



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

**EXPLORACIÓN DE ERRORES EN LOS CONTENIDOS DE  
MATEMÁTICAS QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES EN LA  
ASIGNATURA MATEMÁTICAS I CIENTÍFICO TECNOLÓGICO (008-1814)  
DEL NÚCLEO DE SUCRE DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
EN EL SEMESTRE I-2009.**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN, MENCIÓN MATEMÁTICAS.

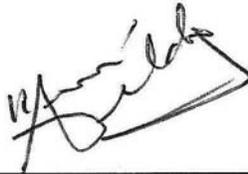
PRESENTADO POR:

RUTH DEL C. GUEVARA.

CUMANÁ, OCTUBRE DE 2010.

**APROBADO POR:**

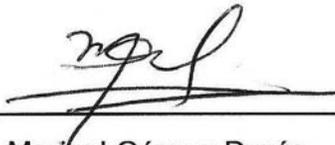
**ASESOR:**



---

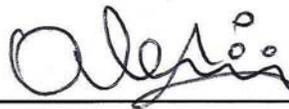
Ramón Oswaldo Ochoa

**JURADO:**



---

Marisol Gómez Durán



---

Juan Carlos Alecha

CUMANÁ, OCTUBRE DE 2010.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
LISTA DE TABLAS.....	iii
RESUMEN .....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. ....	4
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	9
CAPITULO II. ....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 ANTECEDENTES.....	12
2.2 BASES TEÓRICAS.....	23
2.2.1 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y TEORIAS DEL APRENDIZAJE.....	24
2.2.2 CAUSAS DEL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.....	25
2.2.3 DIFICULTADES EN LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.....	26
2.2.4 SITUACIÓN ACTUAL DE CAMBIO EN LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS.....	28
2.2.4.1 LOS PROCESOS DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO.	

EL CENTRO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA. ....	29
2.2.5 TIPOS DE ERRORES.....	31
2.2.6 DIFICULTADES, ERRORES Y OBSTÁCULOS.....	32
2.2.7 ALGUNAS CAUSAS DE ERRORES Y DIFICULTADES SON LAS SIGUIENTES: .....	33
2.2.7.1 DIFICULTADES RELACIONADAS CON LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS.....	33
2.2.7.2 DIFICULTADES RELACIONADAS CON LA FALTA DE DOMINIO DE LOS CONTENIDOS ANTERIORES. ....	34
CAPITULO III.....	35
MARCO METODOLÓGICO. ....	35
3.1 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN. ....	35
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.3 POBLACIÓN.....	36
3.4 MUESTRA .....	36
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	37
3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	37
CAPÍTULO IV.....	40
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	40
4.1 RELACIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE EXPLORACIÓN.....	40
4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE EXPLORACIÓN. ....	41
4.3. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE LOS DATOS RECABADOS EN LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA. ....	66
CAPÍTULO V. COMENTARIOS FINALES Y RECOMENDACIONES. .	81

5.1 COMENTARIOS FINALES.....	81
5.2 RECOMENDACIONES.....	86
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	95
HOJA DE METADATOS.....	119

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicarles este trabajo muy especialmente a mi Madre Rosalina Guevara y a la princesita de la casa mi sobrinita Mariangel Jesús Guevara.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero manifestar mi agradecimiento a Dios por sobre todas las cosas, al profesor Ramón Ochoa por su valiosa colaboración en el asesoramiento de este informe. Al profesor Juan González quien tuvo la amabilidad de corregir una parte del mismo. A la profesora Marisol Gómez por haberme ayudado con la elaboración del instrumento y haber corregido parte del trabajo. También quiero agradecerles al joven Lorenzo Delgado y a mi primo Francisco Javier Guevara por haberme ayudado con la transcripción del mismo.

Igualmente le agradezco a mi hermana Milowanny Guevara y a mi novio Rodolfo Serrano por su apoyo durante la investigación.

Por último quiero agradecerles a mis amigos: a Francis Gutiérrez, a Diendy Rodríguez y Luís Miguel Mota por su valiosa colaboración.

A todos muchas gracias.

## LISTA DE TABLAS

Tabla I.....	41
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes a la parte I.A de selección simple relacionada con los contenidos. ....	41
Tabla II.....	47
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de teoría de conjuntos en semestre I - 2009. ....	47
Tabla III.....	50
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de operaciones con fracciones en semestre I - 2009. ....	50
Tabla IV. ....	53
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de productos notables en semestre I - 2009. ....	53
Tabla V .....	57
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de factorización en semestre I- 2009.....	57
Tabla VI. ....	59
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de potenciación de números reales en semestre I - 2009. ....	59
Tabla VII. ....	61
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de funciones en el semestre I - 2009.....	61
Tabla VIII. Resumen pregunta N° 1 .....	66
Tabla IX. Resumen pregunta N° 2 .....	67
Tabla X. Resumen pregunta N° 3 .....	68
Tabla XI. Resumen pregunta N° 4 .....	69

Tabla XII. Resumen pregunta N° 5 .....	70
Tabla XIII. Resumen pregunta N° 6 .....	71
Tabla XIV. Resumen pregunta N° 7 .....	71
Tabla XV. Resumen pregunta N° 8 .....	72
Tabla XVI. Resumen pregunta N° 9 .....	73
Tabla XVII. Resumen pregunta N° 10 .....	73
Tabla XVIII. Resumen pregunta N° 11 .....	74
Tabla XIX. Resumen pregunta N° 12 .....	75
Tabla XX. Resumen pregunta N° 13 .....	75
Tabla XXI. Resumen pregunta N° 14 .....	76
Tabla XXII. Resumen pregunta N° 15 .....	76
Tabla XXIII. Resumen pregunta N° 16 .....	77

## RESUMEN

Al ingresar los nuevos estudiantes a las distintas carreras universitarias, se ha evidenciado una carencia en la formación matemática, específicamente a nivel de bachillerato, sin obviar la educación primaria. Estos errores se reflejan en todas las áreas del saber; y es en el campo matemático de educación superior, donde se presentan las más marcadas dificultades producto de desconocimientos elementales: factorización, simplificación, suma de fracciones, potenciación, entre otros. Estas deficiencias no son derivados meramente de la actitud y aptitud de los estudiantes, sino, también de las deficiencias pedagógicas del docente pues todo se enmarca dentro de un sistema de aprendizaje y enseñanza.

Ante la inquietud que nos produce observar como semestre a semestre persiste esta situación de fracaso, frustración, deserción y alta repitencia, se ha decidido canalizar la preocupación fijando la atención hacia la exploración de los errores matemáticos más comunes. De nuestra propia experiencia como estudiante de la licenciatura en educación mención matemáticas y como docente de educación media en el área, tenemos la intuición, casi certeza, que los errores se producen por falta de formación y comprensión de conocimientos muy básicos.

Es por eso, que la presente investigación recoge las causas que se adquirieron en estudio diagnóstico que permitió comprobar los errores que presentan los estudiantes en sus conocimientos matemáticos en el primer semestre de 2009 en las Licenciaturas: Matemática, Física y Química, Educación Mención Matemática, Física y Química de la escuela de Ciencias y Educación de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre , los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los estudiantes manifiestan grandes dificultades y errores en sus conocimientos matemáticos básicos y elementales.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, al ingresar los nuevos estudiantes a las distintas carreras universitarias, se viene evidenciando una carencia en la formación matemática que estos vienen arrastrando, específicamente del sistema educativo Venezolano a nivel de bachillerato, sin obviar la educación primaria. Estos errores se reflejan insistentemente en todas las áreas del saber. Es particularmente en el campo matemático donde se han presentado a nivel de educación superior, las más marcadas dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, producto de la mala base que traen sobre los conocimientos matemáticos más elementales factorización, simplificación, suma de fracciones, potenciación, entre otros. Estas deficiencias que presentan los estudiantes, se puede decir que no corresponden solo con errores meramente de estudiantes y de la docencia, sino, que se puede inferir, que es el resultado de un proceso de aprendizaje y enseñanza sumamente deficiente en esta asignatura tan elemental.

Rico (1995), considera que el error es una posibilidad permanente en la consolidación del conocimiento y puede llegar a formar parte del conocimiento científico que emplean las personas o los colectivos. Al parecer, todos los seres humanos independientemente del desarrollo científico que alcanzan, generan preconceptos que los conducen a cometer errores.

Este estudio está enmarcado en el ejercicio investigativo con el fin de indagar sobre algunos de los errores matemáticos que con frecuencia son cometidos por los estudiantes, sobre los cuales podemos mencionar: mal uso de la regla de los signos, aplicación incorrecta de los productos notables,

confusión al escribir los conjuntos por extensión y por comprensión, confusión en la definición de unión de conjuntos con la definición de intersección de conjuntos; ejecución deficiente de las propiedades de la potenciación en las que incurren multiplicando los exponentes en vez de sumar o restar; en operaciones con fracciones se presenta confusión entre la suma y la resta con el producto y la división; razonamientos inadecuados para desplegar el planteamiento en la búsqueda de la respuesta solicitada. Todo lo antes expuesto nos induce decir que los estudiantes tienen fallas en el conocimiento de la teoría relativa a los temas tratados, que luego se traduce en errores a la hora de ejecutar la parte práctica o los problemas planteados. Se desprende de todo esto, una clara y evidente falta de asimilación de conceptos matemáticos básicos que desencadenan posteriormente en los errores que ya hemos mencionado, asunto tal, que ha motivado la realización de este estudio.

De allí que la importancia de este trabajo radica en el hecho de poder descubrir los elementos que inciden de una forma directa en la formación académica de los estudiantes específicamente en matemática. Esta investigación se llevó a cabo en la Universidad de Oriente, en el Núcleo de Sucre, con los estudiantes cursantes del primer semestre en Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, del año 2009. Con este estudio no se pretendía hacer un análisis detallado de todos los errores matemáticos que presenta en este escenario el discente, sino de aquellos con más alta frecuencia de ocurrencia, como es el caso de los ejemplos mencionados anteriormente, esperando con esto, que este trabajo sirva de base para futuras investigaciones, y que aporte algún conocimiento primario que permita abordar esta situación positivamente en procura de unos resultados en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, dentro de los niveles deseados.

El contenido de este informe queda estructurado de la siguiente manera: En el primer, capítulo se plantea: El problema que va a ser estudiado, los objetivos de la investigación, y la justificación de la misma. En el segundo capítulo se hace referencia a las bases teóricas que sustentan el estudio y los antecedentes del problema. El tercer capítulo contiene los elementos de carácter metodológico que incluyen: el tipo de investigación, el área de estudio, la población, la muestra y las técnicas e instrumentos para recolectar la información. El cuarto capítulo contiene los resultados y el análisis de los mismos. Finalmente en el quinto capítulo, se presentan los comentarios finales y recomendaciones.

Se espera que los comentarios finales respecto de las enseñanzas obtenidas en este estudio, de las que se desprenden las recomendaciones planteadas, sirvan de instrumento o guía que permita ayudar en los futuros estudios que se realicen sobre este tema, toda vez que se persiga enfrentar y corregir estos errores en los estudiantes durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje, aún cuando estamos conscientes, que no se ha abarcado el cien por ciento de los errores que puedan ser cometidos por el estudiantado.

# **CAPITULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Venezuela, el problema del bajo desempeño académico en matemáticas no es nuevo para la comunidad estudiantil. Desde hace décadas se tienen evidencias de una carencia en la formación matemática del alumnado en todos los niveles del sistema educativo nacional. Pero esta carencia es particularmente notable cuando los estudiantes ingresan a la educación superior. Esta problemática ha sido estudiada desde diversas perspectivas y se han ensayado diferentes estrategias, en aras de conseguir una solución o reducir los efectos negativos de una educación manifiestamente incompleta, o deficiente en un área prioritaria para el currículo universitario como lo es la formación matemática; sin embargo, se continua estudiando los errores en matemática para conseguir minimizar los indicadores negativos del desempeño estudiantil en esta disciplina.

Vásquez (1979), da cuenta de esta crisis al afirmar que, a nivel del primer semestre en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, uno de los problemas que en los últimos años viene acentuándose, lo constituye el alto índice de aplazados en matemáticas, cuyas posibles consecuencias trae como resultado frustraciones que conducen hacia la deserción estudiantil, y otras hacia cambios de especialidad de más fácil comprensión, en comparación a la que habían inscrito originalmente.

En el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, se realizaron estudios similares a lo referido por Vásquez, por parte de los profesores

Palomo y Velásquez (2006), los cuales comentan que el rendimiento académico de los estudiantes del Núcleo de Sucre es producto de factores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, dentro de los cuales se pueden señalar : factores Exógenos, Endógenos, Profesorales y Estudiantiles , que ejercen una influencia directa e indirecta en el rendimiento de los estudiantes en Matemáticas I y, cuyo abordaje en acciones urgentes, abrirán expectativas reales de solución a esta problemática. Es importante resaltar que los datos estadísticos sobre el rendimiento de los estudiantes, que se presentan en el trabajo de Palomo y Velásquez, expresan una situación académica con signos de creciente deterioro. En este sentido, surge la imperiosa necesidad de unir nuestros mayores y mejores esfuerzos para buscar una salida institucional a esta situación.

Según Palomo y Velásquez, las estadísticas de créditos por períodos académicos señalan el incremento fluctuante que se viene obteniendo en el porcentaje que resulta de los créditos reprobados más los retirados en relación con los inscritos, el cual se ubicó en 44% para el segundo semestre de 2005. Este porcentaje representó en términos absolutos una “pérdida académica” de 72.752 créditos. Es importante resaltar que esta cifra representa el mayor porcentaje registrado en los últimos 20 semestres, siendo el mínimo de 33.38% calculado en el primer semestre del año 1997.

Cabe resaltar que estos datos estadísticos en Matemáticas I dan paso a estudiar los errores matemáticos más comunes en los estudiantes, permitiendo así la exploración de los mismos que presentan los estudiantes de Matemática I Científico Tecnológico en las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente tema de investigación a estudio.

En la Escuela de Ciencias de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se encuentra el Departamento de Matemáticas, el cual tiene como objetivo la preparación de futuros profesionales, capaces de ser creadores, activos, imaginativos y que disfruten, no sólo resolviendo situaciones que implican retos sino planteándose nuevos problemas en la vida diaria.

Ante la inquietud que nos produce observar como semestre a semestre persiste esta situación de fracaso, frustración, deserción y alta repitencia, se ha decidido canalizar la preocupación dirigiendo la atención hacia la exploración de los errores matemáticos más comunes.

De nuestra propia experiencia como estudiante de la licenciatura en educación mención matemáticas y como docente de educación media en el área, tenemos la intuición ,casi certeza, de que los errores se producen por falta de formación y comprensión de conocimientos muy básicos; dentro de los cuales podemos señalar : el mal uso de la regla de los signos, aplicación incorrecta de los productos notables, confusión al escribir los conjuntos por extensión y por comprensión, confusión en la definición de unión de conjuntos con la definición de intersección de conjuntos; ejecución deficiente de las propiedades de la potenciación multiplicando los exponentes en vez de sumar o restar; confusión en la suma y la resta de fracciones con el producto y división de la misma; falta de razonamiento a la hora de ejecutar un planteamiento, al realizar una operación o bien al dar una respuesta, por tal razón se ha planteado investigar estos errores matemáticos en los estudiantes de nuevo ingreso en la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre.

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Explorar los errores matemáticos que presentan los estudiantes de Matemáticas I Científico Tecnológico en las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre durante el semestre I-2009.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar una prueba exploratoria a los estudiantes de Matemáticas I Científico Tecnológico en las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre durante el semestre I-2009.
- Aplicar una prueba exploratoria a los estudiantes de Matemáticas I Científico Tecnológico en las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre durante el semestre I-2009.
- Determinar los conocimientos básicos de matemáticas, según la prueba exploratoria aplicada a los estudiantes de Matemáticas I Científico Tecnológico en las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención Matemáticas, Física y Química, de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre durante el semestre I-2009.
- Caracterizar los errores matemáticos que presentan los estudiantes

en la asignatura de Matemáticas I Científico Tecnológico en las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre durante el semestre I-2009.

- Establecer a cuáles factores atribuyen los sujetos del estudio la causalidad de los errores matemáticos.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El conocimiento científico posee un valor intrínseco, es decir conocer por conocer es en si mismo positivo, pero este valor se acrecienta cuando además puede ser de utilidad para la resolución y superación de situaciones problemáticas. Pensamos que nuestra investigación tiene de ambos elementos para justificarla: podemos tener una mejor comprensión de la situación y con ese conocimiento podemos intervenir en ella eficazmente.

En este sentido, en el presente estudio subyace la intención de explorar en las evidencias aportadas por la realidad contextual, cuales son las causas más elementales y originales del problema de bajo rendimiento dentro de las cuales tenemos: la ausencia regular a clases de los estudiantes, la apatía, la falta de interés, y la falta de estrategias por parte de los profesores en matemáticas. Para ello, es importante destacar que, en los procesos de enseñanza, aprendizaje y de evaluación de contenidos matemáticos al inicio de la educación superior, se enfrentan las consecuencias de una carencia sustancial de prerrequisitos básicos para la transición de los estudiantes de la educación media hacia la educación superior.

La preocupación por los errores matemáticos que traen los estudiantes que ingresan a la Universidad de Oriente ha aumentado hasta niveles alarmantes, por tanto las cifras de reprobados y de deserción se mantienen en niveles muy altos.

Palomo y Velásquez (2006) hacen referencia a lo dicho anteriormente, que en el caso de Matemáticas I Científico Tecnológico la problemática del rendimiento de los estudiantes no es muy distinta a lo ocurrido en Física I y

Química I. En el segundo semestre del año 2005, se obtuvieron cifras entre retirados y reprobados de 725 estudiantes, lo que significó el 87.67%, en relación con los 827 inscritos. Esta cantidad fue superada en el semestre 2004-2, al alcanzar un 90.43% entre reprobados y retirados. El número de reprobados más los retirados en el semestre 2005-2, es el equivalente al trabajo de 8 profesores a tiempo completo para atender 16 secciones de 45 estudiantes. De igual manera, los 102 aprobados representan 2.27 secciones y el empleo de un profesor a dedicación exclusiva. Cabe destacar que esta situación es relacionada con el bajo rendimiento en matemática. En cuanto a los promedios de notas, en esta asignatura nunca se han superado los 2.69 puntos de promedio general ocurrido en el período 2003-1. El mayor promedio calculado en estudiantes aprobados es de 6.35 puntos, en el semestre 2000-1.

