

T  
510.76  
VII  
D-33071



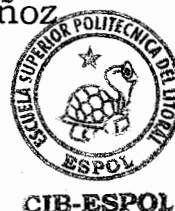
## **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

### **MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION EDUCATIVA**

"PROPUESTA DE UN MATERIAL IMPRESO DE MATEMATICAS  
BASICAS PARA EL CURSO PREPOLITECNICO  
DE LA CARRERA DE ECONOMIA  
E INGENIERIA COMERCIAL"

Tesis de grado para optar por el título de Magíster en Docencia  
Universitaria e Investigación Educativa

AUTOR: Moisés Villena Muñoz



Guayaquil-Ecuador  
2003

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado corresponde exclusivamente al autor y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Ing. Moisés Villena Muñoz



# ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



## MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA E INVESTIGACION EDUCATIVA

"PROPUESTA DE UN MATERIAL IMPRESO DE MATEMATICAS  
BASICAS PARA EL CURSO PREPOLITECNICO  
DE LA CARRERA DE ECONOMIA  
E INGENIERIA COMERCIAL"

Tesis de grado para optar por el título de Magíster en Docencia  
Universitaria e Investigación Educativa

AUTOR: Moisés Villena Muñoz



Guayaquil-Ecuador  
2003

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de esta tesis de grado corresponde exclusivamente al autor y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



Ing. Moisés Vileña Muñoz

## **TRIBUNAL DE GRADO**

**Ing. Omar Maluk Salem**  
Presidente

**Ing. Guillermo Romero**  
Director de Tesis

**Dra. Julia Saad**  
Vocal Principal

**Mat. Jorge Medina**  
Vocal principal

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo principal presentar a la comunidad politécnica una propuesta didáctica sobre un curso de Matemáticas Básicas para el prepolitécnico, el mismo que debe ser tomado por los aspirantes a ingresar a las Carreras de Economía e Ingeniería Comercial de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Dado que hasta el momento no existe una sistematización como la que estoy proponiendo, fue necesario investigar todas las variables curriculares que le dan sustento, por lo que la investigación cumple tres etapas, que son las siguientes: La primera es fundamentar la necesidad de la existencia de un texto guía para una asignatura, en base a las necesidades del curso en especial. La segunda, elaborar un prototipo de material impreso considerando los criterios recogidos en la primera etapa y ponerlo a prueba en un curso real con sus respectivas evaluaciones de enseñanza-aprendizaje. Y la tercera etapa consiste en elaborar y evaluar una propuesta del material impreso final, de acuerdo a los resultados de la evaluación en la etapa anterior. Este trabajo de sistematización viene a llenar un vacío didáctico causado por la improvisación involuntaria evidente que cada profesor ha tenido que hacer en el pasado, al dictar la materia de Matemáticas para el curso prepolitécnico en las carreras de Economía e Ingeniería Comercial, por lo que estamos seguros que este trabajo tendrá un gran interés por parte de profesores y estudiantes involucrados con esta materia.



ESPOL

Material Impreso

Ingreso

Matemáticas Básicas

Economía

## AGRADECIMIENTO



Gracias Alexia

## **DEDICATORIA**

A mis alumnos



## INDICE GENERAL

	<b>Pag.</b>
DECLARACION EXPRESA.....	II
TRIBUNAL.....	III
RESUMEN.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
INDICE GENERAL .....	VII
INDICE DE CUADROS.....	IX
INDICE DE TABLAS.....	X
INDICE DE GRAFICOS.....	XI
 <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	 1
 <b>CAPITULO I</b>	
ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN AL TEXTO IMPRESO COMO MEDIO DE ENSEÑANZA EN EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO	
1.1 Exigencias Sociales.....	11
1.2 Dimensión epistemológica de la Pedagogía y Didáctica.....	13
1.3 El proceso docente educativo.....	14
1.4 Los medios de enseñanza: conceptualización y funciones.....	15
1.4.1 Taxonomía de los medios de enseñanza .....	18
1.5 El texto impreso como medio de enseñanza: caracterización y fundamentación.....	19
1.5.1 Consideraciones Psicopedagógicas.....	20
 <b>CAPITULO II</b>	
METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO Y SU ESTRATEGIA DE UTILIZACIÓN	
2.1. Antecedentes del problema.....	32
2.2 Análisis de la metodología de elaboración del material impreso	
2.2.1. Criterios.....	34
2.2.1.1. Criterios Pedagógicos.....	34
2.2.1.2. Criterios psicológicos - higiénicos.....	36
2.2.1.3. Criterios económicos.....	37
2.2.2 La elaboración del material impreso.....	37
2.2.2.1. Selección de la información.....	38
2.2.2.1.1. Contenido.....	39
2.2.2.1.2. Procesamiento de la información.....	40

2.2.2.3. Organización y estructura del material impreso.....	41
2.2.2.4. Levantamiento del texto del material impreso.....	44
2.3 Estrategia de utilización del material impreso.....	44

### **CAPITULO III**

#### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO**

3.1 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes sobre el prototipo de Material Impreso. Curso Prepolitécnico. Verano 2002.....	52
3.2 Análisis de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los estudiantes y a los profesores sobre el Material Impreso corregido. Curso Prepolitécnico. Invierno 2003.....	61
3.2.1 Encuesta realizada a los profesores.....	61
3.2.2. Encuesta realizada a los estudiantes.....	67

#### **CONCLUSIONES**

#### **RECOMENDACIONES**

#### **ANEXOS**

#### **BIBLIOGRAFÍA**



## INDICE DE CUADROS

CUADRO No 1: Estadística de la evaluación del prototipo de Material Impreso. Prepolitécnico de Verano 2002.....	53
CUADRO No. 2: Estadística de la evaluación del Material Impreso corregido. Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003.....	63
CUADRO No. 3: Estadística de la evaluación del Material Impreso corregido. Alumnos. Prepolitécnico Invierno 2003.....	69

## INDICE DE TABLAS

TABLA No. 1: Porcentaje total para cada criterio de elaboración del prototipo de Material Impreso. Estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002.....	56
TABLA No. 2: Conglomerados de estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002.....	60
TABLA No.3: Porcentaje total para cada criterio de elaboración del Material Impreso corregido. Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003.....	65
TABLA No. 4: Paralelos de Economía e Ingeniería Comercial. Prepolitécnico Invierno 2003.....	68
TABLA No. 5: Paralelos de Auditoria. Prepolitécnico Invierno 2003.....	68
TABLA No. 6: Porcentaje total para cada criterio de elaboración del Material Impreso corregido. Estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003.....	72

## INDICE DE GRAFICOS

- GRAFICO No. 1: Porcentaje de TOTAL ACUERDO para cada criterio de elaboración del prototipo de Material Impreso. Estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002 .....57
- GRAFICO No. 2: Porcentaje total de aceptación del prototipo de material impreso. Estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002.....58
- GRÁFICO No. 3: Porcentaje de TOTAL ACUERDO para cada Criterio de elaboración del Material Impreso corregido. Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003.....66
- GRAFICO No. 4: Porcentaje Total de aceptación del Material Impreso corregido. Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003.....67
- GRAFICO No. 5: Porcentaje de TOTAL ACUERDO para cada Criterio elaboración del Material Impreso corregido. Profesores y estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003.....73
- GRAFICO No 6: Porcentaje Total de aceptación del Material Impreso Corregido. Estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003.....74
- GRAFICO No. 7: Comparación de Porcentajes totales de aceptación del Material Impreso Corregido. Estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002 e Invierno 2003.....75



---

---

# INTRODUCCION

---

---

Los nuevos desafíos de la globalización en nuestros días nos obligan a pensar en la necesidad de una importante transformación educativa en el Ecuador, basada en la búsqueda constante de calidad, productividad y competitividad, orientada a mejorar la calidad de vida y el nivel cultural de la población.

La Escuela Superior Politécnica del Litoral, fiel a su misión de contribuir al desarrollo nacional mediante la formación de profesionales de calidad y excelencia, en áreas prioritarias que requiere el país, decide la creación de Carreras en el área de Economía en junio de 1994. En el estudio curricular efectuado para esta creación se estableció que el estudiante una vez egresado, entre otras cosas, tiene que analizar y crear modelos económicos lineales y no lineales; procesar datos numéricos, tomar decisiones y optimizar recursos empleando la epistemología de las ciencias matemáticas y las herramientas que proporcionan las nociones de Calculo Diferencial e Integral, de una y más variables; razón por la que en los primeros años de funcionamiento de estas carreras se exigía como prerrequisito de ingreso, sólo la aprobación

de MATEMÁTICAS BÁSICAS en el curso Prepolitécnico. En la actualidad, en los cursos Prepolitécnicos para las carreras en referencia, aparte de la asignatura de Matemáticas Básicas, se requiere la aprobación de otras dos; como son: CONTABILIDAD e INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA. Sin embargo, se observa que la Asignatura de MATEMÁTICAS BÁSICAS tiene un papel preponderante en el proceso de admisión en estas carreras, puesto que estas dos nuevas asignaturas también requieren del uso de un lenguaje matemático adecuado.

Ahora bien, desde que se crean las carreras de Economía hasta el momento, no se ha podido presentar un plan de clase debidamente estructurado que tenga como asistente un texto para la asignatura de Matemáticas del prepolitécnico. Los textos que se emplean parcialmente en la actualidad son a libre elección de cada profesor; por ejemplo, el texto de "MATEMATICAS APLICADAS A LA ADMINISTRACIÓN Y A LA ECONOMÍA" cuyos autores son J. Arya y R. Lardner se lo ha empleado muy parcialmente, ya que no satisfacen plenamente las necesidades didácticas del docente, ni la necesidad de aprendizaje del estudiante, así como tampoco cumple plenamente los objetivos de la carrera. Con respecto a la metodología de evaluación que aparece en este texto no es compatible con la programación del curso, ni con el tipo de exámenes escritos que se utiliza. Las evaluaciones, que se

requieren en el curso prepolitécnico deben ser objetivas, en conformidad con la filosofía de aprendizaje que se le exige al estudiante de la carrera de Economía de la ESPOL, este requerimiento institucional presenta al aspirante un nuevo reto metodológico ya que no tiene experiencia con evaluaciones objetivas, particular que se pretende corregir con la propuesta.

El estudio de una asignatura de matemáticas requiere de una rigurosidad en el contenido de esta ciencia, pero para mejorar la comprensión del estudiante se requiere didácticamente utilizar un lenguaje apropiado compatible con las diferentes disciplinas del ser humano, en este caso las ciencias económicas que manejan los estudiantes deben orientar cualitativa y cuánticamente las formas de presentación de estos contenidos.

Con estas cortas reflexiones podemos destacar la importancia de plasmar todas estas necesidades en un material impreso, que cumpla con estos objetivos y requerimientos. El material impreso debe ser una herramienta de trabajo, tanto para el estudiante como para el profesor.

Entonces se plantea el siguiente problema: "INEXISTENCIA DE UN TEXTO (MATERIAL) IMPRESO PARA LA ASIGNATURA MATEMÁTICAS BÁSICAS DEL CURSO PREPOLITECNICO DE LA CARRERA DE ECONOMÍA"



El problema fue validado por expertos a través de encuestas personalizadas aplicadas a profesores que regularmente dictan los cursos prepolitécnicos, en estas encuestas se recogieron criterios técnicos que reafirman la importancia de la propuesta concebida en un material impreso guía, imprescindible para el curso de matemáticas para el prepolitécnico en las carreras de Economía.

EL objetivo general de esta investigación es contribuir al mejoramiento del proceso de ENSEÑANZA-APRENDIZAJE de la asignatura *MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA LA CARRERA DE ECONOMÍA*, y su campo de acción es el texto impreso como medio de enseñanza.

El objetivo específico de esta investigación es ELABORAR UN MATERIAL IMPRESO QUE DETALLA UNA PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE UN CURSO DE MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA EL PREPOLITECNICO DE LAS CARRERAS DE ECONOMÍA E INGENIERÍA COMERCIAL DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

Por lo tanto la idea a defender sería "Si se elabora un material impreso de Matemáticas Básicas, pedagógicamente argumentado, para ser utilizado en el curso prepolitécnico de Economía e Ingeniería Comercial, orientado hacia el desarrollo y la implementación del curso, satisficará las necesidades de

enseñanza-aprendizaje de las carreras en referencia, manteniendo los niveles institucionales de excelencia académica".

Las tareas científicas de la investigación son:

- Revisión y análisis de la bibliografía relativa a la teoría de los medios de enseñanza.
- Fundamentación psicopedagógica de la propuesta que asegure su contribución al mejoramiento del proceso docente-educativo de las matemáticas para estudiantes de Economía e Ingeniería comercial.
- Elaboración de la propuesta para el curso de matemáticas básicas para el ingreso de la carrera de Economía e Ingeniería Comercial.
- Formulación de una estrategia metodológica para la utilización del material impreso propuesto.
- Evaluación del material impreso propuesto, a través en un plan piloto, en el curso prepolitécnico.
- Análisis y valoración de los resultados del plan piloto.
- Elaboración del informe final de resultados de la investigación.



En una de los estudios realizados en el proceso de admisión a la ESPOL en 1996, se presenta como uno de los problemas importantes que explican el bajo rendimiento de los aspirantes a la ESPOL es la falta vocación. Esto hace, aún más importante el presente trabajo, debido a que es imprescindible motivar al estudiante para que conciba la idea de apropiarse de los conocimientos como una necesidad de realización académica y satisfacción personal. En este estudio también se indica que la formación académica que reciben los alumnos en el nivel secundario es deficiente, lo que repercute en el aspirar a ingresar a la ESPOL a través del examen de ingreso y del curso prepolitécnico.

En fin, se puede precisar que las grandes falencias que tienen los postulantes a las carreras de Economía e Ingeniería Comercial son:

1. Desnivel en los conocimientos básicos, científicos, tecnológicos y humanísticos, por deficiencia en el bachillerato.
2. Deficiente método de estudio.
3. Desorientación vocacional al elegir la carrera que desea seguir.

4. Deficiencias en la personalidad que se reflejan en la limitada creatividad y espíritu de lucha para conseguir su objetivo.

Todas las asignaturas de una carrera deben de contribuir a superar estas deficiencias, en lo que respecta a Matemáticas la contribución se inicia en el prepolitécnico elaborando un plan y programa de estudio de la materia MATEMÁTICAS BÁSICAS que contribuya con la nivelación de una estructura conceptual básica que presenta la utilización de procesos mentales superiores, necesarios para las carreras en referencia.

El plan de estudio debe de ofrecer a través de su estrategia metodológica las respuestas a la problemática pedagógica compatible con las falencias anteriormente anotadas.

Todos los aportes pedagógicos se deben de exteriorizar a través de un texto escrito que esté a la disposición de estudiantes y profesores de la materia.

Los aportes prácticos de esta investigación radican en que:

- Los estudiantes dispondrán de un material impreso guía de MATEMÁTICAS BÁSICAS para el ingreso a la carrera de Economía e Ingeniería Comercial. Material impreso que hasta la fecha no existe.

- Los profesores y los estudiantes dispondrán de un formato de contenidos y de estrategias de enseñanza-aprendizaje, al tomar como guía el material impreso propuesto.

Salvar las dificultades del ingreso a la ESPOL es una meta que todo estudiante del prepolitécnico quisiera lograr, pero esta tarea resulta muy compleja para un aspirante ya que se enfrenta con muchas variables que desconoce, por lo que es indispensable encontrar una guía que le indique los pasos a seguir para lograr el fin, este es uno de los beneficios esperados con este trabajo. El documento que estamos proponiendo requiere de una confrontación crítica de ideas y propuestas para poder definir la metodología o estrategia didáctica para el mejor desarrollo del curso.

Las diferentes concepciones que existen para el diseño y elaboración de un texto o material impreso deben ser contextualizadas para el objetivo que se persigue. Este material impreso debe ser un instrumento de trabajo para el docente y también debe permitir que el alumno se apropie de los contenidos.

Al asumir una posición para el diseño y la elaboración del material impreso se requiere que éste tenga un enfoque holístico e integrador, que permita que el estudiante tenga un desempeño fluido en las asignaturas posteriores, una vez que ingrese.

El desarrollo de las habilidades intelectuales que propone este documento, no sólo le permitirá al alumno resolver ciertas situaciones matemáticas, sino también generalizar en otras áreas del pensamiento humano. Además, con esta investigación se pretende superar dificultades traumáticas que frecuentemente tienen los estudiantes al momento de enfrentarse con problemas matemáticos de su currículo o en la vida diaria.

El informe de tesis está estructurado de la siguiente forma:

Inicia con una **INTRODUCCIÓN** en donde se expone los antecedentes para la formulación del problema, su objeto de estudio, su campo de acción, la justificación, el objetivo de la investigación y sus tareas científicas. Así como también la metodología seguida en la investigación y los aportes prácticos de la misma.

En el **Capítulo I**, se hace una fundamentación teórica que sustenta al texto impreso como medio de enseñanza en el proceso docente-educativo. Se fundamentan aspectos pedagógicos, psicológicos, higiénicos y económicos del texto impreso.

En el **Capítulo II**, se expone y analiza la metodología seguida para la elaboración y la evaluación del material impreso. También se describe y analiza la manera de utilizar el material impreso.

En el **Capítulo III**, se exponen los resultados de la evaluación del prototipo de material impreso propuesto y del material impreso corregido, planteando recomendaciones para su ampliación.

---

---

## CAPITULO

---

---

### **ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN AL TEXTO IMPRESO COMO MEDIO DE ENSEÑANZA EN EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO**

En este capítulo se fundamenta la necesidad de existencia de un texto impreso para una asignatura, que responda pedagógica y psicológicamente a las necesidades del proceso docente-educativo de las carreras de Economía e Ingeniería Comercial de la ESPOL.



#### **1.1. EXIGENCIAS SOCIALES**

El sistema productivo ecuatoriano es cada vez más competitivo, lo que exige eficiencia en el mejoramiento del personal humano y de los profesionales que muevan el aparato productivo, esto se logra con capacitación y la formación integral de los futuros profesionales que trabajen en el sistema, los mismos que deben ser de calidad.



Las instituciones educativas deben asumir este rol. Los docentes encargados de la administración educativa deben hacer conciencia de los presupuestos indispensables que requieren los educandos de manera tal que luego la sociedad no los censure.

En toda institución educativa, sea ésta del Ecuador o de otro país, cuando se crea una nueva carrera, su currículum responde a exigencias de la sociedad y de sus medios de producción.

El hombre es un ser bio-psico-social, por tanto, su formación íntegra tiene mucho que ver con su desarrollo físico, su desarrollo intelectual, sus costumbres, sus hábitos, la cultura, los valores y la ideología que se le ha transmitido. El bagaje cultural del que dispone el individuo permitirá determinar el método y forma de poner en práctica una propuesta educativa.

El texto, como un medio de formación, se convierte en el transmisor del mensaje filosófico del contenido apropiado y la estrategia metodológica que ayude a formar a las futuras generaciones.

Lo fenomenológico del proceso docente-educativo hace indispensable la contrastación permanente de las teorías de las Ciencias de la Educación con la práctica educativa, para así lograr la acción transformadora que pretendemos de nuestros alumnos.

Acción transformadora que se verá plasmada en el modo de actuación del profesional en el ejercicio de su profesión.

## **1.2. DIMENSIÓN EPISTEMOLÓGICA DE LA PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA.**

En nuestro quehacer educativo, podría surgirnos la inquietud de que, si la labor docente que realizamos es científica o no. Trataremos de dar una respuesta fundamentada a esta interrogante.

La dimensión epistemológica de las ciencias de la educación permite concebirlas como ciencias aplicadas que utiliza los conocimientos de las ciencias sociales, principalmente de la psicología y de la sociología.

Sánchez-Huaranga (1999) menciona que la nueva concepción epistemológica de las ciencias de la educación basada en la subjetividad, ayuda también a comprender mejor la relación de estas ciencias con las otras ciencias sociales, que no puede ser entendida como en el pasado, como una simple relación de dependencia.

En cuanto a fenómeno histórico social, la educación no es un fenómeno acabado, sino en constante desarrollo y construcción,

por lo que debe ser frecuentemente contrastado con la realidad del medio.

La realidad educativa es también una realidad ideológica, en la que inevitablemente se transmiten valores, fines y conductas. De allí, el surgimiento de las técnicas cualitativas que permiten una comprensión en profundidad de los fenómenos sociales.

### **1.3. EL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO**

Carlos Alvarez de Zaya (1999) menciona que la tarea fundamental de la Didáctica es la de estructurar los distintos componentes que caracterizan el proceso docente educativo, esto es: el contenido, el método, la forma, el medio y la evaluación; de modo tal que satisfagan el encargo social, de lograr el objetivo apoyándose para ello en las leyes inherentes de dicho proceso.

Además dice que el proceso docente educativo es la integración, la sistematización de una unidad teórica totalizadora. Cuando el proceso educativo se desarrolla de un modo sistémico estamos en presencia del proceso docente educativo.

Los resultados de la educación se reflejan en la formación de los sentimientos, de los pensamientos y la personalidad de los estudiantes que han cumplido el proceso.

Se puede distinguir claramente que en todo proceso educativo, se parte de un problema que debe estar claramente definido y delimitado para plantear la hipótesis o idea de su solución. De allí tenemos al objeto, como portador del problema, el cual personifica y caracteriza al problema. El objetivo, concebido como el componente rector nos orienta hacia el ¿con qué?, el ¿cómo? vamos a solucionar el problema. El método y la forma que indica la manera de cómo se va a solucionar el problema.

El enfoque sistémico también se disgrega a los componentes del proceso docente educativo para la consecución del objetivo perseguido. Es decir, los componentes del proceso docente educativo tienen su propio objetivo, su propio contenido, su propio método, su medio, su forma y su evaluación.

Uno de los componentes del proceso docente-educativo son los medios de enseñanza que se convierten en el eje central de nuestra investigación.

#### **1.4. LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA:**

##### **CONCEPTUALIZACIÓN Y FUNCIONES.**

Según Álvarez de Zaya (1999), los medios de enseñanza son los componentes operacionales del proceso docente educativo que

manifiestan los modos de expresar el método a través de los distintos tipos de objetos materiales.

Siguiendo un enfoque sistémico podemos caracterizar a los medios de enseñanza y definirlos como el componente portador del contenido que materializa las acciones del docente y del alumno para el logro de los objetivos.

Por tanto se puede decir que es aquel componente material o materializado del proceso pedagógico que en función del método sirve para construir las representaciones de las relaciones esenciales forma-contenido, es decir el significado y sentido de los conocimientos, habilidades y valores a adquirir que expresa el objetivo. También sirve para motivar y activar las relaciones sujeto-objeto, sujeto-objeto-sujeto, sujeto-sujeto.

Los medios proporcionan a los docentes la posibilidad de enriquecer los métodos de enseñanza.

Los medios desempeñan una función didáctica cuando hacen que el alumno ejecute las acciones del proceso pedagógico saliendo de la contradicción, de lo ya apropiado y las nuevas exigencias.

Los medios también asumen una función gnoseológica cuando favorecen, junto a la apropiación de los contenidos la asimilación de los procedimientos de la propia actividad.

Existe una función psicológica que asumen los medios cuando favorecen el desarrollo personal de los alumnos. Cuando toma en cuenta sus individualidades, haciendo el proceso más grato y motivador. Los medios portando estímulos e incentivos apropiados hacen que el alumno le dé una significación subjetiva al conocimiento y favorezca a un clima donde surgen nuevos intereses y libera la rutina o monotonía que fatiga y desmotiva.

Los medios cumplen una función de dirección cuando permiten que el alumno se plantee objetivos y organice los pasos para el cumplimiento de las tareas tratando de alcanzar el objetivo terminal con la lógica estructural de su contenido. La función de dirección facilita, a través del diseño, que el alumno llegue a ser competente, autodirigirse, tomar decisiones, reorganizar y asumir acciones de corrección, retroalimentarse, modificar métodos en procesos propios, adecuarse a lo disponible e incluso colectivizar sus acciones cuando así lo requiera.

Existe diversidad de medios de enseñanza que pueden configurar un sistema de medios para el proceso docente-educativo.

### **1.4.1. TAXONOMÍA DE LOS MEDIOS DE ENSEÑANZA.**

Los diversos criterios para seleccionar los medios de enseñanza, en mejora del proceso docente-educativo, hace que se realice de antemano un estudio para alcanzar los propósitos, considerando los siguientes recursos didácticos:

- Características del maestro y del alumno.
- Objetivos, contenidos y métodos.
- Condiciones materiales;
- Dominio del lenguaje del medio.

En fin, dentro de este proceso de selección se pueden considerar los siguientes tipos de medios:

- Impresos
- Visuales fijos: pizarra, cartulinas, papelógrafos, diapositivas y fotos, acetatos.
- Audiovisuales: teleconferencias, radio, televisión, audio y video grabados.
- La computadora multimedia e interactiva
- La computadora en la red: Internet y la WWW.

El orden de aparición de los medios establece la clasificación mencionada.

En esta investigación estamos interesados en analizar la variable "texto impreso" que como medio de enseñanza debe corresponder a todas y cada una de las funciones necesarias.

### **1.5. EL TEXTO IMPRESO COMO MEDIO DE ENSEÑANZA: CARACTERIZACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN.**

Imagínese una sociedad en la que la palabra no tenga una transcripción escrita permanente. Sería una sociedad sin personalidad, sus características esenciales no se transmitirían generacionalmente. De allí el nacimiento y la importancia de la subsistencia del texto como portador de un mensaje social.

Según Cabero (1992), los libros de texto son los mediadores curriculares básicos que se utilizan en la enseñanza. Esto hace pensar que en los libros de texto se encuentra plasmada la filosofía curricular del modelo educativo.

