matemáticas, definidos los por el Ministerio de Educación Nacional. (MEN), tales como pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistema de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, que le permitan al estudiante determinar procesos adecuados que conlleven a mejorar su nivel en conocimientos matemáticos y una puntuación general del examen, válido para determinar su clasificación a la siguiente ronda.

b. Reporte por grado. listado general de los resultados obtenidos por los estudiantes en el desarrollo de los exámenes correspondientes a la ronda eliminatoria o final agrupados por grado y colegio.

c. Reporte general por colegio. listado de los resultados obtenidos por los estudiantes en las diferentes pruebas, agrupados por ejes temáticos, consolidados por grados y a escala general para el colegio. Permitirá a las instituciones si es necesario, tomar los correctivos necesarios que optimicen el proceso educativo en el área de matemáticas.

d. Reporte finalistas. listado general de los estudiantes que obtuvieron los mejores puntajes en la ronda eliminatoria por grado y colegio, que clasifican a la siguiente ronda.

e. Reporte de los ganadores. listado de los mejores puntajes correspondientes a la ronda final de la olimpiada matemática.

f. Reporte consolidado en el ámbito municipal. informe de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas programadas en el desarrollo del evento a nivel municipal, este informe se enviará al departamento de matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño y a las autoridades educativas del

Municipio de San Juan de Pasto, para su correspondiente análisis y toma de decisiones.

#### 4.2 DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS

Una forma de representar gráficamente el flujo de la información en un sistema u organización, así como las transformaciones que se realizan mientras la información fluye, es por medio de la representación gráfica de los procesos, los detalles aumentan en la medida en que se alcancen niveles más bajos en la descomposición del sistema, es así como las entradas y las salidas se integran y se logra una mayor comprensión del proceso y sus interrelaciones con entidades externas, determinando los datos y procesos necesarios de manera clara y argumentada.

Para los diagramas de flujo de datos se utilizan las siguientes convenciones, que se muestran en la figura 2, representan los procesos y los flujos del sistema de OLIMPIADAS MATEMATICAS.

Figura 1. Convenciones utilizadas en los diagramas de flujo de datos.

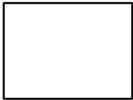
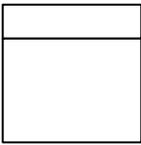
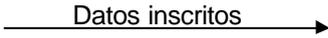
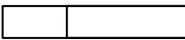
SIMBOLO	SIGNIFICADO	EJEMPLO
	ENTIDAD	
	PROCESO	
	FLUJO DE DATOS	
	ALMACEN DE DATOS	