También es importante expresar, que en muchas de las propuestas implementadas para resolver el problema del bajo rendimiento académico de los estudiantes implicarán, necesariamente, mucha dedicación y ruptura con ciertas creencias, actitudes y prácticas tradicionales que, hasta ahora, sólo contribuyen con la promoción del bajo rendimiento e imposibilitan la aplicación de las soluciones de rigor.

Se considera que este estudio reviste gran importancia para el mejoramiento de la formación académica en los estudiantes de las Licenciaturas Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química. En él se busca evidenciar los errores matemáticos que presentan dichos estudiantes, y que repercuten de forma negativa, y a la vez que los resultados del mismo contribuirán a establecer un diagnóstico del problema para luego proponer alternativas que pudieran ayudar a alcanzar el perfil ideal, y de esta manera, llevar a cabo los reajustes

necesarios.

En resumen, tomando en cuenta los datos presentados por Palomo y Velásquez acerca del bajo rendimiento se puede decir que los estudiantes no logran con eficiencia los objetivos propuestos en la asignatura de Matemáticas I Científico Tecnológico, en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente. Es por eso que debemos identificar y analizar los errores matemáticos que presentan los estudiantes para así corregir los mismos, de manera que estos logren los objetivos de la enseñanza en esta asignatura.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES**

En las primeras décadas del siglo XX, los trabajos de investigación se circunscribieron al análisis de errores cometidos en Aritmética por estudiantes de los primeros años escolares. Una excepción, según Cury (1994), fue la investigación llevada a cabo por Smith – en Estados Unidos – en tanto trabajó con estudiantes de la High School (secundaria), sobre errores en demostraciones de Geometría. En Alemania, por esa misma época y sin que mediaran intercambios entre investigadores americanos y europeos, también aparecieron los primeros trabajos sobre errores, los que posiblemente se vieron influenciados por la importancia que tuvo la Pedagogía Empírica, la cual empleaba técnicas de introspección propias de la Psicología Experimental.(Puchulu,2005).

Ya sea desde una perspectiva conductista o del procesamiento humano de la información, el análisis de los errores en Matemática estuvo limitado, hasta 1994, a una función diagnóstica y reparadora. Los investigadores se preocuparon por clasificar los errores para permitir a los profesores una modificación de las estrategias de enseñanza, con la intención de tornarlas más eficaces, y por ende, reforzar una visión absolutista de la Matemática, en tanto se procuraba dotar a los estudiantes de medios que permitieran alcanzar la verdad absoluta y se evitaran los errores.(Puchulu op.Cit.).

Rico (1995) argumenta que la mayor parte de los estudios sobre

errores, realizados con anterioridad a 1960, han consistido en recuentos del número de soluciones incorrectas a una variedad de problemas y un análisis de los tipos de errores detectados, para proceder luego, a una clasificación que permita determinar cómo surgen los errores a partir de la solución correcta, en la que se hacen inferencias sobre qué factores pueden haber conducido al error.

La preocupación por los problemas asociados a la enseñanza y el aprendizaje no es nueva, ya que en 1973 la UNESCO destacaba los grandes cambios que habían ocurrido en la enseñanza de la numeración; donde se añadieron contenidos y se realizaron cambios de significación con los objetivos y los métodos de enseñanza (UNESCO, 1973).

Nos llama la atención la visión de Raffaella Borasi sobre las equivocaciones de los estudiantes. En sus trabajos, según Cury (1994), se incluyen las ideas de Kuhn, Lakatos, Piaget y Vergnaud, y la autora propone nuevos rumbos para el análisis de errores. Además del papel tradicional del análisis de errores, en el sentido de identificar y clasificar los errores cometidos por los estudiantes y proponer estrategias para eliminarlos, Borasi plantea otras posibilidades: usar los errores como instrumentos para explorar el funcionamiento de la mente (Piaget, Vergnaud); aprovechar los errores como elementos fundamentales para el desarrollo de una disciplina (Kuhn, Lakatos); avanzar, partiendo de los errores que se cometen en la programación de ordenadores, en la comprensión del lenguaje de programación utilizado y en los propios contenidos trabajados (Papert). (Puchulu op.Cit.). De este modo la detección de los errores adquiere una proyección más profunda que el mero diagnóstico.

El movimiento de renovación de los años 60 y 70 hacia la "matemática

moderna" trajo consigo una onda de transformación de la enseñanza, tanto en su talante profundo como en los contenidos nuevos con él introducidos. Entre las principales características del movimiento y los efectos por él producidos se pueden contar los siguientes:

- Se subrayaron las estructuras abstractas en diversas áreas, especialmente en álgebra.

- Se pretendió profundizar en el rigor lógico, en la comprensión, contraponiendo ésta a los aspectos operativos y manipulativos.

- Esto último condujo de forma natural al énfasis en la fundamentación a través de las nociones iniciales de la teoría de conjuntos y en el cultivo del álgebra, donde el rigor es fácilmente alcanzable.

- La geometría elemental y la intuición espacial sufrió un gran detrimento. La geometría es, en efecto, mucho más difícil de fundamentar rigurosamente.

- Con respecto a las actividades fomentadas, la consecuencia natural fue el vaciamiento de problemas interesantes, en los que la geometría elemental tanto abunda, y su sustitución por ejercicios muy cercanos a la mera tautología y reconocimiento de nombres, que es, en buena parte, lo que el álgebra puede ofrecer a este nivel elemental.(Guzmán, 2006).

En los años 70 se empezó a percibir que muchos de los cambios introducidos no habían resultado muy acertados. Con la sustitución de la geometría por el álgebra la matemática elemental se vació rápidamente de contenidos y de problemas interesantes. La patente carencia de intuición

espacial fue otra de las desastrosas consecuencias del alejamiento de la geometría de nuestros programas, defecto que hoy se puede percibir muy claramente en las personas que realizaron su formación en aquellos años. Se puede decir que los inconvenientes surgidos con la introducción de la llamada "matemática moderna" superaron con mucho las cuestionables ventajas que se había pensado conseguir como el rigor en la fundamentación, la comprensión de las estructuras matemáticas, la modernidad y el acercamiento a la matemática contemporánea. (Guzmán Op.Cit.). Si bien no estamos en capacidad de evaluar las ventajas y desventajas de los cambios producidos por la matemática moderna, compartimos la preocupación de Guzmán.

Los años 70 y 80 han presentado discusión, en muchos casos vehementes y apasionados, sobre los valores y contravalores de las tendencias presentes, y luego una búsqueda intensa de formas más adecuadas de afrontar los nuevos retos de la enseñanza matemática por parte de la comunidad matemática internacional. (Guzmán Op.Cit.).

Desde el punto de vista del conocimiento más profundo de la propia matemática la historia nos proporciona un cuadro en el que los elementos aparecen en su verdadera perspectiva, lo que redundará en un gran enriquecimiento tanto para el matemático técnico, como para el que enseña.

Si cada porción de conocimiento matemático de nuestros libros de texto llevara escrito el número de un siglo al que se le pudiera asignar con alguna aproximación, veríamos saltar locamente los números, a veces dentro de la misma página o del mismo párrafo. Conjuntos, números naturales, sistemas de numeración, números racionales, reales, complejos,... decenas de siglos de distancia hacia atrás, hacia adelante, otra vez hacia atrás,

vertiginosamente. No se trata de que tengamos que hacer conscientes a nuestros estudiantes de tal circunstancia. El orden lógico no es necesariamente el orden histórico, ni tampoco el orden didáctico coincide con ninguno de los dos. Pero el profesor debería saber cómo han ocurrido las cosas, para:

- comprender mejor las dificultades del hombre genérico, de la humanidad, en la elaboración de las ideas matemáticas, y a través de ello las de sus propios estudiantes.

- entender mejor la ilación de las ideas, de los motivos y variaciones de la sinfonía matemática.

- utilizar este saber como una sana guía para su propia pedagogía. (Guzmán Op.Cit.).

El conocimiento de la historia proporciona una visión dinámica de la evolución de la matemática. Se puede barruntar la motivación de las ideas y desarrollos en el inicio. Ahí es donde se pueden buscar las ideas originales en toda su sencillez y originalidad, todavía con su sentido de aventura, que muchas veces se hace desaparecer en los textos secundarios. Como dice muy acertadamente O. Toeplitz: "Con respecto a todos los temas básicos del cálculo infinitesimal... teorema del valor medio, serie de Taylor,...nunca se suscita la cuestión ¿Por qué así precisamente? o ¿Cómo se llegó a ello? y sin embargo todas estas cuestiones han tenido que ser en algún tiempo objetivos de una intensa búsqueda, respuestas a preguntas candentes...Si volviéramos a los orígenes de estas ideas, perderían esa apariencia de muerte y de hechos disecados y volverían a tomar una vida fresca y pujante".

Tal visión dinámica nos capacitaría para muchas tareas interesantes en

nuestro trabajo educativo:

- Posibilidad de extrapolación hacia el futuro.
- Inmersión creativa en las dificultades del pasado.
- Comprobación de lo tortuoso de los caminos de la invención, con la percepción de la ambigüedad, oscuridad, confusión inicial, a media luz, esculpiendo torsos inconclusos. (Guzmán Op.Cit.).

Millones de habitantes en nuestro planeta no saben operar con los números enteros y racionales en su expresión decimal: son analfabetos aritméticos. Ello prueba, o bien una falta de escuela, o bien una falla en la enseñanza de la matemática a nivel elemental. Dada su importancia en cada uno de los actos de la vida diaria, es evidente que el conocimiento y el dominio de la práctica del cálculo aritmético y su aplicación a la solución de problemas de la vida corriente, sigue siendo el principal objetivo de la enseñanza de la matemática elemental.(Guzmán Op.Cit.). Pareciera necesario que los problemas que se tratan en el aula en la enseñanza de las matemáticas, sean vinculados con la vida cotidiana de los aprendices o con situaciones que enfrentaran en el futuro.

A lo largo de la historia de la psicología, el estudio de las matemáticas se ha realizado desde perspectivas diferentes, a veces enfrentadas, subsidiarias de la concepción del aprendizaje en la que se apoyan. Ya en el periodo inicial de la psicología científica se produjo un enfrentamiento entre los partidarios de un aprendizaje de las habilidades matemáticas elementales basado en la práctica y el ejercicio y los que defendían que era necesario aprender unos conceptos y una forma de razonar antes de pasar a la

práctica y que su enseñanza, por tanto se debía centrar principalmente en la significación de la comprensión de los conceptos. “La idea de que una de las actividades básicas de la matemática es la de organizar y estructurar la información que subyace en un problema, identificando las relaciones y regularidades de las estructuras matemáticas inmersas en la situación problemática, matematización que a su parecer la escuela ha realizado siguiendo estilos de enseñanza, donde destacan el estructuralismo, el mecanicismo, el empirismo y el realismo.” (García ,1999).

Por su parte Carrillo (2000), opina que la actividad matemática en la escuela se realiza atendiendo a los principios derivados de las concepciones platónica, instrumentalistas y de solución de problemas; perspectivas que a su parecer generan los estilos tradicional, tecnológico, espontáneo e investigativo en la enseñanza de la disciplina. Los platónicos ven la matemática como una ciencia abstracta organizada en una estructura lógica que le da un carácter objetivo, absoluto y libre de valores, tal caracterización fundamenta el estilo tradicional de enseñanza de la matemática basado en el esquema transmisión-recepción; los instrumentalistas conciben la matemática como un conjunto organizado de conocimientos preexistentes de carácter utilitario de los cuales se enseñan reglas y herramientas que sirven de base para el aprendizaje de otras ciencias, siguiendo una práctica de enseñanza que simula procesos de construcción apoyados en recursos tecnológicos; quienes derivan el conocimiento matemático de la solución de problemas, ven la disciplina como un edificio en remodelación permanente que se amolda al contexto social, cultural y científico donde se realiza la edificación. En esta perspectiva, se enmarcan los estilos espontáneo e investigativo que conciben la enseñanza como una acción dirigida a promover un aprendizaje que integra conceptos, procesos y estrategias en la reconstrucción autónoma de un conocimiento matemático útil.

Celis (1995), destaca que: **“en todo tiempo, el estudio de la enseñanza de la matemática ha mostrado constantes obstáculos y dificultades de diferentes órdenes, no salvadas aún de manera eficiente por matemáticos, psicólogos y educadores”**. Lo planteado por el autor en cuanto a la persistencia de la situación, podemos atribuir por un lado, que hay desconocimiento por parte de los matemáticos del caso en estudio, y, por el otro que hay una clara actitud indiferente (negligencia, displicencia) de estos con respecto a la enseñanza de las matemáticas tendientes a mitigar el problema.

González, Luque y Ríos (2006), señalan que en Venezuela se presentan situaciones de bajo rendimiento, tanto en matemáticas como en otras asignaturas, y que un soporte a esta afirmación, se encuentra en los resultados que arroja la Prueba de Aptitud Académica que realizaba la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) desde 1997 hasta el 2001. En esta prueba se medía Razonamiento Verbal y la Habilidad Numérica. Con relación a la Habilidad Numérica, los datos que presenta la Unidad de Procesamiento de Datos de esta oficina evidencian la situación en el Estado Miranda, donde los estudiantes salieron mejor en habilidad numérica, y que sólo el 33% domina lo que debería saber, y hay estados donde los futuros bachilleres sólo alcanza entre el 3% y 5% de los conocimientos que deben poseer. Cuando nos ubicamos dentro del contexto de la Universidad de Oriente esta situación se repite, en las Licenciaturas de Matemáticas, Física y Química; Educación mención, Matemáticas, Física y Química, que imparten matemáticas existen graves problemas de rendimiento.

En la Escuela de Ciencias específicamente, en las carreras de Matemática, Física y Química, Educación mención, Matemáticas, Física y

Química, la asignatura Matemática I Científico Tecnológico del curso básico es una de las primeras que cursan los estudiantes al ingresar de educación media en la misma, se realizó un estudio de rendimiento el cual esta titulado Informe de la Jornada de Discusión Sobre el Rendimiento Estudiantil en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente (Palomo y Velásquez,2006 ), el cual refleja el rendimiento de las asignaturas pertenecientes a los Cursos Básicos, donde se indican los períodos académicos, cantidad de estudiantes inscritos, retirados, reprobados, aprobados, retirados más reprobados, porcentajes de estudiantes retirados más reprobados en relación a los inscritos, los promedios generales de notas y los promedios de notas de los estudiantes aprobados; es evidente en este trabajo la problemática que presentan los estudiantes en el área de Matemáticas debido a los resultados que se obtuvieron en el mismo.

Muchos han sido los esfuerzos por comprender y dar respuestas al sin número de problemas, tanto prácticos como teóricos, en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Al respecto, Flórez (1994), plantea que el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, debe ser un proceso interactivo, constructivo, en el que las relaciones profesor – estudiante - contenido creen condiciones para el encuentro entre el deseo de enseñar del docente y el deseo de aprender del estudiante.

Vásquez (1979), en su trabajo de grado concluye que los estudiantes que ingresan a la Universidad presentan numerosas fallas y lagunas, tanto en el campo de las matemáticas como en otras áreas (castellano por ejemplo), entre las cuales se destacan: desconocimiento general en trigonometría, Imposibilidad de factorizar y/o simplificar, falta de la habilidad en manipular expresiones. Según el estudio realizado notamos que las afirmaciones de Vásquez aún persisten, dados los resultados en cuanto a la

cantidad de errores cometidos por los estudiantes evaluados en los temas por él expuestos y en otros asuntos que más adelante explicaremos.

Esta situación se aprecia en la transición de educación media a la educación superior básicamente con el estudio de las matemáticas, donde se detectan estos aspectos especialmente visibles que corresponden con un problema mucho más general, y más marcadamente con la educación matemática, el cual no es nuevo y ha estado presente desde los orígenes de la institucionalización de la enseñanza de la matemática, que se ha venido haciendo cada vez más crítico por las consecuencias que de ello se ha derivado. Hoy hemos registrado unas abultadas cifras de estudiantes aplazados, específicamente en los primeros semestres de nuestras universidades, inclusive, existen instituciones de educación superior que de cinco cursos de Cálculo I que son abiertos al comenzar un semestre, tres son de repitientes y solo dos, y no completos, son de estudiantes de nuevo ingreso con los consiguientes problemas de índole administrativo y académico que esto acarrea. Este problema no acepta soluciones inmediatas y requiere de un enorme esfuerzo de todos los que de alguna manera estamos involucrados en la vida educativa del país. (Álvarez ,2000).

González (2003), hace referencia al trabajo de Morales y Mora (1995) y señala que la didáctica para enseñar Matemática a nivel superior esta basada en la estrategia metodológica, la cual constituye una experiencia didáctica denominada Propósito-Meta-Objetivo (P.M.O). La estrategia se centra en el trabajo que el estudiante ejecuta en la clase en torno al contenido matemático correspondiente, y a la forma como el docente dirige las sesiones de trabajo. De tal manera que la estrategia PMO se basa en el desarrollo del contenido programático, por parte de los estudiantes, en un clima de aula agradable, no coercitivo ni penalizante, que ofrece al

estudiante más oportunidades de intervención activa que en la clase tradicional expositiva centrada en el docente.

Asegura González que el punto de partida de Morales y Mora fue su inconformidad con la "didáctica convencional" usada por los docentes de Matemática de la Universidad Nacional Experimental de Guayana (Venezuela) la cual generaba en los estudiantes "apatía y temor por la actividad académica". Morales y Mora contemplan en su trabajo cuatro fases: motivación, ejecución, retroalimentación y complementaria, relacionadas dinámicamente; la primera aspira lograr un clima motivacional favorable en el aula, la segunda enfatiza el trabajo del estudiante teniendo en cuenta las características del objetivo a lograr; la tercera se orienta hacia el reconocimiento por parte del estudiante del aprendizaje que ha logrado; y, por último, la cuarta es para complementar los conocimientos adquiridos por el estudiante.

La competencia matemática se expresa no sólo en el manejo de algoritmos y otros procedimientos de cálculo sino, en un elevado nivel de conciencia en torno a cuándo, dónde, sobre qué y de qué forma usar los saberes matemáticos, tanto en ambientes escolares como fuera de ellos. La formación y desarrollo de esta competencia tiene lugar mediante la inmersión del estudiante en un contexto matemáticamente rico y enriquecedor; rico, porque considera que la matemática es un "proceso social" (Vasco, 1994); y este carácter se refleja en las aulas de clase de matemática, debido a los esfuerzos que hace el docente por crear escenarios que estén próximos a lo que es el quehacer matemático real, es decir, aquél que lleva a cabo quienes producen el saber matemático, sin menospreciar con ello el "relativismo cultural" presente en esa producción; y enriquecedor porque al estudiante le proporciona oportunidades para la realización de actividades propias del

quehacer matemático.