Cabero (1992), dice que para que los materiales impresos puedan ser considerados como libros de texto deben tener: a) información de gran valor científico, b) la información debe adaptarse al contexto ambiental, ideológico y cultural donde el



medio es insertado, c) disponibilidad y diseño del material, d) coherencia pedagógica.

### **1.5.1 CONSIDERACIONES PSICOPEDAGÓGICAS.**

La psicología y la pedagogía nos dan orientaciones de la manera de cómo lograr que el estudiante desarrolle habilidades del pensamiento lógico; de la manera de cómo se puede ser hábil en apropiarse del conocimiento, que sería igual a lo que algunos autores definen como metacognición, es decir aprender a aprender.

La propuesta que planteamos se fundamenta en el conductismo de Skinner, la teoría psicogenética de Piaget, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría culturalista de Vigotsky.

El condicionamiento operante o neoconductismo propuesto por Skinner en donde la respuesta condiciona al estímulo a emplearse, llamado también refuerzo; valida el método de sistemas de tareas que se emplea como parte del texto.

Con un grupo de ejercicios (tareas) programados el estudiante, de una manera progresiva, va adquiriendo la experiencia necesaria en el manejo de problemas.

Sin embargo, esto impide el individualismo del docente y del alumno y además no es suficiente para un resultado de largo plazo.

Entonces se hace necesario recurrir a la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, para fundamentar la mayor parte de la propuesta.

Esta teoría diverge con el conductismo y comparte algunos planteamientos de Jean Piaget y Jerome Bruner.

Ausubel fundamenta su teoría diciendo que el proceso de formación del pensamiento es producto de la organización sistemática de un fenómeno o estructura cognoscitiva. Es decir en el aprendizaje significativo, el mismo sujeto, crea estructuras cognitivas con la relación sustantiva que se establece entre la nueva información y las ideas previas, aquello que ya poseemos como banco de información.

La estructura cognitiva es la base para comprender el conocimiento de un tema y su organización clara y estable.

El aprendizaje memorístico por repetición no es suficiente para que el estudiante pueda resolver problemas matemáticos, porque aquí la información nueva no se enlaza con la ya existente y por tanto no va a existir una estructura significativa.

Ausubel conceptúa el aprendizaje como un proceso de asimilación y comprensión. Entonces, debemos lograr que el estudiante estructure y organice su pensamiento, de tal forma que vaya logrando habilidades del pensamiento que le permita enfrentar con éxito situaciones problemáticas.

Como fundamental de la teoría de Piaget anotamos lo siguiente:

- No sólo hay que centrar la atención en la validez del conocimiento científico y en su reconstrucción lógica, sino también en su génesis y evolución.
- El sujeto tiene un papel protagónico. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una elaboración subjetiva de lo aprendido, y el aprendizaje es una construcción mental subjetiva.
- El desarrollo evolutivo de la inteligencia se realiza a través de una relación fundamental del sujeto con el medio, dando lugar a procesos de asimilación (acción del sujeto sobre el medio) y procesos de acomodación (acción del objeto sobre el sujeto).
- El desarrollo evolutivo de la inteligencia pasa por cuatro etapas o estadios: sensoriomotriz, preoperatoria, operaciones concretas y operaciones formales.

Los estudiantes a quienes está dirigida la propuesta son jóvenes con una edad de 18 años, en promedio; por lo tanto ya podemos trabajar en la formación de estructuras mentales para desarrollar las operaciones formales.

Vigotsky plantea como determinantes los factores socio-culturales y la interacción del hombre con el medio ambiente, a través de instrumentos mediadores, para que los fenómenos psíquicos superiores se construyan. Además para comprender a un individuo es necesario previamente comprender las relaciones sociales en que se desarrolla.

A diferencia de Piaget, para Vigotsky, primero se produce el acto intersíquico (de fuera del sujeto) y luego se hace intrapsíquico (se interioriza).

La tesis del origen social de las funciones mentales del ser humano, dio origen a su teoría sobre la zona de desarrollo próximo.

Por lo tanto toda propuesta educativa debe estar contextualizada, es decir, ubicar al estudiante en nuestra cultura, en nuestra historia y en nuestra institución.

En cualquier texto de cualquier asignatura el contenido debe aparecer de una manera lógica que permita, además de informar

conceptos, razonar y por ende posibilite aplicar esa lógica, esa habilidad para resolver problemas.

La consecución de los objetivos siempre estará en manos de los docentes. Depende de sus habilidades pedagógicas y de las estrategias que conciba.

Se puede decir que las *estrategias de enseñanza* son no otra cosa que los procedimientos o recursos flexibles y adaptativos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos.

El profesor debe lograr que los estudiantes puedan volverse aprendices autónomos, independientes y autorregulados capaces de aprender a aprender, desarrollando recursos y procesos cognitivos.

Por otro lado, una *estrategia de aprendizaje* se relaciona con el uso reflexivo de los procedimientos que se utilizan para realizar una determinada tarea.

En todo caso, el objetivo de la propuesta será que el estudiante vaya desarrollando las habilidades del pensamiento lógico que le permitirán plantear y resolver problemas.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada a recursos y procesos cognitivos de los que dispone el alumno, como:

- *Los procesos cognitivos básicos*: son aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información, como atención, percepción, codificación, almacenaje, recuperación, etc.
- *La base de conocimientos*: se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos es decir los llamados conocimientos previos.

Para diagnosticar las potencialidades, saberes previos y debilidades de los alumnos podemos recurrir a la TÉCNICA DE FODA.

También, mediante esta técnica, podemos identificar las potencialidades y dificultades del colectivo de profesores.

Dos tipos de conocimientos son útiles en la consecución de cualquier propuesta: el conocimiento estratégico y el conocimiento metacognitivo.

*El conocimiento estratégico*: tiene que ver directamente con las estrategias de aprendizaje. Se refiere al saber cómo conocer.

*El conocimiento metacognitivo*: se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos de operaciones cognitivas

cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas. Es decir al conocimiento sobre el conocimiento.

Las estrategias deben considerarse como procedimiento flexible. Coll y Valls (1992) han propuesto un esquema básico para la enseñanza de procedimientos, basado en Vigotsky y Bruner respecto a la “zona de desarrollo próximo”, “andamiaje” y “transferencia del control y la responsabilidad”.

Esta propuesta puede ser la “estrategia guía” para la enseñanza de cualquier tipo de habilidad o estrategia cognitiva.

Dicha estrategia está basada en la idea de que los procedimientos (herramientas que forman parte de un bagaje cultural) se aprenden progresivamente en un contexto interactivo y compartido, estructurado entre el docente y el alumno. En dicho contexto, el profesor actúa como un guía y provoca situaciones de participación guiada con los alumnos.

De este modo se presentan en la situación de enseñanza tres pasos básicos:

- Exposición y ejecución del procedimiento por parte del docente.
- Ejecución guiada del procedimiento por parte del alumno y/o compartida con el docente.

- Ejecución independiente y autorregulada del procedimiento por parte del alumno.

La tarea del docente haciendo uso del texto, consiste en ayudar a que el alumno logre la construcción del procedimiento estratégico que le propone, no sin antes proporcionarle un contexto de apoyo y de andamiaje que se modificará ajustándose en función de la creciente capacidad del alumno para utilizarlo.

La estrategia, para que sea eficiente, deberá integrar los aportes que brinda la Teoría de la COMUNICACION y la Teoría de la ACTIVIDAD, convirtiéndose en una unidad dialéctica que hace que el estudiante se interrelacione con la realidad objetiva, permitiéndole que satisfaga su necesidad, es decir que resuelva el problema planteado.

El estudiante durante el proceso de resolución de problemas vincula íntegramente en su psiquis sus conocimientos, sus hábitos, sus habilidades, sus capacidades, sus convicciones, sus sentimientos, sus aptitudes, las peculiaridades de su carácter, el sistema de motivos e intereses.

Donde los conocimientos no son otra cosa que la apropiación de los hechos, conceptos, principios y leyes. Los cuales están presentes en la transmisión que realiza el maestro. Sin embargo, en esta transmisión se conjugan acciones que se personalizan en



cada estudiante y van configurando la predisposición que éste toma hacia la asignatura.

Los estudiantes no logran resolver con éxito los problemas que se les propone, lo cual nos hace pensar que la transmisión de conocimientos no basta; aunque, se la haya realizado empleando excelentes métodos y técnicas.

El conflicto en el cual caen los estudiantes una vez que fracasan, quizás se deba a que tengan malos hábitos de organización de realización de tareas o actividades curriculares y extracurriculares. O simplemente no dispongan de un medio con carácter metodológico que haga eficiente su aprendizaje.

Los hábitos no se encuentran en su forma pura, aislada, son parte de la estructura compleja de la actividad. El proceso de formación de los hábitos depende de la naturaleza de la actividad, de la característica del ser humano, de la práctica, por lo que además automatiza también errores y componentes incorrectos de la actividad. En la estrategia propuesta debe existir retroalimentación para asegurarse de la no existencia de componentes erróneos.

Debemos tratar de extinguir los distintos malos hábitos adquiridos por los estudiantes durante etapas previas del aprendizaje de otros conocimientos, que pueden obstaculizar la

solución de nuestra problemática. Son frecuentes los malos hábitos de estudios, los malos hábitos de organización de contenidos, de conducta, de alimentación, de interrelación, etc.

Las habilidades al igual que los hábitos son componentes de la actividad y se las pueden definir como cualidades psíquicas, generales o específicas de la personalidad cuyo desarrollo permite realizar de manera eficaz determinado tipo de actividad. En realidad, es aquí donde vamos a centrar nuestro trabajo.

La actividad y la comunicación, sistematizadas, hacen que el proceso de enseñanza-aprendizaje tenga un carácter activo y emancipador.

La propuesta debe contribuir a que el estudiante adquiera independencia cognoscitiva. Este proceso debe tener credibilidad, es decir que los puntos de vista, que se formen a partir de los conocimientos que el estudiante adquiere a partir de su interrelación con la realidad objetiva, se conviertan en las convicciones necesarias y suficientes que permitan no apartarse del camino en logro del objetivo.

La motivación por ser un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta, es a donde el diseño del proceso debe dirigirse, es decir, desarrollar su actividad, logrando que el estudiante sienta la necesidad de interiorizar la habilidad de

desarrollar habilidades que le permitan resolver con éxito las situaciones problemáticas que se le presenten.

En todo caso, es preciso que el estudiante:

- Tenga perseverancia.
- Vaya más allá de promover los límites del conocimiento y las habilidades.
- Genere nuevos problemas que se salgan de los límites convencionales.

La eficiente comunicación que logre el maestro será la vía primordial para que el estudiante se oriente en el contexto psicológico que pretendemos. Ahora bien, esto no va a ser nada fácil, debido a que nuestro sujeto es un joven que responde a ciertas configuraciones específicas que histórica y socialmente se han identificado con él.

También los docentes deben convencerse que, en sus manos está contribuir al cumplimiento de los objetivos de la asignatura. Para esto debe haber una comunicación interdisciplinaria, que permita la realización de un trabajo pedagógico que tribute a que el estudiante logre la independencia cognoscitiva que debería ser la meta de todas las disciplinas, atendiendo a la formación íntegra del educando para que tenga un buen modo de actuación profesional.

Esto quiere decir que la personalidad del docente debe dirigirse a satisfacer esta necesidad.

En el libro de Psicología para Educadores de Viviana González y otros, se mencionan los siguientes requisitos para la formación de habilidades:

- Planificar el proceso de forma que ocurra una sistematización y consecuente consolidación de las acciones.
- Garantizar el carácter plenamente activo, conciente del proceso de aprendizaje.
- Llevar a cabo el proceso de forma gradual y programada.

Todo esto contribuye a ir configurando las convicciones en los estudiantes, que no son otra cosa que los puntos de vista y actuación que se forman a partir de los conocimientos que se adquieren en la interrelación con la realidad objetiva.



---

---

# CAPITULO

---

---



## **METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO Y SU ESTRATEGIA DE UTILIZACIÓN**

En este capítulo se describe y analiza la metodología utilizada en la elaboración de la propuesta de material impreso de Matemáticas Básicas para el curso de ingreso a la carrera de Economía e Ingeniería Comercial. Así como también se describe la manera de utilizarlo, tanto para los docentes como para los alumnos.

### **2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Desde que se crea la carrera de Economía no existe un texto guía para la asignatura de Matemáticas del prepolitécnico. Los textos que se emplean hasta la fecha son a criterio del profesor; por ejemplo, el texto de "MATEMÁTICAS APLICADA A LA ADMINISTRACIÓN Y A LA ECONOMÍA" cuyos autores son J. Arya y R. Lardner. Sin embargo se observa que no satisface plenamente la

necesidad de enseñanza del docente ni la necesidad de aprendizaje del estudiante.

El texto de Matemáticas de Arya aborda sólo ciertos temas pero no en la forma en que se quiere orientar al estudiante, por eso algunos profesores se ven en la necesidad de utilizar algún otro texto que lo complemente. Por su parte los alumnos estudian desarrollando exámenes que sido tomados en alguna ocasión anterior.

Es claro que el problema no se resuelve estudiando las evoluciones que históricamente se hayan aplicado en el curso, sino que también hay problemas en el lenguaje matemático apropiado y con los contenidos que se quiere que el estudiante de Economía posea.

Por tanto no hay mejor idea que plasmar todas estas necesidades en un material impreso que cumpla con estos objetivos y requerimientos.

El material impreso debe ser una herramienta de trabajo, tanto para el estudiante como para el profesor.

## **2.2 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO**

Luego de analizar algunas metodologías para elaborar textos y materiales impresos, no sólo de matemáticas sino también de otras materias; de recoger criterios de expertos en la asignatura para contextualizar las necesidades; se llega a asumir los siguientes aspectos:

### **2.2.1. CRITERIOS**

En la metodología de elaboración del material impreso se consideran criterios pedagógicos, criterios psicológicos e higiénicos y criterios económicos.

#### **2.2.1.1. Criterios Pedagógicos**

Los criterios Pedagógicos que conlleva el material impreso pueden ser descritos de la siguiente manera:

- Análisis de los antecedentes que determinan las necesidades a considerar.
- Objeto, objetivos y contenido; bien definidos.
- Grado de abstracción, generalización, complejidad y profundidad de los contenidos acorde a la filosofía de la ESPOL y de la carrera de ECONOMIA.

- Definición de generalidades en la metodología de enseñanza de la asignatura para abordar los temas sin contradicciones.
- El desarrollo de los contenidos debe determinar el modo de empleo del material impreso al momento de la labor docente.
- Consideración de diversas posibilidades didácticas para que el docente pueda tener un amplio margen de actividades de acuerdo a las estrategias de enseñanza-aprendizaje que requiera aplicar. Pero orientándolo siempre a la consecución de los objetivos.
- Consideración de los fundamentos científicos que sustentan al libro como medio de enseñanza en el proceso docente educativo.
- Temas acorde a los objetivos. Dichos objetivos, declarados al comienzo de cada capítulo y si son demasiados extensos, éstos se los declara al comienzo de cada tema.
- Ejemplos ilustrativos, ejercicios resueltos, evaluaciones procesuales, que permiten al estudiante ir progresando paulatinamente en su aprendizaje.
- Ejercicios propuestos para ser desarrollados en clase por los alumnos con ayuda del profesor.



- Ejercicios propuestos para realizarse fuera de la clase, como refuerzo a lo enseñando. Este trabajo independiente es muy, pero muy, necesario.

#### **2.2.1.2. Criterios psicológicos - higiénicos.**

Los criterios psicológicos - higiénicos que conllevan el material impreso son:

- Racional uso de imágenes o ilustraciones.
- Lenguaje formal y no formal, racional para facilitar la lectura.
- Tipo de información y tipos de imágenes acorde a las exigencias del contenido, en dependencia de los objetivos propuestos.
- El lenguaje de comunicación del material impreso complementándose con los demás medios de enseñanza.
- Empleo de tips en la solución de ejercicios, sin sacrificar la objetividad ni la calidad del material impreso.
- Viabilidad de la transmisión de la información.
- El mensaje que contiene el material impreso en correspondencia a la edad de los estudiantes, a los cuales está dirigido el material impreso, y también en correspondencia al nivel de desarrollo de su

pensamiento.

### **2.2.1.3. Criterios económicos.**

Los criterios económicos que conlleva el material impreso son:

- Empleo de ejercicios y problemas existentes. Banco de información útil para elaborar el material impreso, y no invertir en conseguir nueva información; ahorrando tiempo y dinero.
- Para la producción, empleo del centro de publicaciones de la ESPOL, para abaratar costo.

### **2.2.2 LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO**

La elaboración del material impreso cumple las siguientes etapas:

- Selección de la información.
- Procesamiento de la información.
- Organización y estructuración del material impreso.
- Levantamiento del texto

### **2.2.2.1. Selección de la información**

La experiencia de cursos anteriores ayuda para plasmar en el material impreso los objetivos que se persiguen en su elaboración.

El banco de ejercicios y problemas existentes, permiten elaborar un sistema de tareas para el estudiante, de tal forma de acercarlo al perfil del aspirante requerido. Este sistema de tareas, esquematizado de tal forma que al pasar de un ejercicio a otro se vaya consolidando contenidos, habilidades y valores de una manera progresiva permitiendo al estudiante adquirir una aptitud y una predisposición a los siguientes temas del mismo curso o de los cursos posteriores.

Cada ejercicio o problema concebido de tal manera que ubique y oriente al estudiante. Lo mejor, es que sirvan de refuerzo psicológico que haga que el estudiante no se desprenda de la idea de la utilidad de desarrollar el sistema de tarea alimentando su autoestima. Se ha observado que un ejercicio que no satisfaga los requerimientos de los objetivos, es decir, que presente una dificultad no estimada, lo que hace es mermar psicológicamente al estudiante, haciéndole incluso desistir del afán de continuar en el avance de su aprendizaje. Lo cual es contraproducente.

El sistema de tareas, dirigido a un estudiante promedio. Es necesario que no provoque un conflicto mental en el estudiante, que lo haga pensar que sus deficiencias sean insuperables. Otro

debe ser el tipo de curso dirigido para estudiantes de coeficiente intelectual muy alto.

El lenguaje de los ejercicios y problemas debe ser lo más claro posible, de tal manera que al leerlo no debe quedar duda de su dominio, se pueda interpretar los datos, se pueda proponer las condiciones para su planteamiento y la orientación para su vía de solución.

#### **2.2.2.1.2. Contenido**

Los objetivos de la asignatura definen el contenido del material impreso. El material impreso propuesto está estructurado por los siguientes temas:

- Lógica Matemática.
- Conjuntos.
- Lógica y conjuntos.
- Relaciones y funciones.
- Números
- Ecuaciones
- Desigualdades
- Números naturales.
- Funciones de una variable real.
- Funciones exponenciales y logarítmicas
- Funciones polinomiales.

- Vectores
- Matrices y determinantes.
- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Circunferencia
- Funciones Trigonométricas.
- Geometría Plana.

Los objetivos de cada capítulo se declaran al comenzar la unidad, y si son demasiados extensos se los declara al comienzo de cada tema o subtema.

El tiempo (horas) para cada tema, deben ser consideradas para la consecución de los objetivos y por ende el material impreso debe concebir esto, para que se convierta en una herramienta útil. Un cronograma de desarrollo del curso, que ha sido evaluado en los tres últimos cursos, se lo adjunta en el ANEXO 1.

#### **2.2.2.2. Procesamiento de la información**

La información recopilada debe ser pulida de tal forma que cumpla el perfil definido previamente.

Un prototipo de sistema de tareas es el que se ha venido trabajando en cursos anteriores. Estos ejercicios de una manera u otra han sido evaluados por los estudiantes y profesores, por lo tanto, no es difícil proponer un sistema de tareas para el material impreso.

Lo importante es que cada ejercicio o tarea conlleve a la adquisición de una habilidad necesaria para continuar con los siguientes temas.

Por lo tanto, debe existir una manera de ir evaluando esto. En la estrategia de utilización del material impreso debe estar declarada la forma de evaluación, sin embargo, el material impreso debe contener implícitamente esta evaluación que permita que el docente la conciba y es más, debe ser lo más flexible para que el docente recurra a sus habilidades de maestro para hacer las variantes, de ser necesario.

#### **2.2.2.3. Organización y estructura del material impreso.**

Una vez que la información ha sido procesada nos da una idea de la estructura que va a tener el material impreso. Esta estructura debe ser tal que, pedagógicamente responda a las necesidades que ya han sido definidas por los docentes así como también de los alumnos.

Cada unidad se la ha estructurado de la siguiente manera:

- **OBJETIVOS** de la unidad. Declarados al comenzar la unidad para que el estudiante se oriente en lo que se pretende de él y también en la manera de cómo va a ser evaluado parcial o finalmente. Si los objetivos son muy extensos se los declara por temas.

- **CONTENIDO.** Estructurado por temas. Los temas deben estar dirigidos para estudiantes de Economía e Ingeniería Comercial. Hay que tener mucho cuidado, deben responder a las necesidades manifiestas para la carrera. En fin, deben responder a aspectos pedagógicos, psicológicos e higiénicos necesarios; sin olvidar la rigurosidad científica.
- **EJEMPLOS ILUSTRATIVOS.** Elaborados de tal forma que consoliden la teoría mencionada, que trasladen los conceptos a momentos prácticos. Es decir, que enlacen la teoría con la práctica.
- **EJERCICIOS RESUELTOS.** Cumpliendo un papel fundamental en los momentos de aprendizaje. Orientan al estudiante en las estrategias que pueden seguir en la consecución de la resolución de los ejercicios y problemas. Problemas que deben ir personificando la evaluación parcial y final. Pero antes de esto, debe irse a una autoevaluación.
- **EJERCICIOS PROPUESTOS** para ser resueltos en clase, por el estudiante con ayuda del profesor. Un momento del aprendizaje fundamental para que el estudiante realice la ejercitación preliminar que le va a permitir consolidar estrategias generales en la resolución de ejercicios y problemas. Aquí se debe cumplir la mencionada

autoevaluación del estudiante, mediante una profunda reflexión que le permite caracterizar el problema; los pasos que se siguieron; las otras posibles vías de solución, si las hubiese; el análisis e interpretación de la respuesta.

- EJERCICIOS PROPUESTOS para ser resueltos por el estudiante, fuera de la clase. Este sería otro momento de autoevaluación. Pueden ser enviados como deber (todos o algunos de los ejercicios que no fueron resueltos en clase). Depende de la planificación del curso que se haya realizado en particular. Aquí estamos presentes ante el sistema de tareas para el trabajo independiente. Un sistema de tarea validado de tal forma que ayude a conseguir el objetivo perseguido y no resulten ser ejercicios fuera de contexto, que no hacen otra cosa que hacer desertar al estudiante.
- MISCELÁNEOS DEL CAPÍTULO. Para una autoevaluación global sobre todos los temas tratados en la Unidad. Pueden ser enviados como tarea fuera de clase (todos o algunos de los problemas).



#### **2.2.2.4. Levantamiento del texto del material impreso.**

Una vez que las anteriores fases han sido consideradas, no queda otra actividad que, entrar a levantar el texto. Los criterios, tanto pedagógicos, psicológicos e higiénicos y económicos hacen concebir la forma y el mensaje del material impreso

Esta fase puede cumplirse en varias etapas. La primera, elaborando un prototipo de material impreso y evaluarlo en un curso para determinar el alcance del cumplimiento de los propósitos de su elaboración. Y luego, elaborar un material impreso de mejor acabado.

La segunda fase consiste en elaborar el material impreso de mejor acabado y cumplir una etapa de evaluación, para que definitivamente quede el material impreso que va a ser producido.

La evaluación del material impreso debe ser periódica, por lo menos cada año, por cuestiones de actualización.

### **2.3 ESTRATEGIA DE UTILIZACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO.**

Tanto los alumnos como los profesores deben concebir la idea de que, el material impreso elaborado se convierte en una herramienta de trabajo durante todo el curso. Lo cual permite que el estudiante esté orientado desde el inicio en los objetivos, contenidos y habilidades que debe dominar.

El profesor cumple un rol importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo cual es importante que considere que para un buen desempeño en su quehacer pedagógico:

- Debe tener un amplio dominio de los contenidos de la(s) asignatura(s) que imparte.
- Debe saber cómo aprenden los alumnos.
- Debe conocer los recursos y limitaciones para resolver situaciones de aprendizaje hipotético.
- Debe planificar, regular y evaluar la propia actuación al realizar una tarea de aprendizaje.
- Debe seleccionar los métodos y procedimientos más adecuados a los objetivos o competencias propuestos.
- Para trabajar las unidades de la asignatura, debe plantear los procedimientos de aprendizaje que deberían emplear los alumnos para estudiarlo.
- Debe tomar conciencia en que la manera de aprender y de enseñar incide en la manera en que aprenden los alumnos.
- Debe enseñar a los alumnos procedimientos de trabajo vinculados a la epistemología de la propia asignatura.

- Debe establecer asociaciones explícitas en clase entre lo que se enseña y cómo se enseña
- Debe ayudar a los alumnos a que reflexionen sobre los procesos de pensamiento seguidos en la realización de una tarea.
- Debe preparar las pruebas de evaluación teniendo en cuenta los procedimientos de aprendizaje y nivel de comprensión que se quiere favorecer.
- Debe enseñar estrategias de aprendizaje a los alumnos.
- Debe establecer relaciones adecuadas interpersonales con sus alumnos.