Figura 2. Diagrama de nivel 0. Análisis general del sistema

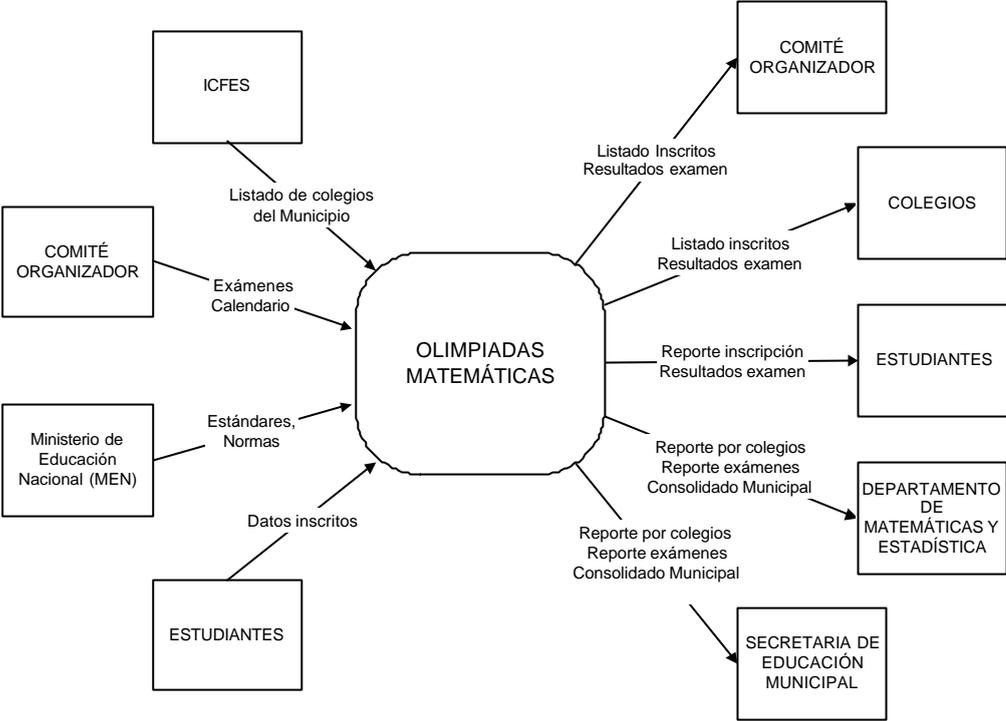


Figura 3. Diagrama de nivel 1. Diagrama de flujo de datos

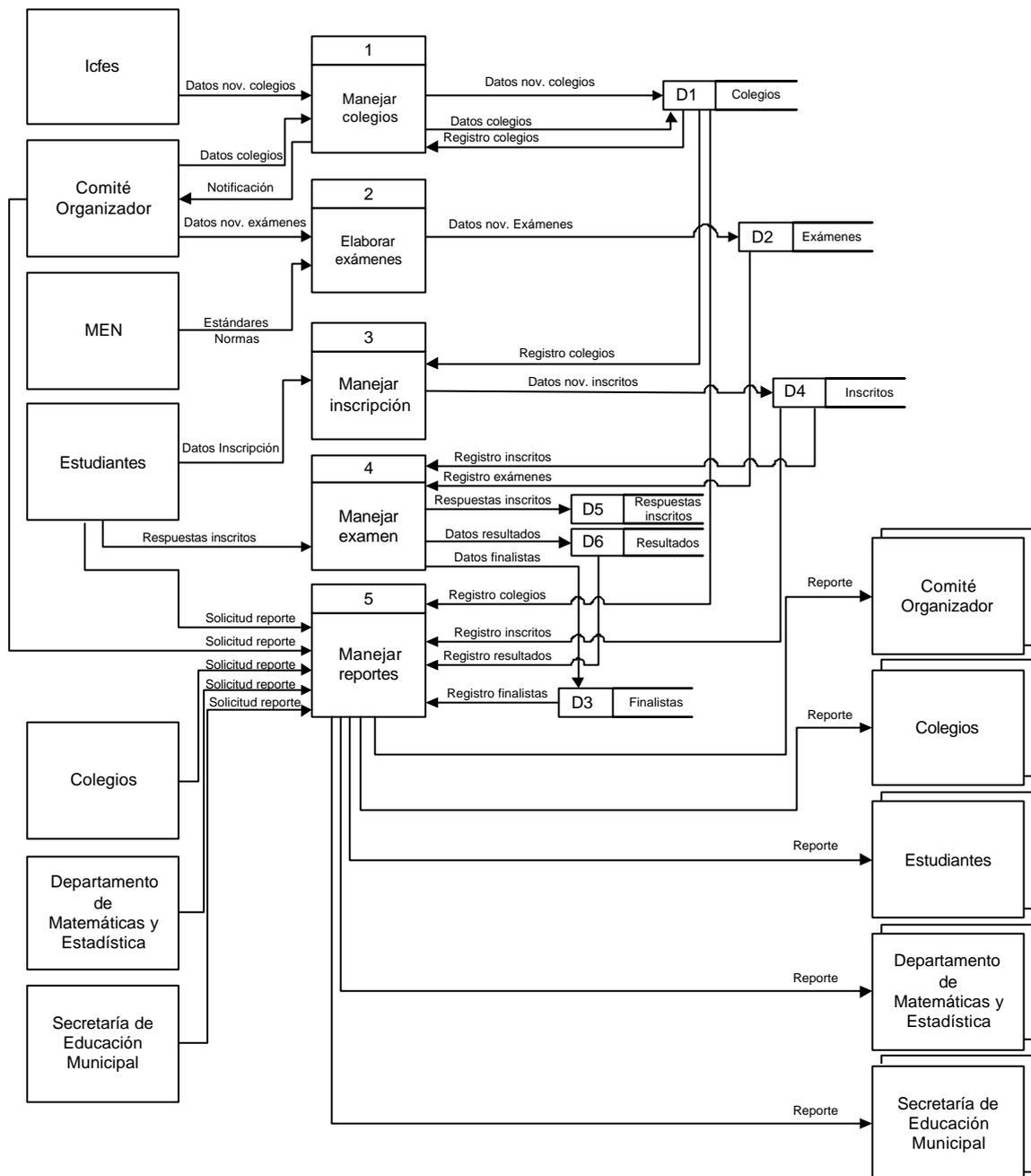


Figura 4. Proceso 1. Manejar colegios

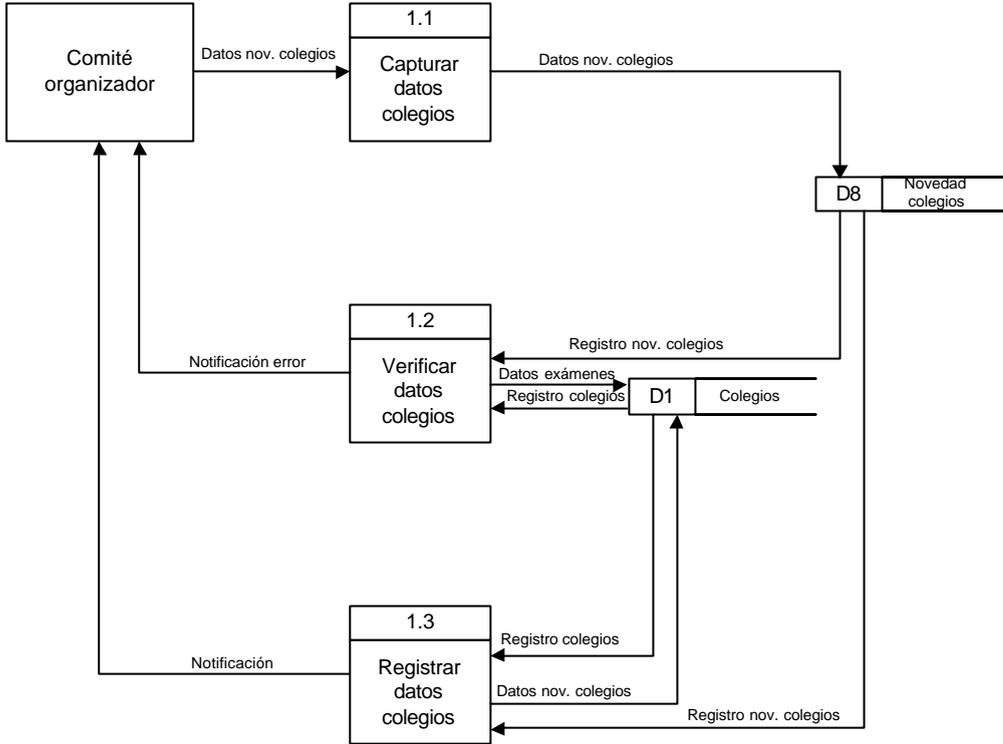


Figura 5. Proceso 2. Elaborar exámenes

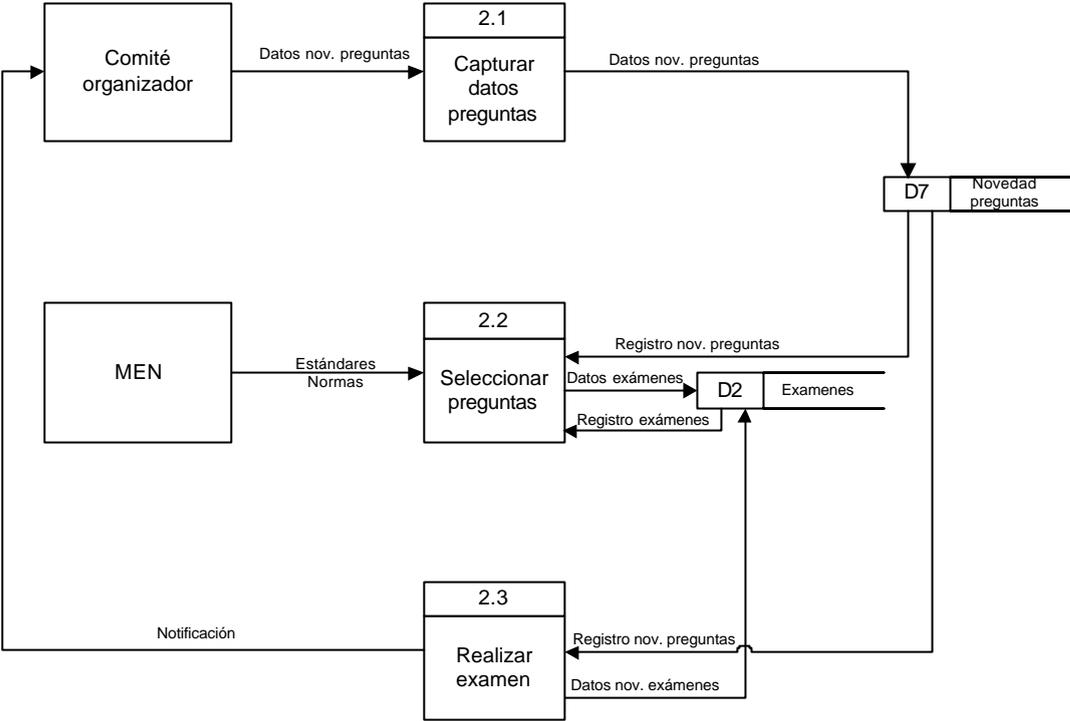


Figura 6. Proceso 3. Manejar inscripción

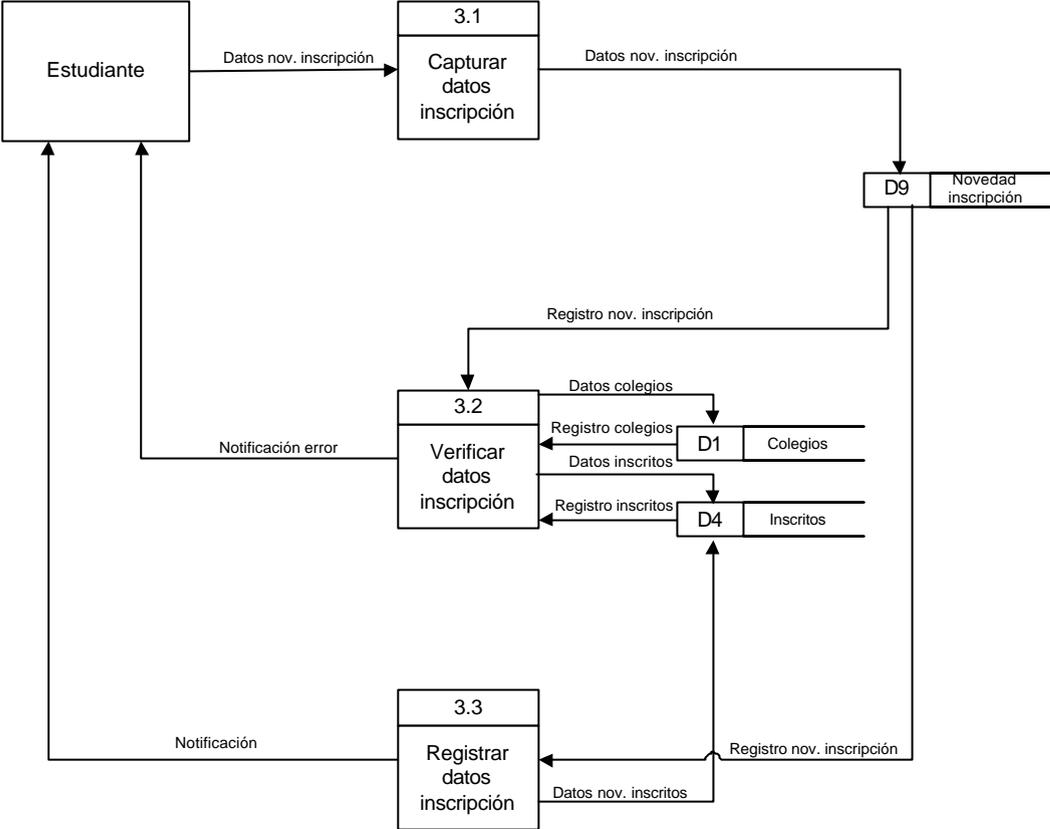


Figura 7. Proceso 4. Manejar examen

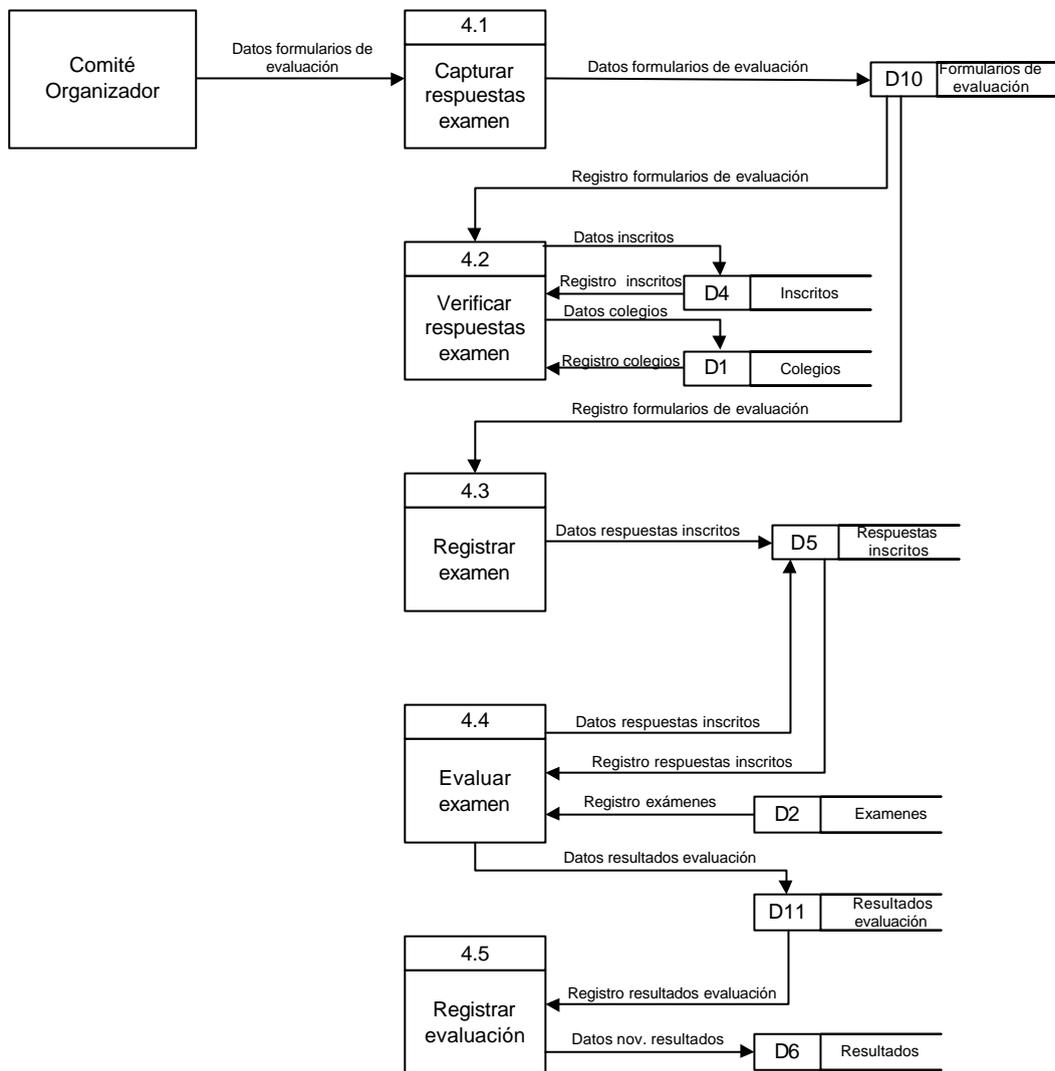


Figura 8. Proceso 5. Manejar reportes

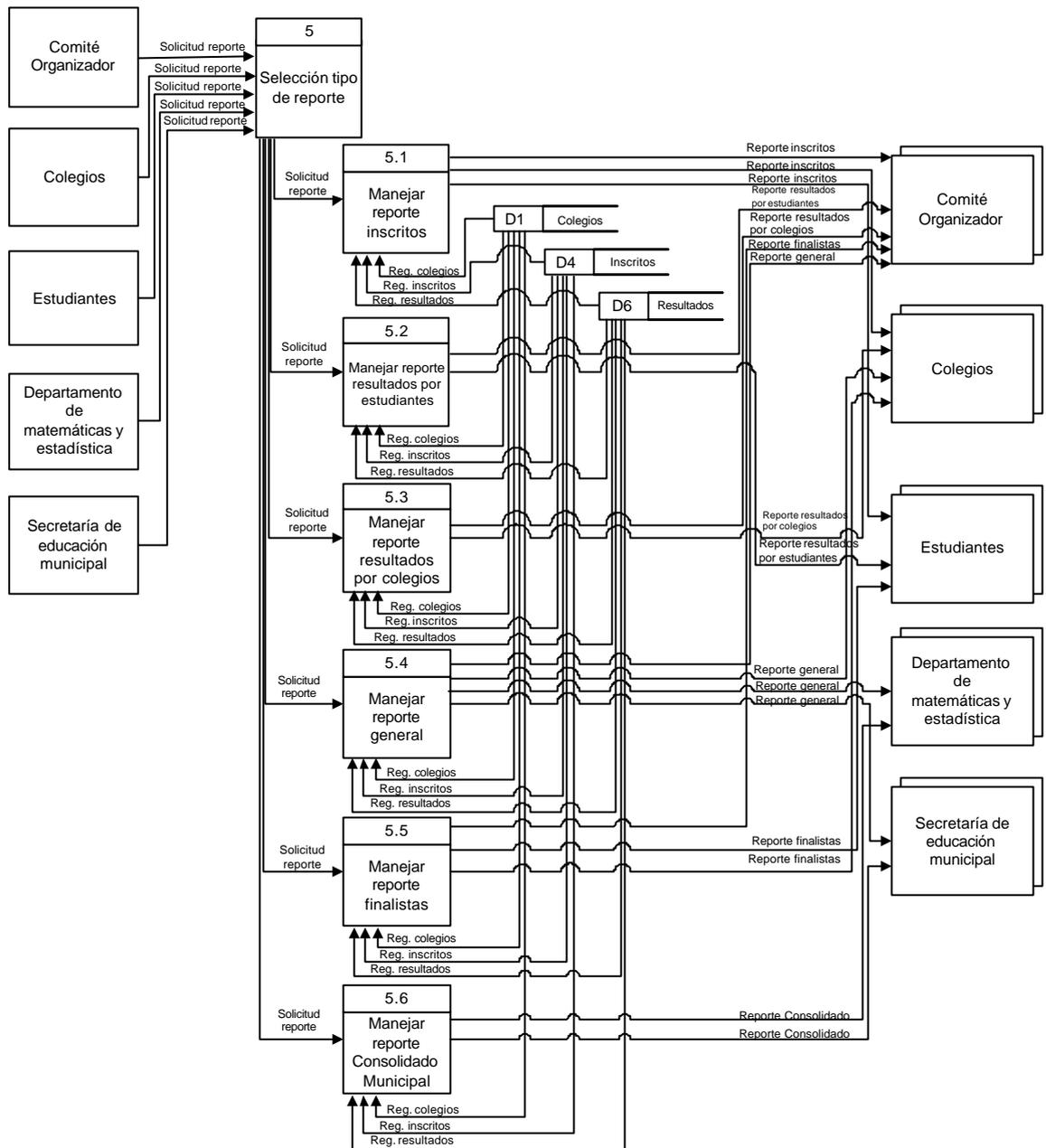


Figura 9. Proceso 5.1 Manejar reporte inscritos

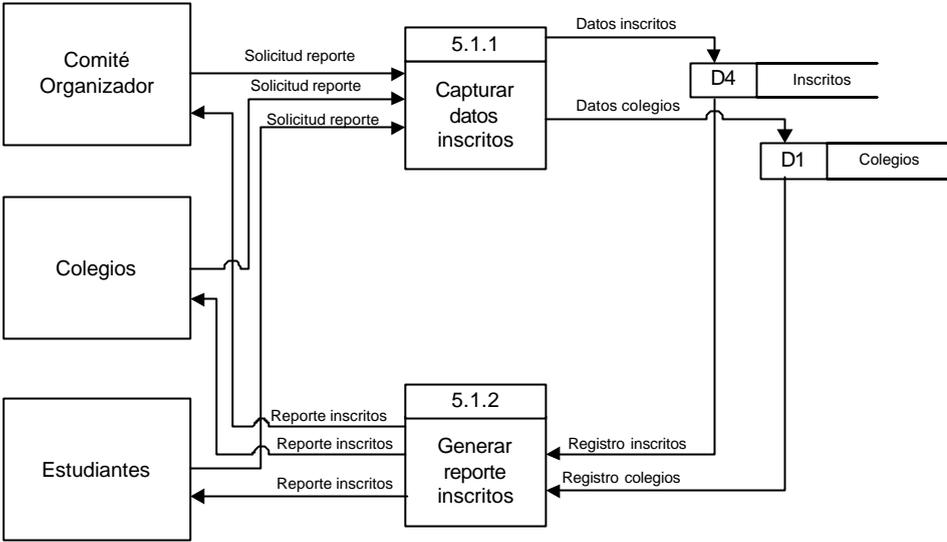


Figura 10. Proceso 5.2 Manejar reporte resultados por estudiantes

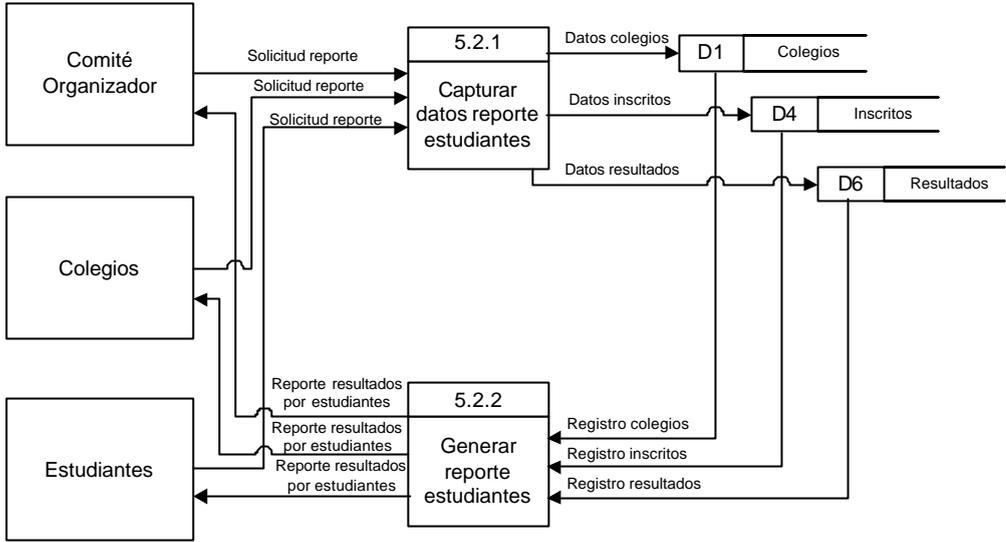


Figura 11. Proceso 5.3 Manejar reporte resultados por colegios

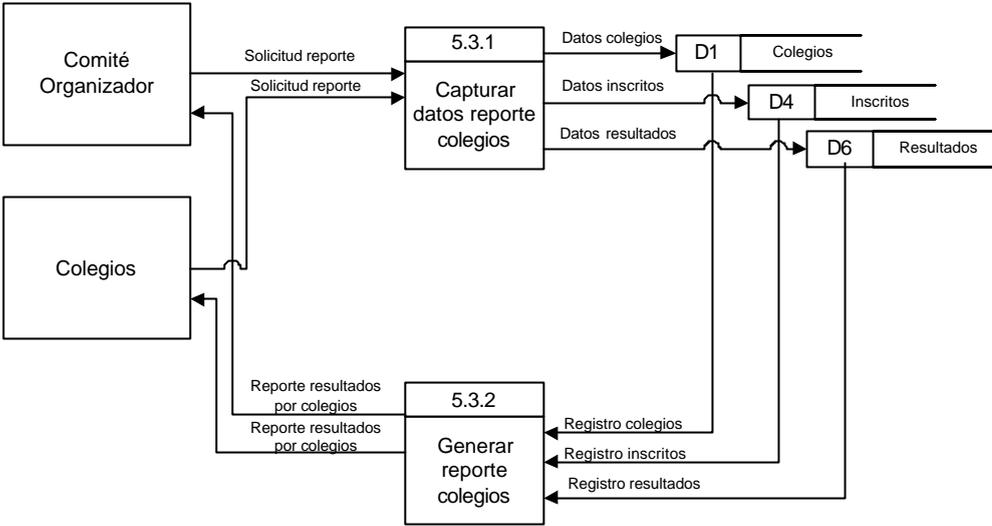


Figura 12. Proceso 5.4 Manejar reporte general

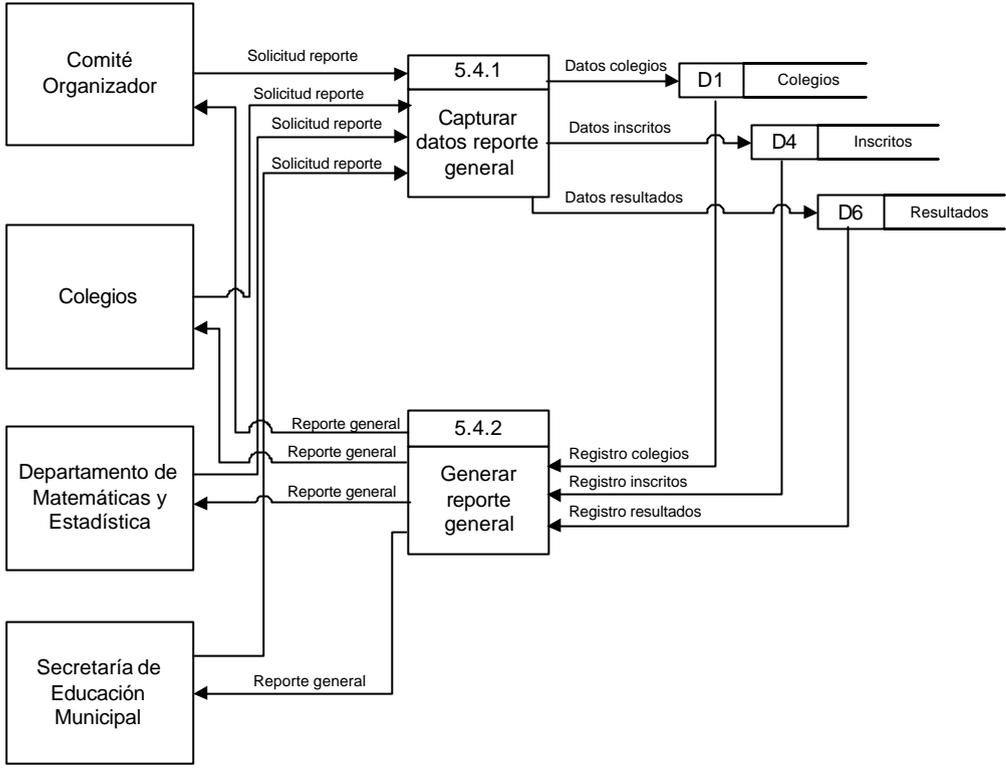


Figura 13. Proceso 5.5 Manejar reporte finalistas

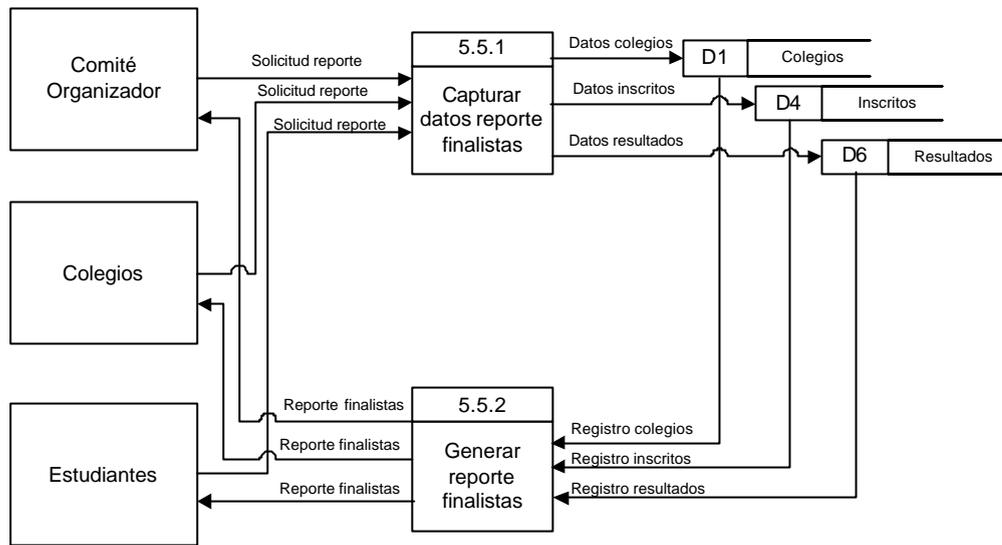
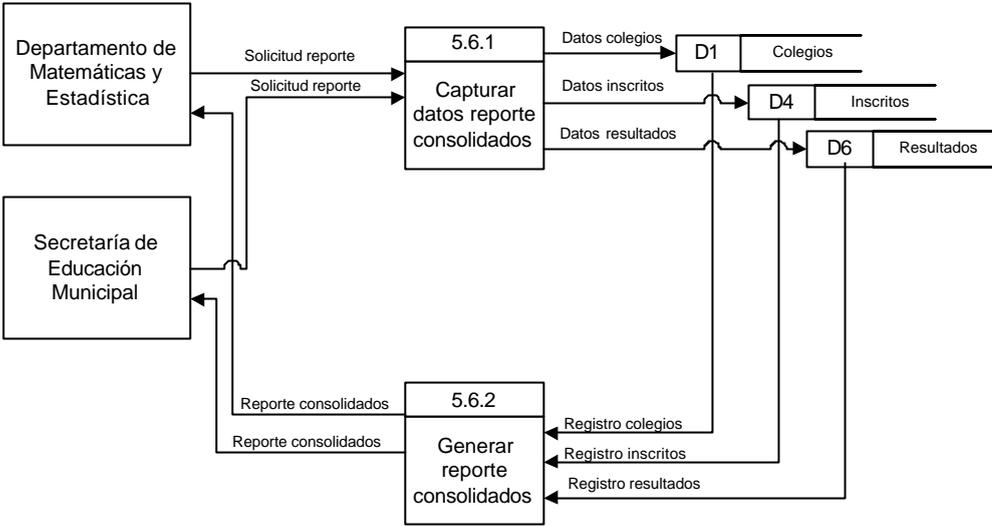


Figura 14. Proceso 5.6 Manejar reporte Consolidado Municipal



### 4.3 DICCIONARIO DE DATOS

Base de datos acerca de datos y base de datos. Contiene el nombre, tipo, rango de valores, fuente y autorización para el acceso a cada elemento de la base de datos del sistema. El diccionario de datos es utilizado para el control de los datos y procesos internos, con el se garantiza la integridad y exactitud de los datos, refleja la comprensión y profundización de los diagramas de flujo de datos, ayudando a conceptualizar el sistema y la manera en que trabaja, proporciona documentación, ayuda a eliminar redundancia validando el diagrama de flujo de datos, proporcionando las bases necesarias para el diseño de reportes y la identificación del contenido de los almacenes de datos.

#### 4.3.1 Diccionario de Almacenes

*Colegios*

D1	Colegios
----	----------

D2	Exámenes
----	----------

*Finalistas*

D3	Finalistas
----	------------

D4	Inscritos
----	-----------

		D5	Respuestas inscritos
DESCRIPCION	Almacén que contiene las respuestas seleccionadas por los estudiantes.		
CONTENIDO	Examen, preguntas, respuestas, código eje conceptual.		
FLUJO ENTRANTE		FLUJO SALIENTE	
Respuestas inscritos		Respuestas inscritos	
Datos inscritos		Datos inscritos	

*Resultados*

D6	Resultados
----	------------

<i>Novedad preguntas</i>		D7	Novedad preguntas
DESCRIPCION	Almacén local que contiene los datos de las nuevas preguntas del examen.		
CONTENIDO	Id_respuesta, pregunta, respuesta.		
FLUJO ENTRANTE		FLUJO SALIENTE	
Datos novedad preguntas		Registro novedad preguntas	

<i>Novedad colegios</i>		D8	Novedad colegios
DESCRIPCION	Almacén local que contiene los datos de los nuevos colegios.		
CONTENIDO	Cod_colegio, colegio, jornada, municipio.		
FLUJO ENTRANTE		FLUJO SALIENTE	