Resulta claro que la preocupación por esta situación problemática data en nuestro medio de al menos tres décadas y el paso del tiempo la ha empeorado.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

En estos momentos cuando el país transita por una grave crisis educativa, se hace necesaria una transformación en todos sus sectores, la educación no escapa de esta situación. Por lo tanto, la implementación de medidas conducentes a una transformación de la realidad educacional en el país en los diferentes niveles es necesaria y son las universidades las llamadas, a través de la investigación, a propiciar cambios en su seno para mejorar sus propios procesos y orientar a los otros niveles educativos. Las Facultades de Educación de las Universidades Venezolanas, son Instituciones, que tienen la responsabilidad de formar Educadores, ellas deben propiciar la discusión dentro de su seno, con sus egresados y los sectores empleadores, para realizar una completa revisión de su currículo de manera de ir orientado los problemas educativos por el camino más adecuado para la sociedad. (González, Luque y Ríos ,2006).

La enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, en nuestro país, son los problemas más graves que ha confrontado y confronta nuestra educación en todos los niveles (primaria, secundaria y superior). Este se manifiesta por el alto índice de estudiantes aplazados; y por la aversión que la mayoría de los estudiantes tienen hacia esta asignatura, llegándose incluso a creer que los únicos estudiantes que aprueban son los dotados de ciertas inteligencias por encima de lo normal. (Onetto, 1984).

Está claro, que el aprendizaje de la matemática supone una dificultad especial para la mayoría de la población escolar en todos los niveles. Esta dificultad adicional tiene diversas causas; en parte por la excesiva valoración académica y social de la asignatura, lo cual unido a la prácticamente nula valoración del esfuerzo, provoca un crecido número de estudiantes que fracasan en su estudio. (Arismendi, 1996).

Precisamente el conocimiento más profundo de las matemáticas por parte del docente es un camino para que éste descubra formas y vías para llevar a sus estudiantes hacia lo que son las matemáticas, sus usos, sus aplicaciones, sus relaciones con otras disciplinas y ciencias. (Larios ,1998).

En cursos básicos de la Universidad de Oriente los estudiantes de primer ingreso traen las bases matemáticas de Media y Diversificado con bastantes carencias, por tanto el rendimiento esperado en los primeros semestres de las Licenciaturas Matemática, Física y Química; Educación mención Matemática, Física y Química a nivel superior se ve afectado por el déficit de sus malas bases.

### 2.2.1 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.

Diversas teorías del aprendizaje ayudan a los psicólogos a comprender, predecir y controlar el comportamiento humano, por ejemplo, los psicólogos han desarrollado teorías matemáticas de aprendizaje capaces de predecir la posibilidad que tiene una persona de emitir una respuesta correcta; estas teorías son utilizadas para diseñar sistemas de aprendizaje programado por ordenador en asignaturas como lectura, matemáticas o

idiomas. Dentro de estas teorías tenemos:

La teoría de aprendizaje cognitivo-constructivista, establece que la meta educativa, es que cada individuo acceda progresiva y secuencialmente a la etapa superior de su desarrollo intelectual de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares. En este enfoque, la experiencia previa del estudiante es muy importante ya que tiene la finalidad de contribuir a su desarrollo abriéndose a experiencias superiores. Este aprendizaje se torna significativo gracias al aporte de su experiencia previa y personal. La contribución de sentido del estudiante lo saca de la pasividad y lo convierte en activo constructor de su propio aprendizaje. Todo ello, en oposición a la teoría conductista que concibe al estudiante como un ser pasivo y al aprendizaje como un proceso memorístico.

Las habilidades cognitivas y de pensamiento son factibles de aplicar bajo este enfoque de enseñanza que basa su éxito en la interacción entre pares, la comunicación, el debate y la crítica argumentativa del grupo para lograr resultados cognitivos y éticos, (Finol, Arrieta y Bastidas ,2005).

### 2.2.2 CAUSAS DEL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.

Los estudiantes que ingresan al nivel Superior Universitario revelan una serie de deficiencias académicas y de formación de hábitos de estudio, que derivan una serie de causas dentro de las cuales se pueden destacar:

- La ausencia regular a clases de los estudiantes, ya sea porque tienen que trabajar, porque están desmotivados, porque los maestros son deficientes,

porque los métodos de enseñanza y de aprendizaje son insuficientes, porque no hay libros, apresuramiento por parte de los profesores, en el desarrollo de las clases para tratar de cumplir los programas, por falta de actualización en los programas de matemáticas. Todo esto conlleva a que la preparación académica de cada estudiante sufra una serie de intervalos de discontinuidades que persisten a medida que avanza en los grados del sistema educativo.

- La apatía, la falta de interés y en general las dificultades asociadas a las condiciones de pobreza de la mayoría de nuestros estudiantes, ya que son de las razones principales por las que a veces los estudiantes se ven obligados a faltar a las aulas de clases.
- Ya hemos señalado que la mala preparación en básica y media contribuye al desinterés y favorece el abandono.
- La creencia generalizada de que las matemáticas tienen una dificultad inherente, que la hace materia de genios o de nerds, y no todos somos genios y pocos quieren que los llamen nerds.
- La inexistencia de hábitos de estudio apropiados.

### 2.2.3 DIFICULTADES EN LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Las matemáticas siempre ocasionan dificultades a nivel de Educación. El estudio científico de la enseñanza es relativamente reciente; hasta la década de 1950, cuando apenas hubo observación sistemática o experimentación en este terreno. Pero la investigación posterior ha sido consistente en sus implicaciones para el logro del éxito académico,

concentrándose en las siguientes variables relevantes: el tiempo que los profesores dedican a la enseñanza, los contenidos que cubren, el porcentaje de tiempo que los estudiantes dedican al aprendizaje, la congruencia entre lo que se enseña y lo que se aprende, y la capacidad del profesor por tratar de dar un aprendizaje de excelencia. (Ramos ,1997).

Saber cómo enseñar ciencias es, lógicamente, uno de los cometidos del profesorado encargado de estas disciplinas. Sin embargo, en las últimas décadas, los avances en el conocimiento acerca de cómo aprenden las personas y cómo puede mejorarse, la enseñanza de las disciplinas científicas, han supuesto un salto cualitativo en el campo de la educación científica.

La progresiva delimitación del campo propio de la didáctica de las ciencias ha ido pareja a la argumentación razonable de que enseñar ciencias exige relacionar conocimientos relativos tanto a la educación como a las propias disciplinas científicas, de forma integrada y no por separado.

La enseñanza de las ciencias, bajo el modelo tradicional de recepción de conocimientos elaborados, pone toda su preocupación en los contenidos, de forma que subyacía una visión despreocupada del propio proceso de enseñanza, entendiéndose que enseñar constituye una tarea sencilla que no requiere especial preparación.

Esta concepción ha pesado sobre la propia formación inicial que se exigía a los profesores de ciencias, tanto en bachillerato (educación secundaria) como en la Universidad, de forma que las demandas se reducían al propio conocimiento de las materias y contenidos a impartir, y muy poco o nada a las cuestiones didácticas o del cómo enseñar.(Ramos Op.Cit.).

Cabe destacar que muchas de las propuestas que se implementan para resolver el problema de los errores más comunes en los estudiantes de Matemática, Física y Química; Educación Mención Matemática, Física y Química implicarán, necesariamente, mucha dedicación, desprendimiento y ruptura con ciertas creencias, actitudes y prácticas tradicionales que, hasta ahora, sólo contribuyen con la promoción del bajo rendimiento estudiantil.

#### 2.2.4 SITUACIÓN ACTUAL DE CAMBIO EN LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS.

Los últimos treinta años han sido escenario de cambios muy profundos en la enseñanza de las matemáticas. Por los esfuerzos que la comunidad internacional de expertos en didáctica sigue realizando por encontrar moldes adecuados, está claro que actualmente vivimos una situación de experimentación y cambio. El movimiento de renovación, de los años 60 y 70, hacia la "matemática moderna" trajo consigo una onda transformación de la enseñanza, tanto en su talante profundo como en los contenidos nuevos con él introducidos.

La actividad científica en general es una exploración de ciertas estructuras de la realidad, entendida ésta en sentido amplio, como realidad física o mental. La actividad matemática se enfrenta con un cierto tipo de estructuras que se prestan a unos modos peculiares de tratamiento, que incluyen:

a) Una simbolización adecuada, que permite presentar eficazmente, desde el punto de vista operativo, las entidades que maneja.

b) Una manipulación racional rigurosa, que compele al ascenso de

aquellos que se adhieren a las convenciones iniciales de partida.

c) Un dominio efectivo de la realidad a la que se dirige, primero racional, del modelo mental que se construye, y luego, si se pretende, de la realidad exterior modelada.

#### 2.2.4.1 LOS PROCESOS DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO. EL CENTRO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

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

Por otra parte, existe la conciencia, cada vez más acusada, de la rapidez con la que, por razones muy diversas, se va haciendo necesario traspasar la prioridad de la enseñanza de unos contenidos a otros. En la situación de transformación vertiginosa de la civilización en la que nos encontramos, es claro que los procesos verdaderamente eficaces de pensamiento, que no se vuelven obsoletos con tanta rapidez, es lo más valioso que podemos proporcionar a nuestros estudiantes. En nuestro mundo científico e intelectual tan rápidamente mutante vale mucho más hacer acopio de procesos de pensamiento útiles que de contenidos que rápidamente se convierten en lo que Whitehead llamó "ideas inertes", ideas

que forman un pesado lastre, que no son capaces de combinarse con otras para formar constelaciones dinámicas, capaces de abordar los problemas del presente.

Cada vez va siendo más patente la enorme importancia que los elementos afectivos que involucran a toda la persona pueden tener incluso en la vida de la mente en su ocupación con la matemática. Es claro, que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de nuestros estudiantes tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus maestros. (Guzmán ,1989).

El conocimiento científico matemático se construye paulatinamente mediante actos sucesivos de abstracción, a partir de la realidad, para desembocar en un nivel en el que el trabajo se realiza con entes y relaciones matemáticas con poca o nula conexión con la realidad en la mayoría de los casos. Se trata de un proceso en cadena con sucesivas rupturas y ampliaciones, en que aparecen dificultades inherentes al salto cualitativo que supone el paso de la realidad concreta cotidiana a la realidad matemática formal. En este proceso el individuo debe ir abandonando y sustituyendo progresivamente ciertos tipos de conocimiento por otros más evolucionados, venciendo las resistencias naturales que suelen presentarse ante modificaciones. Los conocimientos antiguos que funcionan no son desechados completamente sino que quedan integrados y valorados dentro de la nueva y más compleja visión que surge del aprendizaje. En esta

dinámica los errores que cometen los individuos de forma persistente son manifestaciones de la presencia de un fenómeno más amplio, que algunos autores denominan inadaptación del conocimiento, provocada por el obstáculo. El error dentro de esta interpretación es un hecho constatable que tiene su origen o es debido a la presencia de uno o varios obstáculos como fenómenos más generales y arraigados en el individuo (González, 1992, citado por Kilpatrick, 1995: 92,) (González, Luque y Ríos Op.Cit.).

Brousseau conceptualiza obstáculo epistemológico acercándose a las causas que conducen a errores: “El error no es solamente el efecto de la ignorancia, la incertidumbre, sino que es el efecto de un conocimiento anterior, que, a pesar de su interés o éxito, ahora se revela falso o simplemente inadecuado”. De este modo, al mencionar obstáculo epistemológico, este autor no se refiere necesariamente a conocimientos erróneos; sino a tipos de conocimiento que están obstaculizando la adquisición (construcción) de uno nuevo, (citado por Barrantes). Al respecto González, Luque y Ríos señalan que el error adquiere el estatus de indicador y analizador de los procesos intelectuales puestos en juego, se trata de profundizar en la lógica del error y sacarle provecho en el aprendizaje del estudiante (Astolfi, 1995:15).

#### 2.2.5 TIPOS DE ERRORES

Existen varias tipologías de errores; para efectos de esta investigación se tomó la de Quevedo (1999); esta establece los siguientes criterios de clasificación para los errores:

**a) En función del contenido:**

Son los errores usuales que se producen por el desconocimiento o mal conocimiento del contenido matemático.

**b) Un segundo criterio de clasificación**

- **Errores en el procedimiento o estrategia:** escogencia incorrecta de la estrategia o aplicación errada de la misma.
- **Errores en el razonamiento:** deducción de conclusiones erradas.
- **Errores en el cálculo.**

**c) Un tercer criterio de clasificación:**

- **Semántico:** escogencia incorrecta del modelo matemático.
- **Sintáctico:** utilización errada del modelo.

## 2.2.6 DIFICULTADES, ERRORES Y OBSTÁCULOS

Todas las teorías sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. El profesor debe ser sensible a las ideas previas de los estudiantes y utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje.

- **Hablamos de error** cuando el estudiante realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar.
- **El término dificultad** indica el mayor o menor grado de éxito de los estudiantes ante una tarea o tema de estudio. Si el porcentaje de respuestas incorrectas (índice de dificultad) es elevado se dice que la dificultad es alta, mientras que si dicho porcentaje es bajo, la dificultad es baja.

Las creencias del profesor sobre los errores de los estudiantes dependen de sus propias concepciones sobre las matemáticas. Aquellos que no han tenido ocasión de conocer cómo se desarrollan las matemáticas, o no han realizado un cierto trabajo matemático piensan que hay que eliminar el error a toda costa. Cambiar su manera de pensar implica un cierto cambio en la relación de dicho profesor con respecto a la actividad matemática.

El modelo de aprendizaje es también determinante. En un aprendizaje conductista, el error tiene que ser corregido, mientras que es constitutivo del conocimiento en un aprendizaje de tipo constructivista.

## 2.2.7 ALGUNAS CAUSAS DE ERRORES Y DIFICULTADES SON LAS SIGUIENTES:

### 2.2.7.1 Dificultades relacionadas con los contenidos matemáticos.

La abstracción y generalización de las matemáticas es una posible causa de las dificultades de aprendizaje. El análisis del contenido matemático permite prever su grado de dificultad potencial e identificar las

variables a tener en cuenta para facilitar su enseñanza.

A veces el error no se produce por una falta de conocimiento, sino porque el estudiante usa un conocimiento que es válido en algunas circunstancias, pero no en otras en las cuales se aplica indebidamente. Decimos que existe un **obstáculo**. Con frecuencia el origen de los errores no es sencillo de ciertos errores recurrentes, para los cuales la investigación didáctica aporta explicaciones y posibles maneras de afrontarlos.

#### 2.2.7.2 Dificultades relacionadas con la falta de dominio de los contenidos anteriores.

Puede ocurrir que el estudiante, a pesar de tener un nivel evolutivo adecuado, no tenga los conocimientos previos necesarios para poder aprender el nuevo contenido, y, por tanto, la "distancia" entre el nuevo contenido y lo que sabe el estudiante no es la adecuada. La evaluación inicial puede detectar los contenidos previos que hay que adquirir para conseguir el aprendizaje del contenido previsto. (Godino, Batanero y Font ,2003).

## **CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.**

### **3.1 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.**

Desde el punto de vista de los objetivos propuestos en este estudio y de la forma en que se alcanzan, el nivel de la investigación es **descriptivo**, a través de él se pretende dar una visión general de algunos errores matemáticos. Según Arias (2006:24), **“La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”**.

En este sentido se puede decir que la investigación descriptiva permite conocer de manera más amplia las características que posee el objeto de estudio, para así poder conocer con más detalles las causas que generan los errores matemáticos y por consiguiente, las consecuencias que de ello se derivan.

### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

La investigación es de **campo** porque se van a obtener datos de manera directa, es decir, los datos se recabaron mediante el estudio que se realizó en la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre.

Según Arias (2006:31), **“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, en la**

**investigación se obtiene la información necesaria sin alterar las condiciones existentes”**. Respetando el texto de la cita, la investigación se realizó en el propio campo a investigar a través de la aplicación de una prueba de exploración que consistía en la evaluación de los aspectos detectados en principio como los tipos de errores matemáticos más frecuentes con el cual se recogió la información sin alterar la fuente de la misma.

### **3.3 POBLACIÓN**

En esta investigación, la población está constituida por los estudiantes (nuevos inscritos) que ingresaron en el primer semestre del 2009 en las Licenciaturas: Matemáticas Física y Química así como en las Especialidades en Educación mención Matemáticas, Física y Química del Núcleo de sucre de la Universidad de Oriente.

En este sentido, la población estará compuesta por cuatro secciones de estudiantes de nuevo ingreso, en las Licenciaturas Matemáticas ,Física y Química y Educación mención Matemáticas, Física y Química de la Universidad de Oriente, del Núcleo de Sucre, durante el primer semestre del 2009.

### **3.4 MUESTRA**

El tamaño de la muestra, en este caso consistió en la aplicación de 85 pruebas, sobre una población total (111 estudiantes), que en principio se pretendía evaluar en su totalidad, pero por haberse presentado algunas limitaciones para el momento planificado para esta acción, obligaron a reducir el estudio hasta la escogencia que resultó en 85 pruebas. Estas

limitaciones fueron en primer lugar, el tiempo limitado otorgado por los profesores de la asignatura a la hora de realizar el sondeo; la inasistencia a clases por parte de algunos estudiantes; la paralización de actividades en el núcleo derivado de huelgas estudiantiles. No obstante esto, por los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba y la encuesta, dados los aprendizajes obtenidos sobre la problemática objeto de estudio, son altamente importantes y significativas, por lo que se puede inferir que el tamaño de la muestra es representativa, asumiendo de esta forma que la población total adolece del mismo problema.

### **3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

En esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas: Según Arias (2006:72), **“La encuesta se define como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos. Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas.”**

En relación con un tema en particular. En esta investigación el estudio consistió en aplicación de un cuestionario (prueba) escrita con la que se recabó la información requerida para el tema en estudio, en este caso detectar los errores matemáticos más frecuentes.

Este cuestionario se les realizó al grupo de estudiantes seleccionados en la muestra ya descrita anteriormente. Estas permitieron obtener datos gracias a la eficacia, confiabilidad y validez del cuestionario y la prueba.