Al inicio de todo curso deberá existir una planificación estratégica que permita al docente diseñar sus clases y a los alumnos prepararlas con anticipación. Es mejor que el alumno se presente a las clases con previos referidos al contenido nuevo, para de allí, el maestro logre enlazar estos previos con los nuevos contenidos que el estudiante debe dominar. Por lo cual, el estudiante ya estará familiarizado, aunque sea de una manera muy superficial pero aún así con esta estrategia es posible que los estudiantes puedan realizar mayor cantidad de preguntas y de una mejor calidad para consolidar su aprendizaje.

El docente, en su estrategia de enseñanza-aprendizaje, puede hacer uso de:

- La INDUCCIÓN, donde se le sugiere al estudiante que revise lo concerniente a la nueva clase, pero esta revisión debe ser reflexiva, así se trata de crear hábitos de lectura, cosa que hasta el momento se detecta que no posee un bachiller. Además aquí se familiariza con lo que se va a tratar, haciendo florecer lo que estudiante conoce, sino sobre el tema, lo relacionado que gira al torno del tema.
- La INTRODUCCIÓN, donde ya se está adentrando al tema. Aquí el estudiante debe estar con todas las motivaciones del caso para ir más allá de lo que conoce y fundamentar su aprendizaje, no solamente con contenidos válidos para este curso, sino también válidos para cursos posteriores. Que no quepa duda de que un estudiante motivado a superarse, rinde mejor que un estudiante que sólo le interesa tratar el tema por conseguir la calificación para aprobar el curso.
- La EJERCITACIÓN y definición de procedimientos. Con ayuda del docente el estudiante se familiariza con los procedimientos en la solución de problemas y va asumiendo definiciones estratégicas.
- Otro momento es La APLICACIÓN, aquí los estudiantes

pueden trabajar en grupo resolviendo ejercicios propuestos para la clase, el docente debe precisar contenidos. Luego el estudiante debe trabajar individualmente. El docente debe orientar al trabajo independiente.

- Y finalmente, el momento del REFORZAMIENTO. Hay que resolver las dudas que presente el estudiante, no olvidar que normalmente el estudiante no manifiesta abiertamente sus inquietudes, entonces el docente debe hacer uso de sus habilidades para lograr percibir el punto esencial de reforzamiento. Esto también se lo logra con la experiencia en el dictado del tema.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que un estudiante debe, con el sistema de tareas, lograr consolidar conocimientos estratégicos y conocimientos metacognitivos.

Las habilidades del pensamiento lógico que el estudiante debe desarrollar para resolver con éxito problemas matemáticos son las siguientes:

- **Identificar** el tipo de problema. Los estudiantes, en base de la experiencia obtenida cuando ya han resueltos algunos problemas, deben poder diferenciar los problemas.

- **Comparar** los tipos de problemas que se le presenten, para así familiarizarse con su posible solución. Sin pretender que la analogía sea el objetivo perseguido para solucionar problemas afines.
- **Interpretar** los datos proporcionados en el problema y más que todo **comprender** la pregunta del problema.
- **Clasificar** y **ordenar** la información proporcionada.
- **Descubrir** y **definir** la estrategia a seguir.
- **Representar** gráficamente, de ser necesario, la información proporcionada.
- **Modelar** la estrategia a emplear en la solución del problema.
- **Explicar** y **argumentar** la estrategia empleada y por ende el resultado obtenido.
- **Predecir** los resultados. En el caso de cambio de contexto del problema.

La propuesta está dirigida a desarrollar estas habilidades e involucra actividades que logran los objetivos de una manera progresiva.

El desarrollo de los contenidos personifica las actividades para conseguir el objetivo sistemáticamente. Sin embargo, se debe disponer de un manual para el docente del material impreso que le permita diseñar la estrategia más adecuada al contexto y un manual del estudiante que lo guíe sistemáticamente en su aprendizaje.

Un cronograma de referencias para diseñar las clases para un curso, puede ser el que se propone en el ANEXO 1.

Este cronograma permite elaborar muchas estrategias para un curso de ingreso del prepolitécnico de invierno o verano, porque está elaborado por clases. Y es un cronograma que ya ha sido validado.

Las actividades pueden ser que los estudiantes preparen la clase próxima, leyendo con anticipación el material proporcionado, o que lean reflexivamente el contenido de los temas durante la clase y sustenten las conclusiones, para pasar luego a la ejercitación guiada y luego a la ejercitación independiente dentro y fuera de la clase.

El material impreso está elaborado de tal manera que permite utilizar cualquier estrategia pensada.

El estudiante, lector del material impreso podrá ir progresando en su aprendizaje de acuerdo al ritmo que se imponga

en el curso. Siempre estará orientado. Recomendaciones pedagógicas son descritas en la introducción del material impreso.

En el ANEXO 2 se presenta el primer capítulo de la propuesta de Material Impreso, en su última versión.





## CAPITULO

### **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACIÓN DEL MATERIAL IMPRESO**

En este capítulo se analiza los resultados que se obtuvieron en la evaluación, primero, del prototipo de material impreso que se trabajó con el paralelo "C" de las carreras de Economía e Ingeniería Comercial del curso prepolitécnico de verano 2002 (Junio a Noviembre); y, segundo, del material impreso corregido, pero ahora evaluado con los 10 paralelos de las Carreras de Economía, Ingeniería Comercial y Auditoría del curso de invierno 2003 (Febrero a Mayo).

#### **3.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES SOBRE EL PROTOTIPO DE MATERIAL IMPRESO. CURSO PREPOLITÉCNICO. VERANO 2002.**

Se puso en consideración el prototipo de material impreso de MATEMATICAS BASICAS a los 30 estudiantes del paralelo C de las carreras de Economía e Ingeniería Comercial del prepolitécnico

verano 2002 (Junio-Noviembre), con el propósito de que sea evaluado.

Al final del curso, se realizó una encuesta a los estudiantes para obtener criterios sobre aspectos pedagógicos y psicológicos que fueron considerados en la elaboración del material impreso. La encuesta se presenta en el ANEXO 3.

Se hizo un estudio de los resultados. El objetivo era hacer las correcciones del caso para proponer un material impreso de mejor acabado para el curso de Invierno 2003. Y luego de éste, ya quede un material impreso final, que sirva de instrumento de trabajo para los próximos cursos.

La FIABILIDAD de la encuesta se la determinó usando el coeficiente Alpha de Cronbach, el cual se lo encontró usando el paquete estadístico SPSS. Se obtuvo ALPHA = 0.8613. Esto indica que es una encuesta aceptable en un 86.13%

El análisis univariado para cada criterio lo tenemos en el CUADRO No. 1

**CUADRO No 1: Estadística de la evaluación del prototipo de Material Impreso. Prepolitécnico Verano 2002**

<b>Generalidades.</b>			
CONSIDERA UD. QUE EL TEXTO ES UN MEDIO DE ENSEÑANZA		CONSIDERA UD. QUE EL TEXTO CONTRIBUYE A LA FORMACION DEL ESTUDIANTE	
	Frecuencia Porcentaje	Frecuencia Porcentaje	
Parcial acuerdo	5 16.7	Parcial desacuerdo	1 3.3
Total acuerdo	25 83.3	Parcial acuerdo	12 40.0
Total	30 100.0	Total acuerdo	17 56.7
		Total	30 100.0

<b>Criterios Pedagógicos</b>																																		
<p>CONSIDERA UD. QUE EL OBJETIVO DEL TEXTO SE VE PLASMADO EN CADA UNO DE LOS TEMAS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>10</td> <td>33.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>19</td> <td>63.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	10	33.3	Total acuerdo	19	63.3	Total	30	100.0	<p>EL OBJETIVO DEL TEXTO CONTRIBUYE A SATISFACER LA NECESIDAD DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>15</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>14</td> <td>46.7</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	15	50.0	Total acuerdo	14	46.7	Total	30	100.0			
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	10	33.3																																
Total acuerdo	19	63.3																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	15	50.0																																
Total acuerdo	14	46.7																																
Total	30	100.0																																
<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ESTA DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ESTUDIO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>5</td> <td>16.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>25</td> <td>83.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	5	16.7	Total acuerdo	25	83.3	Total	30	100.0	<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ESTÁ EN RELACIÓN CON EL OBJETIVO DEL TEXTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>6</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>24</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	6	20.0	Total acuerdo	24	80.0	Total	30	100.0									
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial acuerdo	5	16.7																																
Total acuerdo	25	83.3																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial acuerdo	6	20.0																																
Total acuerdo	24	80.0																																
Total	30	100.0																																
<p>EL CONTENIDO ABORDA LOS TEMAS CON CARÁCTER CIENTÍFICO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>17</td> <td>56.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>13</td> <td>43.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	17	56.7	Total acuerdo	13	43.3	Total	30	100.0	<p>LOS OBJETIVOS DE LOS TEMAS ESTÁN IMPLÍCITAMENTE MANIFESTADOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>3</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>14</td> <td>46.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>13</td> <td>43.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	3	10.0	Parcial acuerdo	14	46.7	Total acuerdo	13	43.3	Total	30	100.0						
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial acuerdo	17	56.7																																
Total acuerdo	13	43.3																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	3	10.0																																
Parcial acuerdo	14	46.7																																
Total acuerdo	13	43.3																																
Total	30	100.0																																
<p>LOS OBJETIVOS DE LOS TEMAS GUARDAN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL TEXTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>6</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>24</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	6	20.0	Total acuerdo	24	80.0	Total	30	100.0	<p>EL CONTENIDO SE PRESENTA EN FORMA SISTEMATIZADA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>4</td> <td>13.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>11</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>15</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	4	13.3	Parcial acuerdo	11	36.7	Total acuerdo	15	50.0	Total	30	100.0						
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial acuerdo	6	20.0																																
Total acuerdo	24	80.0																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	4	13.3																																
Parcial acuerdo	11	36.7																																
Total acuerdo	15	50.0																																
Total	30	100.0																																
<p>EL CONTENIDO SE PRESENTA EN FORMA ABSTRACTA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>5</td> <td>16.7</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>12</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>12</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	1	3.3	Parcial desacuerdo	5	16.7	Parcial acuerdo	12	40.0	Total acuerdo	12	40.0	Total	30	100.0	<p>LOS TEMAS SE LOS ABORDA DE UNA MANERA PROFUNDA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>6</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>9</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>15</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	6	20.0	Parcial acuerdo	9	30.0	Total acuerdo	15	50.0	Total	30	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																																
Total desacuerdo	1	3.3																																
Parcial desacuerdo	5	16.7																																
Parcial acuerdo	12	40.0																																
Total acuerdo	12	40.0																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	6	20.0																																
Parcial acuerdo	9	30.0																																
Total acuerdo	15	50.0																																
Total	30	100.0																																
<p>LA ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO PERMITE PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS ALUMNOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>6</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>12</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>12</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	6	20.0	Parcial acuerdo	12	40.0	Total acuerdo	12	40.0	Total	30	100.0	<p>EL TEXTO CONTIENE EJERCICIOS QUE POSIBILITAN REFUERZO AL CONOCIMIENTO DEL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>8</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>21</td> <td>70.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	8	26.7	Total acuerdo	21	70.0	Total	30	100.0			
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	6	20.0																																
Parcial acuerdo	12	40.0																																
Total acuerdo	12	40.0																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	8	26.7																																
Total acuerdo	21	70.0																																
Total	30	100.0																																
<p>CREE QUE EL CONTENIDO DEL TEXTO CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN DE CONOCIMIENTOS, HÁBITOS Y HABILIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>13</td> <td>43.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>16</td> <td>53.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	13	43.3	Total acuerdo	16	53.3	Total	30	100.0	<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ORIENTA AL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>11</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>19</td> <td>63.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	11	36.7	Total acuerdo	19	63.3	Total	30	100.0						
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	13	43.3																																
Total acuerdo	16	53.3																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial acuerdo	11	36.7																																
Total acuerdo	19	63.3																																
Total	30	100.0																																
<p>LA PRESENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, TEMAS, EJERCICIOS Y EVALUACIÓN, ESTÁ SISTEMATIZADA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>12</td> <td>40.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>17</td> <td>56.7</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	12	40.0	Total acuerdo	17	56.7	Total	30	100.0	<p>LOS EJERCICIOS PROPUESTOS PARA TRABAJO EN CLASE PERMITE ESLABONAR LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>8</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>21</td> <td>70.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	8	26.7	Total acuerdo	21	70.0	Total	30	100.0			
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	12	40.0																																
Total acuerdo	17	56.7																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	8	26.7																																
Total acuerdo	21	70.0																																
Total	30	100.0																																

<p>LOS EJERCICIOS PARA TRABAJO INDEPENDIENTE FUERA DE LA CLASE (TAREA) CONSOLIDAN CONOCIMIENTOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>8</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>22</td> <td>73.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	8	26.7	Total acuerdo	22	73.3	Total	30	100.0	<p>TODO EL TRABAJO PARTICIPATIVO CONTRIBUYE A AUTOEVALUARSE Y POR ENDE A PREPARARSE A LA EVALUACIÓN PARCIAL Y A LA EVALUACIÓN FINAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>4</td> <td>13.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>25</td> <td>83.3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	4	13.3	Total acuerdo	25	83.3	Total	30	100.0						
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	8	26.7																																
Total acuerdo	22	73.3																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	4	13.3																																
Total acuerdo	25	83.3																																
Total	30	100.0																																
<b>Criterios Psicológicos- Higiénicos</b>																																		
<p>LA CANTIDAD DE TEXTO ESCRITO ES RACIONAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>2</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>7</td> <td>23.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>21</td> <td>70.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	2	6.7	Parcial acuerdo	7	23.3	Total acuerdo	21	70.0	Total	30	100.0	<p>LOS GRÁFICOS DEL TEXTO CONTRIBUYEN A CONSOLIDAR CONOCIMIENTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>9</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>20</td> <td>66.7</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	9	30.0	Total acuerdo	20	66.7	Total	30	100.0			
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	2	6.7																																
Parcial acuerdo	7	23.3																																
Total acuerdo	21	70.0																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	9	30.0																																
Total acuerdo	20	66.7																																
Total	30	100.0																																
<p>LA CANTIDAD DE GRÁFICOS ES SUFICIENTE Y NECESARIA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>2</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>10</td> <td>33.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>18</td> <td>60.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	2	6.7	Parcial acuerdo	10	33.3	Total acuerdo	18	60.0	Total	30	100.0	<p>EL TIPO DE INFORMACIÓN Y EL TIPO DE GRÁFICOS SATISFACEN LAS EXIGENCIAS DEL CONTENIDO EN DEPENDENCIA DE LOS OBJETIVOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>11</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>18</td> <td>60.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	11	36.7	Total acuerdo	18	60.0	Total	30	100.0			
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	2	6.7																																
Parcial acuerdo	10	33.3																																
Total acuerdo	18	60.0																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Total desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	11	36.7																																
Total acuerdo	18	60.0																																
Total	30	100.0																																
<p>EL LENGUAJE EMPLEADO ES COMPLEJO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>7</td> <td>23.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>1</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>13</td> <td>43.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>9</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	7	23.3	Parcial desacuerdo	1	3.3	Parcial acuerdo	13	43.3	Total acuerdo	9	30.0	Total	30	100.0	<p>EL TEXTO ESTÁ DIRIGIDO AL NIVEL DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>3</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>6</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>21</td> <td>70.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>30</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	3	10.0	Parcial acuerdo	6	20.0	Total acuerdo	21	70.0	Total	30	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																																
Total desacuerdo	7	23.3																																
Parcial desacuerdo	1	3.3																																
Parcial acuerdo	13	43.3																																
Total acuerdo	9	30.0																																
Total	30	100.0																																
	Frecuencia	Porcentaje																																
Parcial desacuerdo	3	10.0																																
Parcial acuerdo	6	20.0																																
Total acuerdo	21	70.0																																
Total	30	100.0																																

**Fuente:** Elaborado por el investigador

El cuestionario fue elaborado con el propósito de buscar puntos deficientes, al entendimiento del estudiante, en la elaboración del prototipo de material impreso, por eso el resultado de cada criterio es importantísimo.

Un resumen de porcentajes de acuerdos y desacuerdos, parcial o total se muestran en la TABLA 1.

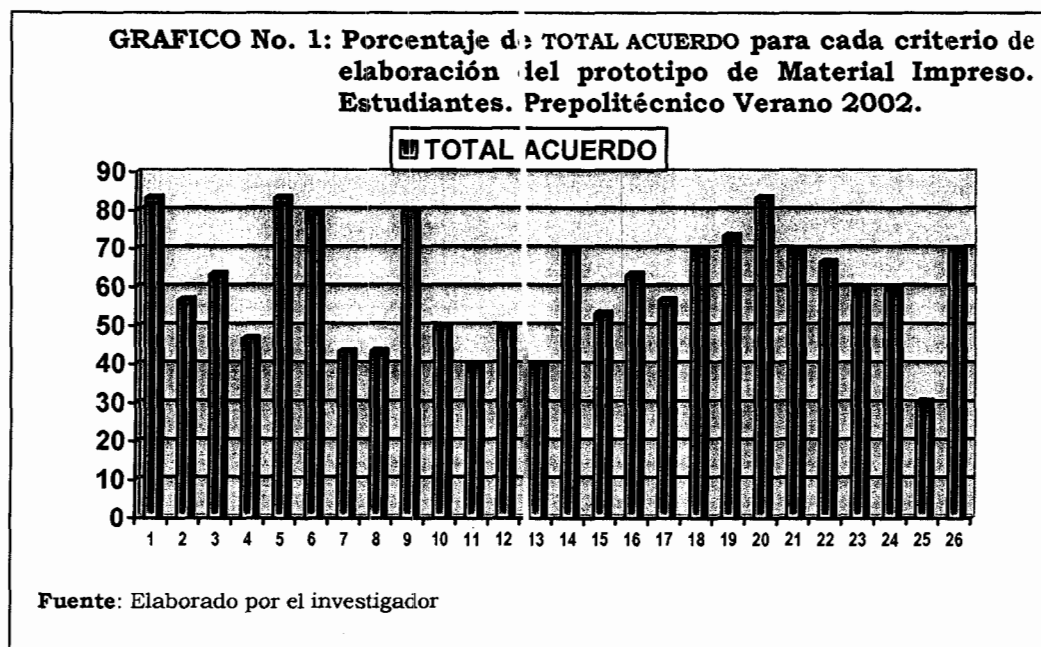
**TABLA No. 1: Porcentaje total para cada criterio de elaboración del prototipo de Material Impreso. Estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002**

	% Totalmente en Desacuerdo	% Parcialmente en Desacuerdo	% Parcialmente de Acuerdo	% Totalmente de Acuerdo
<b>GENERALIDADES.</b>				
1. Considera usted que el texto es un medio de enseñanza	0	0	16.7	83.3
2. Considera usted que el texto contribuye a la formación del estudiante	0	3.3	40	56.7
<b>CRITERIOS PEDAGÓGICOS.</b>				
<b>EN CUANTO AL OBJETIVO DEL TEXTO (Orientar al estudiante al aprendizaje de Matemáticas Básicas)</b>				
3. Considera usted que el objetivo del texto se ve plasmado en cada uno de los temas.	0	3.3	33.3	63.3
4. El objetivo del texto contribuye a satisfacer la necesidad de aprendizaje del estudiante.	0	3.3	50	46.7
<b>EN CUANTO AL CONTENIDO DEL TEXTO</b>				
5. El contenido del texto está de acuerdo al programa de estudio.	0	0	16.7	83.3
6. El contenido del texto está en relación con el objetivo de texto.	0	0	20	80
7. El contenido aborda los temas con un carácter científico.	0	0	56.7	43.3
8. Los objetivos de los temas están implícitamente manifestados.	0	10	46.7	43.3
9. Los objetivos de los temas guardan relación con los objetivos del texto.	0	0	20	80
10. El contenido se presenta en forma sistematizada.	0	13.3	36.7	50
11. El contenido se presenta en forma abstracta.	3.3	16.7	40	40
12. Los temas se los aborda de una manera profunda.	0	20	30	50
13. La estructuración del contenido permite participación activa de los alumnos.	0	20	40	40
14. El texto contiene ejercicios que posibilitan refuerzo al conocimiento del estudiante.	0	3.3	26.7	70
15. Cree que el contenido del texto contribuye a la formación de conocimientos, hábitos y habilidades.	0	3.3	43.3	53.3
16. El contenido del texto orienta al estudiante.	0	0	36.7	63.3
<b>EN CUANTO A LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA</b>				
17. La presentación de los objetivos, temas, ejercicios y evaluación, está sistematizada.	0	3.3	40	56.7
<b>EN CUANTO A LA EVALUACIÓN</b>				
18. Los ejercicios propuestos para trabajo en clase permiten eslabonar la teoría con la práctica.	0	3.3	26.7	70
19. Los ejercicios para trabajo independiente fuera de la clase (tarea) consolidan conocimientos.	0	0	26.7	73.3
20. Todo el trabajo participativo contribuye a autoevaluarse y por ende a prepararse a la evaluación parcial y a la evaluación final.	0	3.3	13.3	83.3
<b>CRITERIOS PSICOLOGICO-HIGIENICOS.</b>				
21. La cantidad de texto escrito es racional.	0	6.7	23.3	70
22. Los gráficos del texto contribuyen a consolidar conocimiento.	0	3.3	30.3	66.7
23. La cantidad de gráficos es suficiente y necesaria.	0	6.7	33.3	60
24. El tipo de información y el tipo de gráficos satisfacen las exigencias del contenido en dependencia de los objetivos.	0	3.3	36.7	60
25. El lenguaje empleado es complejo.	23.3	3.3	43.3	30.3
26. El texto está dirigido al nivel del pensamiento de los estudiantes.	0	10	20	70

Fuente: Elaborado por el investigador

Observamos que, en todos los criterios la respuesta de los estudiantes está entre parcial acuerdo y total acuerdo (94%), lo que significa que estamos ante una buena aproximación del material impreso final.

El TOTAL DE ACUERDOS para cada criterio se presenta en el GRÁFICO No. 1.

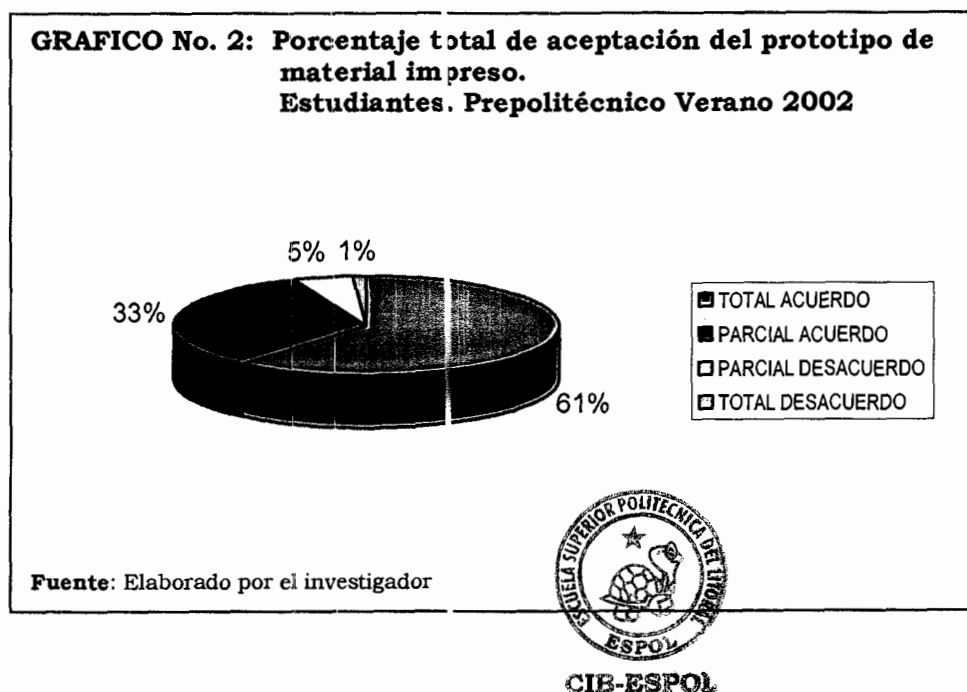


De acuerdo a estos resultados hubo que revisar:

- La científicidad del contenido.
- El lenguaje utilizado.
- Los objetivos, para presentarlos de una manera explícita.
- La estructuración de los contenidos, para que haya mejor participación activa de los estudiantes.

En estos criterios, de una u otra forma los estudiantes manifestaron una indecisión para llegar a un total acuerdo, y algunos estudiantes manifestaron un parcial desacuerdo.

En total hubo 61% de total acuerdos, 33% de parcial acuerdos, 5% de parcial desacuerdos y sólo 1% de total desacuerdos en el total de aspectos. GRAFICO No. 2.



Un análisis de componentes principales que se realiza a los resultados indica que las variables pedagógicas pueden ser representadas por cuatro variables artificiales:

1. Objetivos
2. Profundidad de los contenidos
3. Estructuración de los temas
4. Aptitudes que se presupone formar en el estudiante

Las variables psicológicas pueden ser representadas por tres variables artificiales:

1. Gráficos
2. Racionalidad del contenido, y
3. Lenguaje empleado

Realizando un análisis de conglomerados para clasificar a los estudiantes de acuerdo a su opinión, se obtuvo como resultado el mostrado en la TABLA 2.



**TABLA No. 2: Conglomerados de estudiantes.  
Prepolitécnico Verano 2002**

Caso	3 Grupos
1	1
2	1
3	1
4	2
5	1
6	3
7	2
8	2
9	1
10	1
11	2
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	2
19	2
20	1
21	1
22	1
23	2
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1
29	1
30	1

Fuente: Elaborado por el investigador

Se observa que el estudiante 6, tiene una opinión diferente a los demás. El resto constituyen dos grupos Básicos:

GRUPO A: 1-2-3-5-9-10-12-13-14-15-16-17-20-21-22-24-  
25-26-27-29-30

GRUPO B: 4-7-8-18-19-23

Analizando la opinión de cada uno se nota que, en el primer grupo están los que en su mayoría están en acuerdo parcial o total en casi todos los aspectos.