Datos novedad colegios		Registro novedad colegios	

<i>Novedad inscripción</i>		D9	Novedad inscripción
DESCRIPCION	Almacén local que contiene los datos de los inscritos.		
CONTENIDO	Cod_inscripcion, identificación, apellidos, nombres, grado,año, estado.		
FLUJO ENTRANTE		FLUJO SALIENTE	
Datos novedad inscripción		Registro novedad inscripción	

<i>Formularios de evaluación</i>		D10	Formularios de evaluación
DESCRIPCION	Almacén local que contiene los nuevos formularios de evaluación.		
CONTENIDO	Cod_inscripcion, identificación, grado, año, examen, preguntas, respuestas.		
FLUJO ENTRANTE		FLUJO SALIENTE	
Datos formularios de evaluación		Registro formularios de evaluación	

<i>Resultados evaluación</i>		D11	Resultados evaluación
DESCRIPCION	Almacén local que contiene los resultados de los exámenes.		
CONTENIDO	Resultados, año, tipo examen, código estudiante, puntaje.		
FLUJO ENTRANTE		FLUJO SALIENTE	
Datos resultados evaluación		Registro resultados evaluación	

#### 4.3.2 Diccionario de procesos

\* Modulo colegios

<i>Manejar colegios</i>		1	Manejar colegios
DESCRIPCION	Captura los datos de los colegios provenientes de la página de internet que publica el ICFES y los muestra en los diferentes tipos de reportes.		
ENTRADAS		SALIDAS	
Datos colegios		Datos colegios	

<i>Capturar datos colegios</i>		1.1	Capturar datos colegios
DESCRIPCION	Captura los datos de los colegios provenientes de la página de internet que publica el ICFES.		
ENTRADAS		SALIDAS	
Datos colegios		Datos colegios	

<i>Verificar datos colegios</i>		1.2 Verificar datos colegios
DESCRIPCION	Proceso interno que verifica los datos suministrados por el ICFES y los compara con datos registrados en la base de datos.	
ENTRADAS		SALIDAS
Datos colegios		Datos colegios

<i>Registrar datos colegios</i>		1.3 Registrar datos colegios
DESCRIPCION	Crea en la base de datos el registro de los nuevos datos de los colegios que han sido suministrados por el ICFES.	
ENTRADAS		SALIDAS
Datos colegios		Datos colegios Datos novedad colegios

\* Modulo elaboración exámenes

<i>Elaborar exámenes</i>		2 Elaborar exámenes
DESCRIPCION	Proceso en el que se formulan preguntas y respuestas para la elaboración de los exámenes, posteriormente cargarlos al sistema.	
ENTRADAS		SALIDAS
Preguntas.		Preguntas.

<i>Capturar datos preguntas</i>		2.1 Capturar datos preguntas
DESCRIPCION	Proceso en el que se formulan gran cantidad de preguntas y respuestas para la elaboración de los exámenes.	
ENTRADAS Preguntas.	SALIDAS Preguntas.	

<i>Seleccionar preguntas</i>		2.2 Seleccionar preguntas
DESCRIPCION	Proceso para la selección de los exámenes (pregunta - respuesta), los cuales se aplicarán en las olimpiadas.	
ENTRADAS Preguntas Estándares normas	SALIDAS Preguntas seleccionadas.	

<i>Realizar examen</i>		2.3 Realizar examen
DESCRIPCION	Una vez seleccionadas las preguntas y respuestas se organizan los exámenes para cada nivel.	
ENTRADAS Preguntas seleccionadas.	SALIDAS Datos exámenes.	