### **3.6 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

- a. Para la elaboración de la prueba que se aplicó se tomó como base una prueba elaborada por el profesor Aquiles José Vásquez en su trabajo “Determinación de algunas fallas en Matemáticas de Educación Media que trajo el estudiantado al ingresaren el primer semestre del año 1976 al Núcleo de Sucre la Universidad de Oriente”. Se hizo los ajustes correspondientes a los cambios en los programas y se incorporó los que parecieron pertinentes.

Para ello, se contó con la supervisión, en calidad de experto, Magíster Juan González, quién labora en la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre como Profesor Universitario en el área de Matemáticas por más de veinte años.

- b. Los datos obtenidos por medio de la prueba de exploración aplicada a los estudiantes que ingresaron al Núcleo de Sucre, de la Universidad de Oriente, fueron estudiados de forma cualitativa, cuantitativa y descriptiva; basados en la cantidad y calidad de las respuestas correctas, incorrectas y no contestadas, así como las tendencias de las variaciones porcentuales, que nos permitió explorar, tal como lo señala el objetivo N° 1 de este trabajo, la deficiente preparación que presentaron los estudiantes evaluados.
- c. La información dada por los estudiantes y recogidos por medio de la encuesta proporcionó datos procesados porcentualmente, que dieron una visión clara para comprobar los objetivos N° 3, 4 y 5 de la investigación.
- d. La presentación de los resultados se realizó mediante la elaboración de tablas estadísticas, como se detalla en el capítulo N° IV.



## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **4.1 RELACIÓN DE INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE EXPLORACIÓN.**

Se aplicó una prueba de exploración con el fin de recoger los errores matemáticos más comunes que presentan los estudiantes al ingresar a la Universidad de Oriente ,Núcleo de Sucre al cursar por primera vez la asignatura Matemáticas I C.T en el área de ciencias en las especialidades Matemática, Física, Química, Educación mención: Matemática, Física y Química.

La prueba se realizó el 10-11-09 y 18-11-09. La misma se efectuó a una cantidad de 85 estudiantes entre las secciones cursantes de Matemáticas I C.T, en ciencias de la Universidad de Oriente específicamente en las carreras de Matemáticas, Química, Física, Educación mención: Matemática, Química y Física.

Cada una de las respuestas a las respectivas preguntas fueron calificadas de acuerdo con las siguientes nomenclaturas; donde “RC” significa: “Respuestas correctas”, “RI” significa “Respuestas incorrectas” y “RNC” significa “Respuestas no contestadas”.

Toda esta información está recogida en un conjunto de tablas que incluyen los resultados obtenidos en la prueba de exploración aplicada a la muestra de 85 estudiantes que ingresaron a estudiar carreras científicas, en el primer semestre del año 2009, en la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre y elaborada en base a los conocimientos básicos de matemáticas, que

son necesarios para cursar matemáticas I científico tecnológico.

#### 4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE EXPLORACIÓN.

Tabla I

Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes a la parte I.A de selección simple relacionada con los contenidos.

Preguntas Nro.	RC	%	RI	%	RNC	%
1	74	87,06	11	12,94	0	0
2	42	49,41	43	50,59	0	0
3	32	37,63	53	62,35	0	0
4	25	29,41	58	68,24	2	2,35
5	35	41,18	50	58,82	0	0
6	38	44,71	42	49,41	4	4,71
7	51	60,00	34	40,00	0	0
8	47	55,29	33	38,82	0	0
9	26	30,58	54	63,53	0	0
10	24	28,24	56	65,88	0	0
11	30	35,29	8	9,41	47	55,29
12	18	21,18	45	52,94	22	25,88
13	26	30,58	19	22,35	40	47,06
14	22	25,88	26	30,59	37	43,53

Según los datos presentados en la tabla I correspondientes a la primera parte de selección simple (I.A). Se elaboró el siguiente análisis por cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente a los contenidos, como a continuación se indica:

### **1.- ¿Qué es un conjunto?**

Se pudo detectar que ante esta pregunta el porcentaje de respuestas correctas fue de 87,06% significativamente mayor que el porcentaje de respuestas incorrectas en este caso 12,94%. Resultados que reflejan dominio del tema Teoría de conjuntos por parte de los encuestados.

### **2.- ¿Qué significa $A \cup B$ ?**

Se pudo detectar que el número de respuestas correctas arrojó un porcentaje de 49,41%, y el número de respuestas incorrectas fue mayor que el número de respuestas correctas las cuales asumieron un porcentaje de 50,59%. Porcentajes nivelados, esto representa una incidencia importante en el contenido de Unión de Conjuntos por desconocimiento de la misma.

### **3.- ¿Qué significa $A \cap B$ ?**

El porcentaje de respuestas correctas fue de 37,63% mientras que las incorrectas es de 62,35% resultan evidentes que el número de respuestas incorrectas fue significativamente mayor que el número de respuestas correctas. Importante es destacar que siendo aspectos del mismo tema de conjuntos, existe una notable dispersión entre las respuestas de estos tres puntos como lo son: Teoría de conjuntos, Unión e Intersección de conjuntos.

#### **4.- ¿Cómo se definen las operaciones con fracciones?**

El número de respuestas correctas fue menor que el número de respuestas incorrectas en este caso el porcentaje de respuestas correctas fue de 29,41% y el porcentaje de respuestas incorrectas fue de 68,24%, pero también se detectó que el porcentaje de respuestas no contestadas fuese de 2,35%.

#### **5.- ¿Qué es un producto notable?**

Se pudo apreciar que el número de respuestas incorrectas generó un porcentaje de 58,82%, mayor que el porcentaje de respuestas correctas de 41,18%.

#### **6.- ¿En que se basa la factorización?**

El mayor porcentaje de respuesta lo generó la respuestas incorrectas con un 49,41% y el menor porcentaje se detectó en las respuestas correctas con 44,71% lo cual arrojó una incidencia de 4,7% de respuestas no contestadas.

Es importante acotar, que a medida que se van introduciendo elementos con sensibles grados de dificultad, las respuestas correctas van disminuyendo.

#### **7.- ¿En que se basa la potenciación?**

Es notable en esta pregunta el número de respuestas correctas fue mayor que el número de respuestas incorrectas, donde el porcentaje de

respuestas correcta fue de 60,00%, y el porcentaje de respuestas incorrectas fue de 40,00%.

#### **8.- ¿En que se basa el producto de potencia de igual base?**

El porcentaje de respuestas correctas, 55,29% fue mayor que el de respuestas incorrectas, en este caso, 38,82%.

#### **9.- ¿En qué se fundamenta la división de potencias de igual base?**

Se observó que el número de respuestas correctas fue menor que el número de respuestas incorrectas y que el porcentaje de respuestas incorrectas fue de 63,53%, siendo mayor que el porcentaje de respuestas correctas fue 30,58%.

#### **10.- ¿Qué significados tienen las potencias de un producto?**

El mayor porcentaje se dio para las respuestas incorrectas con 65,88% y el porcentaje de respuestas correctas fue de 28,24% siendo el porcentaje de respuestas correctas menor que el de respuestas incorrectas.

Hasta aquí podemos notar una importante incidencia de respuestas incorrectas superior al de los aciertos. Esta situación refleja una gran falla en la base del conocimiento básico de las matemáticas en los estudiantes.

#### **11.- ¿Qué es una relación?**

Se observó que el número de respuestas no contestadas 55,29% fue mayor que el número de respuestas correctas 35,29%. Si tomamos en cuenta las no contestadas más las incorrectas 9,41% el total es de 64,7%, es

decir, que si consideramos que las no contestadas se califican como incorrectas, entonces la brecha entre aciertos y desaciertos se profundiza mucho más.

### **12.- ¿Qué es una función?**

Se observó que el mayor porcentaje se dio en las respuestas incorrectas con 52,94% y que el porcentaje de respuestas correctas fue de 21,18% y el de respuestas no contestadas fue de 25,88%.

Aquí podemos notar que si aplicamos el análisis de la pregunta anterior, la diferencia entre aciertos 21,18% contra las incorrectas más las no contestadas 78,82% es aun mayor. Se acentúa la demostración del desconocimiento.

### **13.- ¿Cuál es el dominio de una función?**

El mayor porcentaje lo representan las respuesta no contestadas con 47,06% y para las respuestas correctas el porcentaje fue de 30,58%, el porcentaje de respuestas incorrectas fue de 22,35%. Comportamiento muy parecido al anterior.

### **14.- ¿Cuál es el rango de una función?**

Se observó que el número de respuestas no contestadas fue mayor 43,53% mientras que las correctas 25,88% e incorrectas 30,59%. La sumatoria de las respuestas no contestadas más las incorrectas alcanza en este caso una incidencia del 74,12%.

Importante es hacer notar el comportamiento de las respuestas incorrectas más las no contestadas, son significativamente relevantes en relación a los aciertos.

Haciendo referencia a los tipos de errores mencionados en la parte de las bases teóricas podemos decir que los errores que cometieron los estudiantes en los ítems 1 hasta 14 son errores en función del contenido, porque se observa en los resultados que los mismos son producto del desconocimiento o mal conocimiento del contenido matemático.

Tabla II.  
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de teoría de conjuntos en semestre I - 2009.

<b>Preguntas Nro.</b>	<b>RC</b>	<b>%</b>	<b>RI</b>	<b>%</b>	<b>RNC</b>	<b>%</b>
1	6	7,06	18	21,18	61	71,76
2	3	3,52	23	27,06	59	69,41
3.a	4	4,71	7	8,24	74	87,06
3.b	1	1,18	12	14,12	72	84,71

Análisis de cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente al contenido de Teoría de Conjuntos, según los datos suministrados en la tabla II correspondientes a la segunda parte (I.B).

### **I.- Teoría de conjuntos**

#### **1) Escribe por extensión el conjunto formado por las vocales de la palabra matemática.**

El mayor porcentaje lo tuvieron las respuestas no contestadas con un porcentaje de 71,76%, un 21,18% para las respuestas incorrectas y un 7,06% para las respuestas correctas.

Es bueno destacar que esta pregunta requiere conocer de los conocimientos básicos de la teoría de conjuntos, notación, simbología y la definición de un conjunto por extensión. Los errores más comunes fueron los siguientes:

- a)- (a, e, i, a);
- b)- M, A, T, E, M, A, T, I, C, A;
- c)- {(a); (e); (a); (i); (a)};
- d)- {ma, te, ma, ti, ca};
- e)- {m, a, t, e, m, a, t, i, c, a}.

Estos resultados están mostrando un claro desconocimiento del significado de un conjunto por extensión.

**2) Escribe por comprensión el conjunto formado por los números:  
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14...**

El mayor porcentaje de respuestas se dio en las no contestadas con un 69,41% y el menor porcentaje se dio a las respuestas correctas con 3,52% mientras que las incorrectas fueron de un 27,06%.

Este caso es muy significativo dado que el porcentaje de respuestas correctas fue de apenas 3,52%, casi nulo, contrario a lo que se esperaba, pues la pregunta solo requería de la definición de un conjunto por comprensión. El error más común fue escribir:

- $X \in \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$
- $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$
- {Los números pares del 2 al 14}

**3) Dados dos conjuntos  $A = \{3, 5, 8, 9\}$  y  $B = \{2, 3, 4, 5\}$ . Obtenga:**

**a)  $A \cup B$**

**b)  $A \cap B$**

a) El mayor porcentaje de respuestas se dio a las respuestas no contestadas con 87,06% y el menor porcentaje de respuestas fue para las respuestas correctas 4,71%. Las incorrectas 8,24%.

Los resultados en aciertos deberían haber sido mayores, pues la pregunta requería de la definición de unión de conjuntos. El error más común fue:  $A \cup B = 3, 5, 8, 9, 2, 3, 4, 5$ .

b) El menor porcentaje de respuestas se dio a las respuestas correctas con 1,18% y 14,12% para las respuestas incorrectas, esto trajo como consecuencia que el mayor porcentaje estuviera dado por las respuestas no contestadas con 84,71%. Es bueno destacar que esta pregunta requiere conocer la definición de intersección de conjuntos. El error más común fue escribir como respuesta:

- $\{2, 3, 4, 9\}$
- $\{8, 9, 2, 4\}$ .

Podemos notar que los conceptos de la primera parte sobre las definiciones, los resultados fueron más aceptables aunque no los deseados, pero en comparación a la parte práctica que corresponde con esta sección, los resultados fueron algo más que lamentables, dado el marcado desconocimiento del contenido y visualización de conflicto entre teoría y práctica.

Tabla III.

Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de operaciones con fracciones en semestre I - 2009.

<b>Preguntas Nro.</b>	<b>RC</b>	<b>%</b>	<b>RI</b>	<b>%</b>	<b>RNC</b>	<b>%</b>
4.a	31	36,47	9	10,59	45	52,94
4.b	23	27,06	15	17,67	47	55,29
4.c	17	20	22	25,88	46	54,12
4.d	5	5,89	25	29,41	55	64,71

Análisis de cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente al contenido de Operaciones con Fracciones, según los datos suministrados en la tabla III correspondientes a la segunda parte (I.B).

## II.- Operaciones con fracciones

### 4) Resuelve las siguientes operaciones:

a)  $\frac{5}{2} + \frac{1}{2}$

El mayor porcentaje de respuestas fue para las respuestas no contestadas con 52,94% y las respuestas correctas con 36,47% y las respuestas incorrectas 10,59%. Las respuestas correctas deberían haber sido mayores, la pregunta requería de la suma de fracciones, mínimo común múltiplo.

El error más común fue dar como respuesta  $\frac{6}{4}$ ; es decir, sumaban los

denominadores  $2+2=4$  y sumaban los numeradores  $5+1=6$ .

$$\text{b) } \frac{1}{2} - \frac{3}{4}$$

El mayor porcentaje lo arrojaron las respuestas no contestadas con un 55,29% y las respuestas correctas con 27,06% y las respuestas incorrectas con 17,67%.

El error más común fue: Restar los numeradores  $1-3=-2$ , y los denominadores  $2-4=-2$  y daban como respuesta  $_{-1}$ , sin embargo otros utilizaban el método cruzado  $1 \cdot 4=4$ ,  $2 \cdot 3=6$  y  $2 \cdot 4=8$  y escribían

$$\frac{4-6}{8} = \frac{2}{8}.$$

$$\text{c) } \frac{4}{3} \cdot \frac{5}{3}$$

El mayor porcentaje lo obtuvieron las respuestas no contestadas con un 54,12%, mientras que el 20% de los estudiantes respondieron correctamente y el 25,88% de los estudiantes respondieron incorrectamente.

Se pudo observar que el error más común que cometieron los estudiantes fue:

- Multiplicar el denominador 4 por el denominador 3, es decir  $4 \cdot 3 = 12$  y multiplicar el numerador 5 por el denominador 3, es decir  $5 \cdot 3 = 15$ , y dar

como respuesta  $\frac{12}{15}$ .

- Otros sin embargo multiplicaban los numeradores  $4 \cdot 5 = 20$ , y dejaban

el numerador igual, es decir daban como respuesta  $\frac{20}{3}$ .

d)  $\frac{2}{3} \div \frac{5}{4}$

El mayor porcentaje lo obtuvieron las respuestas no contestadas con un 64,71%, mientras que el porcentaje de las respuestas correctas fue de 5,89% y el de las respuestas incorrectas fue de 29,41%.

Se pudo apreciar que en esta pregunta los errores más comunes fueron:

- Multiplicar los numeradores  $2 \cdot 5 = 10$  y multiplicar los denominadores  $3 \cdot 4 = 12$ , y daban como respuesta  $\frac{10}{12} = \frac{5}{6}$ , más otros sin embargo sumaban los numeradores  $2 + 5 = 7$  y sumaban los denominadores  $3 + 4 = 7$  y escribían como respuesta  $\frac{7}{7} = 1$

- Multiplicar el numerador 2 por el denominador 4, es decir  $2 \cdot 4 = 8$  y multiplicar el denominador 3 por el numerador 5 es decir  $3 \cdot 5 = 15$  y luego multiplicaban los dos denominadores es decir,  $3 \cdot 4 = 12$ . Luego escribían  $\frac{8-15}{12} = \frac{7}{12}$ .

Las respuestas a las preguntas anteriores demuestran un acentuado desconocimiento sobre aspectos que se pueden considerar importantísimos, dado que para resolver problemas matemáticos, el conocer y

dominar las operaciones con fracciones es un recurso básico muy imprescindible.

Tabla IV.

Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de productos notables en semestre I - 2009.

<b>Preguntas Nro.</b>	<b>RC</b>	<b>%</b>	<b>RI</b>	<b>%</b>	<b>RNC</b>	<b>%</b>
5.a	21	24,71	33	38,82	31	36,47
5.b	16	18,82	41	48,24	28	32,94
5.c	11	12,94	25	29,41	49	57,65
5.d	7	8,24	19	22,35	59	69,41
6.a	6	7,06	31	36,47	48	56,47
6.b	2	2,35	12	14,12	71	83,53
6.c	5	5,88	15	17,65	65	76,47
6.d	9	10,59	27	31,76	36	42,35

Análisis de cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente al contenido de Productos Notables, según los datos suministrados en la tabla IV correspondientes a la segunda parte (I.B).

### III. Productos notables

5) Resuelva los productos en las siguientes expresiones.

a)  $(x + a)^2$

Se pudo observar que el 24,71% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que el 38,82% de los estudiantes respondieron incorrectamente sin embargo el 36,47 % de los estudiantes no respondieron.

Se pudo observar mediante la prueba de exploración que el error más común fue escribir que  $(x+a)^2 = (x^2 + a^2)$ .

b)  $(a-2)^2$

Se pudo observar que el 18,82% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que el 48,24% de los estudiantes respondieron incorrectamente sin embargo el 32,94% de los estudiantes no respondieron.

Se pudo observar mediante la prueba de exploración que el error más común fue escribir que  $(a-2)^2 = (a^2 - 2^2) = (a^2 - 4)$ .

c)  $(a+b)^3$

Se pudo observar que el 12,94% de los estudiantes respondieron correctamente, mientras que el 29,41% de los estudiantes respondieron incorrectamente sin embargo el 57,65 % de los estudiantes no respondieron.

Se pudo observar mediante la prueba de exploración que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir que  $(a+b)^3 = (a^3 + b^3)$ .

d)  $(3-b)^3$ .

Se pudo observar que el 8,24% de los estudiantes respondieron

correctamente, mientras que el 22,35% de los estudiantes respondieron incorrectamente sin embargo el 69,41% de los estudiantes no respondieron.

