



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MÉRIDA VENEZUELA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
COORDINACIÓN DEL CICLO ESPECÍFICO  
MÉRIDA-VENEZUELA

---

# COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES MÉTODOS EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

---

BR. MARÍA A. CASTRO G.

REQUISITO ESPECIAL DE GRADO  
MODALIDAD PASANTÍA-INFORME  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN MATEMÁTICAS

Mérida, Junio de 2005



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MÉRIDA VENEZUELA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
COORDINACIÓN DEL CICLO ESPECÍFICO  
MÉRIDA-VENEZUELA

---

# COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES MÉTODOS EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

---

**Tutor Interno**

Prof. Ivany Lozano

**Tutor Externo**

Prof. Mauro González

**Br. María A. Castro G.**

Mérida, Junio de 2005

# RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo exponer las actividades realizadas durante la pasantía que se efectuó en la Universidad Nacional Abierta (U.N.A), Mérida, y dar a conocer los resultados obtenidos al comparar dos diferentes métodos de Enseñanza-Aprendizaje: el método de Enseñanza a Distancia usado en un curso de Matemáticas I en la U.N.A y el método de Clase Magistral usado en un curso de Matemáticas 10 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes (U.L.A), durante el semestre A-2005.

Los estrategias de Enseñanza-Aprendizaje usadas fueron:

1. En la Universidad Nacional Abierta:

1.a **Talleres:** Esta actividad se basó en asesorías dictadas por el docente al grupo de estudiantes (el estudiante debe hacer un estudio previo del material a discutir). Se resolvieron ejercicios y problemas los cuales contribuyeron a aclarar y fijar los conocimientos que el estudiante necesitaba para la comprensión del tema.

1.b **Asesorías:** Fue una actividad individual del estudiante con el docente. El objetivo era similar al de los talleres en grupo, pero con un contacto directo y personalizado de cada estudiante con el docente.

2. En la Facultad de Ciencias.U.L.A:

2.a **Clases Magistrales:** Consistió en un contacto directo profesor-alumno mediante exposiciones de cada uno de los temas del programa; Son dictados por el profesor, tres veces cada semana, y el estudiante no necesariamente tenía que hacer un estudio previo del tema. En esta actividad asistí como observadora.

Al final se hace un análisis del rendimiento de los estudiantes sometidos a los diferentes Métodos de Enseñanza-Aprendizaje y se evaluó la eficiencia de cada uno de los métodos.

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Justificación y Objetivos de la Pasantía</b>	<b>4</b>
2.1. Objetivo General . . . . .	4
2.2. Objetivos Específicos . . . . .	5
<b>3. De la Institución</b>	<b>6</b>
3.1. Misión . . . . .	8
3.2. Principios . . . . .	8
<b>4. Metodología</b>	<b>10</b>
<b>5. Actividades Realizadas</b>	<b>12</b>
<b>6. Resultados</b>	<b>24</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>30</b>
<b>8. Anexos</b>	<b>32</b>

# Capítulo 1

## Introducción

Este informe muestra las actividades realizadas en el período de pasantías profesionales, uno de los requisitos indispensables para optar al título de Licenciada en Matemáticas. Esta actividad permite que el pasante tenga una noción de las tareas que realizan los matemáticos al utilizar su formación académica y así afianzar los conocimientos adquiridos en su etapa como estudiante.

Estas pasantías fueron supervisadas por la Prof. Ivany Lozano (Tutora Interna) y el Prof. Mauro González (Tutor Externo). El trabajo realizado consistió en dar Talleres, Asesorías, y observar Clases Magistrales y en todas estas actividades el estudiante tuvo la oportunidad de participar y aclarar dudas.

En el capítulo 1 se presentan los contenidos de este informe; en el capítulo 2 se expone la justificación de la pasantía y sus objetivos; el capítulo 3 ofrece información general sobre la U.N.A. : referencia histórica, cuerpo directivo-administrativo y misión de dicha institución.

En el capítulo 4 se presenta el enfoque teórico - didáctico que sirvió de fundamento para el desarrollo de la actividad pedagógica explicando la metodología utilizada. El capítulo 5 expone las actividades realizadas en el lapso de esta pasantía. En los capítulos 6 y 7 se presentan los resultados y conclusiones. De tal manera sirva este informe como medio para expresar las experiencias y los conocimientos adquiridos.

# Capítulo 2

## Justificación y Objetivos de la Pasantía

En las pasantías profesionales docentes se procura que el pasante obtenga la capacidad para resolver cualquier situación que se le presente al impartir una clase, lo que significa ser docente, es decir, obtener una noción del desempeño de un profesor.

Además, se adquiere la experiencia y la responsabilidad de ser el profesor de la clase, el que dirige, el que guía, el modelo a seguir; así como, la idea del funcionamiento de los métodos que actualmente se aplican. Todo esto con el fin de observar la eficiencia de estos métodos comparando el rendimiento del grupo de Matemáticas I (U.N.A) con el rendimiento del grupo de Matemáticas 10 (U.L.A).

### 2.1. Objetivo General

Comparar los Métodos de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática implementados en la U.N.A y U.L.A para conocer la eficiencia de esos métodos.