\* Modulo inscripciones

<i>Manejar inscripción</i>		3
		Manejar inscripción
DESCRIPCION	Formulario que permite capturar y guardar los datos de los estudiantes que se inscriban a las olimpiadas matemáticas en la tabla inscritos.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Datos inscritos.	Datos inscritos	

<i>Capturar datos inscripción</i>		3.1
		Capturar datos inscripción
DESCRIPCION	Formulario que permite capturar los datos de los estudiantes que se inscriban a las olimpiadas matemáticas.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Datos inscritos.	Datos inscritos	

<i>Verificar datos inscripción</i>		3.2
		Verificar datos inscripción
DESCRIPCION	Proceso que verifica la integridad del archivo de los datos de los estudiantes inscritos a las olimpiadas matemáticas.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro colegios	Datos inscritos	
Registro inscritos	Notificación error	

<i>Registrar datos inscripción</i>		3.3 Registrar datos inscripción
DESCRIPCION	Proceso que carga los registros de los estudiantes inscritos a la base de datos de olimpiadas matemáticas.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Datos inscritos	Datos inscritos Notificaciones	

\* Modulo examen

<i>Manejar examen</i>		4 Manejar examen
DESCRIPCION	Formulario que permite capturar y guardar los datos de los exámenes realizados por los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Respuestas inscritos	Respuestas inscritos	

<i>Capturar respuestas examen</i>		4.1 Capturar respuestas examen
DESCRIPCION	Formulario que permite capturar los datos de los exámenes realizados por los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Respuestas inscritos	Respuestas inscritos	

<i>Verificar respuestas examen</i>		4.2 Verificar respuestas examen
DESCRIPCION	Proceso que verifica la integridad del archivo de los datos del examen, verificando que los datos del estudiante y los datos del colegio correspondan con los que se encuentran en la base de datos	
ENTRADAS	SALIDAS	
Respuestas inscritos	Datos inscritos	
Registro inscritos	Respuestas inscritos	
Registro colegios		

<i>Registrar respuestas examen</i>		4.3 Registrar respuestas examen
DESCRIPCION	Proceso que registra en la base de datos los datos del examen.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Datos inscritos	Datos inscritos	
Respuestas inscritos	Respuestas inscritos	

<i>Evaluar examen</i>		4.4 Evaluar examen
DESCRIPCION	Proceso interno de evaluación que permite listar resultados, correspondientes a los exámenes registrados	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro exámenes	Resultados evaluación	
Respuestas inscritos		

<i>Registrar evaluación</i>		4.5
		Registrar evaluación
DESCRIPCION	Proceso que registra en la base de datos los resultados obtenidos en la evaluación de los exámenes	
ENTRADAS	SALIDAS	
Resultados evaluación	Datos resultados	

\* Modulo reportes

<i>Manejar reportes</i>		5
		Manejar reportes
DESCRIPCION	Proceso en el que se elaboran los diferentes tipos de reportes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reportes Registro inscritos Registro colegios Registro resultados	Reportes	

<i>Manejar reporte inscritos</i>		5.1
		Manejar reporte inscritos
DESCRIPCION	Formulario que muestra los datos de los estudiantes inscritos a las olimpiadas matemáticas	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte Registro inscritos Registro colegios Registro resultados	Reporte inscritos	

<i>Capturar datos inscritos</i>		5.1.1
DESCRIPCION		Capturar datos inscritos
Proceso que busca en la base de datos los registros de los estudiantes inscritos a las olimpiadas matemáticas		
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte	Registro inscritos	
Registro inscritos	Registro colegios	
Registro colegios		

<i>Generar reporte inscritos</i>		5.1.2
DESCRIPCION		Generar reporte inscritos
Proceso que lista el registro de los estudiantes inscritos a las olimpiadas matemáticas		
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro inscritos	Reporte inscritos	
Registro colegios		

<i>Manejar reporte resultados por estudiantes</i>		5.2
DESCRIPCION		Manejar reporte resultados por estudiantes
Formulario que muestra los resultados de los exámenes de los estudiantes de manera individual, clasificados de mayor a menor puntaje dentro de cada colegio		
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte	Reporte resultados por estudiantes	
Registro inscritos		
Registro colegios		
Registro resultados		

<i>Capturar datos reporte estudiantes</i>		5.2.1
		Capturar datos reporte estudiantes
DESCRIPCION	Proceso que busca en la base de datos los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte		
Registro inscritos	Registro inscritos	
Registro colegios	Registro resultados	
Registro resultados		

<i>Generar reporte estudiantes</i>		5.2.2
		Generar reporte estudiantes
DESCRIPCION	Proceso que lista el registro de los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte resultados por estudiantes	

<i>Manejar reporte resultados por colegios</i>		5.3
		Manejar reporte resultados por colegios
DESCRIPCION	Formulario que muestra los resultados de los exámenes de los estudiantes, agrupados por grados y colegios	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte		
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte resultados por colegios	
Registro resultados		

<i>Capturar datos reporte colegios</i>		5.3.1
		Capturar datos reporte colegios
DESCRIPCION	Proceso que busca en la base de datos los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte		
Registro inscritos	Registro inscritos	
Registro colegios	Registro colegios	
Registro resultados	Registro resultados	

<i>Generar reporte colegios</i>		5.3.2
		Generar reporte colegios
DESCRIPCION	Proceso que lista el registro de los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte resultados por colegios	
Registro resultados		

<i>Manejar reporte general</i>		5.4
		Manejar reporte general
DESCRIPCION	Formulario que muestra los resultados de los exámenes de los estudiantes, clasificados de forma general entre todos los colegios	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte		
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte general	
Registro resultados		

<i>Capturar datos reporte generales</i>		5.4.1
		Capturar datos reporte general
DESCRIPCION	Proceso que busca en la base de datos los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte	Registro inscritos	
Registro inscritos	Registro colegios	
Registro colegios	Registro resultados	
Registro resultados		

<i>Generar reporte general</i>		5.4.2
		Generar reporte general
DESCRIPCION	Proceso que genera el registro de los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte general	
Registro resultados		

<i>Manejar reporte finalistas</i>		5.5
		Manejar reporte finalistas
DESCRIPCION	Formulario que muestra los resultados de los exámenes de los estudiantes, seleccionando los tres primeros puestos de cada grado y de cada colegio correspondiente a la ronda final	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte		
Registro inscritos	Reporte finalistas	
Registro colegios		
Registro resultados		

<i>Capturar datos reporte finalistas</i>		5.5.1
		Capturar datos reporte finalistas
DESCRIPCION	Proceso que busca en la base de datos los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte		
Registro inscritos	Registro inscritos	
Registro colegios	Registro colegios	
Registro resultados	Registro resultados	

<i>Generar reporte finalistas</i>		5.5.2
		Generar reporte finalistas
DESCRIPCION	Proceso que lista el registro de los resultados de los exámenes de los estudiantes.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte finalistas	
Registro resultados		

<i>Manejar reporte consolidado municipal</i>		5.6
		Manejar reporte Consolidado Municipal
DESCRIPCION	Informe general que contiene datos de los puntajes obtenidos por los diferentes colegios a nivel Municipal, además contiene un registro detallado de fortalezas y debilidades de acuerdo a los ejes conceptuales evaluados.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte, Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte consolidado Municipal	
Registro resultados		

<i>Capturar datos reporte consolidados</i>		5.6.1
		Capturar datos reporte consolidados
DESCRIPCION	Proceso que busca en la base de datos los resultados de los estudiantes, datos de los colegios, datos de los inscritos	
ENTRADAS	SALIDAS	
Tipo de reporte	Registro inscritos	
Registro inscritos	Registro colegios	
Registro colegios	Registro resultados	
Registro resultados		

<i>Generar reporte consolidados</i>		5.6.2
		Generar reporte consolidados
DESCRIPCION	Proceso que lista un registro general de los resultados obtenidos en las olimpiadas matemáticas.	
ENTRADAS	SALIDAS	
Registro inscritos		
Registro colegios	Reporte consolidados	
Registro resultados		

#### 4.3.3 Diccionario de flujo de datos

<i>Datos colegios</i>		?
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos iniciales de los colegios	
FUENTE	DESTINO	
ICFES	Almacén colegios	
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO		
Código_colegio, Colegio, Jornada		

<i>Registro colegios</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los colegios
FUENTE	DESTINO
Almacén colegios	Proceso colegios
	Proceso inscripción
	Proceso reportes
	Proceso verificar examen
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	

<i>Datos novedad colegios</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los nuevos datos de los colegios
FUENTE	DESTINO
Proceso colegios	Almacén colegios
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código_colegio	
Colegio	
Jornada	

<i>Datos inscritos</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estudiantes inscritos
FUENTE	DESTINO
Proceso inscripción Almacén inscritos	Proceso examen
	Proceso inscripción
	Proceso reportes
	Proceso verificar examen
	Proceso registrar examen
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código-inscrito, Identificación, Apellidos, Nombres, Código-colegio, Grado, Jornada, Año	

<i>Datos resultados</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados de los estudiantes inscritos
FUENTE	DESTINO
Proceso examen	Proceso reporte inscritos
Proceso evaluar examen	Proceso reporte finalistas
Proceso registrar evaluación	Proceso reporte general
	P. reporte resultados por estudiante
	P. reporte resultados por colegios
	P. reporte consolidado Municipal
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Identificación resultado, Año, Tipo_examen, Código_inscrito	

<i>Notificación error</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo de notificación que informa que hubo un error en los datos
FUENTE	DESTINO
Proceso verificar datos colegios	Comité organizador
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Mensaje error	

<i>Notificación</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo de notificación que informa la creación de registros
FUENTE	DESTINO
Proceso registrar datos colegios	Comité organizador
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Notificación de creación de registro	

<i>Registro resultados</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados de los estudiantes inscritos que se encuentran almacenados en la base de datos
FUENTE	DESTINO
Almacén resultados	Proceso obtener datos finalistas
	Proceso obtener datos generales
	Proceso reporte inscritos
	Proceso reporte finalistas
	Proceso reporte general
	P. reporte resultados por estudiante
	P. reporte resultados por colegios
	P. reporte consolidado Municipal
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	

<i>Estándares, normas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estándares y normas que rigen las olimpiadas de Matemáticas
FUENTE	DESTINO
Ministerio de Educación Nacional	Proceso selección preguntas
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Estándares, Normas, Reglamentos	

<i>Preguntas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de las preguntas de los exámenes
FUENTE	DESTINO
Comité organizador	Selección preguntas
Proceso plantear preguntas	
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Preguntas exámenes	

<i>Preguntas seleccionadas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de las preguntas seleccionadas
FUENTE	DESTINO
Proceso selección preguntas	Proceso realización examen
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Preguntas exámenes	

<i>Datos exámenes</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los exámenes a realizarse en las pruebas
FUENTE	DESTINO
Proceso realización examen	Almacén exámenes
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Preguntas exámenes	

<i>Registro inscritos</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estudiantes
FUENTE	DESTINO
Almacén inscritos	Proceso verificar datos estudiante
	Proceso registrar examen
	Proceso verificar examen
	Proceso reporte inscritos
	Proceso reporte finalistas
	Proceso reporte general
	P. reporte consolidado Municipal
P. reporte resultados por inscritos	
P. reporte resultados por colegios	
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	

<i>Respuestas inscritos</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de las respuestas de los exámenes del estudiante
FUENTE	DESTINO
Estudiantes	Proceso capturar examen
Proceso capturar examen	Proceso verificar examen
Proceso verificar examen	Proceso examen
Proceso examen	Proceso registrar examen
Proceso registrar examen	Proceso evaluar examen
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Respuestas inscritos	

<i>Tipo examen</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los tipos de exámenes a realizar
FUENTE	DESTINO
Almacén exámenes	Proceso evaluar examen
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Exámenes	

<i>Datos resultados</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados de los exámenes de los estudiantes
FUENTE	DESTINO
Proceso registrar evaluación	Almacén resultados
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Identificación resultado	
Puntaje	
Tipo examen	
Código inscrito	
Código eje	
Concepto	

<i>Registro exámenes</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de las respuestas correctas de los exámenes
FUENTE	DESTINO
Almacén exámenes	Proceso evaluar examen Proceso elaborar exámenes
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Respuestas correctas Tipo examen	

<i>Resultados evaluación</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados de los exámenes
FUENTE	DESTINO
Proceso evaluar examen	Proceso registrar evaluación
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Resultados Inscritos	

<i>Tipo reporte</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los diferentes tipos de reportes
FUENTE	DESTINO
Comité organizador	Proceso reporte inscritos
Estudiantes	P. reporte resultados por estudiantes
Colegios	P. reporte resultados por colegios
Depto. de matemáticas y estadística	Proceso reporte general
Secretaría de educación Municipal	Proceso reporte finalistas
Proceso selección tipo reporte	P. reporte consolidado Municipal
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Opción tipo reporte	

<i>Datos finalistas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estudiantes finalistas que recién serán almacenados
FUENTE	DESTINO
Proceso reportes	Almacén finalistas
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código inscrito, Identificación, Apellidos, Nombres, Grado, Código colegio, Puntaje	

<i>Registro finalistas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estudiantes finalistas que se encuentran almacenados en la base de datos
FUENTE	DESTINO
Almacén finalistas	Proceso obtener datos finalistas
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	

<i>Reporte inscritos</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estudiantes inscritos
FUENTE	DESTINO
Proceso generar reporte inscritos	Comité organizador Colegios Estudiantes
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código inscrito Identificación Apellidos Nombres Grado Código colegio	

<i>Reporte resultados por estudiantes</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados por estudiante
FUENTE	DESTINO
Proceso generar reporte estudiantes	Comité organizador Estudiantes Colegios
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código inscrito	
Identificación	
Apellidos	
Nombres	
Grado	
Código colegio	
Puntaje	
Eje conceptual	

<i>Reporte resultados por colegios</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados de los estudiantes agrupados por curso y colegio
FUENTE	DESTINO
Proceso generar reporte colegios	Comité organizador Colegios
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código inscrito	
Identificación	
Apellidos	
Nombres	
Grado	
Código colegio	
Colegio	
Puntaje	

<i>Reporte general</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos generales de los resultados de las olimpiadas
FUENTE	DESTINO
Proceso generar reporte general	Comité organizador Colegios Depto. De matemáticas y estadística
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código colegio Colegio Grado Puntaje Eje conceptual	

<i>Reporte finalistas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los estudiantes finalistas de los diferentes grados
FUENTE	DESTINO
Proceso generar reporte finalistas	Comité organizador Colegios
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código inscrito Identificación Apellidos Nombres Grado Código colegio Colegio Puntaje	

<i>Reporte consolidado Municipal</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de los resultados generales de las olimpiadas matemáticas
FUENTE	DESTINO
Proceso generar reporte consolidados	Depto. de matemáticas y estadística Secretaría de Educación Municipal
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Código colegio	
Colegio	
Grado	
Puntaje	
Eje conceptual	

<i>Registro novedad preguntas</i> ?	
DESCRIPCION	Flujo que transporta los datos de las nuevas preguntas de las plantillas de los exámenes.
FUENTE	DESTINO
Almacén novedad preguntas	Proceso seleccionar preguntas Realizar examen
ESTRUCTURA DE DATOS QUE VIAJA POR EL FLUJO	
Id_examen	
Pregunta	
Cod_eje	
respuesta	

## 5. DISEÑO

El diseño es una etapa de ciclo de desarrollo de los Sistemas, en el cual se utiliza la información que se recolectó, análisis de los procesos y flujos de datos del sistema, aquí se desarrollan las tareas necesarias para lograr la satisfacción de los objetivos planteados y proyectadas a la creación del sistema de organización de la primera Olimpiada Intercolegiada de Matemáticas en el Municipio de San Juan de Pasto.