Se pudo observar mediante la prueba de exploración que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir que:

$$(3 - b)^3 = (3^3 - b^3) = (27 - b^3).$$

**6) Escriba en forma de producto las siguientes expresiones.**

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

b)  $(a^3 + b^3)$

c)  $(a^2 - b^2)$

d)  $(a^3 - b^3)$

a)  $(a^2 + b^2)$ .

Se pudo observar que el mayor porcentaje de respuestas la obtuvieron las respuestas no contestadas por los estudiantes con 56,47%, mientras que los demás porcentajes estuvieron dados por las respuestas correctas con un 7,06% y las respuestas incorrectas con un 36,47%. También se observó que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir:  $(a.a - b.b)$ .

b)  $(a^3 + b^3)$ .

Se pudo observar que el mayor porcentaje de respuestas la obtuvieron las respuestas no contestadas con 83,53%, mientras que las respuestas correctas fue de un 2,35% y las respuestas incorrectas con un 14,12%.

También se observó que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir:  $(a.a.a + b.b.b)$ .

c)  $(a^2 - b^2)$ .

Se pudo observar que el mayor porcentaje de respuestas la obtuvieron las respuestas no contestadas por los estudiantes con 76,47%, mientras que los demás porcentajes estuvieron dados por las respuestas correctas con un 5,88% y las respuestas incorrectas con un 17,65%. También se observó que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir:

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

d)  $(a^3 - b^3)$

Se pudo observar que el mayor porcentaje de respuestas la obtuvieron las respuestas no contestadas con 42,35 %, mientras que los demás porcentajes estuvieron dados por las respuestas correctas con un 10,59% y las respuestas incorrectas con un 31,76%.

También se observó que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir que:

- $(a^3 - b^3) = (a - b) \cdot (a^2 - b^2)$
- $(a^3 - b^3) = (a + b) \cdot (a - b) \cdot (a + b)$

Tabla V

Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de factorización en semestre I- 2009.

Preguntas Nro.	RC	%	RI	%	RNC	%
7.a	18	21,18	27	31,76	40	47,06
7.b	10	11,76	31	36,47	44	51,76
7.c	7	8,24	23	27,06	55	64,71
7.d	5	5,88	18	21,18	62	72,94

Análisis de cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente al contenido de Factorización, según los datos suministrados en la tabla V correspondientes a la segunda parte (I.B).

#### IV. Factorización

##### 7. Factorizar las siguientes expresiones

a)  $m^2 - 5m$

Se pudo observar que el mayor porcentaje de respuestas la obtuvieron las respuestas no contestadas por los estudiantes con 47,06 %, mientras que los demás porcentajes estuvieron dados por las respuestas correctas con un 21,18% y las respuestas incorrectas con un 31,76 %. También se observó que el error más común que cometieron los estudiantes fue escribir que:

- $m^2 - 5m = (m - 5) \cdot (m + 5)$

- $m^2 - 5m = (m + \sqrt{5}) \cdot (m + \sqrt{5})$

Es decir escribieron en forma de producto dichas expresiones, pues si lo consideraban de esta forma el resultado que se obtendría sería  $m^2 - 25$  y esta no es la expresión que se pidió que se factorizara.

b)  $m^2 - 5m + 6$

Se pudo observar que en la tabla el 51,76% de los estudiantes consideró no responder la pregunta, pero también se pudo considerar que el 36,47% de los estudiantes dieron como acertadas las respuestas incorrectas, mientras que el 11,76% de los estudiantes acertaron con la respuesta correcta. Los resultados en aciertos deberían haber sido mayores, pues la pregunta solo requería del desarrollo de los productos notables y de tomar en cuenta los signos. El error más común fue escribir como respuesta:

$$m^2 - 5m + 6 = (m + 1) \cdot (m - 6)$$

c)  $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

Obsérvese que el menor porcentaje de respuestas que dio el estudiantado fue de 8,24% de respuestas correctas, mientras que el porcentaje de respuestas incorrectas fue de 27,06% y el porcentaje de respuestas no contestadas obtuvo un 64,71 %. Haciendo comparación el número de respuestas no contestadas fue mayor que el de respuestas contestadas. El error más común fue escribir:

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

d)  $a^2 - 2ab + b^2$

Se pudo observar que el número de respuestas correctas dadas por los estudiantes tuvo un 5,88 %, para las respuestas incorrectas 21,18 % y para las respuestas no contestadas 72,94. El error más común dado por los estudiantes fue escribir :  $(a^2 - b^2)$ .

Tabla VI.

Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de potenciación de números reales en semestre I - 2009.

<b>Preguntas Nro.</b>	<b>RC</b>	<b>%</b>	<b>RI</b>	<b>%</b>	<b>RNC</b>	<b>%</b>
8.a	21	24,71	36	42,35	28	32,94
8.b	32	37,65	43	50,59	10	11,76
9	18	21,18	37	43,53	30	35,29

Análisis de cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente al contenido de Potenciación de Números Reales según los datos suministrados en la tabla VI correspondientes a la segunda parte (I.B).

## V. Potenciación de números Reales

**8.- Escriba en forma de potencias los siguientes números.**

a) 16

b) 27

a) Se pudo observar que el mayor porcentaje lo obtuvieron las respuestas incorrectas con un 42,35% mientras que el 24,71% de los estudiantes dieron respuestas correctas y el 32,94 % de los estudiantes no contestaron. Los resultados en aciertos deberían haber sido mayores, pues la prueba requería de la descomposición del número en sus factores primos y aplicar la propiedad de potencias de igual base. El error más común fue responder:

- $16=4^2$
- $16=4 \cdot 4$

b) Se pudo observar que el mayor porcentaje lo obtuvieron las respuestas incorrectas con un 50,59% mientras que el 37,65% de los estudiantes dieron respuestas correctas y el 11,76% de los estudiantes no contestaron. Los resultados en aciertos deberían haber sido mayores, pues la prueba requería de la descomposición del número en sus factores primos y aplicar la propiedad de potencias de igual base. El error más común fue responder:  $27 = 3 \cdot 9$

**9.- Demuestre que:**  $3^x \cdot 3^{x+1} = 3^{2x+1}$

El 35,29% de los estudiantes no contestaron además, el 43,53% de los estudiantes respondieron incorrectamente, mientras que solo el 21,18% de los estudiantes respondieron correctamente.

Se pudo detectar que el error más común fue escribir:

$$3^x \cdot 3^{x+1} = 3^{x^2+x}$$

Tabla VII.  
Cuadro resumen de las respuestas por preguntas correspondientes al contenido de funciones en el semestre I - 2009.

<b>Preguntas Nro.</b>	<b>RC</b>	<b>%</b>	<b>RI</b>	<b>%</b>	<b>RNC</b>	<b>%</b>
10.a	25	29,41	2	2,35	58	68,24
10.b	4	4,71	0	0	81	95,29
10.c	1	1,77	2	2,35	82	96,47
11	3	3,53	6	7,06	76	89,41
12	2	2,35	5	5,88	78	91,76
13	7	8,23	14	16,47	64	75,29
14	9	10,59	25	29,41	51	60,00

Análisis de cada una de las preguntas de la prueba exploratoria referente al contenido de Funciones, según los datos suministrados en la tabla VII correspondientes a la segunda parte (I.B).

## **VI. Funciones**

**10.- En las siguientes relaciones, indica cuales son funciones y cuales no.**

a) Se observó que el mayor porcentaje de respuestas estuvo dado a las respuestas no contestadas con un 68,24%, marcadamente superior que las respuestas correctas en este caso 29,41%. Las respuestas incorrectas alcanzaron el porcentaje de 2,35%.

b) Se observó que el mayor porcentaje de respuestas estuvo dado a

las respuestas no contestadas con un 95,29%, marcadamente superior que las respuestas correctas en este caso 4,71%. Las respuestas incorrectas alcanzaron el porcentaje nulo.

c) El mayor porcentaje impresionantemente fue para las respuestas no contestadas con 96,47% las respuestas correctas solo alcanzaron 1,77% y para las respuestas incorrectas 2,35%. Si sumamos las respuestas no contestadas más las incorrectas, se descubre un desconocimiento casi total en lo que respecta a este punto.

**11. Sea  $f : A \rightarrow R$  una función definida en  $R$  tal que:  $f(x) = x + 3$**

**Si**

**$A = \{-4, 0, 2\}$ , ¿Cuál es el dominio y rango de la función?**

Se observó que el mayor porcentaje que dieron los estudiantes estuvo dado por las respuestas no contestadas con un 89,41%, el porcentaje para las respuestas correctas fue de 3,53% y para las respuestas incorrectas el porcentaje fue de 7,06%.

Es notable que además del alto índice no contestado, los que de alguna forma trataron de responder incurrieron en errores con características muy similares tales como escribir que el rango de la función era  $(-4, 0, 2)$  y que el dominio fuese  $R$ , cuando en realidad la función estaba definida de  $A$  en  $R$ .

**12. Determina el dominio y el rango de la función real:**

$$f(x) = \sqrt{3 - x}$$

Se observó que el 91,76% de los estudiantes no contestaron, mientras

que el 2,35% de los estudiantes respondieron correctamente y el 5,88% de los estudiantes respondieron incorrectamente. Otro caso similar de conocimiento casi nulo.

El error que más cometieron los estudiantes fue escribir que el dominio de la función dada era  $\sqrt{3} - x$ .

**13. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la siguiente función afín:  $f(x) = x + 2$  ?**

Se observó que el mayor porcentaje que dieron los estudiantes fue sin respuestas es decir que la opción no contestada alcanzó un 75,29%, mientras que el porcentaje para las respuestas correctas fue de 8,23% y para las respuestas incorrectas 16,47%.

El error que más cometieron los estudiantes fue seleccionar la opción (b) de la mencionada pregunta, teniendo desconocimiento de cómo graficar una función lineal o afín.

**14. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la siguiente función cuadrática:  $f(x) = x^2 - 1$ ; con  $0 \leq x < \infty$ ?**

El mayor porcentaje de respuestas que dieron los estudiantes fue para las respuestas no contestadas con un 60,00%, mientras que para las respuestas incorrectas el porcentaje fue de 29,41% y para las respuestas correctas el porcentaje fue de 10,59%.

El error que más cometieron los estudiantes fue considerar que la

opción (a) de la pregunta era la correcta.

Según los puntos tratados anteriormente en el planteamiento del problema, en referencia a las obras citadas: Vásquez (1979), da cuenta de esta crisis al afirmar que, a nivel del primer semestre en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, uno de los problemas que en los últimos años viene acentuándose, lo constituye el alto índice de aplazados en matemáticas, cuyas posibles consecuencia trae como resultado frustraciones que conducen hacia la deserción estudiantil, y otras hacia cambios de especialidad de más fácil comprensión, en comparación a la que habían inscrito originalmente. Así mismo expresa, importante es resaltar, que los datos estadísticos sobre el rendimiento de los estudiantes, que se presentan en el trabajo de Palomo y Velásquez, presentan una situación académica con signos de creciente deterioro. En consecuencia considera, que se esta ante una problemática que urge de la imperiosa necesidad de unir nuestros mayores y mejores esfuerzos para buscar una salida institucional y colectiva para atender positivamente esta situación.

Según Palomo y Velásquez, las estadísticas de créditos por períodos académicos señalan el incremento que se viene obteniendo en el porcentaje que resulta de los créditos reprobados más los retirados en relación con los inscritos, el cual se ubicó en 44% para el segundo semestre de 2005. Este porcentaje representó en términos absolutos una “pérdida académica” de 72.752 créditos. Es importante resaltar que esta cifra representa el mayor porcentaje registrado en los últimos 20 semestres, siendo el mínimo de 33.38% calculado en el primer semestre del año 1997.

En concordancia con lo planteado por los autores , se pueden resumir e identificar en los aspectos derivados del análisis realizado, se hace

evidente la falta de dominio sobre conocimientos básicos que deberían tener los estudiantes como la herramienta útil para la comprensión y práctica de la matemática en la universidad, mal podría pensarse que con esa base incierta que traen desde la educación secundaria, puedan llegar a alcanzar un rendimiento adecuado en la educación superior, quedando en evidencia las inquietudes expresadas en las obras citadas y pensamos que se confirma nuestra intuición inicial respecto de esta situación.

Dicho esto, pareciera confirmarse el diagnóstico y queda como una tarea pendiente con urgencia una intervención siquiera para paliar los efectos que observamos.

Ante todo esto, y como no existen programas a este nivel para enfrentar la problemática, será siempre determinante como factor de importancia la intencionalidad del estudiante en la medida que este trate de alcanzar una mejor formación poniendo de su parte el mayor interés que le permita ir superando los errores que vienen arrastrando.

#### **4.3. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE LOS DATOS RECABADOS EN LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.**

Una vez aplicada la encuesta, en análisis de la misma se encontraron los siguientes resultados:

##### **1.- ¿Qué especialidad cursaste en Educación Media?**

Tabla VIII. Resumen pregunta N° 1

Bachilleres en	Número de Estudiantes	Porcentaje
Ciencias	72	84,71
Humanidades	13	15,29

Puede apreciarse que la mayoría de los estudiantes que ingresaron a la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre, en el primer semestre del año 2009, son bachilleres en ciencias, con un porcentaje de 84,71% y los restantes son bachilleres en humanidades con un porcentaje de 15,29 %.

**2.- Al solicitar que valoraran los conocimientos adquiridos en Matemáticas en la Educación Media, se halla:**

Tabla IX. Resumen pregunta N° 2

<b>Respuestas</b>	<b>Número de Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Excelentes</i>	0	0
<i>Buenos</i>	9	10,59
<i>Regulares</i>	21	24,71
<i>Deficientes</i>	55	64,71
<i>Total</i>	85	100,00

Obsérvese que en la tabla el 64,71 % de los estudiantes consideró que los conocimientos adquiridos en Matemáticas durante la Educación Media son deficientes, el 24,71% opinó que los conocimientos básicos en matemática adquiridos eran regulares; mientras que el 10,59% consideró que sus conocimientos en matemáticas son buenos, sin embargo este porcentaje obtenido en comparación con los anteriores es sumamente bajo. Mientras que ningún estudiante consideró la posibilidad de excelente en sus conocimientos básicos de matemáticas adquiridos en la educación media.

Es necesario hacer la consideración de que resulta evidente que los sujetos parecen estar conscientes de su falta de preparación en el área bien porque saben la forma en que la estudiaron y la asimilaron durante el bachillerato o bien por que los resultados que están obteniendo en la UDO se los hace evidente.

### 3. ¿Qué especialidad estudias en la Universidad de Oriente?

Tabla X. Resumen pregunta N° 3

Especialidad	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Matemática</i>	9	10,59
<i>Educación mención Matemática</i>	5	5,88
<i>Física</i>	17	20,00
<i>Educación mención Física</i>	3	3,53
<i>Química</i>	32	37,65
<i>Educación mención Química</i>	19	22,35
<i>Total</i>	85	100,00

Se pudo observar que el 37,65% de los estudiantes eran de la especialidad de Química, el 22,35 % eran estudiantes de educación mención Química, el 20% eran estudiantes de Física, el 10,59 % eran estudiantes de Matemática, el 5,88% eran estudiantes de educación mención Matemática y el 3,53% eran estudiantes de educación mención Física.

Se puede apreciar que el mayor porcentaje lo obtuvieron los estudiantes cursantes de la especialidad Química, mientras que el porcentaje más bajo lo tienen quienes estudian Educación mención matemática. Muy pocos candidatos se están formando para enseñar matemáticas. No lo sabemos pero quizás debamos preguntarnos quienes están enseñando matemáticas en educación media y sobre todo como lo

están haciendo.

#### 4.- Consideras que la asignatura Matemática es:

Tabla XI. Resumen pregunta N° 4

Respuestas	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Fácil</i>	8	9,41
<i>Difícil</i>	54	63,53
<i>Muy Difícil</i>	23	27,06
<i>Total</i>	85	100,00

Se pudo observar que la mayoría de los estudiantes consideró que la asignatura Matemática I C.T, es difícil, obteniéndose un porcentaje de 63,53% mientras que el 27,06% consideró que era muy difícil y el 9,41% consideró que era fácil. Sin embargo Haciendo comparación se puede apreciar que el porcentaje de respuestas fáciles y muy difícil eran muy bajos en relación a la opción difícil.

Es decir cerca del 90 por ciento le atribuye dificultad al aprendizaje de las matemáticas, sabemos por enseñanza de la psicología que si esta dificultad no es asumida como un reto, probablemente constituya un factor que contribuye con la desmotivación de los aprendices.

**5.- El promedio de notas que obtuviste en Matemática en Educación Media fue:**

Tabla XII. Resumen pregunta N° 5

Respuestas	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Excelente</i>	0	0,00
<i>Bueno</i>	17	20,00
<i>Regular</i>	47	55,29
<i>Deficiente</i>	21	24,71
<i>Total</i>	85	100,00

La tabla nos muestra que el 55,29% de los estudiantes opinaron que su promedio de notas a nivel de educación media en matemática fue regular, mientras que el 24,71% consideró que su promedio de notas fue deficiente y el 20% de los estudiantes consideró que su promedio de notas fue bueno. Esto nos muestra que el porcentaje de estudiantes buenos y deficientes fue bajo en comparación a los estudiantes regulares y además ninguno de los estudiantes consideró que su promedio de notas fue excelente.

El 75% consideró su promedio en matemáticas como regular o bueno, independientemente de que no pedimos que se nos indicara la calificación resulta incongruente que tengan esta percepción cuando antes la mayoría evaluaba su formación como deficiente. Sabemos que el problema es complejo y nos preguntamos será que las calificaciones no reflejan el aprovechamiento. O será que la situación es más grave aun: pues si estos son los regulares o buenos que seria de los deficientes.

**6.- ¿Crees conveniente que la Universidad de Oriente haga cursos propedéuticos en Matemática antes de entrar en materia?**

Tabla XIII. Resumen pregunta N° 6

Respuestas	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Si</i>	78	91,76
<i>No</i>	7	8,24
<i>Total</i>	85	100,00

Podemos apreciar que la mayoría de los estudiantes consideraron que en la Universidad de Oriente deberían dictarse cursos propedéuticos de manera que se refuercen algunos conocimientos elementales a la hora de enfrentarse a la asignatura Matemáticas I C.T. El 91,76% consideró que deberían realizarse los cursos propedéuticos lo que vendría a ser un paliativo para esta situación.