En el segundo grupo están los que de una manera u otra están en parcial desacuerdo y total desacuerdo.

En cambio el individuo 6 manifiesta desacuerdo parcial o total en la mayoría de los aspectos, parece ser que no es una opinión a considerar.

Este análisis resulta importante ya que permite no considerar la opinión del individuo 6, es una crítica destructiva más que constructiva.

El objetivo de la encuesta ha sido cumplido. Sólo con la valoración univariada de los criterios emitidos por este grupo de estudiante, el texto corregido entró en proceso de elaboración. La encuesta puede ser mejorada para aplicarla, ya luego a expertos en docencia y matemáticas relacionados con la asignatura.

### **3.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES Y A LOS PROFESORES SOBRE EL MATERIAL IMPRESO CORREGIDO. CURSO PREPOLITÉCNICO. INVIERNO 2003.**

#### **3.2.1 ENCUESTA REALIZADA A LOS PROFESORES**

Al finalizar el curso Prepolitécnico de Invierno 2003 se realizó una ENCUESTA NO ANÓNIMA a los profesores que dictaron Matemáticas para la carrera de Economía, Ingeniería Comercial y Auditoría; y que utilizaron la propuesta de material impreso corregido para el dictado de los cursos.

Estos profesores fueron:

1. PHD. PAÚL CARRIÓN, con 7 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
2. MSC. MARCO TULLIO MEJÍA, con 13 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
3. MSC. CONSTANTINO TOBALINA, con 8 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
4. MSC. PATRICIA VALDIVESO, con 5 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
5. MSC. OSCAR MENDOZA, con 4 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
6. MSC. WASHINTONG MEDINA, con 13 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
7. ING. EDWIN DELGADO, con 2 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.
8. ING. LEONARDO BARONA, con 2 años de experiencia en el dictado de prepolitécnicos.

La encuesta se encuentra en el ANEXO 4

El objetivo de esta encuesta es evaluar el nivel de satisfacción que tienen los docentes en cuanto a los criterios

pedagógicos, psicológicos e higiénicos utilizados en la elaboración del material impreso propuesto.

La confiabilidad de la encuesta se la calculó utilizando también el paquete estadístico SPSS y arroja como resultado un coeficiente Alpha de 0.8492, es decir que se tiene un aceptable 84.92% de que la encuesta sea confiable.

Los resultados para cada criterio se muestran en el CUADRO No. 2.

**CUADRO No. 2: Estadística de la evaluación del Material Impreso corregido. Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003**

<b>Generalidades</b>																											
<p>CONSIDERA UD. QUE EL TEXTO ES UN MEDIO DE ENSEÑANZA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>1</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>7</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	1	12.5	Total acuerdo	7	87.5	Total	8	100.0	<p>CONSIDERA UD. QUE EL TEXTO CONTRIBUYE A LA FORMACION DEL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0		
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	1	12.5																									
Total acuerdo	7	87.5																									
Total	8	100.0																									
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	2	25.0																									
Total acuerdo	6	75.0																									
Total	8	100.0																									
<b>Criterios Pedagógicos</b>																											
<p>CONSIDERA UD. QUE EL OBJETIVO DEL TEXTO SE VE PLASMADO EN CADA UNO DE LOS TEMAS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>1</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>7</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	1	12.5	Total acuerdo	7	87.5	Total	8	100.0	<p>EL OBJETIVO DEL TEXTO CONTRIBUYE A SATISFACER LA NECESIDAD DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>5</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>3</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	5	62.5	Total acuerdo	3	37.5	Total	8	100.0		
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	1	12.5																									
Total acuerdo	7	87.5																									
Total	8	100.0																									
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	5	62.5																									
Total acuerdo	3	37.5																									
Total	8	100.0																									
<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ESTA DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ESTUDIO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0	<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ESTÁ EN RELACIÓN CON EL OBJETIVO DEL TEXTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total acuerdo	8	100.0								
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	2	25.0																									
Total acuerdo	6	75.0																									
Total	8	100.0																									
	Frecuencia	Porcentaje																									
Total acuerdo	8	100.0																									
<p>EL CONTENIDO ABORDA LOS TEMAS CON CARÁCTER PEDAGOGICO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>3</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>5</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	3	37.5	Total acuerdo	5	62.5	Total	8	100.0	<p>LOS OBJETIVOS DE LOS TEMAS GUARDAN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL TEXTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0		
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	3	37.5																									
Total acuerdo	5	62.5																									
Total	8	100.0																									
	Frecuencia	Porcentaje																									
Parcial acuerdo	2	25.0																									
Total acuerdo	6	75.0																									
Total	8	100.0																									

<p>EL CONTENIDO SE PRESENTA EN FORMA SISTEMATIZADA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>1</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>7</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	1	12.5	Total acuerdo	7	87.5	Total	8	100.0	<p>LOS TEMAS SE LOS ABORDA DE LA MANERA REQUERIDA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>4</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>4</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	4	50.0	Total acuerdo	4	50.0	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	1	12.5																							
Total acuerdo	7	87.5																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	4	50.0																							
Total acuerdo	4	50.0																							
Total	8	100.0																							
<p>LA ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO PERMITE PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS ALUMNOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0	<p>EL TEXTO CONTIENE EJERCICIOS QUE POSIBILITAN REFUERZO AL CONOCIMIENTO DEL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>1</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>7</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	1	12.5	Total acuerdo	7	87.5	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	1	12.5																							
Total acuerdo	7	87.5																							
Total	8	100.0																							
<p>CREE QUE EL CONTENIDO DEL TEXTO CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN DE CONOCIMIENTOS, HÁBITOS Y HABILIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>3</td> <td>37.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>5</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	3	37.5	Total acuerdo	5	62.5	Total	8	100.0	<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ORIENTA AL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>1</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>7</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	1	12.5	Total acuerdo	7	87.5	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	3	37.5																							
Total acuerdo	5	62.5																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	1	12.5																							
Total acuerdo	7	87.5																							
Total	8	100.0																							
<p>LA PRESENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, TEMAS, EJERCICIOS Y EVALUACIÓN, ESTÁ SISTEMATIZADA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0	<p>LOS EJERCICIOS PROPUESTOS PARA TRABAJO EN CLASE PERMITE ESLABONAR LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
<b>Criterios Psicológicos-Higiénicos:</b>																									
<p>LA CANTIDAD DE TEXTO ESCRITO ES RACIONAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0	<p>LOS GRÁFICOS DEL TEXTO CONTRIBUYEN A CONSOLIDAR CONOCIMIENTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PARCIAL ACUERDO</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>TOTAL ACUERDO</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	PARCIAL ACUERDO	2	25.0	TOTAL ACUERDO	6	75.0	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
PARCIAL ACUERDO	2	25.0																							
TOTAL ACUERDO	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
<p>LA CANTIDAD DE GRÁFICOS ES SUFICIENTE Y NECESARIA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	6	75.0	Total acuerdo	2	25.0	Total	8	100.0	<p>EL TIPO DE INFORMACIÓN Y EL TIPO DE GRÁFICOS SATISFACEN LAS EXIGENCIAS DEL CONTENIDO EN DEPENDENCIA DE LOS OBJETIVOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	6	75.0																							
Total acuerdo	2	25.0																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
<p>EL LENGUAJE EMPLEADO ES EL ADECUADO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0	<p>EL TEXTO ESTÁ DIRIGIDO AL NIVEL DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>2</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>6</td> <td>75.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>8</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial acuerdo	2	25.0	Total acuerdo	6	75.0	Total	8	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							
	Frecuencia	Porcentaje																							
Parcial acuerdo	2	25.0																							
Total acuerdo	6	75.0																							
Total	8	100.0																							

Fuente: Elaborado por el investigador

En resumen los porcentajes de acuerdos y desacuerdos parciales o totales se muestran en la TABLA 3.

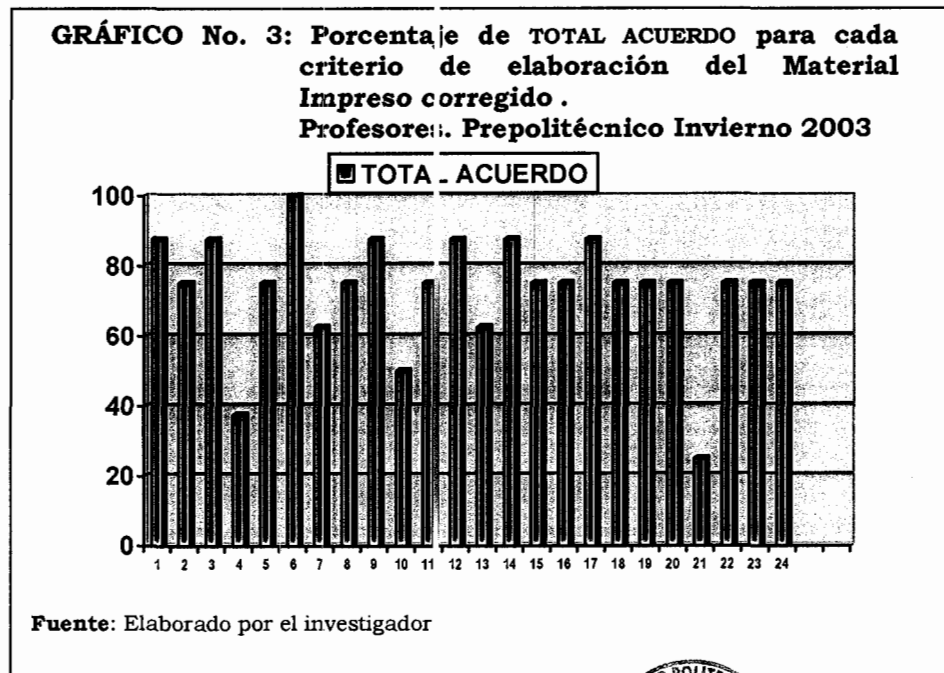
**TABLA No. 3: Porcentaje total para cada criterio de elaboración del Material Impreso Corregido. Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003**

	% Totalmente en Desacuerdo	% Parcialmente en Desacuerdo	% Parcialmente de Acuerdo	% Totalmente de Acuerdo
<b>GENERALIDADES.</b>				
1. Considera usted que el texto es un medio de enseñanza	0	0	12.5	87.5
2. Considera usted que el texto contribuye a la formación del estudiante	0	0	25	75
<b>CRITERIOS PEDAGÓGICOS.</b>				
<b>EN CUANTO AL OBJETIVO DEL TEXTO</b> (Orientar al estudiante al aprendizaje de Matemáticas Básicas)				
3. Considera usted que el objetivo del texto se ve plasmado en cada uno de los temas.	0	0	12.5	87.5
4. El objetivo del texto contribuye a satisfacer la necesidad de aprendizaje del estudiante.	0	0	62.5	37.5
<b>EN CUANTO AL CONTENIDO DEL TEXTO</b>				
5. El contenido del texto está de acuerdo al programa de estudio.	0	0	25	75
6. El contenido del texto está en relación con el objetivo del texto.	0	0	0	100
7. El contenido aborda los temas con un carácter pedagógico.	0	0	37.5	62.5
8. Los objetivos de los temas guardan relación con los objetivos del texto.	0	0	25	75
9. El contenido se presenta en forma sistematizada.	0	0	12.5	87.5
10. Los temas se los aborda de la manera requerida.	0	0	50	50
11. La estructuración del contenido permite participación activa de los alumnos.	0	0	25	75
12. El texto contiene ejercicios que posibilitan refuerzo al conocimiento del estudiante.	0	0	12.5	87.5
13. Cree que el contenido del texto contribuye a la formación de conocimientos, hábitos y habilidades.	0	0	37.5	62.5
14. El contenido del texto orienta al estudiante.	0	0	12.5	87.5
<b>EN CUANTO A LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA</b>				
15. La presentación de los objetivos, temas, ejercicios y evaluación, está sistematizada.	0	0	25	75
<b>EN CUANTO A LA EVALUACIÓN</b>				
16. Los ejercicios propuestos para trabajo en clase permiten eslabonar la teoría con la práctica.	0	0	25	75
17. Los ejercicios para trabajo independiente fuera de la clase (tarea) consolidan conocimientos.	0	0	12.5	87.5
18. Todo el trabajo participativo contribuye a autoevaluarse y por ende a prepararse a la evaluación parcial y a la evaluación final.	0	0	25	75
<b>CRITERIOS PSICOLOGICO-HIGIENICOS.</b>				
19. La cantidad de texto escrito es racional.	0	0	25	75
20. Los gráficos del texto contribuyen a consolidar conocimiento.	0	0	25	75
21. La cantidad de gráficos es suficiente y necesaria.	0	0	75	25
22. El tipo de información y el tipo de gráficos satisfacen las exigencias del contenido en dependencia de los objetivos.	0	0	25	75
23. El lenguaje empleado es el adecuado.	0	0	25	75
24. El texto está dirigido al nivel del pensamiento de los estudiantes.	0	0	25	75

Fuente: Elaborado por el investigador

El nivel de TOTAL ACUERDOS, se muestra en el GRAFICO No.

3. El cual nos va a indicar en qué criterios hay que centrarse en la revisión del material impreso.

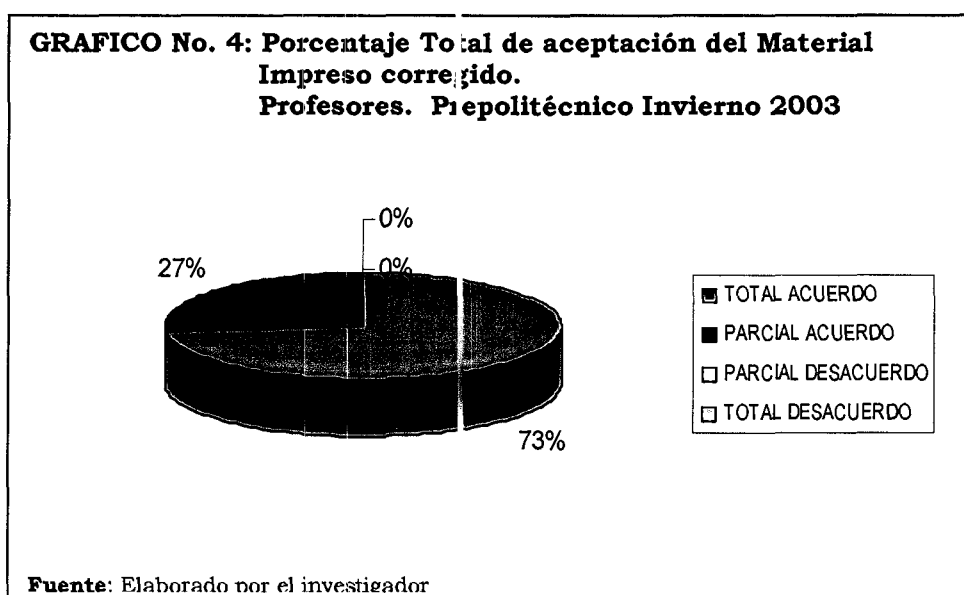


CIB-ESPOL

De este análisis se desprende que:

- Se deben revisar los objetivos para mejorar su aproximación a las necesidades de aprendizaje del estudiante.
- Se debe revisar la manera de cómo se abordar los temas.
- Parece ser que hacen falta más gráficos.

En total, hubo un 73.44% de total acuerdos y 26.56% de parcial acuerdos y 0% de Desacuerdos parcial o total (GRAFICO No. 4). Lo que significa que todos los 8 profesores están con criterios convergentes a una aceptación del material impreso con mínimas modificaciones. Además note que ninguno de ellos tiene menos de 2 años de experiencia en la docencia de matemáticas.



### 3.2.2 ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

Igual que la encuesta anterior, se trata ahora de medir la satisfacción de los estudiantes en los criterios empleados en la elaboración de la propuesta de material impreso.



En el curso de Ingreso Invierno 2003 se dictaron 8 paralelos para la carrera de Economía e Ingeniería Comercial (TABLA No. 4) que utilizaron el Material Impreso propuesto corregido.

**TABLA No. 4: Paralelos de Economía e Ingeniería Comercial. Prepolitécnico Invierno 2003**

Paralelo	No. De Estudiantes	Profesor	Años de Docencia en Prepolitecnico
A	53	Medina Washintong Msc.	13
B	55	Valdivieso Patricia Msc.	5
C	51	Valdivieso Patricia Msc.	5
D	51	Mendoza Oscar IMsc	4
E	53	V. lлена Moisés Ing.	13
F	52	Tobalina Constantino Msc.	8
G	26	Mejía Marco Tulio Msc.	13
J	40	Carrión Paul Phd.	7
	381	TOTAL	

**Fuente:** Oficina de Ingreso ESPOL.

También utilizaron la propuesta de material impreso los paralelos de la carrera de AUDITORÍA Y CONTROL DE GESTIÓN (TABLA No. 5)

**TABLA No. 5 : Paralelos de Auditoria. Prepolitécnico Invierno 2003**

Paralelo	No. De Estudiantes	Profesor	Años de docencia en Prepolitecnico
A	60	Barona Leonardo Ing.	2
B	49	Delgado Edwin Ing.	2
	109	TOTAL	

**Fuente:** Oficina de Ingreso ESPOL.

Se escogió al azar, para realizar la encuesta, a los paralelos B, C, E, y G, de la Carrera de Economía e Ingeniería Comercial, que eran básicamente a los cuales estaba dirigido el material impreso. En total se logró encuestar a 139 estudiantes.

La encuesta se encuentra en el ANEXO 4. Esta encuesta fue anónima. El análisis de los resultados de la encuesta se lo realizó empleando el paquete estadístico SPSS.

La confiabilidad de la encuesta se determinó del 91.41%, de acuerdo al coeficiente alpha calculado. Es más alta que la anterior, que se realizó en el curso de verano anterior, quizás ahora porque se la aplicó a más estudiantes

Las estadísticas para las variables se muestran en el CUADRO No. 3.

**CUADRO No. 3: Estadística de la evaluación del Material Impreso corregido. Alumnos. Prepolitécnico Invierno 2003**

<b>Generalidades</b>					
<b>CONSIDERA UD. QUE EL TEXTO ES UN MEDIO DE ENSEÑANZA</b>			<b>CONSIDERA UD. QUE EL TEXTO CONTRIBUYE A LA FORMACION DEL ESTUDIANTE</b>		
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>
Total desacuerdo	1	.7	Total desacuerdo	1	.7
Parcial desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	5	3.6
Parcial acuerdo	35	25.2	Parcial acuerdo	44	31.7
Total acuerdo	101	72.7	Total acuerdo	89	64.0
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>	<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>
<b>Criterios Pedagógicos</b>					
<b>CONSIDERA UD. QUE EL OBJETIVO DEL TEXTO SE VE PLASMADO EN CADA UNO DE LOS TEMAS</b>			<b>EL OBJETIVO DEL TEXTO CONTRIBUYE A SATISFACER LA NECESIDAD DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE</b>		
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>
Parcial desacuerdo	13	9.4	Total desacuerdo	6	4.3
Parcial acuerdo	70	50.4	Parcial desacuerdo	7	5.0
Total acuerdo	56	40.3	Parcial acuerdo	72	51.8
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>	Total acuerdo	54	38.8
			<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>
<b>EL CONTENIDO DEL TEXTO ESTA DE ACUERDO AL PROGRAMA DE ESTUDIO</b>			<b>EL CONTENIDO DEL TEXTO ESTÁ EN RELACIÓN CON EL OBJETIVO DEL TEXTO</b>		
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>
Total desacuerdo	1	.7	Parcial desacuerdo	5	3.6
Parcial desacuerdo	4	2.9	Parcial acuerdo	42	30.2
Parcial acuerdo	35	25.2	Total acuerdo	92	66.2
Total acuerdo	99	71.2	<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>			
<b>EL CONTENIDO ABORDA LOS TEMAS CON CARÁCTER PEDAGOGICO</b>			<b>LOS OBJETIVOS DE LOS TEMAS GUARDAN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL TEXTO</b>		
	<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>		<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>
Total desacuerdo	3	2.2	Total desacuerdo	1	.7
Parcial desacuerdo	7	5.0	Parcial desacuerdo	4	2.9
Parcial acuerdo	54	38.8	Parcial acuerdo	46	33.1
Total acuerdo	75	54.0	Total acuerdo	88	63.3
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>	<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>

<p>EL CONTENIDO SE PRESENTA EN FORMA SISTEMATIZADA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>11</td> <td>7.9</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>57</td> <td>41.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>71</td> <td>51.1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	11	7.9	Parcial acuerdo	57	41.0	Total acuerdo	71	51.1	Total	139	100.0	<p>LOS TEMAS SE LOS ABORDA DE LA MANERA REQUERIDA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>16</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>57</td> <td>41.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>64</td> <td>46.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	16	11.5	Parcial acuerdo	57	41.0	Total acuerdo	64	46.0	Total	139	100.0									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Parcial desacuerdo	11	7.9																																									
Parcial acuerdo	57	41.0																																									
Total acuerdo	71	51.1																																									
Total	139	100.0																																									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	2	1.4																																									
Parcial desacuerdo	16	11.5																																									
Parcial acuerdo	57	41.0																																									
Total acuerdo	64	46.0																																									
Total	139	100.0																																									
<p>LA ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO PERMITE PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS ALUMNOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>4</td> <td>2.9</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>18</td> <td>12.9</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>50</td> <td>36.0</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>67</td> <td>48.2</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	4	2.9	Parcial desacuerdo	18	12.9	Parcial acuerdo	50	36.0	Total acuerdo	67	48.2	Total	139	100.0	<p>EL TEXTO CONTIENE EJERCICIOS QUE POSIBILITAN REFUERZO AL CONOCIMIENTO DEL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>7</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>52</td> <td>37.4</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>78</td> <td>56.1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	7	5.0	Parcial acuerdo	52	37.4	Total acuerdo	78	56.1	Total	139	100.0						
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	4	2.9																																									
Parcial desacuerdo	18	12.9																																									
Parcial acuerdo	50	36.0																																									
Total acuerdo	67	48.2																																									
Total	139	100.0																																									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	2	1.4																																									
Parcial desacuerdo	7	5.0																																									
Parcial acuerdo	52	37.4																																									
Total acuerdo	78	56.1																																									
Total	139	100.0																																									
<p>CREE QUE EL CONTENIDO DEL TEXTO CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN DE CONOCIMIENTOS, HÁBITOS Y HABILIDADES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>5</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>59</td> <td>42.4</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>74</td> <td>53.2</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>138</td> <td>99.3</td> </tr> <tr> <td>Sistema</td> <td>1</td> <td>.7</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Parcial desacuerdo	5	3.6	Parcial acuerdo	59	42.4	Total acuerdo	74	53.2	Total	138	99.3	Sistema	1	.7	Total	139	100.0	<p>EL CONTENIDO DEL TEXTO ORIENTA AL ESTUDIANTE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>8</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>44</td> <td>31.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>85</td> <td>61.2</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	8	5.8	Parcial acuerdo	44	31.7	Total acuerdo	85	61.2	Total	139	100.0			
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Parcial desacuerdo	5	3.6																																									
Parcial acuerdo	59	42.4																																									
Total acuerdo	74	53.2																																									
Total	138	99.3																																									
Sistema	1	.7																																									
Total	139	100.0																																									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	2	1.4																																									
Parcial desacuerdo	8	5.8																																									
Parcial acuerdo	44	31.7																																									
Total acuerdo	85	61.2																																									
Total	139	100.0																																									
<p>LA PRESENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, TEMAS, EJERCICIOS Y EVALUACIÓN, ESTÁ SISTEMATIZADA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>3</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>8</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>56</td> <td>40.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>72</td> <td>51.8</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	3	2.2	Parcial desacuerdo	8	5.8	Parcial acuerdo	56	40.3	Total acuerdo	72	51.8	Total	139	100.0	<p>LOS EJERCICIOS PROPUESTOS PARA TRABAJO EN CLASE PERMITE ESLABONAR LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>5</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>8</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>49</td> <td>35.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>77</td> <td>55.4</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	5	3.6	Parcial desacuerdo	8	5.8	Parcial acuerdo	49	35.3	Total acuerdo	77	55.4	Total	139	100.0						
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	3	2.2																																									
Parcial desacuerdo	8	5.8																																									
Parcial acuerdo	56	40.3																																									
Total acuerdo	72	51.8																																									
Total	139	100.0																																									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	5	3.6																																									
Parcial desacuerdo	8	5.8																																									
Parcial acuerdo	49	35.3																																									
Total acuerdo	77	55.4																																									
Total	139	100.0																																									
<p>LOS EJERCICIOS PARA TRABAJO INDEPENDIENTE FUERA DE LA CLASE (TAREA) CONSOLIDAN CONOCIMIENTOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>3</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>7</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>44</td> <td>31.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>85</td> <td>61.2</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	3	2.2	Parcial desacuerdo	7	5.0	Parcial acuerdo	44	31.7	Total acuerdo	85	61.2	Total	139	100.0	<p>TODO EL TRABAJO PARTICIPATIVO CONTRIBUYE A AUTOEVALUARSE Y POR ENDE A PREPARARSE A LA EVALUACIÓN PARCIAL Y A LA EVALUACIÓN FINAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>10</td> <td>7.2</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>40</td> <td>28.8</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>86</td> <td>61.9</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>138</td> <td>99.3</td> </tr> <tr> <td>Sistema</td> <td>1</td> <td>.7</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	10	7.2	Parcial acuerdo	40	28.8	Total acuerdo	86	61.9	Total	138	99.3	Sistema	1	.7	Total	139	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	3	2.2																																									
Parcial desacuerdo	7	5.0																																									
Parcial acuerdo	44	31.7																																									
Total acuerdo	85	61.2																																									
Total	139	100.0																																									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	2	1.4																																									
Parcial desacuerdo	10	7.2																																									
Parcial acuerdo	40	28.8																																									
Total acuerdo	86	61.9																																									
Total	138	99.3																																									
Sistema	1	.7																																									
Total	139	100.0																																									
<b>Crterios Psicológicos-Higiénicos</b>																																											
<p>LA CANTIDAD DE TEXTO ESCRITO ES RACIONAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>6</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>49</td> <td>35.3</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>82</td> <td>59.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	6	4.3	Parcial acuerdo	49	35.3	Total acuerdo	82	59.0	Total	139	100.0	<p>LOS GRÁFICOS DEL TEXTO CONTRIBUYEN A CONSOLIDAR CONOCIMIENTO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total desacuerdo</td> <td>2</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>Parcial desacuerdo</td> <td>10</td> <td>7.2</td> </tr> <tr> <td>Parcial acuerdo</td> <td>51</td> <td>36.7</td> </tr> <tr> <td>Total acuerdo</td> <td>75</td> <td>54.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>138</td> <td>99.3</td> </tr> <tr> <td>Sistema</td> <td>1</td> <td>.7</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>139</td> <td>100.0</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	Porcentaje	Total desacuerdo	2	1.4	Parcial desacuerdo	10	7.2	Parcial acuerdo	51	36.7	Total acuerdo	75	54.0	Total	138	99.3	Sistema	1	.7	Total	139	100.0
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	2	1.4																																									
Parcial desacuerdo	6	4.3																																									
Parcial acuerdo	49	35.3																																									
Total acuerdo	82	59.0																																									
Total	139	100.0																																									
	Frecuencia	Porcentaje																																									
Total desacuerdo	2	1.4																																									
Parcial desacuerdo	10	7.2																																									
Parcial acuerdo	51	36.7																																									
Total acuerdo	75	54.0																																									
Total	138	99.3																																									
Sistema	1	.7																																									
Total	139	100.0																																									

LA CANTIDAD DE GRÁFICOS ES SUFICIENTE Y NECESARIA			EL TIPO DE INFORMACIÓN Y EL TIPO DE GRÁFICOS SATISFACEN LAS EXIGENCIAS DEL CONTENIDO EN DEPENDENCIA DE LOS OBJETIVOS		
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje
Total desacuerdo	7	5.0	Total desacuerdo	6	4.3
Parcial desacuerdo	19	13.7	Parcial desacuerdo	17	12.2
Parcial acuerdo	56	40.3	Parcial acuerdo	58	41.7
Total acuerdo	57	41.0	Total acuerdo	58	41.7
Total	139	100.0	Total	139	100.0

EL LENGUAJE EMPLEADO ES EL ADECUADO			EL TEXTO ESTÁ DIRIGIDO AL NIVEL DEL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES		
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje
Total desacuerdo	4	2.9	Total desacuerdo	2	1.4
Parcial desacuerdo	13	9.4	Parcial desacuerdo	10	7.2
Parcial acuerdo	48	34.5	Parcial acuerdo	55	39.6
Total acuerdo	74	53.2	Total acuerdo	72	51.8
Total	139	100.0	Total	139	100.0

**Fuente:** Elaborado por el investigador.

Un resumen del porcentaje de acuerdos y desacuerdos parciales y totales se encuentra en la TABLA 6.