### 5.1 DIAGRAMA ESTRUCTURAL

Para diseñar un sistema organizado es necesario conocer la jerarquía de los procesos que tienen lugar en el desarrollo de las tareas propias de la organización de la primera Olimpiada Intercolegiada de Matemáticas en el Municipio de San Juan de Pasto, en la figura siguiente se muestra el diagrama jerárquico de la estructura planteada para el sistema OLIMPIADAS MATEMÁTICAS, donde se identifica a los procesos de exámenes, plantillas y colegios en el nivel superior y los subprocesos respectivos en los niveles inferiores tal y como se explicaron con anterioridad.

Figura 15. Diagrama estructural (Parte 1)

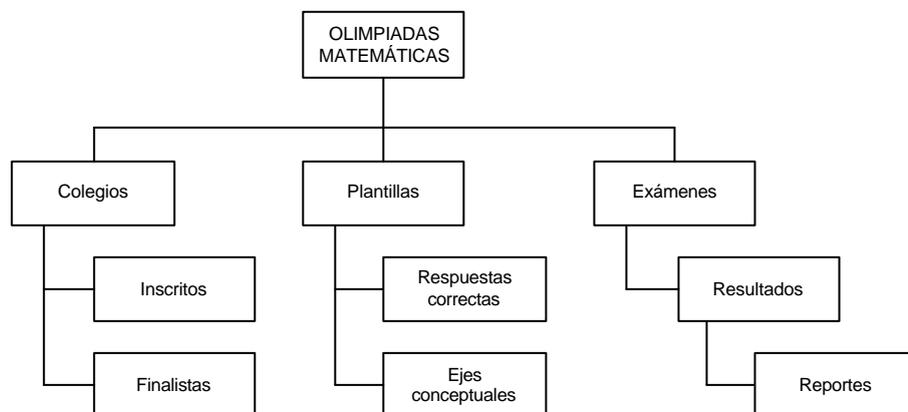
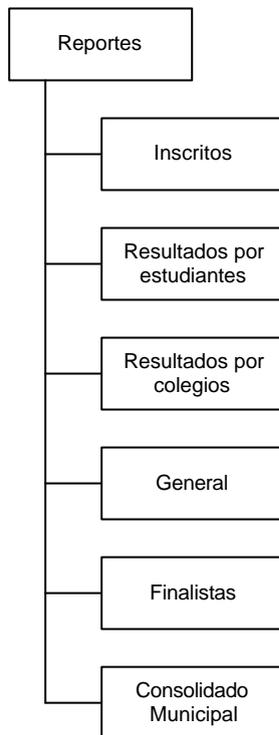


Figura 16. Diagrama estructural (Parte 2)



## 5.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Una Base de Datos es el conjunto de datos almacenados con una estructura lógica. Es decir, tan importante como los datos, es la estructura conceptual con la que se relacionan entre ellos, esta conformada por el conjunto de datos más los programas que hacen de ellos un conjunto consistente. Si no tenemos los dos factores unidos, no podemos hablar de una base de datos, ya que ambos combinados dan la coherencia necesaria para poder trabajar con los datos de una manera sistemática.

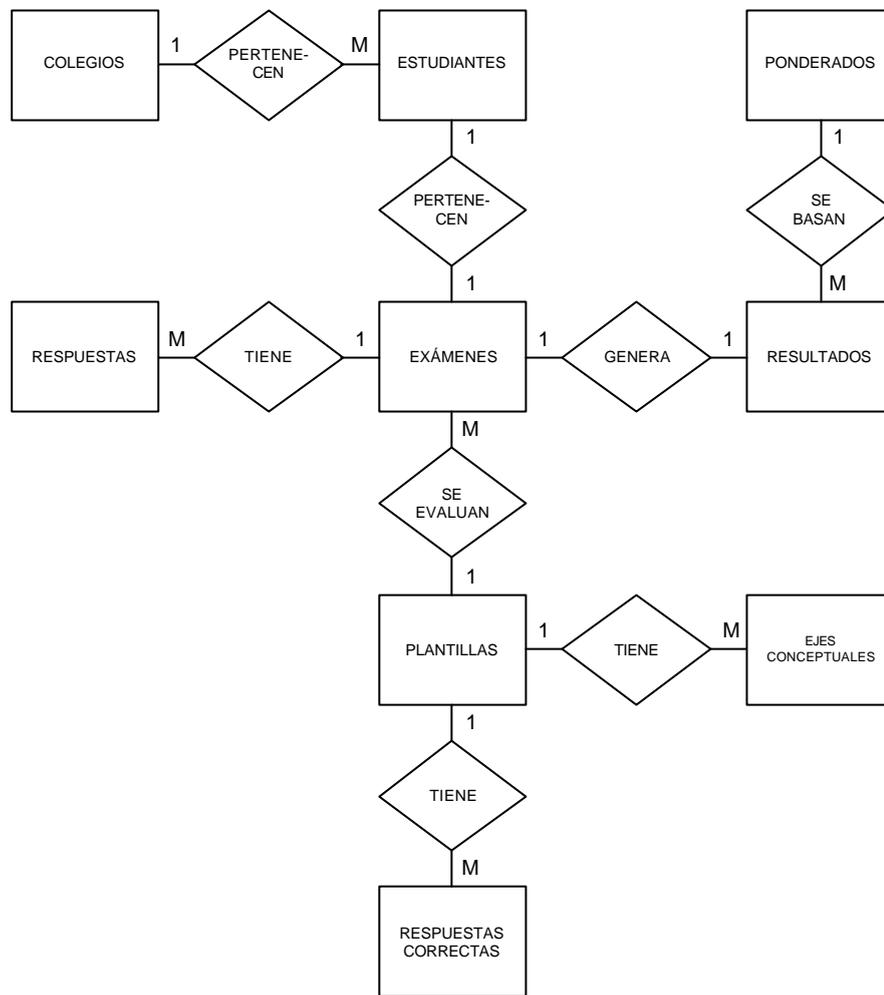
Una base de datos es una fuente central de datos diseñada para ser compartida por muchos usuarios en la creación, modificación y eliminación de la información necesaria para los procesos requeridos por el sistema de información en el cual esta inmersa.

5.2.1 Entidades de la base de datos. las entidades son cualquier objeto o evento del cual se determina recolectar datos, usualmente se refiere a una estructura de registro. Las entidades definidas para la base de datos del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS son las siguientes:

1. Colegios
2. Estudiantes
3. Resultados
4. Exámenes
5. Plantillas
6. Respuestas
7. Respuestas correctas
8. Ejes conceptuales
9. Ponderados

5.2.2 Diagrama entidad relación. desde hace mucho tiempo, los diseñadores de sistemas, los analistas y los programadores han buscado un sistema que les permita "visualizar" una base de datos, sus tablas, el contenido de éstas, las claves y las interrelaciones con otras tablas. Los diagramas Entidad/Relación permiten efectuar esta representación de forma sencilla usando unos pocos símbolos. En el diagrama entidad relación se muestran las asociaciones existentes entre las entidades, permitiendo conocer con mayor claridad las relaciones entre ellas.

Figura 17. Diagrama entidad relación



5.2.3 Diseño de las tablas de la base de datos. las tablas de la base de datos requerida para el desarrollo del programa OLIMPIADAS MATEMÁTICAS, son estructuras en las cuales se almacenará la información requerida por todo el proceso, se busca llegar a procesos eficientes, permitiendo mayor agilidad en el enfoque web del proyecto.

<i>Colegios</i>			
DESCRIPCION	Contiene la información de los colegios		
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
cod_colegio	Cadena	10	Primaria
Colegio	Cadena	100	
Jornada	Cadena	10	
Municipio	Cadena	50	

<i>Inscritos</i>			
DESCRIPCION	Contiene la información de los estudiantes inscritos		
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
cod_inscripcion	Cadena	6	primaria
Identificación	Cadena	11	
Apellidos	Cadena	50	
Nombres	Cadena	50	
Cod_colegio	Cadena	10	Foránea
Grado	Numérico	2	
Año	Numérico	2	
Estado	Carácter	1	

<i>Exámenes</i>			
DESCRIPCION	Contiene la información de los exámenes		
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	LLAVES
Id_examen	Numérico	2	primaria
Año	Numérico	2	
Tipo	Carácter	1	

<i>Usuarios</i>			
DESCRIPCION		Contiene la información de las preguntas correctas	
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
Login	Cadena	10	
Password	Cadena	10	
Nombre	Cadena	40	
Tipo	Carácter	2	
Código	Cadena	6	

<i>Respuestas</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de las respuestas	
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
Id_respuesta	Numérico	2	Primaria
Cod_inscripcion	Cadena	6	
Id_examen	Numérico	2	Foranea

<i>Detalle_respuestas</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de las respuestas correctas	
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
Id_respuesta	Numérico	2	foránea
Pregunta	Numérico	2	
Respuesta	Carácter	1	

<i>Resultados</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de los resultados de los exámenes	
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
Id_resultado	Numérico	2	Primaria
Cod_inscripcion	Cadena	6	Foranea
Id_examen	Numérico	2	Foránea

<i>Detalle_resultados</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de los detalles de los resultados	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	LLAVES
Id_resultado	Numerico	2	Foránea
Pregunta	Numérico	2	
Resultado	Carácter	1	

<i>Ejes_conceptuales</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de los ejes conceptuales	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	LLAVES
Cod_eje	Carácter	1	primaria
Descripción	Cadena	80	

<i>Conceptos</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de las ponderaciones	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	LLAVES
Cod_ponderado	Numérico	2	primaria
Cod_eje	Carácter	1	Foranea
Porcentaje_mínimo	Numérico	2	
Porcentaje_máximo	Numérico	2	

<i>Detalle_examenes</i>			
DESCRIPCION		Contiene los datos de los detalles de los resultados	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	LLAVES
Id_examen	Numerico	2	Foránea
Pregunta	Numérico	2	
Cod_eje	Carácter	1	
Respuesta	Carácter	1	

<i>Estudiantes</i>			
DESCRIPCION	Contiene los datos de los detalles de los resultados		
CAMPO	TIPO	TAMANO	LLAVES
Identificación	Cadena	11	Primaria
Apellidos	Cadena	50	
Nombres	Cadena	50	

### 5.3 DISEÑO DE ENTRADAS Y SALIDAS

En el diseño de entradas y salidas se determina la información necesaria para la ejecución de los procesos del nuevo sistema, considerando que por medio de ellas los usuarios realizarán las funciones de administración y visualización de los datos, asegurando de esta manera la confiabilidad del sistema y veracidad de la información.

Las pantallas de la aplicación cuentan con interfaces gráficas por medio de las cuales el usuario interactúa con el sistema, realizando una entrada o salida de datos, tratando de lograr una distribución adecuada de los objetos que contiene cada pantalla. En la parte administrativa cada página contiene un encabezado, que permite la identificación de cada proceso que se está realizando, en que modulo se encuentra y los vínculos con otras operaciones.

En la publicación del contenido se ha dividido la pantalla en tres partes o frames, la primera es un encabezado que contiene los datos de los organizadores, la segunda en un menú vertical ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla, y la tercera es el área de trabajo ubicada en la parte inferior izquierda de la pantalla. Para hacer amigable el entorno de trabajo para el usuario se adopta el siguiente modelo de página web:

Objeto imagen logo	Cabecera (imagen titulo)	Objeto imagen
	Menu horizontal (Objetos botones)	
Menu vertical (objetos botones) <input type="text" value="Etiqueta"/> <input type="text" value="Etiqueta"/> <input type="text" value="Etiqueta"/> <input type="text" value="Etiqueta"/>	Area de trabajo ó cuerpo	

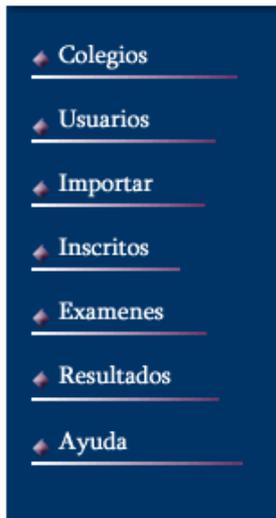
El entorno web se dividirá en tres partes:

\* Cabecera. contiene información del evento, menú horizontal, logotipos de la Universidad de Nariño y del evento. En el menú horizontal se encuentra los diferentes botones que contiene las opciones de la página principal.



\* Menú vertical. presenta las diferentes opciones contenidas en los botones del menú horizontal pero con hiper vínculos

### Menu Vertical



### Menu Vertical



\* Area de trabajo. región donde los usuarios interactuan con el sistema y viceversa.



\* Entrada de datos: para diseñar la interfaz del usuario del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS se tiene en cuenta el análisis de los diagramas de flujos de datos, especialmente las entradas y salidas del diagrama de nivel 0 que representa el análisis general del sistema, en él se observa que el sistema requiere la captura de los siguientes datos: listado de colegios de la ciudad de San Juan de Pasto, formularios de inscripción, plantillas de evaluación y hojas de respuestas.

Para la creación de las pantallas de capturas de datos se tuvieron en cuenta las relaciones lógicas y reglas de validación, además se suministra al usuario de los controles necesarios para su manipulación, para ello se diseña el modelo básico:

Este diagrama muestra una pantalla de captura de datos con los siguientes elementos:

- Un campo de texto etiquetado como "ETIQUETA TITULO".
- Un campo de texto etiquetado como "ETIQUETA NOMBRE PROCESO".
- Un grupo de dos campos de texto, cada uno etiquetado como "ETIQUETA".
- Dos botones etiquetados como "OBJETO" situados uno a la izquierda y otro a la derecha.

Este diagrama muestra una pantalla de captura de datos con los siguientes elementos:

- Un campo de texto etiquetado como "ETIQUETA TITULO".
- Una barra de desplazamiento vertical a la derecha del campo de texto anterior.
- Un grupo de tres campos de texto, cada uno etiquetado como "ETIQUETA".
- Un campo de texto etiquetado como "ETIQUETA TITULO" situado debajo de los tres campos anteriores.
- Una segunda barra de desplazamiento vertical a la derecha de este campo de texto.
- Un grupo de tres campos de texto, cada uno etiquetado como "ETIQUETA".
- Un campo de texto etiquetado como "ETIQUETA TITULO" situado debajo de los tres campos anteriores.
- Un grupo de dos botones etiquetados como "OBJETO" situados uno a la izquierda y otro a la derecha.