**7.- ¿Crees que puedas aprobar Matemática I en este semestre?**

Tabla XIV. Resumen pregunta N° 7

Respuestas	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Si</i>	31	36,47
<i>No</i>	54	63,53
<i>Total</i>	85	100,00

El 36,47% de los estudiantes consideró que podía aprobar Matemáticas I C.T en el primer semestre de 2009, mientras que el 63,53% consideró que no aprobaría esta asignatura. Por teoría psicológica se sabe de la importancia de las expectativas de resultados como elemento determinante en la motivación por el estudio, de modo que es muy probable que estas expectativas se conviertan en una profecía de auto cumplimiento.

### 8.- ¿Qué importancia tiene para ti el curso de Matemática I C.T.?

Tabla XV. Resumen pregunta N° 8

Respuestas	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Mucha</i>	52	61,18
<i>Poca</i>	22	25,88
<i>Ninguna</i>	11	12,94
<i>Total</i>	85	100,00

Obsérvese que en esta tabla el 61,18% de los estudiantes consideró que el curso de Matemáticas I C.T, era de mucha importancia; sin embargo el 25,88% de los estudiantes consideró que era de poca importancia; mientras que el 12,94% consideró que el curso de Matemáticas I C.T no tenía ninguna importancia para ellos. Como entender que cerca del 38 % de los estudiantes afirme que los cursos de matemática I tienen poca o ninguna importancia, revela al menos un gran desconocimiento de la organización de las prelacones en el área científico tecnológico y refleja una disposición para aprender matemáticas muy negativa.

**9.- ¿Cuál de los siguientes contenidos en Educación Media dominaste más?**

Tabla XVI. Resumen pregunta N° 9

Contenido	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Potenciación</i>	45	52,94
<i>Función</i>	12	14,12
<i>Operaciones con Fracciones</i>	28	32,94
<i>Todos</i>	0	0,00
<i>Total</i>	85	100,00

El 52,94% de los estudiantes consideró que dominó el contenido de potenciación, el 14,12% consideró que dominó el contenido de funciones, el 32,94% consideró que domino el contenido de operaciones con fracciones, se pudo observar que ninguno de los estudiantes consideró la opción toda.

**10.- ¿Crees que tienes todos los conocimientos básicos de Matemática para enfrentarte a la asignatura Matemática I C.T?**

Tabla XVII. Resumen pregunta N° 10

Respuesta	Número de Estudiantes	Porcentaje
<i>Si</i>	29	34,12
<i>No</i>	56	65,88
<i>Total</i>	85	100,00

El 65,88% de los estudiantes consideró que no tenía todos los conocimientos básicos de matemáticas para enfrentarse por primera vez a la asignatura matemática I C.T, mientras que el 34,12% de los estudiantes consideró que si tenían los conocimientos básicos de matemática. La mayoría esta consciente de sus déficits.

**11.- ¿Tienes interés por los temas de Matemática que viste en Educación Media?**

Tabla XVIII. Resumen pregunta N° 11

<b>Respuestas</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Si</i>	51	60
<i>No</i>	34	40
<i>Total</i>	85	100

Se puede apreciar que el 60% se los estudiantes consideró que tienen interés por los contenidos de matemática de educación media, sin embargo el 40% de los estudiante consideró que no tenían interés por ninguno de los temas que vio en educación media. Contradicción ahora no se interesan.

**12.- ¿Necesitabas buscar apoyo para comprender mejor las Matemáticas en Educación Media?**

Tabla XIX. Resumen pregunta N° 12

<b>Respuestas</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Si</i>	72	84,71
<i>No</i>	13	15,29
<i>Total</i>	85	100

El 84,71% de los estudiantes consideró que necesitaba buscar apoyo para comprender mejor las matemáticas, y el 15,29% de los estudiantes consideró que no necesitaban ayuda en matemática. Queda claro que las clases no son suficientes para aprender matemáticas.

**13.- ¿Cuántas horas semanales dedicabas para estudiar Matemática?**

Tabla XX. Resumen pregunta N° 13

<b>Tiempo</b>	<b>Numero de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Una Hora</i>	47	55,29
<i>Dos Horas</i>	22	25,88
<i>Tres Horas</i>	16	18,88
<i>Total</i>	85	100

A pesar de que estudian al menos 1 hora y recurren a ayuda extra escuela los resultados son deficientes.

**14.- ¿Piensas que la preparación de los profesores no esta acorde al nivel de algunos tópicos de Matemática?**

Tabla XXI. Resumen pregunta N° 14

<b>Respuestas</b>	<b>Numero de estudiantes</b>	<b>porcentaje</b>
<i>Frecuentemente</i>	11	12,94
<i>A veces</i>	56	65,88
<i>Nunca</i>	18	21,18
<i>Total</i>	85	100

El 65,88% de los estudiantes consideró que la posibilidad que a veces la preparación de los profesores no esta acorde al nivel de algunos tópicos matemáticos, mientras que el 21,18% de los estudiantes consideró que nunca y el 12,94% consideró que frecuentemente los profesores no están acorde a nivel de algunos tópicos de matemáticas.

**15.- ¿Piensas que el largo tiempo que transcurre desde que los estudiantes egresan de Educación Media hasta que comienzan en la Universidad es un factor que incide negativamente en el rendimiento de Matemática?**

Tabla XXII. Resumen pregunta N° 15

<b>Respuestas</b>	<b>Numero de estudiantes</b>	<b>porcentaje</b>
<i>Si</i>	62	72,94
<i>No</i>	23	27,06
<i>Total</i>	85	100

Obsérvese que en la tabla, el 72,94% de los estudiantes consideró que el largo tiempo que transcurre desde que egresan de educación media hasta de comienzan a la universidad es un factor que incide negativamente en el rendimiento de las matemáticas y además de otras asignaturas mientras que el 27,06% opinó que no era un factor que incidía negativamente. En cualquier caso podría aprovecharse el tiempo en la programación de actividades de repaso refrescándole los contenidos.

**16.- Señala en orden jerárquico cuál o cuáles de las causas es factor importante en el rendimiento de Matemática, las cuales se especifican a continuación:**

Tabla XXIII. Resumen pregunta N° 16

Respuestas	Numero de estudiantes	Porcentaje
<i>a</i>	12	14,12
<i>b</i>	3	3,53
<i>c</i>	11	12,94
<i>d</i>	20	23,53
<i>e</i>	10	11,76
<i>f</i>	8	9,41
<i>g</i>	3	3,53
<i>h</i>	1	1,18
<i>i</i>	0	0,00
<i>j</i>	4	4,71
<i>k</i>	0	0,00
<i>l</i>	6	7,06
<i>LI</i>	5	5,88
<i>m</i>	2	2,35
<i>Total</i>	85	100,00

El siguiente cuadro representa las opciones por las que esta contemplada la pregunta número 16 de la encuesta la cual presentó varias causas como factor importante en el rendimiento de matemática adquirido

por los estudiantes; esta pregunta se basaba en señalar una, todas o más de las causas como factor importante en el rendimiento matemático. A continuación presentamos las respuestas de cada una de las preguntas dadas por los estudiantes tomando en cuenta el orden como aparece en el cuadro:

**a.- Inasistencia frecuente por parte del estudiante y del profesor.**

Se pudo observar que 12 estudiantes seleccionaron esta opción, lo que representó un porcentaje de 14,12 %.

**b.-Los prejuicios contra la asignatura (eso es para genios).**

Se pudo observar que 3 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 3,53%.

**c.-La mala preparación en bachillerato.**

Se pudo observar que 11 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 12,94%.

**d.- El tiempo que le dedicas al estudio.**

Se pudo observar que 20 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 23,53 %.

**e.-La forma en que la estudias.**

Se pudo observar que 10 estudiantes seleccionaron esta opción lo

que representó un porcentaje de 11,76 %.

**f.-La falta de estrategias didácticas por parte de los profesores.**

Se pudo observar que 8 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 9,41%.

**g.-La falta de material bibliográfico al alcance de los estudiantes.**

Se pudo observar que 3 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 3,53%.

**h.- Vacaciones adelantadas por parte del estudiante.**

Se pudo observar que 1 estudiante seleccionó esta opción lo que representó un porcentaje de 1,18%.

**i.- Programas inadecuados.**

Se pudo observar que ningún estudiante seleccionó esta opción.

**j.- Apresuramiento, por parte del profesor, en el desarrollo de las clases para tratar de cumplir los programas.**

Se pudo observar que 4 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 4,71%.

**k.- Falta de orientación a nivel de Educación Media.**

Se pudo observar que ningún estudiante seleccionó esta opción.

**I.- Clases improvisadas por parte del profesor.**

Se pudo observar que 6 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 7,06%.

**LI.-Falta de creatividad de los profesores en la resolución de ejercicios.**

Se pudo observar que 5 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 5,88 %.

**m.- Otras.** Se pudo observar que 2 estudiantes seleccionaron esta opción lo que representó un porcentaje de 2,35%.

A pesar de la gran dispersión de las respuestas se destacan las opciones que se refieren al tiempo dedicado al estudio y a la manera de estudiar por parte de los estudiantes. Y en la misma dirección la inasistencia a clases.

## **CAPÍTULO V. COMENTARIOS FINALES Y RECOMENDACIONES.**

### **5.1 COMENTARIOS FINALES.**

De acuerdo a lo datos recogidos y el análisis de los mismos en la prueba de exploración en el desarrollo del presente informe se establecieron, entre otros, los siguientes comentarios finales:

- Se puede inferir que los errores detectados mediante la aplicación de la prueba exploratoria pueden ser considerados como fuente de información para generalizar sobre las fallas y errores en cuanto a que pueden ser aplicables a los estudiantes que ingresan a la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre, si tomamos en cuenta que la muestra seleccionada (85 estudiantes), de la población total ( 111 estudiantes), es representativa por cuanto el estudio se realizó al 76,58% del total de los estudiantes inscritos en el primer semestre del 2009 para estudiar ciencias.
  
- Se pudo observar que la mayoría de los estudiantes que ingresan a la Universidad presentan numerosos errores y dificultades, en las matemáticas así como en otras asignaturas, dentro de las cuales podemos mencionar:

#### **Errores de contenidos:**

- No manejan los conocimientos básicos y estrategias generales para resolver ejercicios, esto se demuestra en la carencia observada en el

desarrollo de las respuestas sobre los contenidos de conjuntos, operaciones con fracciones, productos notables, potenciación de números reales, factorización y funciones.

- Imposibilidad de factorizar expresiones algebraicas pregunta N° 7 de la parte I.B.
- Confusión entre las definiciones relacionadas con la teoría de conjuntos, preguntas N° 1,2 y 3 de la parte I.B de la prueba.

#### **Errores de procedimiento (estrategia):**

- Falta de habilidad en manipular expresiones algebraicas, preguntas N° 4,5 y 6.
- Memorización mecánica de las definiciones sin saber el uso de ellas pregunta N° 9 de la parte I.B de la prueba.
- Aplicación incorrecta de la regla de los signos.
- Falta de comprensión en la lectura de instrucciones véase anexo A, preguntas 1 y 2 de la parte I.B de la prueba.
- Dificultades para expresar e interpretar ideas.

#### **Errores de cálculo:**

- Los estudiantes resuelven las fracciones, las potencias y los productos notables en forma lineal. Se pudo detectar que por lo general los errores que cometen los estudiantes casi siempre son los mismos, por ejemplo en la resolución de fracciones, potencias y productos notables.

- Vistas estas dificultades y errores se espera un alto índice de aplazados en futuros semestres.
- Lo puntos antes descritos, determinan que el número de repitientes cada vez sea mayor, y por consiguiente: Podría agotar en gran medida las posibilidades de futuros cupos; agravar aún más escasez de planta física y posiblemente, afectar la planificación del Departamento de Matemática de la Universidad de Oriente.
- Es preocupante que en la aplicación de la prueba la cual estaba enfocada en preguntas que representaban un nivel mínimo de conocimientos para un bachiller, los porcentajes de aciertos hayan sido tan bajos, toda vez que el propósito de esta investigación fue examinar la problemática encontrada con los datos obtenidos en la aplicación de la prueba. De la que se desprende que también podemos afirmar, que nuestros estudiantes tienen una alta potencialidad de aprendizajes aparentes, pero con débiles bases de conocimientos básicos significativos.
- De todo lo anterior se puede deducir que al dictar clases a estudiantes que no están capacitados o con deficiencias en aprendizajes por los errores básicos, se puede producir descontentos, incertidumbres, abandonos, entre otros; y, en cuanto a la calidad y cantidad de los conocimientos resultantes alcanzados a la hora de cursar la asignatura Matemática I Científico Tecnológico, será un factor que determinará la marcada incidencia de repitencia que ira progresivamente en ascenso.

De acuerdo a las opiniones de los estudiantes en la encuesta se pudo establecer lo siguiente:

- Los métodos de enseñanza aplicados por los profesores, no son adecuados o en cierta forma impertinentes, dado que el resultado que generan es deficiente demostrado por el rendimiento estudiantil, la falta de motivación para asistir a clases.
- Los estudiantes están de acuerdo que en la Universidad de Oriente se dicten los cursos propedéuticos obligatorios en Matemáticas Generales antes de cursar la asignatura Matemáticas I Científico Tecnológico, como un medio para corregir errores y rellenar lagunas, que se vienen arrastrando desde Educación Secundaria.
- A pesar de que un alto porcentaje de los estudiantes consideró que el conocimiento adquirido en Matemáticas a nivel de Educación Media es deficiente y que además muchos de ellos consideraron de suma facilidad el contenido de los tópicos que integran la prueba de exploración, el rendimiento alcanzado en la misma fue lamentable.
- Los estudiantes encuestados manifestaron haber dedicado muy poco tiempo para el estudio de las Matemáticas a nivel de Secundaria. Todo esto acompañado con el largo tiempo que transcurre desde que los estudiantes egresan de Educación Media hasta que comienzan en la Universidad, contribuye a incrementar aún más los errores negativamente en el rendimiento de Matemáticas.
- Entre las causas a las que los estudiantes atribuyen el bajo rendimiento en Matemáticas, se destacan:
  - a. El tiempo que le dedican a la materia y la forma en que la

estudian.

b. Inasistencia frecuente por parte del estudiante y del profesor y la mala preparación en bachillerato.

- Según la opinión de los estudiantes, la práctica que se ha venido utilizando en la Zona Educativa para la contratación de docentes para la enseñanza en asignaturas que conforman el pensum de Educación que se encuentran fuera de su competencia, en gran medida es responsable de los errores que en general traen los estudiantes de Educación Media a la Universidad por cuanto, recargan a los estudiantes de los mismos errores y dificultades que tal vez ellos han arrastrado.
- También llama la atención el reporte que hacen los estudiantes sobre la ausencia e inasistencia de los docentes a las horas para dictar clases, como elemento que agrava el cuadro. Probablemente esta situación también tiene un efecto desmotivador en los profesores quienes se pueden desanimar al sentir que sus alumnos no están capacitados para el nivel universitario lo que convierte su tarea en una empresa frustrante pues pocas veces ve coronado con éxito su esfuerzo. De esta manera se crea un círculo vicioso que contribuye a perpetuar lo que se debería cambiar sembrando desanimo y desesperanza.
- Antes dijimos que existen muchos analfabetos aritméticos y es cierto las personas comunes y corrientes pueden pasar su vida como analfabetos, pero es más difícil e inconcebible para un profesional y menos en el área científico tecnológico.
- Algunas iniciativas como el uso del boletín lúdico piénsalo o las

olimpiadas matemáticas son signos de esfuerzos que se hacen para remediar esta situación pero aun son esfuerzos tímidos y representan un nado contra la corriente general de la indiferencia.

## **5.2 RECOMENDACIONES.**

- La Universidad de Oriente, como casa de estudio debe dictar un semestre cero (0), propedéutico, examen vocacional, con el fin de que los estudiantes de nuevo ingreso puedan de una manera reforzar sus conocimientos básicos de Matemática antes de cursar la asignatura Matemática I Científico Tecnológico. Este semestre debe ser obligatorio para todos los estudiantes.
- El Departamento de Matemática de la Universidad de Oriente debe establecer objetivos en los cuales se insista en alcanzar los siguientes aspectos:
  - Estimular al estudiante a tener una actitud crítica hacia las ideas y conocimientos.
  - Eliminar los errores y rellenar las lagunas con que ingresan los estudiantes a la Universidad.
  - Ayudar al estudiante a desarrollar su capacidad de concentración.
  - Dar pautas sobre las formas más eficaces de estudio de las Matemáticas.
  - Lograr que el estudiante adquiriera la habilidad de manejar las definiciones básicas de Matemáticas, en particular las operaciones fundamentales de la aritmética.

- El Departamento de Matemática de la Universidad de Oriente debe ocupar un lugar de vanguardia donde se den la tarea de hacer jornadas y actividades en las que motiven a los estudiantes por las matemáticas.
- La Universidad de Oriente en función de su eficiencia educacional, debería implementar conjuntamente con el ministerio de educación, un programa de seguimiento y evaluación en los conocimientos alcanzados por los estudiantes en todos los niveles de educación media en los temas más relevantes, importantes y necesarios para la comprensión de las matemáticas a nivel universitario, así como en otras especialidades en las que los estudiantes pudieran presentar las mismas carencias.
- La Escuela de Humanidades y Educación junto con el Departamento de Matemáticas deben intervenir de manera que se dicten los cursos en Educación Media, ofrecer asesorías y cursos de actualización docente.
- La Universidad de Oriente, debe considerar prudente la necesidad de realizar y desarrollar programas educativos sobre los temas señalados que generan los errores matemáticos más frecuentes, así como la supervisión, evaluación y control que debe ser realizada por los supervisores encargados de verificar la aplicación de los mismos por parte de los docentes, así mismo debe realizarse el control estricto de las faltas a clases por parte del docente y de los educandos.
- Otra forma de enfrentar y mitigar el problema que presentan los nuevos estudiantes en cuanto a los errores matemáticos, sería la implementación de cursos remediales y de nivelación para los estudiantes y que se aborde la enseñanza en los puntos más importantes y en aquellos en los que frecuentemente se presentan fallas. En otras universidades se han implementados círculos de estudio supervisados por el departamento de

matemáticas.

- Sugerir a las Zonas Educativas del país que obliguen a los profesores de Educación Media en materias acordes con su especialidad.
- Actualizar los conocimientos de la gran mayoría de los profesionales de Educación Primaria, Secundaria y Media y mantener un proceso de renovación continua a través de cursos supervisados por la Institución de Educación Superior.

## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, Y. (2000). *Un programa de asesoría académica dirigido a los docentes de Ingeniería Civil*. [Trabajo de ascenso en línea]. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto-Venezuela. Consulta el 26 de julio de 2009 en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/20301/1/artículo11.htm>.

Arismendi N., G. (1996). *Influencia de los recursos audiovisuales en el logro de los objetivos de la unidad de geometría de la asignatura matemática del 7mo grado de educación básica*. Tesis de Grado no Publicada. Universidad de Oriente, Cumaná.

Azofeita Z, Carlos E. (2004). *Uso de software matemático para formular proyectos orientados a la enseñanza de la matemática*. [Proyecto en línea]. Universidad Nacional, España. Consulta el 23 de enero de 2008 en: [http://cima.ucr.ac.cr/hacia\\_una\\_nueva\\_escuela/cap5e.html](http://cima.ucr.ac.cr/hacia_una_nueva_escuela/cap5e.html).

A., F. (1977). *Análisis Campos de la relación existente entre el dominio de las exigencias matemáticas y el rendimiento en las asignaturas química y física de los estudiantes que cursaron tercer año en el liceo "José Tadeo Monagas" de Caripito, estado Monagas, para el año escolar: 1976 – 1977*. Tesis de Grado no publicada. Universidad de Oriente, Cumaná.

Arias, F. (2006). *Proyecto de Investigación* (5ta ed.). Caracas: espíteme.

- Barrera, M. (1998). *Didáctica para la Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Formales*; Disponibles en:  
[http://www.icfes.gov.co/es/fomento/gcfom/docs/for\\_doce/com\\_cat\\_in\\_s/catANC/MARIABarrera.docc](http://www.icfes.gov.co/es/fomento/gcfom/docs/for_doce/com_cat_in_s/catANC/MARIABarrera.docc). Fecha de consulta: 05-12-2007.
- Barrantes, H. (2006). Cuadernos de Investigación y Formación en *Educación Matemática*. Año 1, Número 2.  
[www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes](http://www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes).
- Carrillo, J. (2000). *La formación del profesorado para el aprendizaje de las matemáticas*. Revista Uno [Revista en línea], 24. Disponible:  
<http://ocenet.oceano.com/consulta/welcome.do> [Consulta: 2007, Diciembre 18].
- Celis, V. (1995). *La enseñanza de la Matemática*; Revista de Educación y Cultura: la tarea; sección47deSNTE; México. Disponible en <http://www.latarea.com.mx/articu/articu7/celis7.htm>. Fecha de consulta: 10-12-2007.
- CENAMEC, (1986). *Informe del V Encuentro Sobre Enseñanza de la Matemática*. Caracas.
- Flórez, R. (1994). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Colombia: McGraw-Hill.
- Gasparini J., G. (1975). *Estudio de la relación entre el ingreso económico, el lugar de procedencia y el rendimiento de los estudiantes de matemáticas II (008 – 1124) en el Núcleo de la Universidad de Oriente durante el primer semestre del año 1975*. Tesis de Grado no

publicada. Universidad de Oriente, Cumaná.

García, A. (1999). *La Didáctica de las matemáticas: una visión general*. [Documento en línea]. Red Temática Educativa Europea. Disponible: <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/didmat.html>. [Consulta: 2008, ABR 07].

Godino, J; Batanero C y Font V (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros*. Universidad de Granada Distribución en Internet: <http://www.ugr.es/loca/jgodino/edumat-maestros/>.

González, F. (1997). *Paradigmas en la Enseñanza de la Matemática. Fundamentos Epistemológicos y Psicológicos*. Caracas: IMPREUPEL.

Gonzalo, G. (1998). *La enseñanza de la Matemática*. Disponible en: [uaca.ac.cr/acta/1998/may/gallegos.doc](http://uaca.ac.cr/acta/1998/may/gallegos.doc); Fecha de consulta: 13-02-2008.

González, M., Luque, R. y RIOS, Y. *Habilidades y destrezas matemáticas en alumnos que ingresan a la Escuela de Educación*. ED. [online]. Abr. 2006, Vol.13, no.1 [citado 07 Abril 2008], p.30-48.

Disponible en la World Wide Web:

[http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-40792006004000003&lng=es&nrm=iso](http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-40792006004000003&lng=es&nrm=iso). ISSN 1315-4079.

González, F. E. *La dinámica P2MA una opción didáctica frente a la enseñanza tradicional de la matemática*. Investigación y Postgrado. [Online]. oct. 2003, vol.18, no.2 [citado 24 Mayo 2008], p.43-76.

Disponible en la World Wide Web:

<[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872003000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872003000200003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1316-0087.

Guzmán, M. (2006). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias actuales de la enseñanza de la matemática, Educación de la Universidad de Zaragoza, 52-75*. *Studio Pedagógico. Revista de Ciencias de la Educación*, 21 (1989) ,19-26. [Documento en línea].

Disponible: <http://www.oei.es/edumat.htm>. [Consulta: 2009, Jul. 25].

Hernández, R (2005), *El rendimiento académico de las matemáticas en alumnos universitarios*. ED. [online]. Abr. 2005, vol.12, no.1 [citado 07 Abril 2008], p.9-30. Disponible en la World Wide Web:

<[http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-40792005004000002&lng=es&nrm=iso](http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-40792005004000002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1315-4079.

Larios O, Víctor. *La formación matemática del docente de matemáticas del nivel medio*. [Online] abr. 1998. [Citado 23 enero 2008. disponible en [http://www.uaq.mx/matematica/v\\_Larios/X\\_pon\\_03.html](http://www.uaq.mx/matematica/v_Larios/X_pon_03.html). Presentada en: Il encuentro ínter normal sobre formación docente. Centenaria Benemérita escuela normal. México, Querétaro.

Litre, G. (1998). *Las evaluaciones en la Prensa*; Diario La Nación de fecha 21-05 de 98 Disponible en: [grade.org.pe/gtee-preal/evalua/eval065.htm](http://grade.org.pe/gtee-preal/evalua/eval065.htm); Fecha de consulta: 10-01-2008.

Loja, M. (2006). *Matemática: Un tropiezo para muchos estudiantes*. La CAPITAL [Periódico en línea], consultado el 23 de enero de 2008 en: [http://archivo.LaCapital.com.ar/2006/04/01/educación/noticia\\_281443.Shtml](http://archivo.LaCapital.com.ar/2006/04/01/educación/noticia_281443.Shtml).

Onetto S., F. (1984). *Algunas dificultades confrontadas en la implementación del programa MIN – EDU – CENAMEEC – MAT CB – 01 en la ciudad de Cumaná*. Tesis de Grado no publicada. Universidad de Oriente, Cumaná.

Palomo, E y Velásquez R. (2006). *Informe de la Jornada de Discusión Sobre el Rendimiento Estudiantil en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente*. Informe no Publicado. [Consulta: 2008, ABR 07] Cumaná.

Puchulu, M. (2005). *Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad*.

Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).

Modesto A., I. *Enseñanza de la matemática* [Online]. [Citado 24 Ene 2008]. Disponible en [http://html.rincondelvago.com/historia-de-las-mateticas\\_3.html](http://html.rincondelvago.com/historia-de-las-mateticas_3.html).

Moreno, C y RIOS, P. *Concepciones en la enseñanza del cálculo*. SAPIENS. Online]. dic. 2006, vol.7, no.2 [citado 07 Abril 2008], p.25-39. Disponible en la World Wide Web: [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1317-58152006000200003&lng=es&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000200003&lng=es&nrm=iso). ISSN 1317-5815.

Ramírez, E. Y Liman, R (1986) *Estudio exploratorio de la relación entre los conocimientos básicos en matemáticas de los alumnos del 1er año de ciclo diversificado (ciencias) y su rendimiento en Química*. Tesis de Grado no publicada. Universidad de Oriente, Cumaná.

Ramos, G. (1997). *Enseñanza de las Matemáticas*. [Online]. [Citado 10 dic 2007]. Disponible en la World Wide Web:

<http://www.monografias.com/trabajos22/matematicas/matematicas.shtml#teor>.

Rico, L. (1995). *Errores y Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas*. En Kilpatrick, J. Gómez, P y Rico, L. (compiladores). *Educación Matemática*. México, Grupo Editorial Iberoamericano.

Toledo D., Arsenio (1993). *Factores que inciden en la formación académica de los estudiantes avanzados de educación*. Mención Ingles. *La Universidad de Oriente Núcleo de Sucre*. Tesis de Grado no publicada. Universidad de oriente, Cumaná.

UNESCO, (1973). *Nuevas Tendencias en la Enseñanza Matemática*. Volumen 3. París.

Vázquez, A. (1979). *Determinación de algunas fallas en matemáticas de la educación media que trajo el estudiantado al ingresar en el primer semestre del año 1976 al Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente de Cumaná*. Tesis de Grado. No publicado. Universidad de Oriente, Cumaná.

ANEXOS



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
DPTO. DE PSICOLOGIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

**EXPLORACIÓN DE ERRORES MATEMÁTICOS QUE PRESENTAN  
LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS I CIENTÍFICO  
TECNOLÓGICO (008-1814) UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE  
SUCRE.**

**Br. Ruth del Carmen Guevara.**

**Asesor. Ramón Oswaldo Ochoa.**

CUMANÁ, 10 DE NOVIEMBRE DE 2009.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
DPTO. DE PSICOLOGIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

**INSTRUMENTO EXPLORATORIO DEL CONTENIDO MATEMÁTICO.**

El presente instrumento está elaborado, tomando en cuenta algunos puntos de interés de los programas de Educación Media y que son necesarios para el desarrollo de los cursos iniciales de matemáticas I C.T. en la Universidad de Oriente.

Este instrumento de exploración pretende determinar el conocimiento previo que trae el estudiante el cual forma parte de una investigación sobre los errores más frecuentes en matemáticas I.

**INSTRUCCIONES.**

- 1) Lea cuidadosamente cada uno de los siguientes ítems.
- 2) Trabaje primero aquellas preguntas que le sean más fáciles.
- 3) Las respuestas deben ser contestadas en la **hoja de respuestas**.
- 4) Escriba claro y preciso en cada una de sus respuestas.
- 5) Marque las preguntas de selección en la **hoja de respuestas**.

CUMANÁ, 10 DE NOVIEMBRE DE 2009.

**PARTE I.A. SELECCIONE LA RESPUESTA CORRESPONDIENTE A CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.**

1.- ¿Qué es un conjunto?

- a) Diferencia de objetos comunes.
- b) Colección, agrupación de elementos bien definidos.
- c) Canalización de objetos fraccionales.

2.- ¿Qué significa  $A \cup B$ ?

- a) Conjunto de elementos que pertenecen a A, pero no a B.
- b) Conjunto de elementos comunes.
- c) Conjunto de todos los elementos que pertenecen a A o a B o ha ambos.

3.- ¿Qué significa  $A \cap B$ ?

- Conjunto de elementos que son comunes a A y B.
- Diferencia de objetos comunes.
- Conjunto de elementos que pertenecen a A, pero no a B.

4.- ¿Cómo se definen las operaciones con fracciones?

- Representa el número superior de una fracción.
- Representa el número total de partes iguales.
- Combinación de fracciones de un número representado por un símbolo.

5.- ¿Qué es un producto notable?

- a) Proceso de aumentar expresiones algebraicas.
- b) Productos cuyo desarrollo se conocen fácilmente a simple vista.
- c) Proceso de cuyo desarrollo no se conoce fácilmente a simple vista.

6.- ¿En qué se basa la factorización?

- a) Descomposición de un objeto o número.
- b) Composición de un objeto

o número.

c) Aumento de un objeto o número en sus partes constituyentes.

7.- ¿En qué se basa la potenciación?

- a) Multiplicación de varios factores iguales.
- b) Suma de varios factores iguales.
- c) Resta de varios factores iguales.

8.- ¿En qué se basa el producto de potencias de igual base?

- Se coloca la misma base y se suman los exponentes.
- Se multiplican las bases y se suman los exponentes.
- Se coloca la misma base y se restan los exponentes.

9.- ¿En qué se basa la división de potencias de igual base?

- Se coloca la misma base y se suman los exponentes.
- Se coloca la misma base y se restan los exponentes.
- Se coloca la misma base y se multiplican los exponentes.

10.- ¿Qué significado tiene las potencias de un producto?

- a) Se coloca la misma base y se multiplican los exponentes.
- b) Se coloca la misma base y se suman los exponentes.
- c) Se coloca la misma base y se restan los exponentes.

11.- ¿Qué es una relación?

- a) Combinación de un conjunto.
- b) Desagrupar elementos de dos conjuntos.
- c) Asociación entre los elementos de dos conjuntos.

12.- ¿Qué es una función?

- a) Relación de dos conjuntos
- b) Los elementos del conjunto de partida tienen imagen en el conjunto de llegada.
- c) Cada elemento del conjunto de partida tiene una sola imagen en conjunto de llegada.

13.- ¿Cuál es el dominio de una función?

- a) Elementos que se encuentran en el conjunto de partida.
- b) Elementos que se encuentran en el conjunto de llegada.
- c) Elementos que se encuentran en ambos conjuntos (partida, llegada).

14.- ¿Cuál es el rango de una función?

- a) Elementos que se encuentran en ambos conjuntos (partida, llegada).
- b) Elementos que se encuentran en el conjunto de llegada.
- c) Elementos que se encuentran en el conjunto de partida.

**PARTE I.B. RESOLVER SEGÚN SU PETICIÓN CADA UNO DE LOS SIGUIENTES EJERCICIOS.**

I.- TEORÍA DE CONJUNTOS.

1) Escribe por extensión el conjunto formado por las vocales de la palabra: Matemática.

2) Escribe por comprensión el conjunto formado por los números 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14....

3) Dados dos conjuntos  $A = \{3, 5, 8, 9\}$  y  $B = \{2, 3, 4, 5\}$ . Obtenga:

- a)  $A \cup B$
- b)  $A \cap B$

II.- OPERACIONES CON FRACCIONES.

4) Resuelve las siguientes operaciones:

a)  $\frac{5}{2} + \frac{1}{2} =$

b)  $\frac{1}{2} - \frac{3}{4} =$

c)  $\frac{4}{3} \cdot \frac{5}{3} =$

d)  $\frac{2}{3} \div \frac{5}{4} =$

III.- PRODUCTOS NOTABLES.

5) Resuelve los Productos en las siguientes expresiones.

a)  $(x + a)^2 =$

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

c)  $(a + b)^3 =$

d)  $(3 - b)^3 =$

6) Escriba en forma de producto las siguientes expresiones:

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

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

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

d)  $(a^3 - b^3) =$

IV.- FACTORIZACIÓN.

7) Factorizar las siguientes expresiones.

a)  $m^2 - 5m =$

b)  $m^2 - 5m + 6 =$

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

d)  $a^2 - 2ab + b^2 =$

**V.- POTENCIACIÓN DE NÚMEROS REALES.**

8) Escriba en forma de potencias los siguientes números:

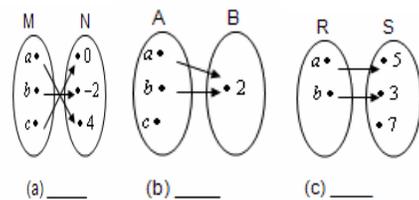
- a) 16                      b) 27

9) Demuestre que:

$$3^x \cdot 3^{x+1} = 3^{2x+1}$$

**VI.- FUNCIONES.**

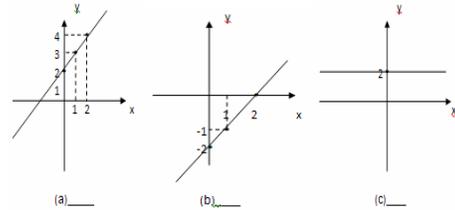
10) En las siguientes relaciones, indica cuales son funciones y cuales no.



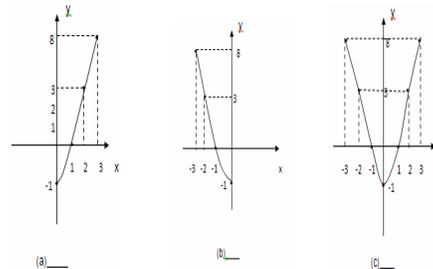
11) Sea  $F: A \rightarrow R$  una función definida en  $R$  tal que:  $F(x) = x + 3$ . Si  $A = \{-4, 0, 2\}$ , ¿Cuál es el dominio y rango de la función?

12) Determina el dominio y el rango de la función real:  $F(x) = \sqrt{3-x}$

13) ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la siguiente función afín:  $F(x) = x + 2$ ?



14) ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la siguiente función cuadrática:  $F(x) = x^2 - 1$ ; con  $0 \leq x < \infty$ ?



**PARTE II. MARQUE CON UNA EQUIS (X) LA O LAS RESPUESTAS QUE CREA NECESARIA EN ALGUNAS PREGUNTAS.**

1.-¿Qué especialidad cursaste en Educación Media?

- a) Ciencias ( )  
b) Humanidades ( )

2.- Consideras que tus conocimientos adquiridos en Matemáticas en la Educación Media fueron:

- a) Excelentes ( )  
b) Buenos ( )  
c) Regulares ( )  
d) Deficientes ( )

3.- ¿Qué especialidad estudias en la Universidad de Oriente?

- a) Matemática ( )
- b) Educación Matemática ( )
- c) Física ( )
- d) Educación Física ( )
- e) Química ( )
- f) Educación Química ( )

4.- Consideras que la asignatura Matemática es:

- a) Fácil ( )
- b) Difícil ( )
- c) Muy Difícil ( )

5.- El promedio de notas que obtuviste en Matemática en Educación Media fue:

- a) Excelente ( )
- b) Bueno ( )
- c) Regular ( )
- d) Deficiente ( )

6.- ¿Crees conveniente que la Universidad de Oriente haga cursos propedéuticos en Matemática antes de entrar en materia?

- a) Si ( )
- b) No ( )

7.- ¿Crees que puedas aprobar Matemática I en este semestre?

- a) Si ( )
- b) No ( )

8.- ¿Qué importancia tiene para ti el curso de Matemática I C.T.?

- a) Mucha ( )
- b) Poca ( )
- c) Ninguna ( )

9.- ¿Cuál de los siguientes contenidos en Educación Media dominaste más?