## 2.2. Objetivos Específicos

- .- Orientar a los alumnos de Matemáticas I de la U.N.A por medio de talleres que ayuden a fijar sus conocimientos en los temas a estudiar.
  - .- Guiar a los alumnos de Matemáticas I de la U.N.A en la realización de ejercicios y problemas a través de asesorías, obteniendo con lo anterior experiencia docente.
  - .- Analizar cualitativa y cuantitativamente el rendimiento de los estudiantes de Matemáticas en el grupo de la U.N.A.
  - .- Analizar cualitativa y cuantitativamente el rendimiento de los estudiantes de Matemáticas en el grupo de la U.L.A.
  - .- Establecer comparaciones entre los análisis cualitativos y cuantitativos de ambos grupos.
-

# Capítulo 3

## De la Institución

La Universidad Nacional Abierta (U.N.A) fundada el 27 de septiembre de 1977 y que inicia sus actividades académicas en 1978, es una institución, de carácter nacional, de educación superior bajo la modalidad a distancia.

Su metodología se caracteriza por la separación física entre los alumnos y los profesores, y la construcción de conocimientos mediante la utilización de “medios instruccionales indirectos”, los cuales facilitan el aprendizaje individual y estimulan la capacidad y la creatividad de los alumnos en respuesta a sus condiciones particulares, necesidades y aspiraciones.

La U.N.A a lo largo del territorio nacional cuenta con 22 Centros Locales ubicados en capitales de estado y 45 Unidades de Apoyo.

Estos Centros Locales planifican actividades académicas, dirigen aspectos administrativos y brindan atención y apoyo a los estudiantes.

La modalidad de “educación a distancia” recurre a diversos métodos, técnicas y medios para relacionar a lo estudiantes y profesores, los cuales se encuentran separados físicamente y cuyo contacto presencial es ocasional. Es un proceso que depende del estudiante, ayudado por un material autoinstruccional desarrollado por profesores de la misma universidad o de otras universidades.

Estos Centros Locales están dirigidos por un coordinador, quien se encarga de las actividades académicas y preside el Comité Técnico Asesor que entre, otras cosas, evalúa periódicamente el desarrollo de los procesos académico-administrativos, y que está conformado por los jefes de las distintas instancias del Centro Local, tales como Unidad

Académica, Unidad Administrativa, Unidad de Registro y Control de Estudios, Centro de Recursos Múltiples, Centro de Computación, un representante estudiantil y un representante del personal académico ordinario.

La Universidad Nacional Abierta (U.N.A) cuenta con:

**.- El Centro Local:**

Este ofrece los siguientes servicios:

**Académicos:** están dirigidos a facilitar el proceso de aprendizaje y desempeño del estudiante en el sistema de la U.N.A: orientándolos en los aspectos que inciden en su adaptación y mantenimiento dentro de la universidad: proporcionándoles un asesoramiento académico en los cursos, pasantías, trabajos y proyectos de grado; ayudando al uso de los recursos múltiples de instrucción que el estudiante necesita para complementar y reforzar su aprendizaje; y además, se encarga de la administración de pruebas presenciales o exámenes y retroalimentación acerca del logro de los objetivos de aprendizaje previstos para cada curso de la carrera seleccionada.

**Administrativos:** ayudan en la vinculación formal del estudiante y la institución; controlan la situación académica-administrativa dentro de la misma.

**Bienestar social:** atienden las necesidades socioeconómicas y el uso productivo del tiempo libre por parte de la población estudiantil del Centro Local, en donde ofrecen ayudar al estudiante por medio de: financiamiento para el pago de las matrículas, becas (manutención, transporte, entre otras), plan de asistencia médica-hospitalaria. Para el uso productivo del tiempo libre, el estudiante puede participar en diversas actividades culturales y deportivas programadas por el Centro Local, también puede integrarse en agrupaciones o asociaciones estudiantiles con diferentes fines de interés social o académico.

**.- Unidades de Apoyo y Centros de Inscripción y Aplicación de Pruebas:**

a los Centros Locales que se encuentran en entidades geográficas extensas pueden adscribirse otras dependencias conocidas como Unidades de Apoyo y Centros de Inscripción y Aplicación de Pruebas (CIAP). Estas dependencias son accesibles a las personas que viven en zonas muy apartadas de la localidad donde se encuentra ubicada la sede principal del Centro Local, proporcionando oportunidades de realizar estudios universitarios sin separarse del lugar en donde vive.

---

### 3.1. Misión

La misión de la U.N.A está relacionada con la formación de recursos humanos en los niveles de pregrado y postgrado, creando cuadros profesionales relevantes para el desarrollo del país y la actualización profesional y vocacional. Esto último se logra a través de cursos de educación continua, diseñados para atender las necesidades particulares de las poblaciones; su método de Enseñanza-Aprendizaje se realiza, en su totalidad, bajo la modalidad a distancia.

### 3.2. Principios

**Democratización:**

La Universidad Nacional Abierta ofrece oportunidades reales de estudios superiores a personas de diversos estratos sociales, especialmente a los adultos que trabajan y que no han tenido oportunidades en el sistema tradicional.

**Masificación:** La Universidad Nacional Abierta y sus programas atienden la fuerte demanda social por ingresar a la educación superior.

**Contribución al desarrollo nacional autónomo:** La Universidad Nacional Abierta atiende la formación de los recursos humanos y del conocimiento requerido por el país dentro de su planificación general.

**Innovación educativa:** La Universidad Nacional Abierta establece procesos y estructuras capaces de desarrollar e incorporar, en forma continua, las innovaciones que optimizan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Complementariedad:** La Universidad Nacional Abierta ejerce sus acciones de aporte al desarrollo, articulándose y colaborando estrechamente con otras instituciones sociales que tienen una finalidad igual, similar o correlativa.