\* Consultas: para las salidas del sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS como: listado de estudiantes inscritos, resultados individuales, por grado por colegio y el consolidado municipal se diseño el modelo básico:

ETIQUETA TITULO

ETIQUETA

ETIQUETA

ETIQUETA

ETIQUETA

OBJETO

ETIQUETA TITULO

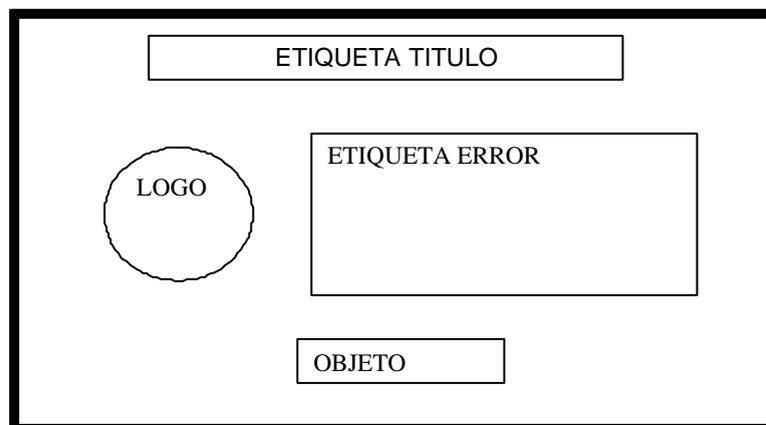
OBJETO TABLA


OBJETO

OBJETO



\* Manejo de errores



### 5.3.1 Diseño de la interfaz de usuario

La interfaz es la representación del sistema que permite su interacción con el usuario, El diálogo entre el usuario y la máquina suele realizarse a través de una interfaz de línea de comandos o de una interfaz gráfica de usuario (GUI, siglas en inglés). Las interfaces de línea de comandos exigen que se introduzcan instrucciones breves mediante un teclado. Las GUI emplean ventanas para organizar archivos y aplicaciones con iconos y menús que presentan listas de instrucciones. El usuario manipula directamente estos objetos visuales en el monitor señalándolos, seleccionándolos y arrastrándolos o moviéndolos con un *mouse* o una bola apuntadora.<sup>11</sup>

En el diseño de entradas y salidas determina la información necesaria para la ejecución de los procesos, produciendo resultados a partir de datos exactos; asegurando de esta manera la confiabilidad del sistema y veracidad de la información.

La interfaz del usuario del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS, busca cumplir con las necesidades individuales de los usuarios, permitiendo aumentar la velocidad de la captura de datos y disminución de errores trabajando con diseños claros y presentaciones ordenadas.

Además es el puente de interacción del usuario con el Sistema, el cual suministra los controles, ventanas de información, formularios, etc., que permite al usuario el manejo y control del Software.

El diseño de la interfaz externa empieza con una evaluación de cada entidad externa representada en los diagramas de flujos de datos, se determinan los requisitos de datos y control de cada entidad externa y se diseñan las apropiadas interfaces externas, para ello se tiene en cuenta el tipo de usuario en cada

---

<sup>11</sup> Enciclopedia Microsoft Encarta 2001.1993-2000 Microsoft Corporation.

entidad, para lo cual se crean diferentes modelos de función del sistema y se definen los requerimientos del usuario.

5.3.2 Reportes. son informes de los documentos generados y de la información relacionada con el funcionamiento cada proceso, presentados al usuario en forma ordenada.

Los reportes generados por el Sistema OLIMPIADAS MATEMÁTICAS constan de una cabecera donde se describe la información básica de las instituciones organizadoras del evento, seguidas por la descripción respectiva de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas dependiendo del tipo de reporte solicitado, permitiendo al usuario visualizar la información ó el documento a imprimir.

#### 5.4 SEGURIDAD DEL SISTEMA

La seguridad en el Sistema permite garantizar los datos manejados por OLIMPIADAS MATEMÁTICAS y los procesos desarrollados en ella.

5.4.1 Control de ingreso al sistema. el programa permitirá el acceso a tres tipos de usuarios: estudiante inscrito, representante del colegio y el administrador. Se identifica para ello los siguientes requisitos:

\* Usuario estudiante. corresponde al estudiante inscrito a las Olimpiadas Matemáticas, le será permitido: consultar su puntaje, tener acceso al banco de preguntas y a la información general como fechas de próximos eventos académicos en la ciudad de San Juan de Pasto. Para su acceso se le asignara un código de entrada complementado con su identificación personal.

\* Usuario representante. es la persona designada por la institución participante para acceder al sistema, le será permitido consultar los puntajes de los

estudiantes pertenecientes a su colegio, teniendo acceso a los reportes a nivel general de las pruebas del concurso, además de la información general. Para su acceso le será asignada una contraseña que deberá digitar junto con su nombre para que el sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS le permita su ingreso.

\* Usuario Administrador. es el usuario encargado de la administración del sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS, está facultado para realizar todas las tareas y acceder a todas las partes del sistema.

Las contraseñas son encriptadas y almacenadas en la base de datos, para la encriptación se utiliza el método DES (Data Encryption Standard) que es un esquema de encriptación simétrico basado en un sistema monoalfabético, con un algoritmo de cifrado que aplica de forma sucesiva varias permutaciones y sustituciones. Inicialmente la clave a cifrar se somete a una permutación, con bloque de entrada de 64 bits (o múltiplo de 64), para posteriormente ser sometido a la acción de dos funciones principales, una función de permutación con entrada de 8 bits y otra de sustitución con entrada de 5 bits, en un proceso que consta de 16 etapas de cifrado.

En general, DES utiliza una clave simétrica de 64 bits, de los cuales 56 son usados para la encriptación, mientras que los 8 restantes son de paridad, y se usan para la detección de errores en el proceso.

Además se implementó el uso de identificación de sesiones provisto por PHP. El registro de sesiones se realiza mediante el uso de archivos en el cliente (cookies) que almacenan un identificador único de la conexión de usuario y una serie de variables utilizadas a lo largo de los diferentes programas del sistema que ayudan a determinar la autenticidad del usuario.

## 6. DESARROLLO DEL EVENTO

### 6.1 COLEGIOS PARTICIPANTES

Para la primera olimpiada matemática organizada por la universidad de Nariño se inscribieron 5 colegios con un total de 715 estudiantes inscritos, de los cuales se presentaron al desarrollo de la prueba correspondiente a la primera ronda, 665 estudiantes, su distribución por los grados es la siguiente:

Tabla 1. Colegios participantes y número de estudiantes por grado.

TABLA COLEGIOS PARTICIPANTES Y NUMERO DE ESTUDIANTES

COLEGIOS	GRADOS					
	SEXTO	SEPTIMO	OCTAVO	NOVENO	DECIMO	UNDECIMO
INSTITUTO ITSIN	5	6	9	15	5	5
LICEO UDENAR	100	8	11	49	107	58
COLEGIO PEDAGOGICO	10	7	11	11	12	10
COLEGIO SAN FELIPE	23	39	15	30	27	21
INSTITUTO SAN JUAN BOSCO	23	5	12	21	10	10
<i>Total por Grados:</i>	161	65	58	126	161	104

*Total Estudiantes:* 675

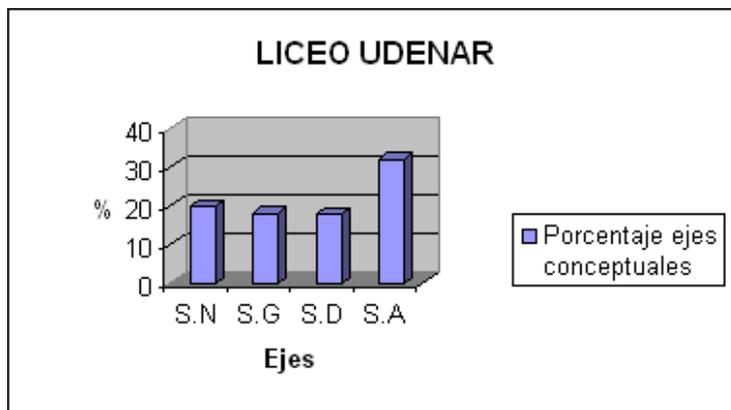
## 6.2 Resultados por colegio y consolidado Municipal

### 6.2.1 Liceo de la universidad.

Colegio: LICEO UDENAR

Jornada: Mañana

EJES CONCEPTUALES					
	SISTEMAS NÚMERICOS	SISTEMAS GEOMETRICOS	SISTEMAS DATOS	SISTEMAS ALGEBRAICOS	TOTAL
	S.N	S.G	S.D	S.A	T
GRDAO 6	3,15	1,89	1,7	3,78	10,52
GRDAO 7	2,75	2,63	4,25	6,5	16,13
GRADO 8	3,18	3	3,18	3,55	12,91
GRADO 9	2,59	2,88	2,94	6	14,41
GRADO 10	3,44	3,18	2,86	4,99	14,47
GRADO 11	4,6	4,43	2,88	7,17	19,09
Total por Eje:	19,71	18,01	17,81	31,99	87,53



Análisis: Se puede afirmar que los ejes conceptuales de mayor énfasis es el algebraico y sistemas numéricos, y los de menor rendimiento son el geométrico y el de datos (estadística). Aquí se podría decir que son los menos trabajados y a los que se les dedica el menor tiempo en la clase. El rendimiento según la tabla de ponderación para este colegio es de aceptable

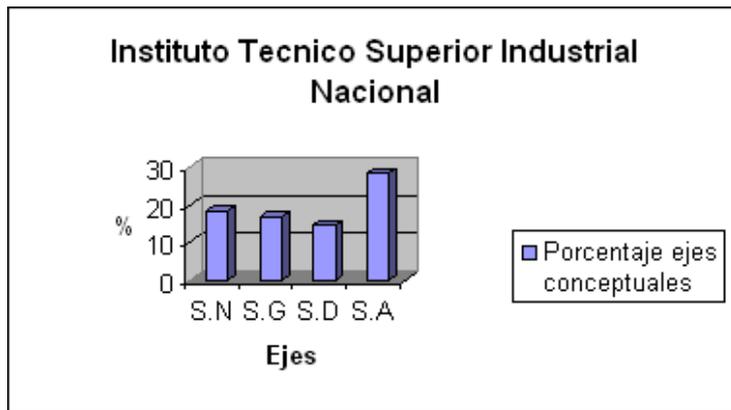
## 6.2.2 Instituto técnico industrial

Colegio: INSTITUTO TECNICO SUPERIOR INDUSTRIAL NACIONAL

Jornada: Tarde

### EJES CONCEPTUALES

	SISTEMAS NÚMERICOS	SISTEMAS GEOMETRICOS	SISTEMAS DATOS	SISTEMAS ALGEBRAICOS	TOTAL
	S.N	S.G	S.D	S.A	T
GRDAO 6	3,4	2,6	2	3,8	11,8
GRDAO 7	3,33	3,33	4,33	6,33	17,33
GRADO 8	2	1,78	3,22	3,22	10,22
GRADO 9	1,87	3,33	2,93	6,33	14,47
GRADO 10	3,6	2,2	1,6	3,2	10,6
GRADO 11	4	3,4	0,4	5,4	13,2
Total por Eje:	18,2	16,64	14,48	28,28	77,62



Análisis: Se observa que los ejes conceptuales de mayor rendimiento son el algebraico y sistemas numéricos, y los de menor rendimiento son el geométrico y el de datos (estadística). Aquí se podría decir que son los menos trabajados y a los que se les dedica el menor tiempo en la clase. El rendimiento de este colegio es catalogado según la tabla de ponderaciones como aceptable

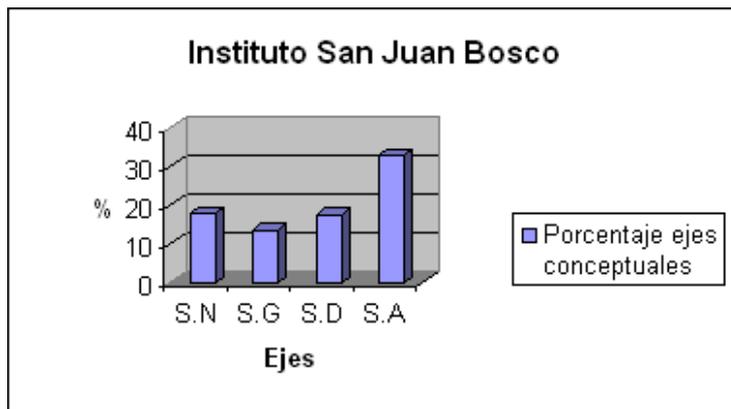
### 6.2.3 Instituto san Juan Bosco

Colegio: INSTITUTO SAN JUAN BOSCO

Jornada: Mañana

#### EJES CONCEPTUALES

	SISTEMAS NÚMERICOS	SISTEMAS GEOMETRICOS	SISTEMAS DATOS	SISTEMAS ALGEBRAICOS	TOTAL
	S.N	S.G	S.D	S.A	T
GRDAO 6	2,13	0,96	1,65	4,22	8,96
GRDAO 7	3,4	2,8	2,8	6,4	15,4
GRADO 8	2,25	2	3,92	3	11,17
GRADO 9	2	2,1	3,24	5,62	12,95
GRADO 10	3,4	1,6	2,3	3,9	11,2
GRADO 11	4,5	4,1	3,6	9,4	21,6
Total por Eje:	17,68	13,56	17,51	32,54	81,28



Análisis: Se observa que los ejes conceptuales de mayor rendimiento son el algebraico y sistemas numéricos, y los de menor rendimiento son el sistema de datos y el geométrico en un alto porcentaje. Aquí se podría decir que son los menos trabajados y a los que se les dedica el menor tiempo en la clase. El rendimiento de este colegio es catalogado según la tabla de ponderaciones como aceptable.