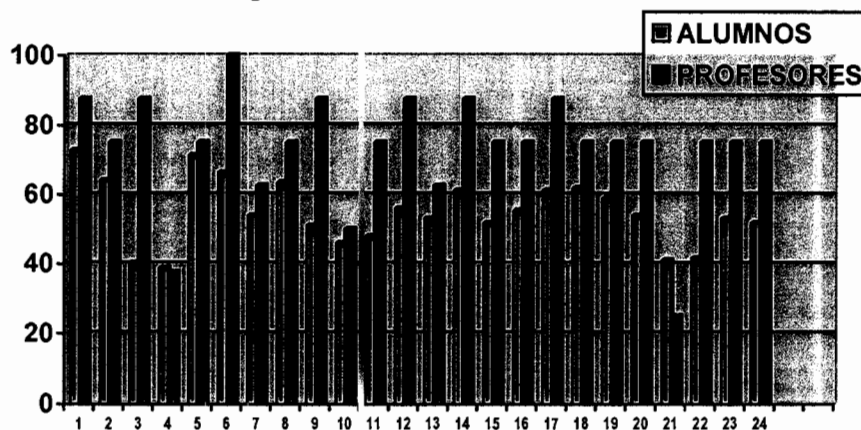
**TABLA No. 6: Porcentaje total para cada criterio de elaboración del Material Impreso corregido. Estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003**

	% Totalmente en Desacuerdo	% Parcialmente en Desacuerdo	% Parcialmente de Acuerdo	% Totalmente de Acuerdo
<b>GENERALIDADES.</b>				
1. Considera usted que el texto es un medio de enseñanza	0.7	1.4	25.2	72.7
2. Considera usted que el texto contribuye a la formación del estudiante	0.7	3.6	31.7	64
<b>CRITERIOS PEDAGÓGICOS.</b>				
<b>EN CUANTO AL OBJETIVO DEL TEXTO</b> (Orientar al estudiante al aprendizaje de Matemáticas Básicas)				
3. Considera usted que el objetivo del texto se ve plasmado en cada uno de los temas.	0	9.4	50.4	40.3
4. El objetivo del texto contribuye a satisfacer la necesidad de aprendizaje del estudiante.	4.3	5.0	51.8	38.8
<b>EN CUANTO AL CONTENIDO DEL TEXTO</b>				
5. El contenido del texto está de acuerdo al programa de estudio.	0.7	2.9	25.2	71.2
6. El contenido del texto está en relación con el objetivo del texto.	0	3.6	30.2	66.2
7. El contenido aborda los temas con un carácter pedagógico	2.2	5	38.8	54
8. Los objetivos de los temas guardan relación con los objetivos del texto.	0.7	2.9	33.1	63.3
9. El contenido se presenta en forma sistematizada.	0	7.9	41	51.1
10. Los temas se los aborda de la manera requerida.	1.4	11.5	41	46
11. La estructuración del contenido permite participación activa de los alumnos.	2.9	12.9	36	48
12. El texto contiene ejercicios que posibilitan refuerzo al conocimiento del estudiante.	1.4	5	37.4	56.1
13. Cree que el contenido del texto contribuye a la formación de conocimientos, hábitos y habilidades.	0	3.6	42.4	53.2
14. El contenido del texto orienta al estudiante.	1.4	5.8	31.7	61.2
<b>EN CUANTO A LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA</b>				
15. La presentación de los objetivos, temas, ejercicios y evaluación, está sistematizada.	2.2	5.8	40.3	51.8
<b>EN CUANTO A LA EVALUACIÓN</b>				
16. Los ejercicios propuestos para trabajo en clase permiten elaborar la teoría con la práctica.	3.6	5.8	35.3	55.4
17. Los ejercicios para trabajo independiente fuera de la clase (tarea) consolidan conocimientos.	2.2	5	31.7	61.2
18. Todo el trabajo participativo contribuye a autoevaluarse y a prepararse a la evaluación parcial y a la evaluación final.	1.4	7.2	28.8	61.9
<b>CRITERIOS PSICOLÓGICO-HIGIENICOS.</b>				
19. La cantidad de texto escrito es racional.	1.4	4.3	35.3	59
20. Los gráficos del texto contribuyen a consolidar conocimientos.	1.4	7.2	36.7	54
21. La cantidad de gráficos es suficiente y necesaria.	5	13.7	40.3	41
22. El tipo de información y el tipo de gráficos satisfacen las exigencias del contenido en dependencia de los objetivos.	4.3	12.2	41.7	41.7
23. El lenguaje empleado es el adecuado.	2.9	9.4	34.5	53.2
24. El texto está dirigido al nivel del pensamiento de los estudiantes.	1.4	7.2	39.2	51.8

**FUENTE:** Elaborado por el investigador.

Note que existe una alta aceptación en la forma sistematizada en que se presenta el contenido.

**GRAFICO No. 5: Porcentaje de TOTAL ACUERDO para cada criterio de elaboración del Material Impreso corregido. Profesores y estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003**



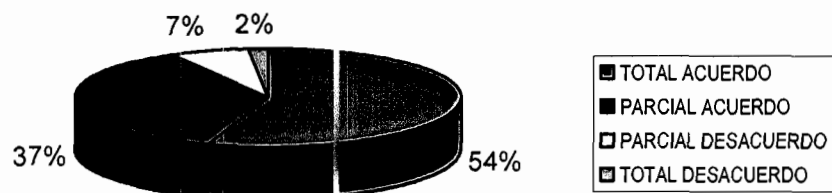
Fuente: Elaborado por el investigador

Los profesores tienen una mejor aceptación en todos los criterios abordados en la propuesta del material impreso, excepto en el criterio de la cantidad de gráficos. Los profesores piensan que debería haber una mayor cantidad de gráficos en los ejemplos y en la solución de los ejercicios propuestos.

Analizando globalmente se observa que 54.94 % de Total Acuerdos y 36.69 % de Parcial acuerdo, mientras que, los parcial desacuerdo y total desacuerdo de 6.6% y 1.77%, lo cual nos indica que tenemos un nivel de satisfacción muy alto por los aspectos que conlleva el proyecto de material impreso.



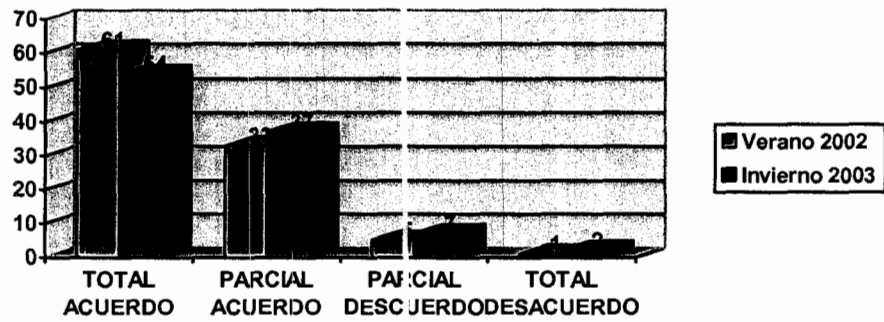
**GRAFICO No. 6: Porcentaje Total de aceptación del Material Impreso Corregido. Estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003**



**Fuente:** Elaborado por el investigador

Comparando estos porcentajes con obtenidos en el curso de verano 2002, GRÁFICA No. 7. Observamos que existe mayor acuerdo de criterios en los estudiantes de verano 2002 que los de invierno 2003, esto se debe al tamaño de la muestra. Sin embargo no hay de que preocuparse, la diferencia es mínima, 61% contra 54%. Pero en el parcial acuerdo, ocurre lo contrario. Lo bueno es que en suma los acuerdos parciales o totales, acuerdos en fin, superan el 90%.

**GRAFICA No. 7: Comparación de Porcentajes totales de aceptación del Material Impreso Corregido. Estudiantes. Prepolitécnico Verano 2002 e invierno 2003**



**Fuente:** Elaborado por el investigador.



**CIB-ESPOL**



# ANEXO 1

## Programación sugerida para desarrollar la materia en 110 horas presenciales de dos horas continuas.

### 1. LOGICA MATEMATICA.

CLASE 1: INTRODUCCIÓN. DEFINICIÓN Y OBJETIVO de la Lógica Matemática .PROPOSICIÓN: definición y ejemplos

CLASE 2: CONECTORES LÓGICOS: Negación, Conjunción, Disyunción Inclusiva, Disyunción Exclusiva, Condicional (Enunciación Hipotética).

CLASE 3: CONECTORES LÓGICOS (continuación): Variaciones de la Condicional: Recíproca, Inversa, Contrarrecíproca. CLASIFICACIÓN DE LAS PROPOSICIONES: Proposiciones Atómicas, Proposiciones Moleculares.

CLASE 4: FORMAS PROPOSICIONALES: Tautologías, Falacias, Contradicciones, Equivalencias lógicas (Bicondicional). ALGEBRA DE PROPOSICIONES.

CLASE 5: RAZONAMIENTOS: Definición, Estructura Lógica, Validez : Método de La Contradicción(suponiendo que el razonamiento es falso).

### 2. CONJUNTOS

CLASE 6: EVALUACIÓN DE LÓGICA MATEMÁTICA.

CONJUNTOS: Definición. Círculos de Euler o Diagramas de Venn, Igualdad de Conjuntos, Conjuntos Disyuntos.

CLASE 7: SUBCONJUNTOS: Subconjuntos Propios, Subconjuntos no Propios, Conjunto Vacío, Conjunto Potencia. CONJUNTO REFERENCIAL: Conjunto Complemento. OPERACIONES CON CONJUNTOS: Unión, Intersección, Diferencia, Diferencia Simétrica, Álgebra de Conjuntos.

CLASE 8: Problemas de Cardinalidad

CLASE 9: EVALUACIÓN DE CONJUNTOS

### 3. LOGICA Y CONJUNTOS

CLASE 10: PREDICADOS: Predicados de una variable, Conjunto de verdad, Operaciones Lógicas, Predicados de dos variables. CUANTIFICADORES: Universal, Existencial, Leyes de De Morgan, Leyes Distributivas.

CLASE 11: RAZONAMIENTOS: Interpretaciones y argumentos lógicos con círculos de Euler.

### 4. RELACIONES Y FUNCIONES

CLASE 12: PARES ORDENADOS. PRODUCTO CARTESIANO. RELACIONES: Definición, Dominio, Rango o Imagen. FUNCIONES: Definición.

CLASE 13: Funciones Inyectivas, Funciones Sobreyectivas, Funciones Biyectivas, Función Inversa.

CLASE 14: Composición de funciones.

### 5. NÚMEROS

CLASE 15: EVALUACIÓN DE RELACIONES Y FUNCIONES.

CLASIFICACIÓN DE LOS NÚMEROS. NÚMEROS REALES: Números racionales, Números Enteros. Números Fraccionarios. Números irracionales.

**CLASE 16:** OPERACIONES CON NÚMEROS REALES :Propiedades

**CLASE 17:** OPERACIONES BINARIAS: Definición y propiedades

**CLASE 18:** EXPRESIONES ALGEBRAICAS: Fracciones, Exponentes, Radicales

**CLASE 19:** Producto Notable ,Factores y Simplificación de Expresiones.

**CLASE 20:** Racionalización..

EVALUACIÓN DE NÚMEROS

## 6. ECUACIONES

**CLASE 21:** INTERVALOS: Cerrado, Abierto, Semiabierto. VALOR ABSOLUTO: Definición, Propiedades.

ECUACIONES DE UNA VARIABLE: Definición, Solución, ECUACIONES LINEALES, ECUACIONES CUADRÁTICAS

**CLASE 22:** PROPIEDADES de las raíces de una ecuación cuadrática: suma y producto. ECUACIONES CON RADICALES.

**CLASE 23:** ECUACIONES CON VALOR ABSOLUTO.

**CLASE 24:** PROBLEMAS de Aplicación de las ecuaciones

**CLASE 25:** EVALUACIÓN DE ECUACIONES

## 7. DESIGUALDADES.

**CLASE 26:** DESIGUALDADES: Propiedades, Desigualdades lineales de una variable, Desigualdades cuadráticas de una variable, Desigualdades de fracciones.

**CLASE 27:** Desigualdades con valor absoluto

**CLASE 28:** Problemas de Aplicación de desigualdades.

EVALUACIÓN DE DESIGUALDADES

## 8. NÚMEROS NATURALES

**CLASE 29:** NÚMEROS NATURALES: Propiedades, Factorial, Coeficiente Binomial, Teorema del Binomio

**CLASE 30:** Sucesiones: PROGRESIONES ARITMÉTICAS Término General Suma n-ésima

**CLASE 31:** PROGRESIONES GEOMÉTRICAS Término General. Suma n-ésima. Suma Infinita

**CLASE 32:** EVALUACIÓN DE NÚMEROS NATURALES

## 9. FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL

**CLASE 33:** FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL: definición, dominio

**CLASE 34 :** OPERACIONES. GRÁFICO DE FUNCIONES :Funciones Inyectivas, Funciones Sobreyectivas, Funciones Biyectivas

**CLASE 35:** Función Creciente. Función Decreciente. Función Par. Función Impar. Desplazamientos

**CLASE 36:** FUNCIÓN LINEAL: Ecuación de la recta, Pendiente e intersección de la recta. FUNCIÓN CUADRÁTICA.

**CLASE 37:** Función Valor Absoluto. Otras funciones elementales. Función Inversa

**CLASE 38:** Función Compuesta (Composición de Funciones con una sola regla de correspondencia). Evaluación de Funciones de una variable real.

## 10. FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA

**CLASE 39:** Definición y Gráficas

**CLASE 40:** Propiedades de los exponentes y logaritmos

**CLASE 41:** Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

**CLASE 42:** EVALUACIÓN DE FUNCIONES EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS.

## 11. FUNCIONES POLINOMIALES

**CLASE 43:** FUNCIONES POLINOMIALES : Igualdad de polinomios. Operaciones de polinomios. Ceros de las funciones polinómicas. Teorema del Residuo. Teorema del Factor. Teorema Fundamental del Álgebra. División Sintética.

## 12. VECTORES

**CLASE 44:** Definición de Vector en  $\mathbb{R}^2$ ,  $\mathbb{R}^3$ , ...,  $\mathbb{R}^n$ . Operaciones con vectores. Norma. Vectores unitarios. Combinación lineal. Producto Punto. Vectores Ortogonales.

## 13. MATRICES y DETERMINANTES

**CLASE 45:** Definición y dimensión. Clases de Matrices. Matriz rectangular. Matriz cuadrada. Matriz Triangular Superior. Matriz Triangular Inferior. Matriz Diagonal. Matriz identidad. IGUALDAD DE MATRICES. OPERACIONES DE MATRICES. Suma y resta de matrices. Producto de matrices por escalares. Multiplicación entre matrices

**CLASE 46:** Definición. Propiedades de los determinantes. INVERSA DE UNA MATRIZ Definición. Método de cofactores.

## 14. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

**CLASE 47:** DEFINICIONES Sistemas homogéneos. Sistemas no homogéneos. Conjunto solución. Sistemas Consistentes Solución Única. Infinitas soluciones Sistemas Inconsistentes.

**CLASE 48:** METODO DE ELIMINACIÓN DE GAUSS

**CLASE 49:** Resolución de sistemas lineales. Representación Matricial de un sistema lineal

**CLASE 50:** APLICACIONES DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES

**CLASE 51:** EVALUACIÓN DE VECTORES MATRICES, DETERMINANTES Y SISTEMAS LINEALES.

## 15. CIRCUNFERENCIA

**CLASE 52:** CIRCUNFERENCIA: Definición. Ecuación Canónica. Ecuación General. Problemas de Aplicaciones.

## 16. FUNCIONES TRIGONOMETRICAS

**CLASE 53:** Ángulos. Función Seno. Función Coseno. Función Acotada. Función periódica. Funciones trigonométrica de ángulos conocidos. Identidades

**CLASE 54:** Trigonómicas fundamentales

**CLASE 55:** EVALUACIÓN DE FUNCIONES POLINOMIALES, FUNCIONES TRIGONÓMICAS Y CIRCUNFERENCIA.

Es importante que de una u otra forma los estudiantes ya estén familiarizados con los temas, para que el trabajo resulte de lo más eficiente. Empezar desde cero requerirá quizás el doble de tiempo de lo especificado.

## **ANEXO 2**

### **CAPITULO 1 DEL MATERIAL IMPRESO PROPUESTO**

# LÓGICA MATEMÁTICA

- 1.1 PROPOSICIONES**
- 1.2 OPERADORES LÓGICOS**
- 1.3 PROPOSICIONES MOLECULARES**
- 1.4 FORMAS PROPOSICIONALES**
- 1.5 BICONDICIONAL. EQUIVALENCIAS LÓGICAS**
- 1.6 ALGEBRA DE PROPOSICIONES**
- 1.7 RAZONAMIENTOS**

Cotidianamente, tratamos de pensar y actuar inteligentemente. Nuestras acciones están dirigidas a que sean o parezcan coherentes. Pero para situaciones formales (y tanto complicadas, nuestros argumentos elementales no nos ayudan a resolverlas. Es aquí donde entra la necesidad de considerar mecanismos abstractos para el análisis formal. La lógica matemática nos permite hacer estos análisis, haciendo que todas las verdades de la razón sean reducidas a una especie de cálculo.

Con la lógica matemática podemos precisar la equivalencia entre expresiones abstractas, podemos analizar la validez de argumentos o razonamientos, podemos realizar demostraciones formales,...

## 1.1 PROPOSICIONES

**OBJETIVOS:**

SE PRETENDE QUE EL ESTUDIANTE:

- Defina proposición.
- Conozca la notación para proposiciones.
- Reconozca proposiciones.
- Dé ejemplos de proposiciones.
- Dé ejemplos de enunciados que no sean proposiciones.

La Lógica Matemática, hace uso exclusivo de expresiones que manifiestan o una verdad o una falsedad. A estas expresiones se las llaman *PROPOSICIONES*.

Entonces:

**PROPOSICIONES** son afirmaciones a las que se les puede asignar o bien un valor de verdad de VERDADERO o bien un valor de verdad de FALSO.

### Ejemplos

1. "**Hoy es Lunes**" (suponga que efectivamente estamos en el día lunes de la semana, entonces esta expresión será una afirmación VERDADERA).
2. "**Estoy en la clase de matemáticas**" (suponga que la persona que emite esta afirmación, efectivamente está presenciando la clase de matemáticas; en este caso esta expresión será una afirmación también VERDADERA).
3. "**Estoy en España**" (suponga ahora que la persona que emite ésta frase se encuentra en Ecuador y no en España, entonces esta afirmación será una proposición FALSA).

Otras expresiones, como las exclamaciones, las preguntas, deseos o mandatos; no son consideradas como proposiciones por la Lógica Matemática.

### Ejemplos:

1. ¡Ojalá Llueva!
2. ¿Hiciste el deber de Matemáticas?
3. Siéntate y estate quieto.

### 1.1.1 NOTACIÓN

De aquí en adelante adoptaremos los siguientes **símbolos** para el VALOR DE VERDAD de una proposición:

VERDADERO	1
FALSO	0

Los SÍMBOLOS que se adoptan para las proposiciones suelen ser las PRIMERAS LETRAS DEL ABECEDARIO en minúscula.

### Ejercicio Propuesto 1.1

Indique ¿cuáles de los siguientes enunciados son proposiciones y cuáles no?:

- a) Esta fruta está verde.
- b) ¿Estás contenta?
- c) Siéntate y estate quieto
- d)  $3 + 7 = 10$
- e) El ratón trepó a la mesa.
- f) Mañana se acabará el mundo.
- g) Ramón Ramírez debe pagar sus deudas a menos que quiera ir a la cárcel.
- h) ¿Es feo Juan?
- i) La edad del universo es de unos 15 mil millones de años.
- j) ¡Márchate!

Ahora bien en nuestro lenguaje común usamos frecuentemente proposiciones más extensas como:

- **No** hice el deber de Matemáticas.
- Estoy en Ecuador **y** estoy feliz.
- Estudio **ó** juego fútbol.
- **Si** estudio **entonces** sacaré buena calificación en el examen.

Surge entonces la necesidad de definir a los nexos de estas proposiciones, los llamados Conectores u Operadores lógicos.

## 1.2 OPERADORES (CONECTORES) LÓGICOS

### OBJETIVOS


SE PRETENDE QUE EL ESTUDIANTE:


- Conozca la notación para los operadores lógicos.
- Deduzca, con ejemplos, la esencia de los operadores lógicos y la tabla de verdad para las operaciones lógicas.
- Analice e interprete las condiciones suficientes y las condiciones necesarias en una condicional.
- Comprenda e interprete la recíproca, la inversa y la contrareciproca de una condicional.
- Traduzca del lenguaje común al lenguaje formal.

### 1.2.1 NEGACIÓN

La negación se presenta con los términos:

- *No*
- *No es verdad que*
- *No es cierto que*

El **SÍMBOLO LÓGICO** que se emplea para traducirla es: 

Aunque también se suele emplear: 

Analícemos lo siguiente.



**Ejemplos**

1. SUPONGA QUE ESTAMOS EN EL DÍA LUNES DE LA SEMANA, entonces al decir:	
$a$ : "Hoy es Lunes" (será una proposición VERDADERA).	$\neg a$ : "Hoy no es Lunes" (en cambio esta proposición será FALSA).
2. SUPONGA QUE NO ESTÉ LLOVIENDO, entonces al decir:	
$a$ : "Está lloviendo" (será una proposición FALSA)	$\neg a$ : "No está lloviendo" (en cambio esta proposición será VERDADERA)

Si ubicamos estas observaciones en una tabla que nos indique todas estas posibilidades formamos la llamada **TABLA DE VERDAD**.

Que para la negación sería:

$a$	$\neg a$
1	0
0	1

Observe que:

El operador **NEGACIÓN** CAMBIA EL VALOR DE VERDAD de una proposición.