**Optimización de la inversión:** La Universidad Nacional Abierta contribuye a disminuir significativamente los costos anuales por alumno y los costos sociales por egresado.

**Carácter nacional:** La Universidad Nacional Abierta ha extendido progresivamente sus servicios de educación superior a todo el territorio nacional, a partir de las áreas de mayor demanda educativa.

**Optimización del uso productivo del tiempo de ocio:** La Universidad Nacional Abierta procura mejorar constructivamente la utilización del tiempo de ocio del venezolano, en función de su desarrollo personal y social.

---

**Individualización de la enseñanza:** La Universidad Nacional Abierta desarrolla un sistema de enseñanza – aprendizaje individualizado de autoestudio, acorde con las condiciones, necesidades y aspiraciones de sus alumnos, y estimula su capacidad hacia la creatividad y el pensamiento crítico.

---

# Capítulo 4

## Metodología

### 1. SOBRE LOS TALLERES IMPARTIDOS EN LA U.N.A

La primera de las actividades que se realizó fue un quiz exploratorio para observar el nivel de matemáticas básicas de los alumnos. Con estos resultados se observaron las fallas que presentaban los estudiantes al inicio del curso, además sirvió para hacer un repaso de estos temas.

- 1.a Se prepararon dos clases distintas por semana, dirigidas a cada uno de los grupos previamente organizados.
- 1.b En cada una de las clases se comenzó con un breve repaso del tema a estudiar, haciendo énfasis en las definiciones y conceptos importantes.
- 1.c Se dieron algunos ejemplos, en el pizarrón, para fijar los conocimientos sobre el tema.
- 1.d Se efectuaron ejercicios en el pizarrón con el fin de que los alumnos participaran voluntariamente.
- 1.e Se asignaron ejercicios a los alumnos para que fueran realizados en forma individual o en grupo, en el salón de clases, y así aclarar las dudas que surgieron en la realización de estos.
- 1.f Se trató, en la medida de lo posible, de realizar todos los ejercicios propuestos en cada uno de los temas de los módulos asignados por la U.N.A.
- 1.g Cuando fue necesario se hizo un repaso de los temas solicitados por los alumnos.

1.h Se les sugirió una bibliografía diferente a la asignada por la institución; sirviendo esta de material de apoyo para la realización de algunos ejercicios.

## 2. **SOBRE LAS ASESORÍAS REALIZADAS EN LA U.N.A**

Esta actividad la realicé junto con el profesor de la asignatura (Tutor Externo) cada sábado durante el semestre de 8:00am a 12:00pm.

## 3. **SOBRE LAS OBSERVACIONES DE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS 10 EN LA U.L.A**

En esta actividad participé como observadora en la clase de Matemáticas 10, sección 01, Facultad de Ciencias de horario: lunes y miércoles de 11:00am a 1:00pm y viernes de 7:00am a 9:00am. En esta asignatura además del profesor cuenta con la ayuda de un preparador.

---

# Capítulo 5

## Actividades Realizadas

### 1. SOBRE LOS TALLERES Y ASESORÍAS EN LA U.N.A.

Los Talleres fueron realizados de martes a viernes de 6:00pm a 7:30pm en la sede de la U.N.A, durante el período comprendido entre el 28/02/05 al 03/06/05 (13 semanas). Con respecto a las Asesorías, estas se dieron los días sábados de 8am a 12am en la sede de la U.N.A, durante el mismo período.

La primera de las actividades que realizamos fue un quiz exploratorio, en donde se evaluó:

Sumas Algebraicas,  
Ecuaciones de primer y segundo grado,  
m.c.m y M.C.D,  
Productos Notables,  
Fracciones,  
Valor Absoluto, y  
Teorema de Pitágoras.

A continuación se muestran en forma detallada las actividades realizadas cada semana en la U.N.A <sup>1</sup> :

---

<sup>1</sup>Para una mejor comprensión de este punto añadimos como anexo 1 el programa de Matemáticas I de la U.N.A el cual consta de 11 unidades repartidas en cuatro módulos

**Semana 1** (del 28/02/2005 al 04/03/2005)

Realizamos un quiz exploratorio. Lo presentaron aproximadamente 41 alumnos de los cuales sólo dos de ellos lo aprobaron y el resto de los estudiantes no lo aprobó. (Ver Anexo 2)

**Semana 2** (del 08/03/2005 al 11/03/2005)

Se resolvió el quiz exploratorio, este quiz contenía 10 preguntas basadas en los temas ya mencionados y se hizo un repaso de matemáticas básicas.

A continuación se presenta una clase modelo:<sup>2</sup>

Se abrió el taller exponiendo el resumen de los contenidos de la Unidad 1, tal como aparece indicado en la metodología, capítulo 4.

Para una mejor visión del trabajo, a continuación se muestra el resumen expuesto a los alumnos durante la clase del día 10/03/05.

## Unidad I. Números Naturales, Enteros y Racionales

Esta primera unidad se refiere al conjunto de los números naturales, enteros y racionales y, formando parte de éstos últimos, los números decimales. Aceptaremos, sin mayor discusión, la existencia de los números naturales, de las operaciones de adición y multiplicación y de sus propiedades. Es usual denotar los conjuntos de los números naturales, enteros y racionales, respectivamente, mediante las letras  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$  y  $\mathbb{Q}$ .