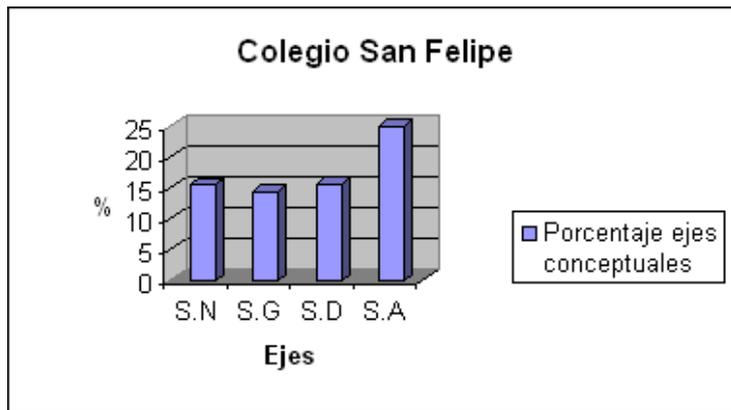
## 6.2.4 Colegio San Felipe

Colegio: SAN FELIPE

Jornada: Tarde

### EJES CONCEPTUALES

	SISTEMAS NÚMERICOS	SISTEMAS GEOMETRICOS	SISTEMAS DATOS	SISTEMAS ALGEBRAICOS	TOTAL
	S.N	S.G	S.D	S.A	T
GRDAO 6	2,57	2,3	1,78	3,87	10,52
GRDAO 7	2,15	1,56	3,31	4,85	11,87
GRADO 8	1,4	1,87	3,33	3,13	9,73
GRADO 9	2,87	2,87	2,5	4,9	13,13
GRADO 10	3,37	2,26	2,48	3,89	12
GRADO 11	3,05	3,52	2,19	4,24	13
Total por Eje:	15,41	14,38	15,59	24,88	70,25

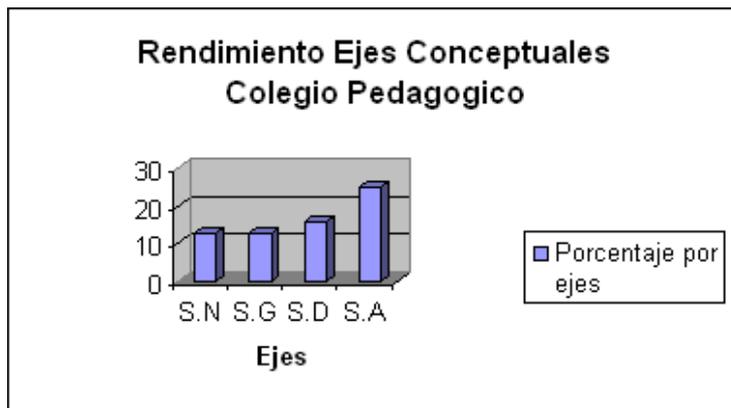


Análisis: Se observa que el eje conceptual de mayor rendimiento es el algebraico, con una diferencia con los demás ejes muy notoria, los demás ejes sistemas numéricos, geométrico y el de datos presentan un comportamiento similar. El rendimiento de este colegio es catalogado según la tabla de ponderaciones como aceptable.

## 6.2.5 Colegio Pedagógico

Colegio: COLEGIO PEDAGOGICO

EJES CONCEPTUALES					
	SISTEMAS NUMERICOS	SISTEMAS GEOMETRICOS	SISTEMAS DATOS	SISTEMAS ALGEBRAICOS	TOTAL
	S.N	S.G	S.D	S.A	T
GRDAO 6	1,5	2,4	1,4	4,3	9,6
GRDAO 7	1,71	2	3,14	4,43	11,29
GRADO 8	1,27	1,73	3,27	4	10,27
GRADO 9	1,64	1,82	2,18	4,64	10,27
GRADO 10	2,75	1,67	3	3,58	11
GRADO 11	3,8	3,3	2,7	4,1	13,9
Total por Eje:	12,67	12,92	15,69	25,05	66,33



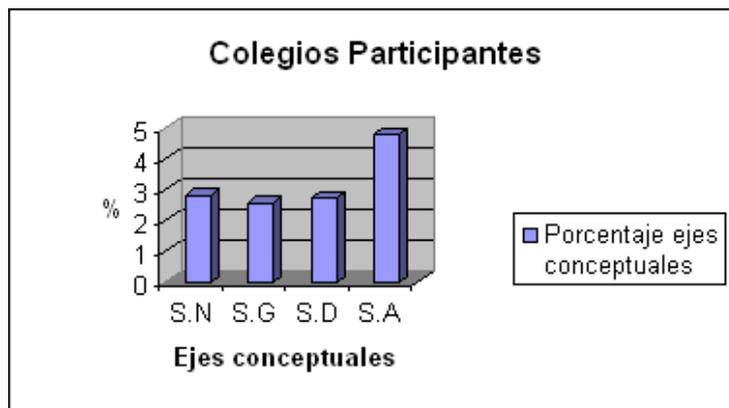
Análisis: Se observa que los ejes conceptuales de mayor rendimiento son el algebraico y sistemas numéricos, y los de menor rendimiento son el geométrico y el de datos (estadística). Aquí se podría decir que son los menos trabajados y a los que se les dedica el menor tiempo en la clase. El rendimiento de este colegio es catalogado según la tabla de ponderaciones como insuficiente.

### 6.3 Reporte municipal y análisis de datos

#### REPORTE DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS MATEMATICOS A NIVEL MUNICIPAL

##### EJES CONCEPTUALES

	SISTEMAS NÚMERICOS	SISTEMAS GEOMETRICOS	SISTEMAS DATOS	SISTEMAS ALGEBRAICOS	TOTAL
	S.N	S.G	S.D	S.A	T
ITSIN	3,1	2,8	2,41	4,72	3,2575
LICEO UDENAR	3,285	3,1	3	5,35	3,68375
I. PEDAGOGICO	2,1	2,2	2,615	4,18	2,77375
SAN FELIPE	2,6	2,5	2,6	4,15	2,9625
SAN JUAN BOSCO	3	2,26	3	5,42	3,42
Promedio ejes:	2,817	2,572	2,725	4,764	2,5756
Valoración	Insuficiente	Insuficiente	Insuficiente	Aceptable	Insuficiente



Análisis: La tabla muestra en el informe consolidado, lo que se observaba en los reportes por colegio, que el eje de mayor rendimiento es el algebraico y que los demás ejes conceptuales se presentan deficiencias muy marcadas, especialmente en el eje geométrico y estadístico. Se puede afirmar que el nivel municipal de conocimientos en matemáticas es bajo.

## 7. CONCLUSIONES

1. Una vez determinado el nivel académico en el área de matemáticas, que según el estudio en la aplicación del programa OLIMPIADAS MATEMATICAS, en el municipio de Pasto es bajo con tendencia ser aceptable, es necesario Planificar estrategias que conlleven a mejorar el nivel académico de los participantes y de las instituciones educativas de básica secundaria. Fomentar la creación de clubes de matemática y rincones de estudio donde participen estudiantes y profesores, que propendan por la calidad académica y mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje del área de matemáticas. Para ello se propone que la participación en proyectos sea masiva, que toda la comunidad tome conciencia que las matemáticas son una ciencia que promueven el desarrollo del pensamiento y que sin ellas es muy difícil el progreso.

2. Se propone la solución de problemas como una estrategia metodológica en el proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de matemáticas, ya que, capacita y entrena al estudiante en "aprender a aprender" forjando su autonomía en cuanto a tiempo, estilo, ritmo y método de aprendizaje. De esta forma, el alumno se convierte en sujeto activo de su formación. Ayuda a fomentar la independencia de criterio, capacidad para pensar, trabajar y decidir por sí mismo. Una forma de incentivar su formación matemática es la competencia académica desde el salón de clase hasta llegar a la olimpiada matemática en el ámbito municipal, es ahí donde el programa OLIMPIADAS MATEMATICAS, juega un papel importante, ya que agiliza el proceso de evaluación, sus exámenes están basados en los estándares de calidad para el área y sus reportes se entregan a tiempo para que el estudiante se auto evalúe y corrija sus dudas mediante asesorías con sus docentes. Para el profesor los reportes implican una evaluación del proceso, le permiten mirar deficiencias y competencias en los diferentes ejes conceptuales de sus estudiantes, para su profundización y corrección, a la institución para determinar el nivel de conocimientos matemáticos de sus estudiantes en todos los

grados, evaluar el proceso enseñanza - aprendizaje y determinar en que ejes conceptuales de la matemática hay que enfatizar y mejorar.

3. Es un hecho que la educación secundaria debe, hoy, jugar múltiples y complejos papeles como: Formar ciudadanos sólidos, preparar estudiantes para el nivel superior y brindar una educación relevante en la transición hacia el mundo del trabajo para quienes, en este nivel, completarán su educación. Más aún, la nueva economía global requiere crecientemente de trabajadores diestros en el trabajo en equipo, creativos, capaces de realizar tareas complejas, tecnológicamente sofisticados. ¿Cómo evaluar los conocimientos adquiridos?. Los colegios de básica secundaria son unidades educativas de calidades muy desiguales, y tanto para democratizar la información como para asegurar que los aprendizajes sean efectivos, las pruebas sistemáticas de evaluación de conocimientos adquiridos parecen ser un camino para determinar la calidad y propender por ella. El programa OLIMPIADAS MATEMATICAS, es un software para la evaluación de pruebas académicas en cualquier campo de la educación, hecho que podría significar, una oportunidad para señalar el camino hacia la calidad académica en la región.

4. El software libre, en especial la plataforma escogida en OLIMPIADAS MATEMÁTICAS, compuesta por Linux, Apache, Postgresql, HTML, PHP, JavaScript, demostraron en la práctica sus ventajas respecto a cualquier tipo de valoración que se realice: accesibilidad, costo, rapidez, potencia, documentación, facilidad de aprendizaje, soporte, etc.

## SUGERENCIAS

1. Se recomienda diseñar mecanismos de seguimiento a los egresados de los diferentes programas por parte de las facultades de educación que permitan determinar la calidad de su desempeño profesional, sus fortalezas y debilidades con relación a las necesidades de la región, y al desarrollo de su área específica de conocimiento.
2. Teniendo en cuenta el informe a nivel municipal se recomienda desarrollar seminarios de actualización en los ejes conceptuales de menor rendimiento Sistemas Geométricos y Sistemas de datos sin dejar de lado los procesos metodológicos para la enseñanza de la matemática.
3. Incluir como temática de los encuentros, coloquios, seminarios y demás actividades organizadas y ejecutadas por el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño ponencias encaminadas a actualizar y potenciar la aplicabilidad de la didáctica de las matemáticas acorde con las necesidades del contexto regional, nacional y mundial.
4. Impulsar desde la Universidad de Nariño la programación y ejecución de procesos que contribuyan a la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes de Educación Básica secundaria y Media vocacional.

## BIBLIOGRAFIA

ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Nueva Constitución Política de Colombia de 1991. Santa Fe de Bogotá, D.C., 1991.

BERTALANFY, V. Teoría general de los sistemas. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1976.

GALVIS, Alvaro H. Ingeniería de software educativo. Santafé de Bogotá:Uniandes, 1992. 359 p.

GUZMAN, Miguel de. Enseñanza de las Ciencias y las matemáticas. Conferencia Los retos en América Latina. Santiago de Chile. 2001. 111 p.

DELLORS JACQUES. Necesidades educativas de la sociedad actual. Editorial Santillana. 2002. 18 p.

Enciclopedia Microsoft Encarta 2001.1993-2000 Microsoft Corporation.

KENDALL Y KENDALL. Análisis y Diseño de Sistemas. México: Prentice Hall, 1995. 913 p.

MANDELZON, Ale. Introducción a las bases de datos relacionales. Pearson Education, Buenos Aires 2000.

Misión de Educación Técnica, Tecnología y Formación para el trabajo, Hacia un sistema de Oportunidades. Decreto 641, marzo de 1.998. Santa Fe de Bogotá:

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Educación en Tecnología. Marco General. Bogotá, 1986. 132 p.

\_\_\_\_\_. MATEMATICAS. Lineamientos curriculares. Santa Fe de Bogota. Creamos alternativas, 1998.

\_\_\_\_\_. Propósitos Generales la educación en Colombia. Santa Fe de Bogota. Creamos alternativas, 1998.

\_\_\_\_\_. MATEMATICAS. Estándares curriculares. .Santa Fe de Bogota. Creamos alternativas, 2002.

MISION DE CIENCIA, EDUCACION Y DESARROLLO. Colombia. Colombia: al filo de la oportunidad. Bogotá, 1994.

PRISSMAN, Roger S. Ingeniería del Software un enfoque Práctico. Bogotá: McGrawHill, 1998. 581 p.

RATSCHILLER, Tobias. Creación de aplicaciones Web con PHP 4. Madrid: Prentice Hall, 2001.

SANTOS, Luz Manuel. Resolución de problemas, Una propuesta en el aprendizaje de las Matemáticas. México: Revista Educación Matemática vol. 4. 1993.

SENN, Jammes A. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Bogotá: McGrawHill, 1992.

STALLINGS, William. Comunicaciones y Redes de Computadores. Prentice Hall, 1997.

TANENBAUM, Andrew. REDES DE COMPUTADORAS. Tercera edición. Ciudad de México prentice Hall: editorial, 1.989.

VASCO, Carlos E, Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Serie Pedagogía y Currículo, MEN. 1.994.

## Anexo A

### MANUAL DE USUARIO DE OLIMPIADAS MATEMÁTICAS VERSION 1.0

OLIMPIADAS MATEMATICAS. es un sistema de información con interfase web para la organización de la olimpiada intercolegiada de matemáticas en el municipio de San Juan de Pasto. OLIMPIADAS MATEMATICAS. Será desarrollado con software libre, por todas las bondades que otorga el uso de este tipo de software y el soporte técnico con el que actualmente cuenta. La base de datos será manejada por el motor de Postgres SQL, la interfase de usuario será realizada en lenguaje PHP pensando en el manejo de páginas web acompañadas de formularios y la seguridad que emplea en el manejo de la información.

Módulos del sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS:

Modulo de inscripciones. modulo que le permite al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS, el manejo de inscripciones de estudiantes que participarán en el evento organizado por la universidad de Nariño. Los procesos que maneja este modulo son:

- Pre inscripción por Internet
- Inscripción por medio del diligenciamiento del formulario de inscripción y su posterior lectura electrónica.

Modulo colegios. permite cargar al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS, el nombre, código y la jornada laboral de los colegios de la ciudad de Pasto, desde la pagina web del Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior. ICFES

Modulo exámenes. permite la carga al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS la plantilla de respuestas correctas de los exámenes correspondientes a la ronda eliminatoria y ronda final del concurso.