**1.2.2 CONJUNCIÓN**

Este operador lo tenemos cuando enlazamos proposiciones con el término **y**

En lenguaje formal se lo traduce con el **SÍMBOLO**:  $\wedge$

**Ejemplo**

CONSIDEREMOS LAS SIGUIENTES PROPOSICIONES:
$a$ : "Tengo una moneda de 50 centavos en el bolsillo"
$b$ : "Tengo una moneda de 25 centavos en el bolsillo"
LA CONJUNCIÓN DE LAS DOS PROPOSICIONES SERÍA:
$a \wedge b$ : "Tengo una moneda de 50 y una de 25 centavos en el bolsillo"

Entonces al suponer que:

1. En verdad se tiene las dos monedas ( $a \equiv 1 ; b \equiv 1$ ) entonces decir "Tengo una moneda de 50 y una de 25 centavos en el bolsillo", será una VERDAD.
2. Si se tiene la moneda de 50 centavos y no la de 25 centavos ( $a \equiv 1 ; b \equiv 0$ ), la proposición "Tengo una moneda de 50 y una de 25 centavos en el bolsillo", será FALSA.
3. Si no se tiene la moneda de 50 centavos y si la de 25 centavos ( $a \equiv 0 ; b \equiv 1$ ), la proposición "Tengo una moneda de 50 y una de 25 centavos en el bolsillo", será también FALSA.
4. Si no se tienen las dos monedas ( $a \equiv 0 ; b \equiv 0$ ), la proposición "Tengo una moneda de 50 y una de 25 centavos en el bolsillo", también será FALSA.

Por lo tanto, LA TABLA DE VERDAD para la conjunción sería:

$a$	$b$	$a \wedge b$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Observe que:

La **CONJUNCIÓN** de dos proposiciones es **VERDADERA** siempre y cuando ambas proposiciones sean verdaderas.

### 1.2.3 DISYUNCIÓN INCLUSIVA

La disyunción inclusiva aparece cuando enlazamos proposiciones con el término:  $\vee$

Se lo traduce con el **SÍMBOLO LÓGICO**:  $\vee$

#### Ejemplo

Considerando las mismas proposiciones anteriores:

$a$ : "Tengo una moneda de 50 centavos en el bolsillo"
$b$ : "Tengo una moneda de 25 centavos en el bolsillo"
LA DISYUNCIÓN DE LAS DOS PROPOSICIONES SERÍA:
$a \vee b$ : "Tengo una moneda de 50 o una de 25 centavos en el bolsillo"

Entonces al suponer que:

1. En verdad se tenga las dos monedas ( $a \equiv 1 ; b \equiv 1$ ) entonces decir "Tengo una moneda de 50 o una de 25 centavos en el bolsillo", será una VERDAD.
2. Si se tiene la moneda de 50 centavos y no la de 25 centavos ( $a \equiv 1 ; b \equiv 0$ ), la proposición "Tengo una moneda de 50 o una de 25 centavos en el bolsillo", será también una VERDAD.
3. Si no se tiene la moneda de 50 centavos y si la de 25 centavos ( $a \equiv 0 ; b \equiv 1$ ), la proposición "Tengo una moneda de 50 o una de 25 centavos en el bolsillo", será también una VERDAD.
4. Si no se tienen las dos monedas ( $a \equiv 0 ; b \equiv 0$ ), la proposición "Tengo una moneda de 50 o una de 25 centavos en el bolsillo", será una FALSE DAD.

Por lo tanto, LA TABLA DE VERDAD para la disyunción inclusiva sería:

$a$	$b$	$a \vee b$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Note que:

La **DISYUNCIÓN INCLUSIVA** de dos proposiciones es **FALSA** siempre y cuando ambas proposiciones sean falsas.

### 1.2.4 DISYUNCIÓN EXCLUSIVA

Seguramente usted ha expresado disyuntivas en donde se admite, lo uno ó lo otro pero no ambas cosas.

#### Ejemplos

1. "Daniel está en España o Italia"
2. "Jessica tiene una altura de 1.70 m. o 1.65 m."
3. "El motivo del crimen fue o bien, el robo o bien la venganza"

Estos ejemplos se los puede interpretar como:

- "Daniel está en España o está en Italia, pero no puede estar en ambos lugares a la vez"
- "Jessica tiene una altura de 1.70 m. o una altura de 1.65 m., pero no puede tener ambas estaturas a la vez"
- "El motivo del crimen fue sólo el robo o sólo la venganza"

En el último ejemplo, con el término "sólo" deseamos la idea de que el motivo del crimen sea el robo y la venganza a la vez.

Entonces el término en lenguaje común sería: "ó...ó...". Como también el término "o bien.....o bien.....".

EL **SÍMBOLO LÓGICO** que se emplea para traducirla es:  $\vee$ . Aunque también se emplea el símbolo  $\oplus$

Sin embargo, la disyunción exclusiva se la traduce en término de la disyunción inclusiva de la forma:  $(a \vee b) \wedge \neg(a \wedge b)$

LA TABLA DE VERDAD para la disyunción exclusiva sería:

<i>a</i>	<i>b</i>	$a \vee b$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0



Por lo tanto, se podría decir que:

La **DISYUNCIÓN EXCLUSIVA** de dos proposiciones es **FALSA** siempre y cuando ambas proposiciones sean falsas y también cuando ambas sean verdaderas.

### 1.2.5 ENUNCIACIÓN HIPOTÉTICA

Este es el conector lógico más importante. Llamado también condicional o implicación.

Aparece cuando enlazamos dos proposiciones  $a$  y  $b$  de la forma: "**Si  $a$  entonces  $b$** ",

Se traduce con el **SÍMBOLO LÓGICO**:  $a \rightarrow b$

En este caso a la proposición " $a$ " se la llama:

Antecedente  
Hipótesis  
Premisa

y a la proposición " $b$ " se la llama:

Consecuente  
Tesis  
Conclusión.

Existen OTROS LENGUAJES RELACIONADOS con la enunciación hipotética. Estos son:

- " $a$  implica  $b$ "
- "Basta  $a$  para que  $b$ "
- " $a$  sólo si  $b$ "
- " $a$  solamente si  $b$ "
- " $b$  si  $a$ "
- " $b$  cada vez que  $a$ "
- " $b$  siempre que  $a$ "
- " $b$  puesto que  $a$ "
- " $b$  ya que  $a$ "
- " $b$  cuando  $a$ "
- " $b$  debido a que  $a$ "
- " $b$  porque  $a$ "

#### Ejemplo

Supóngase que un padre le dice a su hijo:

**"Si apruebas el preuniversitario entonces te regalaré un carro".**

Bien, ahora piense que:

1. Efectivamente el hijo aprueba el preuniversitario, y que el padre le regala el carro. Entonces el padre ha dicho una VERDAD.
2. Si el hijo aprueba el preuniversitario y el padre no le regala el carro. Entonces el padre ha dicho una MENTIRA (FALSEDAD).
3. Si el hijo no aprueba el preuniversitario y sin embargo el padre le regala el carro, aunque no está obligado a hacerlo. Entonces el padre NO ha dicho una MENTIRA.
4. Si el hijo no aprueba el preuniversitario y el padre no le regala el carro. El padre tampoco ha dicho una MENTIRA.

Entonces, LA TABLA DE VERDAD para la enunciación hipotética sería:

$a$	$b$	$a \rightarrow b$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Por lo tanto, se podría decir que:

**La ENUNCIACIÓN HIPOTÉTICA es FALSA solo cuando el antecedente es verdadero y el consecuente falso.**

Vale la pena recalcar que, no es necesario que exista relación causal entre la proposición " $a$ " y la proposición " $b$ ". El valor de verdad de la nueva proposición depende de los valores de verdad de cada una de las proposiciones.

### 1.2.5.1 Condiciones necesarias y suficientes

En ocasiones, una enunciación hipotética verdadera, en donde existe relación causal entre el antecedente  $a$  y el consecuente  $b$ , se interpreta como:

" $a$  es condición suficiente para  $b$ "

" $b$  es condición necesaria para  $a$ "

Lo cual nos indica otras dos formas de lenguaje relacionado para la enunciación hipotética.

#### **Ejemplo**

**"Si un número es divisible para 4 entonces es divisible para 2"**

Este enunciado puede ser interpretado, parafraseándolo de la siguiente manera:

> "Es SUFICIENTE que un número sea divisible para 4 para que sea divisible para 2"

O también:

> "Es NECESARIO que un número sea divisible para 2, para que sea divisible para 4" (también: "si un número es divisible para 4, necesariamente será divisible para 2")

Es importante mencionar que si se intercambia el antecedente con el consecuente la enunciación hipotética cambia.

#### **Ejemplo**

Considerando el ejemplo anterior, al enunciar la proposición de la siguiente forma:

**" Si un número es divisible para 2 entonces es divisible para 4"**

es FALSA; porque es indudable que existen números divisibles para 2 que no son divisibles para 4 (6 por ejemplo).

El enunciado anterior también puede ser parafraseado de las siguientes formas:

- " La divisibilidad para 4 implica la divisibilidad para 2 "
- " Un número es divisible para 4 sólo si es divisible 2"
- " Basta que un número sea divisible para 4 para que sea divisible para 2"
- " Un número es divisible para 2 siempre que sea divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 si es divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 puesto que es divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 ya que es divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 cada vez que sea divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 cuando es divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 debido a que es divisible para 4"
- " Un número es divisible para 2 porque es divisible para 4"

### 1.2.5.2 VARIACIONES DE LA CONDICIONAL



#### Ejemplo

Sea la proposición:

**"Iré el sábado, si me pagan"**

Primero identifiquemos el antecedente  $a$  : Me pagan

y el consecuente  $b$  : iré el sábado

Luego tenemos:

"Si me pagan, entonces iré el sábado"

De aquí:

RECÍPROCA: "Si voy el sábado, entonces me pagan"

INVERSA: "Si no me pagan, entonces no iré el sábado"

CONTRARRECÍPROCA: "Si no voy el sábado, entonces no me pagan"

#### Ejercicios Propuestos 1.2

1. En las siguientes implicaciones, identifique el ANTECEDENTE y el CONSECUENTE.
  - a) Si no se ama a primera vista, no se ama como es debido.
  - b) Para ser secretaria se necesita enseñar la rodilla.
  - c) El que roba un dolar, roba un millón.
  - d) Pienso, luego existo.
  - e) Quien siembre vientos, cosecha tempestades.
  - f) Para que un polígono sea rectángulo, es suficiente que sea cuadrado.
  - g) No somos débiles si hacemos uso apropiado de los medios que el Dios de la Naturaleza ha puesto bajo nuestro dominio
  - h) Tendrás éxito solamente si aprecias la opinión de los demás.
  - i) Únicamente mediante el error auténtico y el trabajo espontáneo y creativo puede el ser humano superar su angustia y soledad.
2. Considerando las proposiciones:
 

$a$  : Yo terminé mi deber antes de comer.

$b$  : Yo juego tenis por la tarde.

$c$  : Hoy hace sol.

$d$  : Hoy hay poca humedad.

Escribir en LENGUAJE SIMBÓLICO :

  - a) Es necesario que termine de hacer mi deber antes de comer y que haya poca humedad para que si hace sol yo juegue tenis por la tarde

- b) Para mí es suficiente que no haya sol y haya poca humedad para que no salga a jugar tenis por la tarde.
3. Sean las proposiciones:  
 $a$  : Te gustan las matemáticas  
 $b$  : Te gusta este deber
- TRADUZCA las siguientes proposiciones al lenguaje común:
- a)  $a \rightarrow b$   
 b)  $\neg a \vee b$   
 c)  $\neg b \rightarrow \neg a$   
 d)  $(a \vee \neg a) \rightarrow b$
4. Dada la proposición:  
 "Si un triángulo está circunscrito a un semicírculo, entonces es rectángulo"  
 Escriba la recíproca, la inversa y la contrarrecíproca.

### 1.3 PROPOSICIONES MOLECULARES

#### OBJETIVOS

SE PRETENDE QUE EL ESTUDIANTE:

- Defina proposiciones atómicas y moleculares.
- Establezca el valor de verdad de una proposición molecular.

Las **PROPOSICIONES MOLECULARES** son expresiones que están compuestas por varias proposiciones conectadas por operadores lógicos. A las proposiciones simples, en las que no aparecen operadores lógicos, se las denominan **PROPOSICIONES ATÓMICAS**.

#### Ejemplo

$$((a \vee b) \wedge \neg c) \rightarrow (a \wedge b)$$

Las proposiciones atómicas para este ejemplo serían  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

El valor de verdad de la proposición molecular depende del valor de verdad de las proposiciones atómicas que la componen.

Suponga que:  $a \equiv 1$ ;  $b \equiv 0$  y  $c \equiv 1$ , entonces la proposición molecular anterior es VERDADERA, porque:

$$\underbrace{\left( \underbrace{\left( \begin{array}{cc} a & \vee & b \\ 1 & & 0 \end{array} \right)}_1 \wedge \underbrace{\neg c}_0 \right)}_0 \rightarrow \underbrace{\left( \begin{array}{cc} a & \wedge & b \\ 1 & & 0 \end{array} \right)}_0$$

**Ejercicios Propuestos 1.3**

Bajo la suposición de que los valores de verdad de las proposiciones atómicas  $a, b, c, d, e, y f$  son respectivamente 0,0,1,1,0,1; DETERMINAR EL VALOR DE VERDAD de cada una de las proposiciones moleculares siguientes:

1.  $[(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a)] \rightarrow c$
2.  $\{[a \rightarrow (b \vee \neg a)] \wedge (c \rightarrow d) \wedge (e \vee [d \rightarrow f])\} \rightarrow (a \rightarrow b)$
3.  $\{[a \wedge (\neg b \wedge a)] \wedge (c \wedge \neg d)\} \wedge \{[\neg e \wedge (d \wedge \neg f)]\} \rightarrow (a \rightarrow f)$

**1.4 FORMAS PROPOSICIONALES**

**OBJETIVOS**

- SE PRETENDE QUE EL ESTUDIANTE:
- Defina formas proposicionales.
  - Defina tautologías, falacias y contradicciones.
  - Aplique la definición de tautología y la de falacia para clasificar formas proposicionales dadas.
  - Defina formas equivalentes.
  - Determine si formas proposicionales dadas son equivalentes o no.

Una **FORMA PROPOSICIONAL** es una expresión constituida por símbolos que representan o conectores lógicos o variables proposicionales.

**Ejemplo**

$$((p \vee q) \wedge \neg r) \rightarrow (p \wedge q)$$

Donde  $p, q, r$  son VARIABLES PROPOSICIONALES, que pueden representar proposiciones atómicas o proposiciones moleculares.

Si reemplazamos a  $p, q$  y  $r$  por proposiciones falsas y verdaderas los resultados son proposiciones moleculares.

El número de proposiciones moleculares que se generan es igual a  $2^n$ , donde  $n$  es el número de variables proposicionales.

Para el ejemplo anterior, como la forma proposicional tiene 3 variables proposicionales, entonces hay  $2^3 = 8$  proposiciones moleculares, cuyos valores de verdad se muestran en la siguiente tabla:



$p$	$q$	$r$	$p \vee q$	$\neg r$	$(p \vee q) \wedge \neg r$	$p \wedge q$	$((p \vee q) \wedge \neg r) \rightarrow (p \wedge q)$
1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	1

Observe que con tres variables, para no repetir casos, las dos últimas variables  $q$  y  $r$  mantienen las cuatros combinaciones básicas (ambas verdaderas, una de ellas verdadera mientras la otra falsa y ambas falsas) y la primera variable  $p$  es verdadera. Luego, lo mismo para las dos últimas variables, pero con la primera falsa.

Si hubiesen 4 variables proposicionales, se hacen las ocho combinaciones anteriores con las últimas tres variables y la primera variable verdadera; luego, lo mismo que lo anterior pero con la primera falsa, es decir:

$p$	$q$	$r$	$s$
1	1	1	1
1	1	1	0
1	1	0	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	1	0
1	0	0	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	1	0
0	1	0	1
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	1	0
0	0	0	1
0	0	0	0



CIB-ESPOL

Para más variables repetir el proceso de forma análoga.

Existen formas proposicionales muy singulares y que van a ser de mucho interés para nuestras necesidades.

**TAUTOLOGÍA:** Forma proposicional cuya estructura lógica da lugar a proposiciones VERDADERAS para todos los casos de valores de verdad de las variables proposicionales que las componen.

Cuando una forma proposicional NO ES TAUTOLÓGICA se la llama **FALACIA**.

**CONTRADICCIÓN:** Forma proposicional cuya estructura lógica da lugar a proposiciones FALSAS, sin importar el valor de verdad de sus variables.

**Ejemplo**

Al observar la tabla de verdad de la forma proposicional

$$(p \rightarrow q) \Rightarrow (\neg p \vee q)$$

$p$	$q$	$\neg p$	$p \rightarrow q$	$\neg p \vee q$	$(p \rightarrow q) \Rightarrow (\neg p \vee q)$
1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1

Notamos que el valor de verdad de las proposiciones que se generan es siempre verdadero, sin importar el valor de verdad de las variables proposicionales intervinientes. Por tanto es una TAUTOLOGÍA. Si al menos, fuese falsa en un caso, entonces sería una FALACIA.

**1.4.1 IMPLICACIONES LÓGICAS**

Sean  $A$  y  $B$  dos formas proposicionales. Decimos que  $A$  **implica lógicamente** a  $B$  si y sólo si  $A \rightarrow B$  es una tautología.

En este caso se escribe  $A \Rightarrow B$ .

Algunas implicaciones lógicas típicas son:

$p \Rightarrow [p \vee q]$	Adición
$[p \wedge q] \Rightarrow p$	Simplificación
$[p \wedge (p \rightarrow q)] \Rightarrow q$	Modus Ponens
$[(p \rightarrow q) \wedge \neg q] \Rightarrow \neg p$	Modus Tollens
$[(p \vee q) \wedge \neg p] \Rightarrow q$	Silogismo Disyuntivo
$p \Rightarrow [q \rightarrow (p \wedge q)]$	
$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \Rightarrow [p \rightarrow r]$	Silogismo Hipotético
$[p \rightarrow q] \Rightarrow [(p \vee r) \rightarrow (q \vee r)]$	
$[p \rightarrow q] \Rightarrow [(p \wedge r) \rightarrow (q \wedge r)]$	
$[p \rightarrow q] \Rightarrow [(q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)]$	
$[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \Rightarrow [(p \vee r) \rightarrow (q \vee s)]$	Dilemas constructivos
$[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \Rightarrow [(p \wedge r) \rightarrow (q \wedge s)]$	
$[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \Rightarrow [(\neg r \vee \neg s) \rightarrow (\neg p \vee \neg r)]$	Dilemas constructivos
$[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \Rightarrow [(\neg r \wedge \neg s) \rightarrow (\neg p \wedge \neg r)]$	

### Ejercicios Propuestos 1.4

1. DEMUESTRE las Implicaciones Lógicas anteriores.
2. Escriba la TABLA DE VERDAD de las siguientes proposiciones:
  - a)  $p \rightarrow (\neg p \rightarrow p)$
  - b)  $(p \wedge q) \wedge (p \rightarrow \neg q)$
  - c)  $((p \rightarrow q) \wedge (\neg p \rightarrow q)) \rightarrow q$
  - d)  $(p \vee q) \rightarrow (p \vee (\neg p \wedge q))$
3. ¿Cuál de las siguientes formas proposicionales NO ES TAUTOLÓGICA?
  - a)  $(p \wedge q) \Rightarrow p$
  - b)  $(p \wedge (p \rightarrow q)) \Rightarrow p$
  - c)  $(p \wedge q) \Rightarrow (p \vee q)$
  - d)  $(\neg p \wedge (p \rightarrow q)) \Rightarrow \neg q$
  - e)  $\neg(p \vee q) \Rightarrow (\neg p \wedge \neg q)$
4. Una de las siguientes formas proposicionales NO ES TAUTOLÓGICA, identifíquela.
  - a)  $[p \wedge (p \rightarrow \neg q)] \Rightarrow \neg q$
  - b)  $[\neg p \wedge (q \vee \neg p)] \Rightarrow \neg p$
  - c)  $[\neg p \wedge (p \rightarrow \neg q)] \Rightarrow \neg q$
  - d)  $[(q \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow q)] \Rightarrow (p \rightarrow r)$
  - e)  $[(\neg p \vee q) \wedge \neg q] \Rightarrow \neg p$
5. Sean  $p, q, r$  variables proposicionales, entonces la forma proposicional que NO ES TAUTOLÓGICA es:
  - a)  $\neg(p \vee q) \Rightarrow (q \rightarrow \neg p)$
  - b)  $[(p \rightarrow q) \wedge \neg q] \Rightarrow \neg p$
  - c)  $[(p \wedge q) \rightarrow r] \Rightarrow [(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)]$
  - d)  $[(p \rightarrow q) \wedge (\neg q \rightarrow r)] \Rightarrow (p \rightarrow \neg r)$
  - e)  $[(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)] \Rightarrow [(p \vee q) \rightarrow r]$
6. La expresión  $B$  para que la forma proposicional:  $\{\{ \neg[\neg p \vee (\neg p \wedge q)] \rightarrow \neg q \} \wedge q \} \Rightarrow B$  NO SEA TAUTOLÓGICA es:
  - a)  $\neg(p \wedge q)$
  - b)  $\neg p \vee q$
  - c)  $q$
  - d)  $p$
  - e)  $\neg p$
7. HALLAR el operador " $\nabla$ " para que la forma proposicional sea tautológica:
 
$$[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)] \Rightarrow [(\neg q \nabla s) \rightarrow (\neg q \vee \neg r)]$$

## 1.5 BICONDICIONAL

Un nuevo operador lógico es la doble implicación, llamado también BICONDICIONAL.

El símbolo empleado es:  $\leftrightarrow$ . Que enlazando dos proposiciones sería  $a \leftrightarrow b$ . Que significa  $(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow a)$  y se lee " $a$  **si y sólo si**  $b$ ".

Su tabla de verdad sería:

$a$	$b$	$a \leftrightarrow b$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Observamos que:

La **BICONDICIONAL** es VERDADERA cuando ambas proposiciones son verdaderas o ambas falsas, es decir cuando tienen el mismo valor de verdad. Caso contrario es falsa.

### 1.5.1 EQUIVALENCIAS LÓGICAS

Sean  $A$  y  $B$  dos formas proposicionales. Decimos que  $A$  es **LÓGICAMENTE EQUIVALENTE** a  $B$  si y sólo si  $A \leftrightarrow B$  es una tautología.

En este caso se escribe  $A \leftrightarrow B$ . Como también  $A \equiv B$

Analicemos la tabla de verdad de las siguientes dos formas proposicionales:  $p \rightarrow q$  y  $\neg p \vee q$

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg p \vee q$	$(p \rightarrow q) \Rightarrow (\neg p \vee q)$	$(\neg p \vee q) \Rightarrow (p \rightarrow q)$
1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1



En ambos sentidos la implicación con estas dos formas proposicionales es tautológica, lo cual quiere decir que son formas Lógicamente Equivalentes. Es decir,  $p \rightarrow q \equiv \neg p \vee q$

Como conclusión se puede decir que:

Dos formas proposicionales son **LÓGICAMENTE EQUIVALENTES** si tienen el MISMO VALOR DE VERDAD bajo iguales condiciones de valores de verdad de las variables intervinientes.

Aquí se puede observar la importancia de la lógica de símbolos. Es muy difícil precisar con nuestros sentidos que la expresión "Si

estudio entonces aprenderé” es Lógicamente Equivalente a “ No estudio o aprendo”.

**Ejemplo**

Al decir: “Una matriz tiene inversa, si y sólo si su determinante es diferente de cero”.

Se deberá entender que da lo mismo que una matriz  $A$  tenga inversa o que el determinante de la matriz  $A$  es diferente de cero.

Ahora analicemos estas otras dos formas proposicionales  $p \rightarrow q$  y  $\neg q \rightarrow \neg p$

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$p \rightarrow q$	$\neg q \rightarrow \neg p$
1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1

Por lo tanto,  $p \rightarrow q$  es Lógicamente Equivalente a su contrarrecíproca  $\neg q \rightarrow \neg p$

**Ejercicios Propuestos 1.5**

Investigue si las siguientes EQUIVALENCIAS SON CORRECTAS O NO:

- a)  $[(p \rightarrow q) \vee r] \equiv [p \rightarrow (q \vee r)]$
- b)  $[(p \rightarrow q) \wedge r] \equiv [p \rightarrow (q \wedge r)]$
- c)  $[(p \wedge q) \vee r] \equiv [p \wedge (q \vee r)]$
- d)  $[(p \wedge q) \rightarrow r] \equiv [p \wedge (q \rightarrow r)]$
- e)  $[(p \vee q) \wedge r] \equiv [p \vee (q \wedge r)]$
- f)  $[(p \vee q) \rightarrow r] \equiv [p \vee (q \rightarrow r)]$

**1.6 ALGEBRA DE PROPOSICIONES**

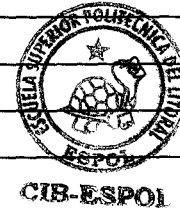
**OBJETIVOS**

- SE PRETENDE QUE EL ESTUDIANTE:
- Traduzca del lenguaje común al lenguaje formal.
  - Aplique las Equivalencias Lógicas para encontrar traducciones equivalentes.