Recordaremos algunas definiciones:

Si  $n$  y  $m$  son dos números enteros y  $n \neq 0$ , se dice que  $n$  divide a  $m$ , si  $m$  se puede escribir en la forma  $m = kn$  para algún entero  $k$ . Si  $n$  divide a  $m$ , también se dice que  $n$  es un factor o un divisor de  $m$  y que  $m$  es un múltiplo de  $n$ .

Ejemplo:

Nosotros podemos escribir a 36 como,  $36 = 12 * 3$ , luego 3 es un divisor de 36 y por lo tanto 36 es un múltiplo de 3.

Definición de Números Primos: *Un número primo  $p$  es un número entero mayor o igual que 2 que solamente es divisible por 1 y por el mismo  $p$ .* Es decir, si  $p = n * m$ , con  $n$  y  $m$  enteros positivos, entonces  $n$  y  $m$  solamente pueden tomar los valores 1 y  $p$ .

---

<sup>2</sup>Se anexará una clase modelo para cada uno de los módulos contenidos en el programa.

---

- Máximo Común Divisor: *dados dos enteros no nulos  $n$  y  $m$ , su máximo común divisor es el mayor entero positivo que divide a ambos números y se denota mediante  $MCD(n, m)$ .*
- Mínimo Común Múltiplo: *dados dos enteros no nulos  $n$  y  $m$ , su mínimo común múltiplo es el menor entero positivo que es múltiplo de ambos números y se denota mediante  $m.c.m(n, m)$ .*

### Números Naturales

Recordemos que los números naturales aparecen por la necesidad de contar. Denotamos por  $\mathbb{N}$  al conjunto formado por todo los números naturales, es decir,

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

los puntos suspensivos nos dicen que ese conjunto no es finito (tiene infinitos elementos).

Recordemos también que  $0 \in \mathbb{N}$  significa que el 0 es un número natural,  $\in$  es el símbolo “pertenece” y leyendo es “0 pertenece a  $\mathbb{N}$ .”

$p \notin \mathbb{N}$ , para indicar que “ $p$  no pertenece al conjunto  $\mathbb{N}$ .” Por ejemplo, “ $-16 \notin \mathbb{N}$ ”

Existe un ordenamiento entre los elementos de  $\mathbb{N}$ , esto es, dados dos números naturales distintos  $n$  y  $m$ , podemos decir que  $n < m$  o  $n > m$ . Así,

$$0 < 1, 1 < 2, \dots \text{ o } 1 > 0, 2 > 1.$$

En el conjunto  $\mathbb{N}$  están definidas dos operaciones básicas: la adición y la multiplicación, denotadas con los símbolos “+” y “\*” respectivamente. Se verifican las propiedades de conmutatividad, asociatividad y elemento neutro.

Realizamos los ejercicios propuestos 1.2 (Ver Anexo 4)

### Números Enteros

Ahora pretendemos ampliar el conjunto  $\mathbb{N}$  con otros elementos que llamaremos números enteros negativos. Este nuevo conjunto es el conjunto de los Números Enteros.

Operaciones en  $\mathbb{Z}$ : en el conjunto de los números enteros  $\mathbb{Z}$  están definidas las operaciones básicas: la adición y la multiplicación. Estas operaciones satisfacen algunas propiedades como: la conmutatividad, asociatividad, elemento neutro o identidad y distributividad de la multiplicación con respecto a la adición. Para los números enteros hay otra propiedad denominada existencia del elemento opuesto para la operación de adición:

---

Cualquiera que sea  $a \in \mathbb{Z}$ , existe  $a' \in \mathbb{Z}$  tal que  $a' + a = a + a' = 0$ . El entero  $a'$  se denomina el opuesto de  $a$  y se denota  $-a$  por lo tanto  $(-a) + a = a + (-a) = 0$ .

En  $\mathbb{Z}$  definimos otra operación, que es la sustracción o diferencia:  
*Llamamos diferencia o resta  $d$  los números enteros  $m$ (minuendo) y  $s$ (sustraendo) y lo expresamos:*  
 $d = m - s$  si, y sólo si  $s + d = m$ .

Como  $d = m - s = m + (-s)$  resulta que la diferencia en  $\mathbb{Z}$  es una suma algebraica, es decir, la diferencia es la suma del minuendo y el opuesto del sustraendo. Realizamos los ejercicios propuestos 1.3 del libro (Ver Anexos 5).

### **Semana 3** (del 15/03/2005 al 18/03/2005)

Se estudió el Módulo I, en donde el estudiante efectuó ejercicios y resolvió problemas aplicando los conceptos relacionados con los números naturales, racionales y reales. Los estudiantes manifestaron tener muchas dudas sobre los ejercicios propuestos realizados en el taller como consecuencia de la fallas en matemáticas básicas, aunque mostraron mucho interés y entusiasmo en aprender. Se pudo apreciar que los estudiantes no leen el libro asignado por la U.N.A antes de ir a clases.

### **Semana 4** (del 29/03/2005 al 01/04/2005)

Estudiamos el Módulo II (Funciones y Representaciones Gráficas), en donde el estudiante efectuó ejercicios y resolvió problemas aplicando los conceptos básicos concernientes a las relaciones, funciones y representaciones gráficas. Los alumnos presentaron muchas dudas cerca del concepto, composición y álgebra de funciones, por lo tanto, se hizo mucho énfasis en estos temas.