- a) Potenciación ( )

- b) Función ( )
- c) Operaciones con Fracciones ( )
- d) Todos ( )

10).- ¿Crees que tienes todos los conocimientos básicos de matemática para enfrentarte a la asignatura Matemática I C.T.?

- a) Si ( )
- b) No ( )

11).- ¿Tienes interés por los temas de matemática que viste en Educación Media?

- a) Si ( )
- b) No ( )

12).- ¿Necesitabas buscar apoyo para comprender mejor las matemáticas en educación media?

- a) Si ( )
- b) No ( )

13).- ¿Cuántas horas semanales dedicabas para estudiar matemática?

- a) Una hora ( )
- b) Dos horas ( )
- c) Tres horas ( )

14).- ¿Piensas que la preparación de los profesores no esta acorde al nivel de algunos tópicos de matemática?

- a) Frecuentemente ( )
- b) A veces ( )
- c) Nunca ( )

15).- ¿Piensas que el largo tiempo que transcurre desde que los estudiantes egresan de Educación Media hasta que comienzan en la Universidad es un factor que incide negativamente en el rendimiento de Matemática?

a) Si ( )

b) No ( )

16).- Señala en orden jerárquico cual o cuales de las causas es factor importante en el rendimiento de Matemática, las cuales se especifican a continuación:

\_\_\_ a) Inasistencia frecuente por parte del estudiante y del profesor.

\_\_\_ b) Los prejuicios contra la asignatura (eso es para genios).

\_\_\_ c) La mala preparación en bachillerato.

\_\_\_ d) El tiempo que le dedicas a su estudio.

\_\_\_ e) La forma en que la estudias.

\_\_\_ f) La falta de estrategias didácticas por parte de los profesores.

\_\_\_ g) La falta de material bibliográfico al alcance de los estudiantes.

\_\_\_ h) Vacaciones adelantadas por parte del estudiante.

\_\_\_ i) Programas inadecuados.

\_\_\_ j) Apresuramiento, por parte del profesor, en el desarrollo de las clases para tratar de cumplir los programas.

\_\_\_ k) Falta de orientación a nivel de Educación Media.

\_\_\_ l) Clases improvisadas por parte del profesor.

\_\_\_ ll) Falta de creatividad de los profesores en la resolución de ejercicios.

\_\_\_ m) Otras.

**Nota:** Si seleccionó la última opción, enumere algunas.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
DPTO. DE PSICOLOGIA E INVESTIGACION EDUCATIVA

## **HOJA ESPECIAL PARA RESPUESTAS.**

ESPECIALIDAD: \_\_\_\_\_

BACHILLER EN: \_\_\_\_\_

CUMANÁ, NOVIEMBRE DE 2009

**RESPUESTAS DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES A LA PARTE  
I DE SELECCIÓN SIMPLE.**

- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| 1.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 2.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 3.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 4.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 5.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 6.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 7.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 8.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 9.a) ___  | b) ___ | c) ___ |
| 10.a) ___ | b) ___ | c) ___ |
| 11.a) ___ | b) ___ | c) ___ |
| 12.a) ___ | b) ___ | c) ___ |
| 13.a) ___ | b) ___ | c) ___ |
| 14.a) ___ | b) ___ | c) ___ |

**RESPUESTAS DE LOS ÍTEMS CORRESPONDIENTES A LA PARTE  
II RELACIONADO CON:**

**I.- LA TEORÍA DE CONJUNTOS.**

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.a. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.b. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**II.- OPERACIONES CON FRACCIONES.**

4.a. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.b. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.c. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.d. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**III.- PRODUCTOS NOTABLES.**

5.a. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.b. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.c. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.d. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.a. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.b. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.c. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6.d. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**IV.- FACTORIZACIÓN.**

7.a. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.b. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.c. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.d. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**V.- POTENCIACIÓN DE NÚMEROS REALES.**

8.a. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8.b. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**VI FUNCIONES.**

10. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**RESPUESTAS CORRECTAS DE LA PRUEBA DE EXPLORACIÓN**

**CORRESPONDIENTES A LA PARTE I.A. DE SELECCIÓN SIMPLE.**

**1.- ¿Qué es un conjunto?**

a) Diferencia de objetos comunes.

**b) Colección, agrupación de elementos bien definidos.**

c) Canalización de objetos fraccionales.

**2.- ¿Qué significa  $A \cup B$ ?**

a) Conjunto de elementos que pertenecen a A, pero no a B.

b) Conjunto de elementos comunes.

**c) Conjunto de todos los elementos que pertenecen a A o a B o a ambos.**

**3.- ¿Qué significa  $A \cap B$ ?**

**a) Conjunto de elementos que son comunes a A y B.**

b) Diferencia de objetos comunes.

c) Conjunto de elementos que pertenecen a A, pero no a B.

**4.- ¿Cómo se definen las operaciones con fracciones?**

Representa el número superior de una fracción.

**b) Representa el número total de partes iguales.**

c) Combinación de fracciones de un número representado por un símbolo.

**5.- ¿Qué es un producto notable?**

d) Proceso de aumentar expresiones algebraicas.

**b) Productos cuyo desarrollo se conocen fácilmente a simple vista.**

c) Proceso de cuyo desarrollo no se conoce fácilmente a simple vista.

**6.- ¿En qué se basa la factorización?**

**a) Descomposición de un objeto o número.**

b) Composición de un objeto o número.

c) Aumento de un objeto o número en sus partes constituyentes.

**7.- ¿En qué se basa la potenciación?**

**a) Multiplicación de varios factores iguales.**

b) Suma de varios factores iguales.

c) Resta de varios factores iguales.

**8.- ¿En qué se basa el producto de potencias de igual base?**

**a) Se coloca la misma base y se suman los exponentes.**

b) Se multiplican las bases y se suman los exponentes.

c) Se coloca la misma base y se restan los exponentes.

**9.- ¿En qué se basa la división de potencias de igual base?**

Se coloca la misma base y se suman los exponentes.

**b) Se coloca la misma base y se restan los exponentes.**

c) Se coloca la misma base y se multiplican los exponentes.

**10.- ¿Qué significado tiene las potencias de un producto?**

**a) Se coloca la misma base y se multiplican lo exponentes.**

b) Se coloca la misma base y se suman los exponentes.

c) Se coloca la misma base y se restan los exponentes.

**11.- ¿Qué es una relación?**

d) Combinación de un conjunto.

e) Desagrupar elementos de dos conjuntos.

**f) Asociación entre los elementos de dos conjuntos.**

**12.- ¿Qué es una función?**

**a) Relación de dos conjuntos.**

b) Los elementos del conjunto de partida tienen imagen en el conjunto de llegada.

c) Cada elemento del conjunto de partida tiene una sola imagen en conjunto de llegada.

**13.- ¿Cuál es el dominio de una función?**

**a) Elementos que se encuentran en el conjunto de partida.**

b) Elementos que se encuentran en el conjunto de llegada.

c) Elementos que se encuentran en ambos conjuntos (partida, llegada).

**14.- ¿Cuál es el rango de una función?**

d) Elementos que se encuentran en ambos conjuntos (partida, llegada).

**b) Elementos que se encuentran en el conjunto de llegada.**

c) Elementos que se encuentran en el conjunto de partida.

**RESPUESTAS CORRECTAS DE LA PRUEBA DE EXPLORACIÓN**

**CORRESPONDIENTES A LA PARTE I.B.**

**I.- Teoría de Conjuntos**

1.-  $M = \{a, e, i\}$

2.-  $A = \{x \in \mathbb{N} / x \text{ es un número par}\}$

3. a.-  $A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 8, 9\}$  ó  $\{3, 5, 8, 9, 2, 4\}$

3. b.-  $A \cap B = \{3, 5\}$

**II.- Operaciones con Fracciones**

4.a)  $\frac{5}{2} + \frac{1}{2} = \frac{6+1}{2} = \frac{7}{2}$

4.b)  $\frac{1}{2} - \frac{3}{4} = \frac{2-3}{4} = \frac{-1}{4}$

4.c)  $\frac{4}{3} \cdot \frac{5}{3} = \frac{4 \cdot 5}{3 \cdot 3} = \frac{20}{9}$

$$4.d) \frac{2}{3} \div \frac{5}{4} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$$

### III.- Productos Notables

$$5.a) (x + a)^2 = x^2 + 2xa + a^2$$

$$5.b) (a - 2)^2 = a^2 - 2 \cdot 2 \cdot a + 2^2 = a^2 - 4a + 4$$

$$5.c) (a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$5.d) (3 - b)^3 = 3^3 - 3 \cdot 3^2 \cdot b + 3 \cdot 3b^2 - b^3 = 27 - 27b + 9b^2 - b^3$$

$$6.a) (a^2 - b^2) = (a - b) \cdot (a + b)$$

$$6.b) (a^3 + b^3) = (a + b) \cdot (a^2 + 2 \cdot ab + b^2)$$

$$6.c) (a^2 + b^2) = (a + b)^2 = (a + b) \cdot (a + b)$$

$$6.d) (a^3 - b^3) = (a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 + b^3.$$

### IV.- Factorización

$$7.a) m \cdot (m - 5)$$

$$7.b) (m - 3) \cdot (m - 2)$$

7.c)  $(a + b)^3$

7.d)  $(a - b)^2$

**V.-Potenciación de Números Reales.**

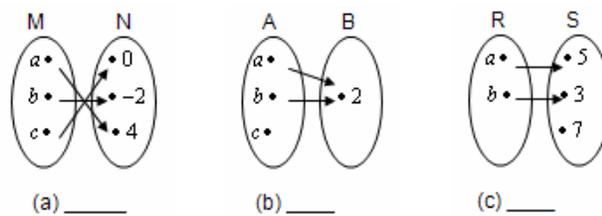
8.a)  $2^4$

8.b)  $3^3$

9)  $3^x \cdot 3^{x+1} = 3^x \cdot 3^x \cdot 3^1 = 3^{2x} \cdot 3^1 = 3^{2x+1}$

**VI.- Función**

10) Definamos las funciones  $f$  para la opción a,  $g$  para la opción b y  $h$  para la opción c.



a) La relación  $f$  es una función porque todos los elementos del conjunto de partida M, tienen una y sólo una imagen en el conjunto N llegada. Si escribimos la relación como pares ordenados, tendremos:  $f = \{(a,4); (b,-2); (c,0)\}$ .

Donde ningún primer componente aparece dos veces.

- b) La relación  $g$  no es una función ,porque el elemento  $\underline{c}$  del conjunto de partida no tiene imagen en el conjunto de llegada.
- c) La relación  $h$  es una función porque todos los elementos del conjunto de partida, $R$ ,tienen una y sólo una imagen en el conjunto  $S$  llegada, a pesar que en este conjunto de llegada hay un elemento que no tiene elemento en el conjunto de partida; caso contrario a la opción  $\underline{b}$  . Si escribimos la relación como pares ordenados,tendremos:  $h =\{(a,5); (b,3)\}$ .

Donde ningún primer componente aparece dos veces.

11) Para la función  $f(x)=x+3$ , definida dicha función por  $f : A \rightarrow B$  donde  $A = \{-4,0,2\}$ . Para valores de  $A$ , obtenemos los valores de  $f(x)$ :

$x$	$f(x)$
-4	$f(-4) = -4 + 3 = -1$
0	$f(0) = 0 + 3 = 3$
2	$f(2) = 2 + 3 = 5$

Nótese que a la variable  $x$  puede asignársele cualquier valor real en el conjunto de los números reales. Es decir, su dominio es  $R$ :

$D_f = \{-\infty, \infty\}$ . Como la función está definida para cualquier valor real de  $x$ , su rango es también el conjunto de los números reales:  $R_f = \{-\infty, \infty\}$ .

12) Para que la función sea real, es necesario que la cantidad

subradical sea mayor o igual a cero:

$$3 - x \geq 0 \Rightarrow -x \geq -3 \Rightarrow x \leq 3.$$

Es decir,  $f(x)$  existe para todos los valores de  $x$  menores o iguales a

3. Por tanto el dominio de la función:

$$D^f = (-\infty, 3]$$

Si, como establecimos anteriormente,  $3 - x \geq 0$ . entonces la raíz cuadrada de

$3 - x$ , es igual a  $f(x)$ , también es mayor o igual que cero:

$$f(x) = \sqrt{3 - x} \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq 0. \text{ Es decir } f(x) \text{ comprende a todos}$$

los números reales positivos incluyendo al cero, así podemos decir que el rango de la función:

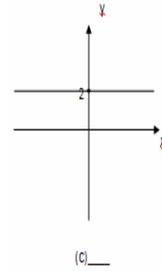
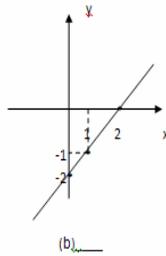
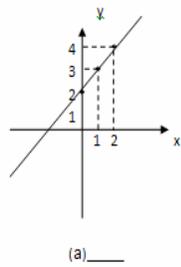
$$R^f = \mathbb{R}^+ \cup \{0\}.$$

13) De acuerdo a la definición de función lineal o afín, y por ejercicio 11.

Si le damos valores arbitrarios a la variable  $x$ , para los valores  $x=0$ ;  $x=1$ ;  $x=2$

$x$	$f(x) = x + 2$	Puntos en el plano real
0	$f(0) = 0 + 2 = 2$	$P(0,2)$
1	$f(1) = 1 + 2 = 3$	$P(1,3)$
2	$f(2) = 2 + 2 = 4$	$P(2,4)$

Nótese que de acuerdo a las gráficas que tenemos, que los puntos en el plano real se reflejan en la opción a como se muestra en la gráfica.

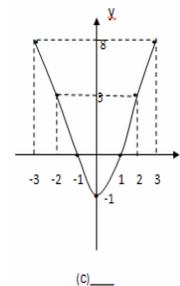
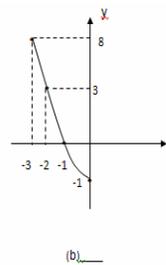
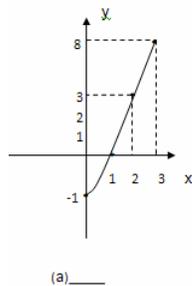


14) Como la función cuadrática está definida por  $f(x) = x^2 - 1$ ; con  $0 \leq x < \infty$ .

Dándole valores arbitrarios a la variable  $x$  obtenemos los valores correspondientes a  $f(x)$ :

$x$	$f(x) = x^2 - 1$	Puntos en el plano real
-2	$f(-2) = (-2)^2 - 1 = 4 - 1 = 3$	$P(-2, 3)$
-1	$f(-1) = (-1)^2 - 1 = 1 - 1 = 0$	$P(-1, 0)$
0	$f(0) = (0)^2 - 1 = -1$	$P(0, -1)$
-3	$f(-3) = (-3)^2 - 1 = 9 - 1 = 8$	$P(-3, 8)$

Nótese que de acuerdo a las gráficas que tenemos como opciones, y tomando en cuenta que  $0 \leq x < \infty$ . Los puntos en el plano real se reflejan en la opción b como se muestra en la grafica.



## HOJA DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/5

<b>Título</b>	<b>“EXPLORACION DE ERRORES EN LOS CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA MATEMATICAS I CIENTÍFICO TECNOLÓGICO (008-1814) DEL NÚCLEO DE SUCRE DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL SEMESTRE I-2009”.</b>
<b>Subtítulo</b>	

#### Autor

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
<b>Guevara., Ruth Del C.</b>	<b>CVLAC</b>	<b>15.290.712</b>
	<b>e-mail</b>	<b><u><a href="mailto:chellomiss@hotmail.com">chellomiss@hotmail.com</a></u></b>
	<b>e-mail</b>	

#### Palabras o frases claves:

<b>Errores en matemáticas</b>
<b>Desempeño universitario en matemáticas</b>

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Humanidades y Educación	Enseñanza/aprendizaje de Matemática.

### Resumen (abstract):

Al ingresar los nuevos estudiantes a las distintas carreras universitarias, se ha evidenciado una carencia en la formación matemática, específicamente a nivel de bachillerato, sin obviar la educación primaria. Estos errores se reflejan en todas las áreas del saber; y es en el campo matemático de educación superior, donde se presentan las más marcadas dificultades producto de desconocimientos elementales: factorización, simplificación, suma de fracciones, potenciación, entre otros. Estas deficiencias no son derivadas meramente de la actitud y aptitud de los estudiantes, sino, también de las deficiencias pedagógicas del docente pues todo se enmarca dentro de un sistema de aprendizaje y enseñanza.

Ante la inquietud que nos produce observar como semestre a semestre persiste esta situación de fracaso, frustración, deserción y alta repitencia, se ha decidido canalizar la preocupación fijando la atención hacia la exploración de los errores matemáticos más comunes. De nuestra propia experiencia como estudiante de la licenciatura en educación mención matemáticas y como docente de educación media en el área, tenemos la intuición, casi certeza, que los errores se producen por falta de formación y comprensión de conocimientos muy básicos.

Es por eso, que la presente investigación recoge las causas que se adquirieron en estudio diagnóstico que permitió comprobar los errores que presentan los estudiantes en sus conocimientos matemáticos en el primer semestre de 2009 en las Licenciaturas: Matemática, Física y Química, Educación Mención Matemática, Física y Química de la escuela de Ciencias y Educación de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los estudiantes manifiestan grandes dificultades y errores en sus conocimientos matemáticos básicos y elementales.

3/5

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Ochoa., Ramón O.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	5217164
	e-mail	<u>ramonochoag@yahoo.es</u>
Gómez D., Marisol.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8638788
	e-mail	<u>marisolgomezd@hotmail.com</u>
Alecha F., Juan C.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	5696315
	e-mail	<u>jalecha@gmail.com</u>

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2010	12	08
------	----	----

Lenguaje: spa



## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

Derechos:

Yo, Ruth del Carmen Guevara, autorizo a la Universidad de Oriente para que publique el resumen del trabajo de grado titulado “EXPLORACIÓN DE ERRORES EN LOS CONTENIDOS DE MATEMÁTICAS QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA MATEMATICAS I CIENTÍFICO TECNOLÓGICO (008-1814) DEL NÚCLEO DE SUCRE DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL SEMESTRE I-2009”, solo con fines educativos y científicos.



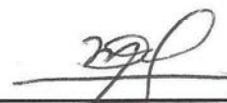
**Autor**  
Ruth Guevara



**Asesor**  
Ramón Ochoa



**Jurado**  
Juan Alecha



**Jurado**  
Marisol Gómez



**POR LA COMISIÓN DE TESIS:**