Clasificando algunas Equivalencias Lógicas, resulta:

CONJUNCIÓN		DISYUNCIÓN
$(p \wedge q) \equiv (q \wedge p)$	<i>Commutativa</i>	$(p \vee q) \equiv (q \vee p)$
$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$	<i>Asociativa</i>	$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$
$(p \wedge p) \equiv p$	<i>Idempotencia</i>	$(p \vee p) \equiv p$

$(p \wedge 1) \equiv p$	<b>Identidad</b>	$(p \vee 0) \equiv p$
$(p \wedge 0) \equiv 0$	<b>Absorción</b>	$(p \vee 1) \equiv 1$
<b>LEYES DISTRIBUTIVAS</b>		<b>NEGACIÓN</b>
$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$		$\neg 0 \equiv 1$
$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$		$\neg 1 \equiv 0$
		$\neg(\neg p) \equiv p$ <b>doble negación</b>
<b>OTRAS:</b>		
$\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$ $\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$		<b>Leyes de De Morgan</b>
$(p \vee \neg p) \equiv 1$	<b>Ley del tercer excluido</b>	
$(p \wedge \neg p) \equiv 0$	<b>Ley de la contradicción</b>	
$(p \rightarrow q) \equiv (\neg q \rightarrow \neg p)$	<b>Contrapositiva o Contrarrecíproca</b>	
$(p \rightarrow q) \equiv (\neg p \vee q)$	<b>Implicación</b>	
$(p \vee q) \equiv (\neg p \rightarrow q)$		
$(p \wedge q) \equiv \neg(p \rightarrow \neg q)$		
$[(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)] \equiv [(p \vee q) \rightarrow r]$		
$[(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)] \equiv [p \rightarrow (q \wedge r)]$		
$[(p \wedge q) \rightarrow r] \equiv [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$		<b>Ley de exportación</b>
$(p \rightarrow q) \equiv [(p \wedge \neg q) \rightarrow 0]$		<b>Reducción al absurdo</b>
$(p \leftrightarrow q) \equiv [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$		<b>Equivalencia</b>
$(p \leftrightarrow q) \equiv (q \leftrightarrow p)$		



No olvide demostrarlas.

Una utilidad de las Equivalencias Lógicas la observamos a continuación.

**Ejemplo 1**

La TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la siguiente proposición:

**“Si tú eres inteligente y no actúas con prudencia, eres un ignorante en la materia”**

Siendo:  $m \equiv$  tú eres inteligente

$n \equiv$  tú actúas con prudencia

$p \equiv$  tú eres un ignorante en la materia

Es:

- a)  $m \rightarrow (n \vee p)$
- b)  $p \rightarrow (m \wedge \neg n)$
- c)  $m \vee (n \vee p)$
- d)  $(m \wedge \neg p) \rightarrow \neg n$
- e)  $m \rightarrow \neg(n \vee p)$

**SOLUCIÓN:**  
 La traducción sería:  $(m \wedge \neg n) \rightarrow p$ . Pero tiene apariencia diferente a las opciones de respuestas, entonces empleando el álgebra de proposiciones obtenemos:

$$\neg(m \wedge \neg n) \vee p$$

$$\neg m \vee n \vee p$$

$$\neg m \vee (n \vee p)$$

$$m \rightarrow (n \vee p)$$

RESPUESTA: Opción "a".

**Ejemplo 2**

Dada la proposición molecular: "Hoy es jueves y tengo que dar un examen, pero si hay huelga, entonces no voy a la Politécnica", y las proposiciones atómicas:

- a : Hoy es jueves.                      b : Tengo que dar un examen.  
 c : Hay huelga.                         d : Me voy a la Politécnica.

Entonces la TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la proposición molecular es:

- a)  $(a \wedge b \wedge c) \rightarrow d$             b)  $(d \rightarrow \neg c) \wedge (a \wedge b)$         c)  $(a \wedge b) \rightarrow (c \vee \neg d)$   
 d)  $(a \wedge b) \wedge (\neg c \rightarrow d)$         e)  $(c \rightarrow d) \wedge (a \wedge b)$

**SOLUCIÓN:**

Traduciendo tenemos  $(a \wedge b) \wedge (c \rightarrow \neg d)$ , por la contrarecíproca  $(a \wedge b) \wedge (\neg(\neg d) \rightarrow \neg c)$  entonces  $(a \wedge b) \wedge (d \rightarrow \neg c)$  que es lo mismo que  $(d \rightarrow \neg c) \wedge (a \wedge b)$   
**RESPUESTA:** Opción "b".

Analicemos este otro tipo de ejercicio.

**Ejemplo 3**

Si la proposición:  $[\neg(p \rightarrow \neg q) \rightarrow (r \wedge \neg s)] \wedge [p \wedge (\neg r \wedge s)]$  es VERDADERA, entonces es VERDAD que:

- a)  $p \vee q \equiv 0$         b)  $q \wedge s \equiv 1$                       c)  $(r \vee s) \wedge q \equiv 0$   
 d)  $q \equiv 1$               e)  $p \wedge r \equiv 1$

**SOLUCIÓN:** Debemos ir analizando desde la proposición molecular hasta llegar a las proposiciones atómicas.

$$[\underbrace{\underbrace{\underbrace{\underbrace{\underbrace{\neg p}_{1}} \rightarrow \underbrace{\neg q}_{0}}_{1}}}_{0} \rightarrow \underbrace{\underbrace{r}_{0} \wedge \underbrace{\neg s}_{1}}_{0}}_{1}] \wedge [\underbrace{\underbrace{\underbrace{p}_{1}} \wedge \underbrace{\neg r}_{0}}_{1} \wedge \underbrace{s}_{1}] \equiv 1$$

Del análisis se concluye que:

$p \equiv 1$
$s \equiv 1$
$r \equiv 0$
$q \equiv 0$

Ahora que hemos encontrado los valores de verdad de cada una de las proposiciones, podemos analizar una a una las opciones proporcionadas:

- a)  $p \vee q \equiv 1 \vee 0 \equiv 1$  mas no 0 como se indica  
 b)  $q \wedge s \equiv 0 \wedge 1 \equiv 0$  mas no 1 como se indica  
 c)  $(r \vee s) \wedge q \equiv (0 \vee 1) \wedge 0 \equiv 1 \wedge 0 \equiv 0$  tal como se indica y por tanto esta sería la respuesta.

**Ejercicios Propuestos 1.6**

1. Seleccione la TRADUCCIÓN correcta de la siguiente afirmación:  
**"Si retiro el dinero del banco, compro un carro o una casa"**  
 Considerando las proposiciones atómicas:  
 $p$  : Retiro el dinero del banco  
 $q$  : Compro un carro  
 $r$  : Compro una casa

a)  $(p \rightarrow q) \vee r$     b)  $(p \rightarrow q) \rightarrow r$     c)  $\neg p \vee (q \wedge r)$   
 d)  $(p \vee q) \rightarrow r$     e)  $p \rightarrow (q \wedge r)$
2. La TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la proposición:  
**"Si me voy a casa, me voy de compras y si no me voy a casa, entonces voy al cine"**  
 siendo las proposiciones atómicas:  
 $a$  : Me voy a casa     $b$  : Me voy de compras     $c$  : Voy al cine  
 es:

a)  $(a \vee b) \wedge (a \vee c)$     b)  $(\neg a \wedge b) \vee (a \wedge c)$   
 c)  $(\neg a \vee b) \wedge (\neg a \vee c)$     d)  $(\neg b \rightarrow \neg a) \wedge (\neg c \rightarrow a)$     e)  $(b \rightarrow a) \wedge (c \rightarrow \neg a)$
3. La TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la proposición: **"Si se es estudioso o dedicado, entonces se aprueba el Prepolitécnico"**. Siendo las proposiciones atómicas:  
 $a$  : Se es estudioso.  
 $b$  : Se es dedicado.  
 $c$  : Se aprueba el Prepolitécnico.

es:

a)  $\neg a \rightarrow (\neg b \wedge \neg c)$     b)  $(a \rightarrow c) \wedge (b \rightarrow c)$   
 c)  $(a \rightarrow c) \wedge \neg b$     d)  $a \rightarrow (b \vee c)$     e)  $a \vee (b \rightarrow c)$
4. Dada la proposición:  
**"Si hay huelgas y paro de transportistas, entonces las pérdidas serán cuantiosas"**  
 Entonces es EQUIVALENTE a la siguiente proposición:

a) Si no hay pérdidas cuantiosas entonces no hay huelgas o no hay paro de transportistas.  
 b) Si no hay pérdidas cuantiosas entonces no hay huelgas y si hay paro de transportistas.  
 c) Si no hay pérdidas cuantiosas entonces hay huelgas y no hay paro de transportistas.  
 d) Si no hay huelgas ni paro de transportistas entonces no hay pérdidas cuantiosas.  
 e) Si no hay huelgas entonces no hay paro de transportistas ni pérdidas cuantiosas.
5. La proposición:  $(a \vee b) \rightarrow (c \wedge \neg a)$  es EQUIVALENTE a:

a)  $(a \vee b) \rightarrow \neg c$     b)  $a \rightarrow (b \wedge \neg c)$   
 c)  $\neg a \wedge (\neg b \vee c)$     d)  $(a \vee b) \rightarrow c$     e)  $((a \wedge b) \vee c) \rightarrow \neg a$
6. La forma proposicional:  $[(p \vee q) \wedge \neg p] \wedge [(\neg p \rightarrow q) \wedge \neg q] \wedge [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$  es EQUIVALENTE a:

a)  $q \rightarrow p$     b)  $\neg p$     c)  $q$   
 d) Elija esta opción si la forma proposicional es siempre falsa.  
 e) Elija esta opción si la forma proposicional es siempre verdadera.
7. Sea la proposición: **"El autobús llega tarde, siempre que el conductor se haya desviado"**. Suponiendo que la proposición es verdadera. Entonces una proposición EQUIVALENTE a la anterior, es:

a) Que el autobús llegue tarde es una condición suficiente para que el conductor se haya desviado.  
 b) Una condición suficiente para que el autobús llegue tarde es que el conductor se haya desviado.  
 c) Una condición necesaria para que el autobús llegue tarde es que el conductor se haya desviado.  
 d) Si el autobús llega tarde, el conductor se ha desviado.  
 e) El autobús no llega tarde o el conductor se ha desviado.
8. La CONTRARRECÍPROCA de la proposición  
**"Si EL NIÑO es un fenómeno o un desastre natural, entonces no es una simple lluvia o un mal pasajero"** es:

a) Si EL NIÑO es una simple lluvia y no un mal pasajero, no es un fenómeno ni un desastre natural.  
 b) EL NIÑO no es un fenómeno ni un desastre natural, porque es un mal pasajero y no una simple lluvia.  
 c) EL NIÑO es un fenómeno, desastre natural, simple lluvia y un mal pasajero.  
 d) EL NIÑO no es un fenómeno ni desastre natural, si es una simple lluvia y un mal pasajero.  
 e) EL NIÑO no es una simple lluvia o un mal pasajero solo si no es un fenómeno.
8. Si se da la proposición:  
**"Si he estudiado mucho o me he preparado lo suficiente, entonces no daré un mal examen o mis padres estarán contentos"**  
 Entonces su proposición CONTRARRECÍPROCA es:

a) Si no doy un mal examen y mis padres no están contentos, no he estudiado ni me he preparado lo suficiente.  
 b) He estudiado mucho, me he preparado lo suficiente, no daré un mal examen y mis padres estarán contentos.





- c) Ni he estudiado mucho ni me he preparado lo suficiente, porque mis padres no estarán contentos y daré un mal examen.  
 d) Ni he estudiado mucho ni me he preparado lo suficiente, si doy un mal examen y mis padres están contentos.  
 e) No daré un mal examen o mis padres estarán contentos sólo si he estudiado mucho.
10. Dadas las proposiciones atómicas:  $p$  : Me estoy bañando.  $q$  : Me voy a una fiesta.  
 $r$  : Quiero dormir.  $s$  : Estoy cansado.  
 Entonces, la CONTRARRECÍPROCA de la proposición  $(p \wedge \neg r) \rightarrow (q \vee \neg s)$  es:  
 a) Si me estoy bañando y no quiero dormir, entonces, me voy a una fiesta y no estoy cansado.  
 b) No es verdad que me voy a una fiesta y estoy cansado y no me estoy bañando o quiero dormir.  
 c) Si no me voy a una fiesta y estoy cansado, entonces no me estoy bañando o quiero dormir.  
 d) Si no me estoy bañando o quiero dormir, entonces me voy a una fiesta o estoy cansado.  
 e) Si me voy a una fiesta o no estoy cansado, entonces me estoy bañando y no quiero dormir.
11. Si la proposición:  $[(a \wedge \neg b) \rightarrow d] \vee \neg(d \vee e)$  es FALSA, entonces es VERDAD que:  
 a)  $(b \vee a) \equiv 0$   
 b)  $(\neg e \vee \neg d) \equiv 0$   
 c)  $(d \vee a) \equiv 0$   
 d)  $(a \rightarrow b) \equiv 0$   
 e)  $(e \rightarrow a) \equiv 0$
12. Si la proposición  $[(p \wedge \neg q) \rightarrow (r \vee q)]$  es FALSA, entonces una de las siguientes proposiciones es FALSA, identifícala:  
 a)  $[(p \rightarrow q) \wedge (r \wedge \neg q)] \equiv 0$   
 b)  $[(q \wedge r) \vee (\neg p \vee q)] \equiv 0$   
 c)  $[(\neg r \rightarrow p) \wedge (\neg r \rightarrow \neg q)] \equiv 1$   
 d)  $[(p \vee r) \vee (q \rightarrow \neg r)] \equiv 1$   
 e)  $[(r \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow p)] \equiv 0$
13. Si la proposición  $[(p \rightarrow q) \wedge r] \rightarrow r \rightarrow q$  es FALSA, entonces es VERDAD que:  
 a) El valor de verdad de  $p$  es verdadero.  
 b) El valor de verdad de  $q$  es verdadero.  
 c) El valor de verdad de  $p$  es falso.  
 d) El valor de verdad de  $r$  es falso.  
 e) El valor de verdad de  $p$  no puede ser definido.

## 1.7. RAZONAMIENTOS

SE PRETENDE QUE EL ESTUDIANTE:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defina razonamiento.</li> <li>▪ Defina razonamiento válido.</li> <li>▪ Determine la validez de un razonamiento suponiendo que éste es falso.</li> <li>▪ Inferir una conclusión válida para un razonamiento, dadas las hipótesis.</li> <li>▪ Justifique la validez de un razonamiento.</li> <li>▪ Replantee un razonamiento cambiando la conclusión para que sea válido en el caso de que no lo sea.</li> </ul>

Bien ya podemos dedicarnos a una estructura lógica muy importante, que es el objetivo que nos habíamos propuesto.

El tipo de razonamiento que vamos a considerar estará constituido por una enunciación hipotética que tiene como antecedente una conjunción de hipótesis o premisas. Es decir, su estructura lógica será de la forma:



Estamos interesados en saber si un razonamiento es válido o no, es decir si la conclusión es lógicamente inferida de las hipótesis.

### 1.7.1. VALIDEZ DE UN RAZONAMIENTO

Un razonamiento es **VALIDO** cuando la forma proposicional que se obtiene de la proposición molecular que lo define, es **TAUTOLOGICA**. Es decir una Implicación Lógica.

Como la estructura lógica de los razonamientos presenta la forma  $H \Rightarrow C$ , entonces podemos dedicarnos a determinar si se produce el siguiente caso  $H \equiv 1$  y  $C \equiv 0$  que es el único caso cuando la implicación sería falsa, entonces no sería una tautología y por tanto el razonamiento no es válido.

#### Ejemplo 1

Determine si el siguiente razonamiento es válido o no:

*"Si soy estudioso, aprobaré el curso; si soy bailarín, no aprobaré el curso. Por lo tanto, no puedo ser estudioso y bailarín al mismo tiempo"*

**SOLUCIÓN:**

Considerando las proposiciones atómicas

- $a$  : Soy estudioso
- $b$  : Aprobaré el curso.
- $c$  : Soy bailarín.

El razonamiento se traduce al lenguaje formal por la proposición molecular:  

$$[(a \rightarrow b) \wedge (c \rightarrow \neg b)] \Rightarrow \neg(a \wedge c)$$

Entonces la forma proposicional correspondiente sería  $[(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow \neg q)] \Rightarrow \neg(p \wedge r)$

Que debería ser tautológica para que el razonamiento sea válido. Podemos hacer toda la tabla de verdad, pero para evitar tal trabajo nos dedicaremos a investigar si existe por lo menos un caso de falsedad.

$$\left[ \underbrace{\left( \begin{array}{c} p \rightarrow q \\ \underbrace{1 \quad 1} \\ 1 \end{array} \right)} \wedge \underbrace{\left( \begin{array}{c} r \rightarrow \neg q \\ \underbrace{1 \quad ?} \\ 1 \end{array} \right)} \right] \Rightarrow \underbrace{\neg \left( \begin{array}{c} p \wedge r \\ \underbrace{1 \quad 1} \\ 1 \end{array} \right)}_0$$

Para que la enunciación hipotética sea falsa, se requiere que el antecedente sea verdadero mientras que el consecuente es falso, para lo cual  $\neg(p \wedge r) \equiv 0$  entonces  $(p \wedge r) \equiv 1$ ; esto significa que  $p \equiv 1$  y  $r \equiv 1$ . Ahora examinando el antecedente, observamos que para que la primera hipótesis sea verdadera se requiera que  $q \equiv 1$ , pero la segunda hipótesis se hace falsa porque  $\neg q \equiv 0$ . Esto nos hace pensar que no va a existir por lo menos una proposición falsa, por lo tanto el razonamiento es VALIDO.

#### Ejemplo 2

Dadas las siguientes hipótesis:

$H_1$  : La Lógica es difícil o no les gusta a muchos estudiantes.

$H_2$  : Si la Matemática es fácil, entonces la Lógica no es difícil.

Entonces una CONCLUSIÓN VÁLIDA es:

- a) La Lógica es difícil.
- b) La Matemática es fácil.
- c) Si la Matemática no es fácil, a muchos estudiantes no les gusta la lógica.
- d) Si a muchos estudiantes les gusta la lógica, la Matemática no es fácil.
- e) La Matemática no es fácil o a lógica es difícil.

**SOLUCIÓN:**

Definamos las proposiciones:  $a$  : La lógica es difícil.  
 $b$  : La lógica les gusta a muchos estudiantes.  
 $c$  : La Matemática es fácil.

Entonces la traducción de las hipótesis dadas serían:  $H_1 : a \vee \neg b$   
 $H_2 : c \rightarrow \neg a$

Cada opción dada sería una posible conclusión, analicemos con cada una:

a)  $((\underbrace{p}_{\underset{0}{\downarrow}} \vee \underbrace{\neg q}_{\underset{0}{\downarrow}}) \wedge (\underbrace{r}_{\underset{1}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg p}_{\underset{0}{\downarrow}})) \Rightarrow \underbrace{p}_{\underset{0}{\downarrow}}$  No válido

b)  $(\underbrace{p}_{\underset{1}{\downarrow}} \vee \underbrace{\neg q}_{\underset{0}{\downarrow}}) \wedge \underbrace{r}_{\underset{0}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg p}_{\underset{1}{\downarrow}} \Rightarrow \underbrace{r}_{\underset{0}{\downarrow}}$  No válido

c)  $((\underbrace{p}_{\underset{1}{\downarrow}} \vee \underbrace{\neg q}_{\underset{0}{\downarrow}}) \wedge (\underbrace{r}_{\underset{0}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg p}_{\underset{1}{\downarrow}})) \Rightarrow [\underbrace{\neg r}_{\underset{0}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg q}_{\underset{1}{\downarrow}}]$  No válido

d)  $((\underbrace{p}_{\underset{1}{\downarrow}} \vee \underbrace{\neg q}_{\underset{1}{\downarrow}}) \wedge (\underbrace{r}_{\underset{1}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg p}_{\underset{0}{\downarrow}})) \Rightarrow [\underbrace{q}_{\underset{1}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg r}_{\underset{0}{\downarrow}}]$  VÁLIDO (Respuesta)

e)  $((\underbrace{p}_{\underset{0}{\downarrow}} \vee \underbrace{\neg q}_{\underset{0}{\downarrow}}) \wedge (\underbrace{r}_{\underset{1}{\downarrow}} \rightarrow \underbrace{\neg p}_{\underset{0}{\downarrow}})) \Rightarrow [\underbrace{\neg r}_{\underset{0}{\downarrow}} \vee \underbrace{p}_{\underset{0}{\downarrow}}]$  No válido

**Ejercicios Propuestos 1.7**

1. Con las proposiciones:  $m$  : Yo gano las elecciones.  
 $n$  : Suayaquil tiene autobuses articulados  
 $p$  : Ustedes tienen transporte.

Se construye los siguientes razonamientos. Determine cual de ellos NO es válido.

- a)  $[(m \rightarrow n) \wedge (n \rightarrow p)] \rightarrow (m \rightarrow p)$
- b)  $[(m \rightarrow \neg n) \wedge (n \rightarrow p)] \rightarrow (p \vee \neg n)$
- c)  $[(m \rightarrow n) \wedge \neg m] \rightarrow \neg n$
- d)  $[\neg m \wedge (\neg n \rightarrow m)] \rightarrow n$
- e)  $[(m \rightarrow n) \wedge (n \rightarrow p) \wedge \neg p] \rightarrow \neg m$

2. Dadas las siguientes premisas:  $H_1$  : Si veo mucha TV, entonces no tengo que estudiar.

$H_2$  : Veo mucha TV.

Siendo las proposiciones:  $p$  : Veo mucha TV y  $q$  : Tengo tiempo para estudiar.

Entonces la conclusión que hace válido a este razonamiento es:

- a)  $\neg p$
- b)  $q$
- c)  $\neg p \wedge q$
- d)  $\neg p \vee q$
- e)  $p \vee \neg q$

3. Dado el razonamiento  $P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_4 \Rightarrow C$ ; donde:  $P_1$  : Si estudio, aprenderé.

$P_2$  : Si aprendo, aprobaré el curso.

$P_3$  : O practico tenis o no practico tenis.

$P_4$  : No apruebo el curso.

Entonces una conclusión  $C$  que hace el razonamiento válido es:

- a) Estudio
- b) No estudio
- c) Apruebo el curso
- d) Aprendo
- e) N.A.

4. Analice la validez de los siguientes razonamientos:

- a) Si tú muestras la verdad, revelarás lo ridículo de las pretensiones del hombre. Si el hombre es prepotente, es porque no se ha revelado lo ridículo de sus pretensiones. El hombre es prepotente. Por consiguiente, tú no muestras la verdad.
- b) Si Genaro tomó el tren especial, entonces estuvo en el accidente, y si estuvo en el accidente, entonces no asistió a la reunión. Genaro tomó el tren especial o no asistió a la reunión. Luego, Genaro estuvo en el accidente.
- c) O Calderón tiene enemigos en la administración o, si excede su cuota, recibirá un ascenso. Calderón no recibirá un ascenso. Luego, Calderón tiene enemigos en la administración o no excederá su cuota.
- d) Si pago al sastre no me quedará dinero. Solamente puedo llevar a mi novia al baile si tengo dinero. Si no la llevo al baile, se sentirá desdichada. Pero si le pago al sastre, no me entregará el traje, y sin el traje no puedo llevar a mi novia al baile. O le pago al sastre o no le pago. Luego, mi novia tendrá que sentirse desdichada.

5. Si se tiene un razonamiento con las siguientes premisas:

$H_1$  : Si el freno falla o el camino está helado, entonces el coche no parará

$H_2$  : Si el coche se revisó, entonces no falla el freno.

$H_3$  : Pero el coche no se revisó.

Una conclusión que lo hace VÁLIDO es:

- a) El coche no parará.
- b) El freno falla y el camino no está helado.
- c) Si no falla el freno y el camino no está helado, el coche parará.
- d) El coche no parará o el camino no está helado.
- e) Ninguna de las conclusiones es válida.

6. Considere las siguientes hipótesis:

$H_1$  : El Banco del Progreso cerró sus puertas y sus clientes recuperarán su dinero.

$H_2$  : Si los clientes del Banco del Progreso recuperarán su dinero entonces no existe intranquilidad.

$H_3$  : El Banco del Progreso no cerró sus puertas o no existe intranquilidad.

Entonces una CONCLUSIÓN VÁLIDA para un razonamiento, es:

- a) Si no existe intranquilidad entonces los clientes del Banco del Progreso no recuperarán su dinero.
- b) El Banco del Progreso no cerró sus puertas.
- c) No existe intranquilidad y los clientes del Banco del Progreso recuperarán su dinero.
- d) Ni el Banco del Progreso cerró sus puertas, ni sus clientes recuperarán su dinero.
- e) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

7. Considere las siguientes hipótesis:

$H_1$  : Ecuador adoptó el sistema de dolarización y pretende mejorar su economía.

$H_2$  : Si Ecuador pretende mejorar su economía entonces no habrá descontento social.

$H_3$  : Ecuador no adoptó el sistema de dolarización o no habrá descontento social

Entonces, una CONCLUSIÓN VÁLIDA para un razonamiento es:

- a) No habrá descontento social y Ecuador pretende mejorar su Economía.
- b) Ni Ecuador adoptó el sistema de dolarización, ni pretende mejorar su Economía.
- c) Ecuador no adoptó el sistema de dolarización.
- d) Si no hay descontento social entonces Ecuador no pretende mejorar su Economía.
- e) Ninguna de las conclusiones anteriores es válida.

## Misceláneos

- Si la forma proposicional  $[(p \rightarrow q) \wedge r] \rightarrow (r \rightarrow q)$  es FALSA, entonces es VERDAD que:
  - $p$  es verdadera.
  - $p$  es falsa y  $r$  es verdadera.
  - $r$  es falsa.
  - El valor de verdad de  $p$  no puede ser definido.
  - $q$  es verdadera.
- Una de las siguientes proposiciones es VERDADERA, identifícala.
  - $(p \rightarrow q) \vee r \equiv p \rightarrow (q \vee r)$
  - $(p \rightarrow q) \wedge r \equiv p \rightarrow (q \wedge r)$
  - $(p \wedge q) \rightarrow r \equiv p \wedge (q \rightarrow r)$
  - $(\neg p \vee \neg q) \equiv p \rightarrow q$
  - $(\neg q \vee p) \equiv p \rightarrow q$
- Sean las proposiciones:
 

$p$  : Todos los alumnos cumplen con sus obligaciones.  
 $q$  : Todos los alumnos aprueban el examen.  
 $r$  : El profesor recompensa a los alumnos con una semana de vacaciones.