A continuación se presenta el resumen de contenidos de la Unidad VII, módulo II que se impartió durante la clase del 31/05/05:

### **Unidad VII. Nociones Elementales de Continuidad de Funciones:**

En este apartado, estudiaremos la noción de continuidad de funciones reales de variable real.

---

Definición de Continuidad: *una función  $f : I \rightarrow \mathbb{R}$  es continua en un punto  $a$  del intervalo  $I$  si el  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ .*

*Una función  $f : I \rightarrow \mathbb{R}$  es continua en todo el intervalo  $I$  si  $f$  es continua en cada punto de  $I$ , debemos recordar también que si una función no es continua en un punto diremos que es discontinua en ese punto.*

Observación:

$f$  es continua en  $x = a$  si:

- 1.-  $f$  está definida en  $a$  ( $a \in Dom f$ ).
- 2.- Existe el límite de  $f$  cuando  $x \rightarrow a$ .
- 3.-  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ .

Se resolvieron los ejercicios propuestos 9.2 del libro (Ver Anexos 6), con esta práctica recordamos cómo hacer una representación gráfica de funciones por partes y como determinar si éstas son continuas en su dominio.

#### **Semana 5** (del 05/04/2005 al 18/04/2005)

Estudiamos los Sistemas de Coordenadas en una recta y en un plano, representamos ciertas regiones de un plano, definidas mediante ecuaciones o inecuaciones y se comenzó a estudiar las Funciones Elementales y sus características. Este tema se trabajó realizando muchos ejercicios con detenimiento y hubo participación de los alumnos: pasaron al pizarrón e hicieron los ejercicios en sus cuadernos.

#### **Semana 6** (del 12/04/2005 al 15/04/2005 )

Se hizo un repaso total de la Unidad IV (Funciones Elementales y sus Características), éste fue solicitado por los estudiantes ya que se incorporaron alumnos nuevos en los talleres y quedaron muchas dudas sobre este tema. Los alumnos continuaban con el error de no leer el libro antes de la clase lo que dificultaba el desarrollo del tema.

---

**Semana 7** (del 20/04/2005 al 22/04/2005)

Se estudió la Unidad VI (Otras Representaciones Gráficas), se hicieron algunas representaciones gráficas que son muy utilizadas en estadística. Los alumnos lograron el objetivo de esta unidad el cual era representar datos utilizando diferente gráficas.

**Semana 8** (del 26/04/2005 al 29/04/2005)

Se comenzó esta semana realizando lecturas previas a la realización de los ejercicios para que los estudiantes se familiarizaran con el tema, y se dieran cuenta de que los medios y justificaciones para la realización de los ejercicios se encuentran en el libro. Se comenzó el módulo III.

A continuación se presenta el resumen de los contenidos de la Unidad VII, Módulo III, que sirvió para dar inicio a la clase impartida el 10/05/05.

**Sucesiones, Aproximaciones y Nociones Elementales de Límites de Sucesiones.**

Definición de Sucesiones de números reales:

*Llamaremos sucesión de números reales a toda función que toma valores en  $\mathbb{R}$  y tiene como dominio el conjunto de los números enteros positivos  $\mathbb{Z}^+$ .*

$$\mathbb{Z} = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} a &: \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{R} \\ n &\longrightarrow a_n \end{aligned}$$

$$a_1 = 1, \quad a_2 = \frac{1}{2}, \quad a_3 = \frac{1}{3}, \quad \dots, \quad a_n = \frac{1}{n}$$

$$\left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots \right\}$$

Al primer elemento del conjunto, esto es  $a_1$ , lo llamaremos primer término, al número  $a_n$  (término general de la sucesión) lo llamaremos el n-ésimo término de la sucesión y la sucesión se designa de forma abreviada como  $\{a_n\} = \{a_1, a_2, a_3, \dots\} = \left\{\frac{1}{n}\right\}$

Ejemplo: Sea  $\{a_n\}$  de término general  $a_n = 5 + 3n$  se tiene:

$$\begin{aligned}
 a_1 &= 5 + 3 * 1 = 8 \\
 a_2 &= 5 + 3 * 2 = 11 \\
 a_3 &= 5 + 3 * 3 = 14 \\
 &\vdots
 \end{aligned}$$

Podemos escribir  $\{a_n\} = \{8, 11, 14, 17, \dots\}$  donde el primer término es  $a_1 = 8$   
 Estudiaremos dos sucesiones especiales. Veamos los siguientes ejemplos:

$$\begin{aligned}
 \{a_n\} &= \{2, 5, 8, 11, 14, \dots\} \\
 \{b_n\} &= \{2, 4, 8, 16, 32, \dots\}
 \end{aligned}$$

Cada término de la primera sucesión se obtuvo sumándole al anterior 3, cada término de la segunda sucesión se obtuvo multiplicando al anterior por 2.

Así:

Veamos la primera sucesión:

$$\begin{aligned}
 a_1 &= 2 \\
 a_2 &= 5 = 2 + 3 \\
 a_3 &= 8 = 5 + 3 \\
 a_4 &= 11 = 8 + 3 \\
 &\vdots \\
 a_n &= a_{n-1} + 3, \quad n \geq 2
 \end{aligned}$$

para la segunda sucesión:

$$\begin{aligned}
 b_1 &= 2 \\
 b_2 &= 4 = 2 * 2 \\
 b_3 &= 8 = 4 * 2 \\
 b_4 &= 16 = 8 * 2 \\
 &\vdots \\
 b_n &= b_{n-1} * 2, \quad n \geq 2
 \end{aligned}$$

A estas sucesiones especiales las llamaremos progresiones: en el primer caso aritméticas y en el segundo caso geométricas.