Módulos respuestas. desarrolla el proceso de carga al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS de las respuestas de los exámenes resueltos por los estudiantes, compara con la plantilla de respuestas correctas y archiva los resultados obtenidos por cada estudiante.

Modulo reportes. permite la generación de los diferentes reportes necesarios para cumplir con los objetivos propuestos para la realización del evento, el sistema de información OLIMPIADAS MATEMATICAS desarrolla los siguientes reportes:

1. Reporte de inscritos. Lista los nombres, apellidos, grado, jornada y colegio de los estudiantes inscritos en el concurso.
2. Reporte resultados primera ronda. Los resultados de la primera ronda de la olimpiada Matemática estarán consignados en:
  - ? Reporte individual. informe detallado de los resultados obtenidos por el estudiante, presentará los puntajes obtenidos en los problemas de los ejes temáticos determinados en los lineamientos curriculares y los estándares de calidad en matemáticas, definidos los por el Ministerio de Educación Nacional. (MEN), tales como pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medidas, pensamiento aleatorio y sistema de datos, pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, que le permitan al estudiante determinar procesos adecuados que conlleven a mejorar su nivel en conocimientos matemáticos y una puntuación general del examen, válido para determinar su clasificación a la siguiente ronda.

? Reporte por grado. listado general de los resultados obtenidos por los estudiantes en el desarrollo de los exámenes correspondientes a la ronda eliminatoria o final agrupados por grado y colegio.

? Reporte general por colegio. listado de los resultados obtenidos por los estudiantes en las diferentes pruebas, agrupados por ejes temáticos, consolidados por grados y a escala general para el colegio. Permitirá a las instituciones si es necesario, tomar los correctivos necesarios que optimicen el proceso educativo en el área de matemáticas.

? Reporte finalistas. listado general de los estudiantes que obtuvieron los mejores puntajes en la ronda eliminatoria por grado y colegio, que clasifican a la siguiente ronda.

? Reporte de los ganadores. listado de los mejores puntajes correspondientes a la ronda final de la olimpiada matemática.

? Reporte consolidado en el ámbito municipal. informe de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas programadas en el desarrollo del evento a nivel municipal, este informe se enviará al departamento de matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño y a las autoridades educativas del Municipio de San Juan de Pasto, para su correspondiente análisis y toma de decisiones.

Administrador de usuarios. por medio de este módulo se podrá administrar la seguridad del sistema, se podrá controlar el acceso al sistema y la manipulación de la información, se asignara códigos de acceso a cada estudiante para la consulta de sus resultados, se crea el usuario colegio que podrá consultar los resultados de su institución.

Adicionar un nuevo usuario. para registrar un nuevo usuario en el sistema, se debe diligenciar el formulario de inscripción, el sistema automáticamente genera un código consecutivo que lo identificará ante el sistema junto con su documento de identificación. Para el acceso se requiere suministrar la siguiente información:

Numero Identificación

Numero Código

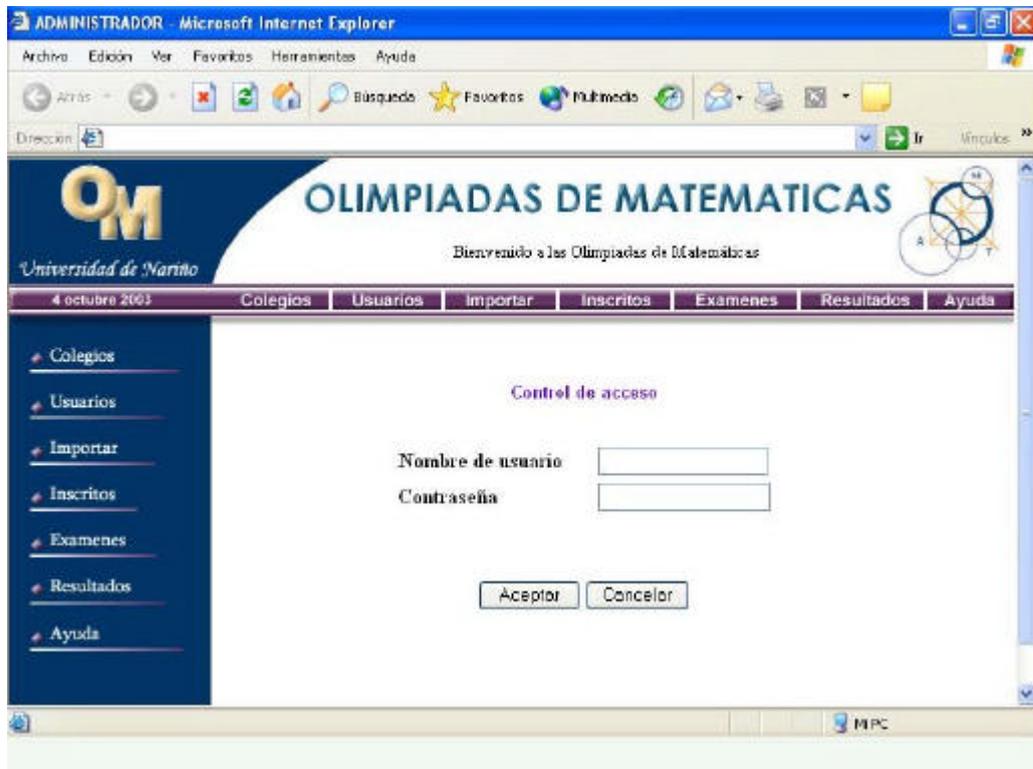
Lo que le permitirá tener acceso a la página principal del sistema y los permisos de consulta.

Consulta de usuarios registrados. el sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS permite la consulta de estudiantes inscritos, resultados de la ronda eliminatoria, lista de estudiantes clasificados y resultados de la ronda final. Si la consulta no tiene el fin deseado presenta un cuadro de error.

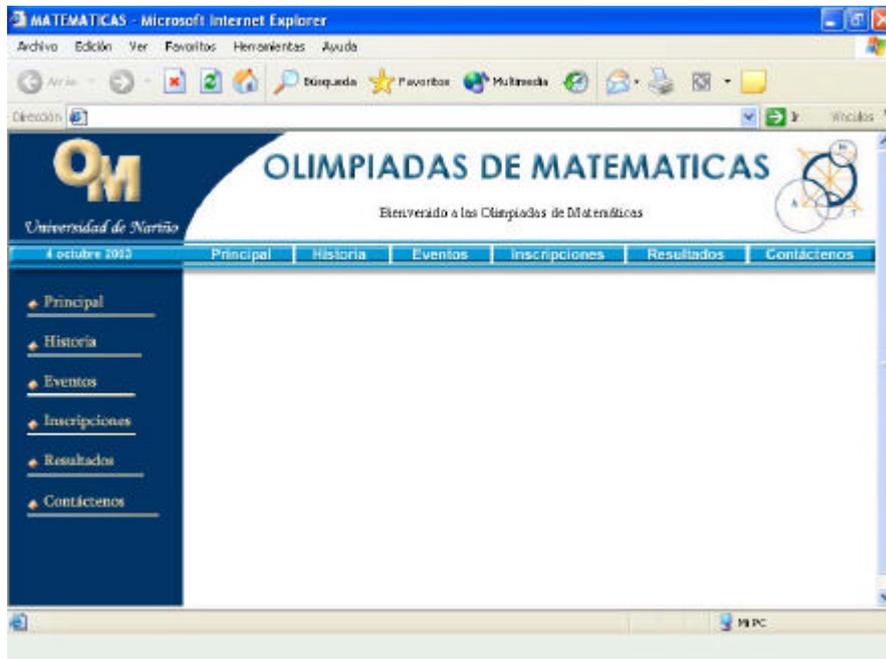
Modificación de usuarios registrados. para modificar la información de un usuario se reemplaza la información mostrada en pantalla por los nuevos datos del usuario y se da click en el botón aceptar.

Para tener acceso al sistema OLIMPIADAS MATEMATICAS se debe conectar con [olimpiadasmaticas@udenar.edu.co](mailto:olimpiadasmaticas@udenar.edu.co) donde encontrara el portal del sistema, en el tendrá acceso a la información pertinente a nuevos eventos, fechas de inscripción y a toda la información de olimpiadas realizadas en años anteriores.

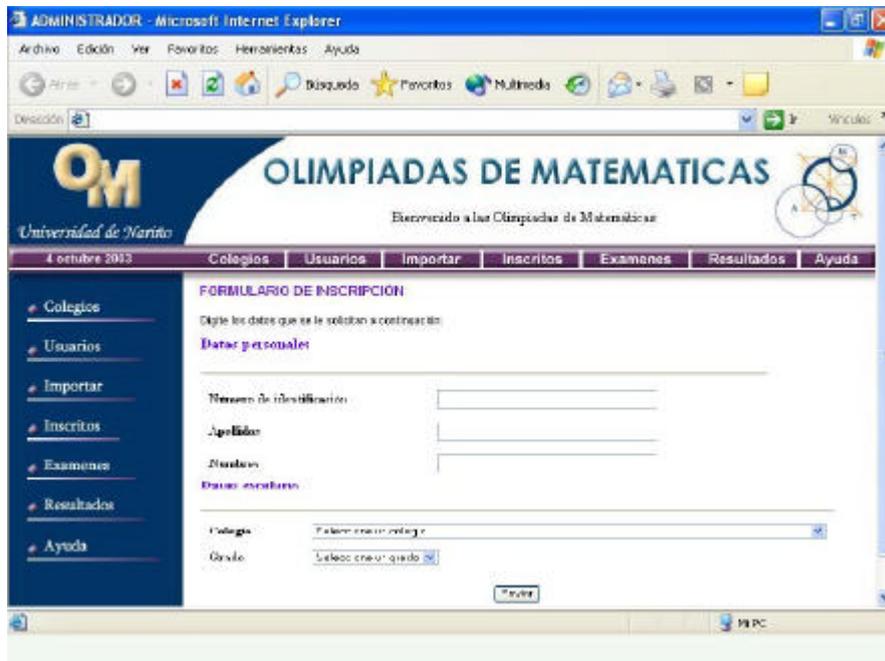
Pantalla de acceso:



Modelo básico OLIMPIADAS MATEMÁTICAS:



Pantalla de captura:



Opciones menú horizontal:

\* Botones página principal:

**Principal**: Da la bienvenida al usuario

**Inscripciones**: Se accede al formulario de inscripción

**Historia**: Se hace una breve reseña histórica de LAS OLIMPIADAS MATEMÁTICAS

**Eventos**: Se publica las fechas de próximos eventos académicos relacionados con el desarrollo de la matemática en la región

**Contáctenos**: Informa la dirección del correo electrónico al cual se pueden comunicar los usuarios para solicitar mayor información

**Resultados**: Muestra los diferentes tipos de reportes generados después del proceso de evaluación

\* Botones página administrador:

**Usuarios** : Muestra el listado de usuarios

**Ayuda** : Muestra el temario de consulta para solucionar los inconvenientes del usuario

**Colegios** : Carga el listado de colegios, con la posibilidad de adicionar, modificar y consultar

**Exámenes** : Carga los formularios de respuestas

**Importar** : Importar los datos de un archivo plano, que pueden ser el listado de inscritos, de colegios, etc

**Inscritos** : Muestra el listado de estudiantes inscritos a las pruebas

**Resultados** : Muestra los reportes dependiendo del tipo de consulta

## Anexo B

### MANUAL DEL SISTEMA

\* Requerimientos del programa: para el correcto funcionamiento del sistema de información OLIMPIADAS MATEMATICAS se necesita que el servidor o computador en el cual correrá el sistema, tenga las siguientes especificaciones:

#### ✍ Requerimientos de hardware

- ? Procesador Pentium, Sparc o Xeon de 600 MHz o superior.
- ? 128 Mb de memoria RAM o superior.
- ? Tarjeta de red 10/100.
- ? 4Mb de espacio libre en disco duro local para el sistema y la base de datos, 500 Mb de espacio libre en disco duro para las copias de seguridad.

#### ✍ Requerimientos de software

- ? Sistema operativo Linux, Unix o Solarix.
- ? Servidor web Apache 1.3.27 o superior.
- ? Compilador PHP 4.3.1 o superior.
- ? Motor de base de datos Postgresql 7.3.4 o superior.
- ? Navegador web con soporte para frames.
- ? Los usuarios requieren de un computador con navegador web que soporte Frames conectado a la red del servidor, resolución de pantalla de 800 x 600 pixeles para la normal visualización de los formularios del programa, procesador de 100 MHz o superior, 64 Mb de memoria RAM.

#### \* Instalación del sistema

Para la instalación del sistema se siguen los siguientes pasos:

1. Ingrese a la carpeta de páginas web del servidor apache y copie aquí el archivo *olimpiadasmaticas.tar.gz*, generalmente suele ser */usr/local/apache/htdocs/* si apache ha sido compilado con las opciones estándar.
2. Ejecute el comando *gunzip.olimpiadasmaticas..tar.gz* para descomprimir el archivo.
3. Ejecute el comando *tar xvf olimpiadasmaticas.tar* para desempaquetar el programa.
4. Ejecute el comando *cd olimpiadasmaticas* para cambiar al directorio del programa.
5. Ejecute el comando *./instalar*, éste crea la base de datos *newolimpiadasmaticas* y almacena los datos de inicio de OLIMPIADAS MATEMATICAS.
6. Para la realización de copias de seguridad edite el archivo */programas/copias.lc* y reemplace la sentencia *[directorio\_de\_copias]* por la ruta del directorio en el cual realizará las copias de seguridad.

\* Ejecución del programa

Una vez activo el servidor Apache y Postgresql y haciendo uso del navegador web, acceder a la dirección donde se encuentra ubicado OLIMPIADAS MATEMATICAS, lo cual permite entrar al Sistema donde se visualiza la pantalla de acceso al Sistema, que sirve para identificar al usuario que utiliza el software. Dependiendo del tipo de usuario se visualiza la pantalla correspondiente.

Cada modulo para su funcionamiento cuenta con un menú tanto en la parte horizontal, como en la parte vertical que permiten la manipulación de la información, haciendo uso de las opciones del menú.