Entonces la TRADUCCIÓN al lenguaje simbólico de la proposición:  
**"Si todos los alumnos cumplen con sus obligaciones y logran aprobar el examen, el profesor los recompensará con una semana de vacaciones; pero, si algún alumno resultara reprobado, el profesor no adoptará esa medida";**

es:

  - $[q \wedge r] \rightarrow r \wedge [q \vee \neg r]$
  - $[(q \wedge \neg p) \rightarrow r] \wedge [\neg q \vee r]$
  - $[q \wedge \neg r] \leftrightarrow [p \wedge q \wedge r]$
  - $[r \rightarrow q] \wedge [(p \wedge q) \rightarrow r]$
  - $[(p \wedge q) \rightarrow r] \wedge [\neg r \rightarrow \neg q]$
- La NEGACIÓN de la proposición:  $p \rightarrow \neg q$  es:
  - $\neg p \rightarrow q$
  - $q \rightarrow \neg p$
  - $p \wedge q$
  - $\neg p \vee \neg q$
  - $\neg p \wedge \neg q$
- La TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la proposición: **"Si resuelvo bien el examen y no está difícil, mis padres me felicitarán."**  
 Siendo las proposiciones:
 

$a$ : Yo resolví bien el examen.  
 $b$ : El examen está difícil.  
 $c$ : Mis padres me felicitarán.

Es:

  - $a \rightarrow (b \vee c)$
  - $(a \wedge \neg c)$
  - $a \vee (b \vee c)$
  - $a \rightarrow \neg(b \vee c)$
  - $a \rightarrow (b \wedge \neg c)$
- La proposición:  
**"Junior es débil, siempre que no coma pescado"**  
 es EQUIVALENTE a:
  - Junior es fuerte o come pescado.
  - Junior es débil y come pescado.
  - Junior es débil cuando come pescado.
  - Junior es fuerte o no come pescado.
  - Junior es débil o come pescado.
- La CONTRARRECÍPROCA de la proposición:  
**"Si estudio y apruebo el Prepolitécnico, entonces estaré alegre", es:**
  - Si estoy alegre, entonces estudié y aprobé el Prepolitécnico.
  - Estudio y estoy alegre, entonces aprobaré el Prepolitécnico.

- c) Si no estoy alegre, entonces no estudié o no aprobé el Prepolitécnico.  
 d) Apruebo el Prepolitécnico y estoy alegre, porque estudié.  
 e) Si no he estudiado, entonces no aprobaré el Prepolitécnico.
8. Considerando la forma proposicional  $\neg(p \vee q) \rightarrow (r \vee s)$ . Entonces una de las siguientes proposiciones es FALSA, identifíquela.  
 a) La recíproca es  $(r \vee s) \rightarrow (\neg p \wedge \neg q)$ .  
 b) La contrarrecíproca es  $(\neg r \wedge \neg s) \rightarrow (p \vee q)$ .  
 c) La inversa es  $(p \vee q) \rightarrow (\neg r \wedge \neg s)$ .  
 d) La inversa es equivalente a  $(\neg r \vee \neg s) \vee (r \vee s)$ .  
 e) La forma proposicional dada es equivalente a  $(p \vee q) \vee (r \vee s)$ .
9. Una de las siguientes proposiciones NO ES TAUTOLÓGICA, identifíquela.  
 a)  $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$   
 b)  $(p \rightarrow q) \rightarrow [(p \vee r) \rightarrow (q \vee r)]$   
 c)  $[(q \leftrightarrow r) \wedge (p \leftrightarrow q)] \rightarrow (p \leftrightarrow r)$   
 d)  $p \rightarrow [q \rightarrow (q \wedge p)]$   
 e)  $(p \wedge q \wedge r) \rightarrow \neg(r \vee q)$
10. Considerando las siguientes proposiciones:  
 $p$  : Daniel es feliz  
 $q$  : Daniel estudia todos los días.  
 $r$  : Daniel aprueba el prepolitécnico  
 Entonces la TRADUCCIÓN al lenguaje formal de: "Daniel es feliz sólo si estudia todos los días y aprueba el prepolitécnico"  
 Es:  
 a)  $r \rightarrow (p \wedge q)$   
 b)  $(q \wedge r) \rightarrow p$   
 c)  $(q \wedge r) \vee \neg p$   
 d)  $\neg(q \wedge r) \vee p$   
 e)  $\neg p \rightarrow \neg(q \wedge r)$
11. La siguiente proposición: "La empresa no hace publicidad y no cambia su producción siempre que la demanda aumente" es EQUIVALENTE a:  
 a) Si la empresa no hace publicidad y no cambia su producción, entonces la demanda aumenta.  
 b) Si la empresa hace publicidad o cambia su producción, entonces la demanda no aumenta.  
 c) Si la demanda no aumenta, entonces la empresa hace publicidad y cambia su producción.  
 d) La empresa hace publicidad y cambia su producción, o la demanda aumenta.  
 e) La empresa hace publicidad o, si cambia su producción entonces la demanda no aumenta.
12. Dadas las siguientes premisas:  
 $P_1$  : Si se paga el rescate, entonces los técnicos petroleros aparecerán vivos y retornarán a sus países de origen.  
 $P_2$  : Si la policía interviene, entonces los técnicos petroleros no retornarán a sus países de origen.  
 $P_3$  : Se paga el rescate.  
 Entonces una CONCLUSIÓN VÁLIDA para un razonamiento es:  
 a) Los técnicos petroleros no aparecen vivos.  
 b) No se paga el rescate.  
 c) Si los técnicos petroleros no retornan a sus países de origen, entonces la policía interviene.  
 d) La policía interviene.  
 e) Los técnicos petroleros no retornan a sus países de origen.
13. Dadas las proposiciones atómicas:  
 $p$  : Voy a rendir el examen  
 $q$  : Me presento al examen  
 $r$  : Reprobaré.  
 La TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la proposición "Voy a rendir el examen porque si no me presento al examen entonces reprobaré"  
 es:  
 a)  $(q \vee r) \rightarrow p$   
 b)  $\neg(q \vee r) \vee p$   
 c)  $p \rightarrow (q \vee r)$   
 d)  $r \rightarrow (\neg p \wedge q)$   
 e)  $r \rightarrow \neg(p \wedge q)$



14. Dada la proposición:  
**"Juan asiste a clases de Matemáticas siempre y cuando no tenga otras ocupaciones"**  
 Entonces, su proposición CONTRARECÍPROCA es:  
 a) Si Juan asiste a clases, entonces no tiene otras ocupaciones.  
 b) Si Juan tiene otras ocupaciones, entonces asiste a clases.  
 c) Si Juan no asiste a clases, entonces tiene otras ocupaciones.  
 d) Si Juan tiene otras ocupaciones, entonces no asiste a clases.  
 e) Si Juan no asiste a clases, entonces no tiene otras ocupaciones.
15. Dadas las siguientes premisas:  
 $H_1$  : Si estudio mucha Lógica, entonces no reprobaré el curso.  
 $H_2$  : Estudio mucha Lógica.  
 Entonces, la CONCLUSIÓN para un razonamiento válido, es:  
 a) No estudio mucha Lógica.  
 b) Reprobaré el curso.  
 c) Estudio mucha Lógica ó no reprobaré el curso.  
 d) No estudio mucha lógica y estudio mucha Lógica.  
 e) No estudio mucha Lógica ó reprobaré el curso.
16. Si la forma proposicional  $(\neg p \vee q) \rightarrow [(\neg r \wedge p) \rightarrow (s \vee t)]$  es FALSA. Entonces una de las siguientes proposiciones es VERDADERA, identifícala.  
 a)  $(p \rightarrow 1) \equiv 0$   
 b)  $(\neg s \wedge t) \equiv 1$   
 c)  $(\neg r \wedge p) \equiv 0$   
 d)  $[(p \wedge \neg t) \vee s] \equiv 1$   
 e)  $(s \vee t) \equiv 1$
17. Considere las proposiciones:  
 a: La dolarización es un proceso adecuado para el país.  
 b: El país debe salir de la crisis económica.  
 c: Las personas mantienen una mentalidad positiva.  
 La TRADUCCIÓN al lenguaje formal de la siguiente proposición:  
**"La dolarización es un proceso adecuado para el país si las personas mantienen una mentalidad positiva, pero si las personas no mantienen una mentalidad positiva, el país no sale de la crisis económica."**  
 Es:  
 a)  $(c \rightarrow \neg a) \wedge (\neg a \rightarrow \neg b)$   
 b)  $(c \rightarrow a) \wedge (\neg a \rightarrow \neg c)$   
 c)  $a \wedge (\neg c \rightarrow \neg b)$   
 d)  $(\neg c \vee a) \wedge (c \vee \neg b)$   
 e)  $a \rightarrow (\neg b \rightarrow \neg c)$
18. Considere la proposición molecular:  
**"Es suficiente que Lulú no quiera a Andrés para que si Lulú termina con Juan entonces a ella no le gustan los hombres feos".**  
 Entonces una proposición EQUIVALENTE es:  
 a) Es necesario que Lulú termine con Juan o que le gusten los hombres feos para que no quiera a Andrés.  
 b) Lulú quiere a Andrés pero no es verdad que terminó con Juan o le gusten los hombres feos.  
 c) Es suficiente que Lulú termine con Juan y le gusten los hombres feos para que quiera a Andrés.  
 d) Es suficiente que a Lulú le gusten los hombres feos para que termine con Juan y quiera a Andrés.  
 e) Es necesario que Lulú termine con Juan para que a Lulú le gusten los hombres feos y quiera a Andrés.
19. Si se tiene un razonamiento con las siguientes premisas:  
 $H_1$ : La dolarización es difícil ó no les gusta a muchas personas.  
 $H_2$ : Si las medidas económicas son viables, entonces la dolarización no es difícil.  
 Una CONCLUSIÓN que lo hace válido, es:  
 a) La dolarización es difícil.  
 b) Las medidas económicas son viables.  
 c) Si las medidas económicas no son viables, a muchas personas no les gusta la dolarización.  
 d) Si a muchas personas les gusta la dolarización, las medidas económicas no son viables.  
 e) Las medidas económicas no son viables o la dolarización es difícil.
20. Si se da la proposición:  
**"Si he estudiado mucho o me he preparado lo suficiente, entonces no daré un mal examen o mis padres estarán contentos"**  
 Entonces su proposición CONTRARECÍPROCA es:  
 a) Si no doy un mal examen y mis padres no están contentos, no he estudiado ni me he preparado lo suficiente.

- b) He estudiado mucho, me he preparado lo suficiente, no daré un mal examen y mis padres estarán contentos.
- c) Ni he estudiado mucho ni me he preparado lo suficiente, porque mis padres no estarán contentos y daré un mal examen.
- d) Ni he estudiado mucho ni me he preparado lo suficiente, si doy un mal examen y mis padres están contentos.
- e) No daré un mal examen o mis padres estarán contentos sólo si he estudiado mucho.



## ANEXO 3

### Cuestionarios para estudiantes .

### Prepolitécnico Verano 2002

Usted ha sido considerado para evaluar el prototipo de texto "MATEMATICAS BASICAS PARA PRE-ECONOMÍA". Sus respuestas a este cuestionario serán de valiosa ayuda.

Marque con una "X" en el casillero que usted considere conveniente.

	Totalmente en Desacuerdo	Parcialmente en Desacuerdo	Parcialmente de Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
<b>GENERALIDADES.</b>				
1. Considera usted que el texto es un medio de enseñanza				
2. Considera usted que el texto contribuye a la formación del estudiante				
<b>CRITERIOS PEDAGÓGICOS.</b>				
<b>EN CUANTO AL OBJETIVO DEL TEXTO</b> (Orientar al estudiante al aprendizaje de Matemáticas Básicas)				
1. Considera usted que el objetivo del texto se ve plasmado en cada uno de los temas.				
2. El objetivo del texto contribuye a satisfacer la necesidad de aprendizaje del estudiante.				
<b>EN CUANTO AL CONTENIDO DEL TEXTO</b>				
1. El contenido del texto está de acuerdo al programa de estudio.				
2. El contenido del texto está en relación con el objetivo del texto.				
3. El contenido aborda los temas con un carácter científico.				
4. Los objetivos de los temas están implícitamente manifestados.				
5. Los objetivos de los temas guardan relación con los objetivos del texto.				
6. El contenido se presenta en forma sistematizada.				
7. El contenido se presenta en forma abstracta.				
8. Los temas se los aborda de una manera profunda.				
9. La estructuración del contenido permite participación activa de los alumnos.				
10. El texto contiene ejercicios que posibilitan refuerzo al conocimiento del estudiante.				
11. Cree que el contenido del texto contribuye a la formación de conocimientos, hábitos y habilidades.				
12. El contenido del texto orienta al estudiante.				
<b>EN CUANTO A LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA</b>				
1. La presentación de los objetivos, temas, ejercicios y evaluación, está sistematizada.				
<b>EN CUANTO A LA EVALUACIÓN</b>				
1. Los ejercicios propuestos para trabajo en clase permiten eslabonar la teoría con la práctica.				
2. Los ejercicios para trabajo independiente fuera de la clase (tarea) consolidan conocimientos.				
3. Todo el trabajo participativo contribuye a autoevaluarse y por ende a prepararse a la evaluación parcial y a la evaluación final.				
<b>CRITERIOS PSICOLOGICO-HIGIENICOS.</b>				
1. La cantidad de texto escrito es racional.				
2. Los gráficos del texto contribuyen a consolidar conocimiento.				
3. La cantidad de gráficos es suficiente y necesaria.				
4. El tipo de información y el tipo de gráficos satisfacen las exigencias del contenido en dependencia de los objetivos.				
5. El lenguaje empleado es complejo.				
6. El texto está dirigido al nivel del pensamiento de los estudiantes.				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>RECOMENDACIONES:</b>				

## ANEKO 4

### Cuestionario para Profesores. Prepolitécnico Invierno 2003

NOMBRE:.....

TÍTULOS:.....

AÑOS DE DOCENCIA EN MATEMÁTICA DE PREPOLITECNICO:.....

Marque con una "X" en el casillero que usted considere conveniente.

	Totalmente en Desacuerdo	Parcialmente en Desacuerdo	Parcialmente de Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
<b>GENERALIDADES.</b>				
1. Considera usted que el texto es un medio de enseñanza				
2. Considera usted que el texto contribuye a la formación del estudiante				
<b>CRITERIOS PEDAGÓGICOS.</b>				
<b>EN CUANTO AL OBJETIVO DEL TEXTO</b> (Orientar al estudiante al aprendizaje de Matemáticas Básicas)				
1. Considera usted que el objetivo del texto se ve plasmado en cada uno de los temas.				
2. El objetivo del texto contribuye a satisfacer la necesidad de aprendizaje del estudiante.				
<b>EN CUANTO AL CONTENIDO DEL TEXTO</b>				
1. El contenido del texto está de acuerdo al programa de estudio.				
2. El contenido del texto está en relación con el objetivo del texto.				
3. El contenido aborda los temas con un carácter pedagógico.				
4. Los objetivos de los temas guardan relación con los objetivos del texto.				
5. El contenido se presenta en forma sistematizada.				
6. Los temas se los aborda de la manera requerida.				
7. La estructuración del contenido permite participación activa de los alumnos.				
8. El texto contiene ejercicios que posibilitan refuerzo al conocimiento del estudiante.				
9. Cree que el contenido del texto contribuye a la formación de conocimientos, hábitos y habilidades.				
10. El contenido del texto orienta al estudiante.				
<b>EN CUANTO A LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA</b>				
1. La presentación de los objetivos, temas, ejercicios y evaluación, está sistematizada.				
<b>EN CUANTO A LA EVALUACIÓN</b>				
1. Los ejercicios propuestos para trabajo en clase permiten eslabonar la teoría con la práctica.				
2. Los ejercicios para trabajo independiente fuera de la clase (tarea) consolidan conocimientos.				
3. Todo el trabajo participativo contribuye a autoevaluarse y por ende a prepararse a la evaluación parcial y a la evaluación final.				
<b>CRITERIOS PSICOLOGICO-HIGIENICOS.</b>				
1. La cantidad de texto escrito es racional.				
2. Los gráficos del texto contribuyen a consolidar conocimiento.				
3. La cantidad de gráficos es suficiente y necesaria.				
4. El tipo de información y el tipo de gráficos satisfacen las exigencias del contenido en dependencia de los objetivos.				
5. El lenguaje empleado es el adecuado.				
6. El texto está dirigido al nivel del pensamiento de los estudiantes.				

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES **GENERALES** (para cada unidad, hágalo por separado en las siguientes hojas proporcionadas) .....

## ANEXO 5

### Cuestionario para Estudiantes. Prepolitécnico Invierno 2003

Marque con una "X" en el casillero que usted considere conveniente.

	Totalmente en Desacuerdo	Parcialmente en Desacuerdo	Parcialmente de Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
<b>GENERALIDADES.</b>				
1. Considera usted que el texto es un medio de enseñanza				
2. Considera usted que el texto contribuye a la formación del estudiante				
<b>CRITERIOS PEDAGÓGICOS.</b>				
<b>EN CUANTO AL OBJETIVO DEL TEXTO</b> (Orientar al estudiante al aprendizaje de Matemáticas Básicas)				
1. Considera usted que el objetivo del texto se ve plasmado en cada uno de los temas.				
2. El objetivo del texto contribuye a satisfacer la necesidad de aprendizaje del estudiante.				
<b>EN CUANTO AL CONTENIDO DEL TEXTO</b>				
1. El contenido del texto está de acuerdo al programa de estudio.				
2. El contenido del texto está en relación con el objetivo del texto.				
3. El contenido aborda los temas con un carácter pedagógico.				
4. Los objetivos de los temas guardan relación con los objetivos del texto.				
5. El contenido se presenta en forma sistematizada.				
6. Los temas se los aborda de la manera requerida.				
7. La estructuración del contenido permite participación activa de los alumnos.				
8. El texto contiene ejercicios que posibilitan refuerzo al conocimiento del estudiante.				
9. Cree que el contenido del texto contribuye a la formación de conocimientos, hábitos y habilidades.				
10. El contenido del texto orienta al estudiante.				
<b>EN CUANTO A LA ESTRUCTURA METODOLÓGICA</b>				
1. La presentación de los objetivos, temas, ejercicios y evaluación, está sistematizada.				
<b>EN CUANTO A LA EVALUACIÓN</b>				
1. Los ejercicios propuestos para trabajo en clase permiten eslabonar la teoría con la práctica.				
2. Los ejercicios para trabajo independiente fuera de la clase (tarea) consolidan conocimientos.				
3. Todo el trabajo participativo contribuye a autoevaluarse y por ende a prepararse a la evaluación parcial y a la evaluación final.				
<b>CRITERIOS PSICOLOGICO-HIGIENICOS.</b>				
1. La cantidad de texto escrito es racional.				
2. Los gráficos del texto contribuyen a consolidar conocimiento.				
3. La cantidad de gráficos es suficiente y necesaria.				
4. El tipo de información y el tipo de gráficos satisfacen las exigencias del contenido en dependencia de los objetivos.				
5. El lenguaje empleado es el adecuado.				
6. El texto está dirigido al nivel del pensamiento de los estudiantes.				

**OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES** (para cada unidad, hágalo por separado en las siguientes hojas proporcionadas) .....



## CONCLUSIONES



Como producto de este trabajo, tenemos:

- La Matemática por ser una ciencia exacta requiere estructurar contenidos de estudio que satisfagan necesidades de enseñanza-aprendizaje. Justamente, ésto es lo que se pretendió con el trabajo de tesis que se presenta. El material impreso está estructurado de tal forma que responda a los requerimientos de los aspirantes a ingresar a la carrera de Economía e Ingeniería Comercial.
- Es fundamental que exista un material impreso para toda asignatura, que sirva como manual, que indique los pasos a seguir para el desarrollo del curso, más aún si la materia es de Matemáticas.
- Todo material impreso debe tener fundamentación psipedagógica, de tal forma que permita que el estudiante se sienta motivado al aprendizaje que de una u otra manera le va a permitir continuar su carrera de manera normal.
- Es importante que los contenidos de la propuesta estén bien definidos. Es decir que se note una estructura lógica de desarrollo de estos contenidos para que no queden vacíos en el aprendizaje de la asignatura. Mas aún, si en Matemáticas casi todos los conceptos se

conceden uno tras otro, por lo cual el orden secuencial definido debe estar claro.

- La propuesta de material impreso soporta cualquier diseño de plan de actividades para un curso prepolitécnico de la carrera de Economía e Ingeniería Comercial.
- La propuesta de material impreso está diseñada para que, de quererlo, pueda ser extendida en contenido y rigurosidad y sirva a los cursos de ingreso para las carreras de ingeniería básica de la ESPOL.



---

---

## **RECOMENDACIONES**

---

---

- El material impreso debe ser evaluado periódicamente, para que se actualice en su contenido, ejercicios y problemas nuevos.
- Es importante que, si se lo emplea como material guía, éste sea un instrumento de trabajo que debe ser seguido rigurosamente para conseguir el objetivo plasmado en los contenidos. No es recomendable ver los capítulos aisladamente y peor aún ver sólo ciertos capítulos, esto impediría lograr los objetivos.
- Aunque el material impreso fue concebido para dar respuesta a los requerimientos de los estudiantes politécnicos, sin embargo si existiere algún curso de otra institución educativa que requiera los contenidos propuestos, podrá ser utilizado con las adaptaciones que sean necesarias.
- Para que el material impreso propuesto sea más completo se le puede agregar una lista de las respuestas a los ejercicios propuestos.
- De los ejercicios propuestos, algunos deberán ser resueltos en clase (ejercitación guiada) y el resto de ellos, deberán sugerirle al estudiante que los resuelvan como tarea posterior a la clase correspondiente (trabajo independiente). Logrando con ésto, el reforzamiento adecuado para consolidar el conocimiento.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ALVAREZ DE ZAYAS C., La Escuela en la Vida, (La Habana, Educación y Desarrollo, Ministerio de Educación Superior, 1992)
2. ANDER-EGG E., Introducción a las técnicas de investigación Social, (Buenos Aires, Humanitas, 1973), pp. 46-91.
3. ARY J., Introducción a la Investigación Pedagógica, (México, Mc Graw-Hill, 1989), pp. 2-36.
4. ARYA J. y LARDNER R., Matemáticas Aplicadas a la Administración y a la Economía, (Tercera Edición, México, Prentice Hall, 1992)
5. AURELÉ St., Psicología de la enseñanza aprendizaje, (México, Trillas, 1988), pp. 11-117
6. CABERO J., DUARTE A. y ROMERO R., Los libros de texto y sus potencialidades para el aprendizaje, (2000)
7. CALERO M., Teorías y aplicaciones Básicas de Constructivismo pedagógico, (Perú, San Marcos, 1999)
8. CARLIER C., Psicología Educativa, (Guayaquil, Universidad de Guayaquil, 2000), pp. 21-30.
9. DÍAZ F. y HERNÁNDEZ G., Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo, (Colombia, Mc. Graw Hill, 2001)
10. FACUNDO L., Fundamentos del Aprendizaje Significativo, (Perú, San Marcos, 1999), pp. 19-134.
11. FLORES M., Inteligencias Múltiples en el aula, (Perú, San Marcos, 1999), pp. 7-60.

12. FLORES M., Mapas conceptuales en el aula, (Perú, San Marcos, 1999), pp. 7-19
13. GONZÁLEZ V. y otros, Psicología para Educadores , (La Habana, Pueblo y Educación)
14. GORSKI D. y TAVANTS P., Lógica, (México, Grijalva, 1985), pp. 144-150.
15. HERNÁNDEZ A. y MORALES M., Eficiencia Educativa, (Guayaquil, Facultad de Psicología de la Universidad de Guayaquil, 1997), pp. 24-80.
16. HERNÁNDEZ A., Gerencia de la Calidad en la Educación, (Guayaquil, Facultad de Psicología de la Universidad de Guayaquil, 1997), pp. 87-119.
17. HERNÁNDEZ R., FERNÁNDEZ C. y BATISTA P., Metodología de la Investigación, (Segunda Edición, México, Mc. Graw Hill, 1998)
18. HUARANGA O., Articulación y Aprendizaje Constructivista, (Perú, San Marcos, 1999), pp. 23-65
19. ICM ESPOL, Matemáticas Básicas, (Guayaquil, Centro de Difusión y Publicaciones)
20. OLORTEGUÍ F., Psicología del Aprendizaje, (Perú, San Marcos, 1999)
21. PACHECO G., Fundamentos de Investigación Educativa, (Guayaquil, Nueva Luz, 1999), pp. 73-110.
22. POOLE B., Tecnología Educativa, (Colombia, Mc. Graw Hill, 2001)
23. ROJAS J., Proyectos Educativos, (Perú, San Marcos, 1999), pp. 21- 61.



24. RUSSELL B., La evolución de mi pensamiento filosófico, (Madrid, Alianza, 1985), pp. 66-88.
25. SÁNCHEZ C. y HUARANGA O., Ensayo de Epistemología Educativa, (Perú, San Marcos, 1999), pp. 106-144
26. TORRES J., El currículum oculto, (Segunda Edición, Morata, 1999)
27. VALDÉS A., Metodología para a elaboración y evaluación de libros docentes, (Tesis de Maestría, UCF, Cuba, 2000)