*Definición de Progresión aritmética: una sucesión  $\{a_n\}$  se llama progresión si a cada término a partir del primero se obtiene sumándole al anterior una cantidad constante llamada razón ( $r$ ):*

---

$$a_n = a_{n-1} + r, \quad n \geq 2$$

$a_1$  es dado

Fórmula del término general:

$$\begin{aligned} & a_1 \\ a_2 &= a_1 + r \\ a_3 &= a_2 + r = a_1 + 2r \\ a_4 &= a_3 + r = a_1 + 3r \\ & \vdots \\ a_n &= a_{n-1} + r = a_1 + (n-1)r \end{aligned}$$

Así,

$$a_n = a_1 + (n-1)r$$

*Definición de Progresión Aritmética: una sucesión  $a_n$  se llama progresión aritmética si cada término a partir del primero se obtiene multiplicando al anterior por una cantidad constante llamada razón ( $r$ ):*

$$a_n = a_{n-1} * r, \quad n \geq 2$$

$a_1$  es dado

Fórmula del término general:

$$\begin{aligned} & a_1 \\ a_2 &= a_1 * r \\ a_3 &= a_2 * r = a_1 * r^2 \\ a_4 &= a_3 * r = a_1 * r^3 \\ & \vdots \\ a_n &= a_{n-1} * r = a_1 * r^{n-1} \end{aligned}$$

Así,

$$a_n = a_1 * r^{n-1}$$

En las progresiones aritméticas decimos que son crecientes si  $r > 0$  y decrecientes si

$$r < 0$$

---

En las progresiones geométricas decimos que son crecientes si  $r > 1$  y decrecientes si

$$r < 1$$

En ocasiones, es necesario conocer la suma de los términos de una progresión. Para tal fin recordemos que se utilizan las siguientes fórmulas:

Progresión aritmética:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$$

Siendo  $S_n$  la suma de los  $n$  primeros términos de la progresión, esto es:

$$S_n = a_1 + a_2 + \cdots + a_n$$

Progresión geométrica:

$$S_n = \frac{a_1(1 - r^n)}{1 - r}$$

Siendo  $S_n$  la suma de los  $n$  primeros términos de la progresión, esto es:

$$S_n = a_1 + a_2 + \cdots + a_n$$

Ejemplos:

1. A partir de  $a_n = \frac{n^2+1}{3}$ , halla los 5 primeros términos de la sucesión.
-

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{n^2 + 1}{3} \\ a_1 &= \frac{(1^2 + 1)}{3} = \frac{2}{3} \\ a_2 &= \frac{(2^2 + 1)}{3} = \frac{5}{3} \\ a_3 &= \frac{(3^2 + 1)}{3} = \frac{10}{3} \\ a_4 &= \frac{(4^2 + 3)}{3} = \frac{17}{3} \\ &\vdots \end{aligned}$$

2. Identificar cuál de las siguientes progresiones es aritmética y cuál es geométrica:

$$\left\{ \frac{1}{2}, 1, 2, \dots \right\}$$
$$\left\{ \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \dots \right\}$$

Consideraremos la diferencia entre el segundo y el primer término de la sucesión:

$$1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

repetimos el procedimiento para el tercer y el segundo término de cada sucesión:

$$2 - 1 = 1$$

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

---

Vemos como la segunda sucesión mantuvo la diferencia en  $\frac{1}{4}$ , luego tal sucesión es una progresión aritmética. La primera sucesión no la mantuvo y por lo tanto no es una progresión aritmética; verificaremos si la primera sucesión es una progresión geométrica dividiendo el segundo término entre el primer término, y el tercero entre el segundo.

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

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

luego es una progresión geométrica de razón 2.

Para finalizar realizamos los ejercicios propuestos 7.2 del texto.

#### **Semana 9** (del 03/04/2005 al 06/04/2005)

Se resolvió el examen del día 30/04/2005 realizado por la U.N.A., y se pudo notar que los alumnos no leen bien las preguntas del examen, lo que conlleva a una solución incorrecta de éstas. En las clases de esta semana hubo mucha participación e interés por parte de los alumnos, las dudas que surgieron las aclaramos en el pizarrón.

#### **Semana 10** (del 10/05/2005 al 13/05/2005)

En vista de la poca preparación previa, a partir de esta semana se abrían los talleres con la lectura del material elaborado y asignado por la U.N.A. Se presentó el concepto de límite bajo una idea intuitiva : se hallaron algunos términos de la sucesión para ver su límite y se realizaron muchos ejercicios para completar el proceso de aprendizaje.

#### **Semana 11** (del 17/05/2005 al 20/05/2005 )

A los estudiantes se les entrego una guía sencilla de ejercicios sobre “límite”, se resolvieron individualmente algunos de estos ejercicios en clase. Se llegó a las conclusiones sobre el tema para fijar los conocimientos.

#### **Semana 12** (del 24/05/2005 al 27/05/2005 )

Se dedico esta semana a la revisión y clarificación de dudas y problemas. Los mismos alumnos sugirieron ejercicios para que fueran realizados en el taller. Los ejercicios efectuados cubrían los contenidos de los tres Módulos.

---

**Semana 13** (del 31/05/2005 al 03/06/2005)

Se continuó el repaso de todas las unidades realizando ejercicios y discutiendo estos en el pizarrón. Además se efectuaron ejercicios del Módulo IV (Pensamiento Matemático y Modelando con Matemática).

---

# Capítulo 6

## Resultados

### 1. SOBRE LOS TALLERES Y ASESORÍAS EN LA U.N.A

Los resultados de estas estrategias han sido medidos a partir de los logros obtenidos en los 3 exámenes integrales.

La U.N.A realizó tres exámenes integrales durante el semestre.

La primera evaluación se realizó el 19/03/2005. Se esperaba que los estudiantes aprobaran los tres primeros objetivos evaluados.

Los resultados de esta primera evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Asistencia	Un Objetivo	Dos Objetivos	Tres Objetivos	No aprobaron	Total
Regular	5	3	2	1	11
Mediana	6	3	1	4	14
Poca	15	15	4	18	52
Total	26	21	7	23	77

#### De la Asistencia

La asistencia se considero con el siguiente criterio:

Poca: De 1 a 3 asistencias

Mediana: De 4 a 5 asistencias

Regular: De 6 a 8 asistencias

De la tabla podemos deducir entre otras cosas que:

- El 65,5 % de los estudiantes asistió pocas veces a los talleres.
- El 18,2 % de los estudiantes asistió medianamente a los talleres.
- El 14,3 % de los estudiantes asistió regularmente a los talleres.

**Del Rendimiento:**

Podemos deducir también a partir de la tabla anterior que:

De los estudiantes que asistieron pocas veces a los talleres:

- El 7,69 % aprobó 3 objetivos.
- El 28,84 % aprobó 2 objetivos.
- El 28,84 % aprobó 1 objetivo.
- El 33,63 % no aprobó ninguno de los objetivos.

De los estudiantes que asistieron medianamente a los talleres:

- El 7,14 % aprobó 3 objetivos.
- El 21,43 % aprobó 2 objetivos.
- El 42,86 % aprobó 1 objetivo.
- El 28,57 % no aprobó ninguno de los objetivos.

De los estudiantes que asistieron regularmente a los talleres:

- El 18,18 % aprobó 3 objetivos.
- El 27,27 % aprobó 2 objetivos.
- El 45,45 % aprobó 1 objetivo.
- El 9,1 % no aprobó ninguno de los objetivos.

La segunda evaluación fue tomada el 30/04/2005. Se esperaba que los alumnos aprobaran los objetivos 4, 5, 6 y 7 de las unidades IV, V y VI.

Los resultados de esta segunda evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Asistencia	Objetivo 4	Objetivo 5	Objetivo 6	Objetivo 7	No aprobaron	Total
Regular	3	2	2	3	3	13
Poca	-	-	-	1	6	7
Mediana	3	5	-	3	35	46
Total	6	7	2	7	44	66

**De la Asistencia:**

La asistencia se consideró con el siguiente criterio:

Regular: De 6 a 8 asistencias

Mediana: De 4 a 5 asistencias

Poca: De 1 a 3 asistencias

De la tabla podemos deducir entre otras cosas que:

- El 69,9 % de los estudiantes que asistió medianamente a los talleres.
- El 19,69 % de los estudiantes que asistió pocas veces a los talleres.
- El 10,62 % de los estudiantes que asistió regularmente a los talleres.

**Del Rendimiento:**

De la tabla podemos deducir también que:

De los estudiantes que asistió medianamente a los talleres:

- El 6,52 % aprobó el objetivo 4.
- El 10,86 % aprobó el objetivo 5.
- El 0 % no aprobó el objetivo 6.
- El 6,52 % aprobó el objetivo 7.
- El 76,08 % no aprobó ninguno de los objetivos.

De los estudiantes que asistieron pocas veces a los talleres:

- El 0 % no aprobó el objetivo 4.
- El 0 % no aprobó el objetivo 5.
- El 0 % no aprobó el objetivo 6.
- El 14,28 % aprobó el objetivo 7.
- El 85,71 % no aprobó ninguno de los objetivos.

De los estudiantes que asistieron regularmente a los talleres:

- El 23,07 % aprobó el objetivo 4.
  - El 15,38 % aprobó el objetivo 5.
  - El 15,38 % aprobó el objetivo 6.
-

- El 23,07 % aprobó el objetivo 7.
- El 23,01 % no aprobó ninguno de los objetivos.

La tercera evaluación tomada el 04/06/2005. Se esperaba que los alumnos aprobaran los objetivos 8, 9, 10 y 11 de las unidades VII, VIII, IX.

Los resultados de esta tercera evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Asistencia	Objetivo 8	Objetivo 9	Objetivo 10	Objetivo 11	No aprobaron	Total
Regular	5	4	1	3	3	16
Mediana	2	3	5	2	6	18
Poca	3	5	3	3	35	49
Total	10	12	9	8	44	83

#### **De la Asistencia:**

La asistencia se considero con el siguiente criterio:

Regular: De 6 a 8 asistencias

Mediana: De 4 a 5 asistencias

Poca: De 1 a 3 asistencias

De la tabla podemos deducir entre otras cosas que:

- El 59,03 % de los estudiantes asistió pocas veces a los talleres.
- El 21,68 % de los estudiantes asistió medianamente a los talleres.
- El 19,29 % de los estudiantes asistió regularmente a los talleres.

#### **Del Rendimiento:**

De la tabla podemos observar también que:

De los estudiantes que asistieron pocas veces a los talleres:

- El 6,12 % aprobaron el objetivo 8.
- El 10,20 % aprobó el objetivo 9.
- El 6,12 % aprobó el objetivo 10.
- El 6,12 % aprobó el objetivo 11.
- El 71,44 % no aprobó ninguno de los objetivos.

De los estudiantes que asistieron medianamente a los talleres:

- El 11,11 % aprobó el objetivo 8.
- El 16,66 % aprobó el objetivo 9.
- El 27,77 % aprobó el objetivo 10.
- El 11,11 % aprobó el objetivo 11.
- El 33,35 % no aprobó ninguno de los objetivos.

De los estudiantes que asistieron regularmente a los talleres:

- El 31,25 % aprobó el objetivo 8.
- El 25,00 % aprobó el objetivo 9.
- El 6,25 % aprobó el objetivo 10.
- El 18,75 % aprobó el objetivo 11.
- El 18,75 % no aprobó ninguno de los objetivos

## 2. SOBRE LAS OBSERVACIONES DE LAS CLASES MAGISTRALES EN LA U.L.A <sup>1</sup>:

En la U.L.A se realizaron cuatro evaluaciones durante el semestre.

Estos fueron los resultados del primer examen parcial :

Números de estudiantes que presentaron	: 50
Números de estudiantes aprobados	: 18
Números de estudiantes reprobados	: 32
Porcentaje de aprobados	: 36 %

---

<sup>1</sup>En estos resultados no se están considerando el número de estudiantes que retiraron la materia

---

Estos fueron los resultados del segundo examen parcial :

Números de estudiantes que presentaron	:	41
Números de estudiantes aprobados	:	23
Números de estudiantes reprobados	:	18
Ausentes	:	14
Porcentaje de aprobados	:	56.09 %

Estos fueron los resultados del tercer examen parcial:

Números de estudiantes que presentaron	:	34
Números de estudiantes aprobados	:	19
Números de estudiantes reprobados	:	15
Ausentes	:	21
Porcentaje de aprobados	:	55.88 %

Estos fueron los resultados del cuarto examen parcial:

Números de estudiantes que presentaron	:	33
Números de estudiantes aprobados	:	20
Números de estudiantes reprobados	:	13
Ausentes	:	22
Porcentaje de aprobados	:	66,60 %

---

## Conclusiones

A partir de los resultados que se observaron en las tablas se puede concluir que:

- 1.- El impartir talleres de Matemáticas I en la U.N.A ayudó a la orientación y motivación de los alumnos, y a fijar los conocimientos teniendo como consecuencia un mejor rendimiento de los estudiantes que asistieron regularmente.
- 2.- La realización de los ejercicios en cada uno de los talleres sirvió para ayudar a los estudiantes a aclarar dudas, comprender con facilidad el tema estudiado y aumentar el interés de los alumnos. Además, contribuye a la retroalimentación del docente pues adquiere la experiencia necesaria para determinar cual es el/los mejor(es) procedimiento(s) para efectuar ejercicios.
- 3.- En la U.N.A los alumnos no se adaptan con facilidad al método a distancia debido a que:
  - .- Tienen mucho tiempo sin estudiar lo que trae como consecuencia: que no recuerdan muchas de las cosas de matemáticas básicas, se les hace difícil crear un horario de estudio.
  - .- La mayoría de los estudiantes trabajan lo que conlleva a que los alumnos tengan poco tiempo disponible para dedicar al estudio, no tiene tiempo para ir a los Talleres y Asesorías que ofrece la institución.
  - .- Poco interés por parte de los alumnos ya que no saben que se realizan las actividades antes mencionadas.

Todas estas cosas afectaron el rendimiento del grupo de Matemáticas I de la U.N.A.

Sin embargo el estudiante de la U.N.A debe hacer un estudio previo del tema a estudiar y esto le permite comprender con mayor facilidad el tema y llevar dudas a clases por lo tanto, aprende a ser más independiente en su proceso de aprendizaje.

En la U.L.A se observó:

- .- Poco interés por parte de los alumnos, poca asistencia a las preparadurías y pocas, también, visitas a la biblioteca.
- .- No hacen un estudio previo del tema a estudiar lo que dificulta el desarrollo de la clase. Esto trae como consecuencia poca participación en clases, además de dejar toda la responsabilidad de enseñanza al profesor.

Sin embargo, una gran ventaja es que: los alumnos pueden despejar sus dudas en clases en el momento que aparezcan y existe un contacto directo con el docente, lo que permite que el profesor pueda conocer en qué fallan los alumnos, qué temas les cuestan más, etc..

---

Capítulo **8**

**Anexos**

# Bibliografía

- [1] Hector Orobio - Marina Ortiz. Educación Matemática y desarrollo del sujeto. 1997. Cooperativa Editorial Magisterio. Santafé de Bogota. Colombia.
- [2] Mauricio Orellana Chacín - Luis Marqués Gordones. Módulo I: Conjuntos Numéricos, Módulo II: Funciones y Representaciones Gráficas, Módulo III: Sucesiones, Nociones Elementales de Límites y Continuidad de Funciones de  $\mathbb{R}$  en  $\mathbb{R}$ , y Módulo IV: Pensamiento Matemático Modelando con Matemática
- [3] B. Demidovich. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemáticos
- [4] Luz Manuel Santos - Ernesto Sanchez. Perspectivas en la Educación Matemática. 1996. Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. Mexico, D.F.