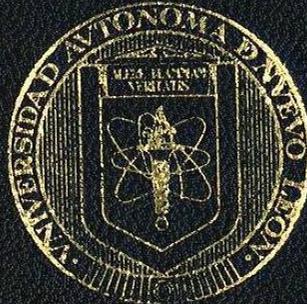


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FAC. DE FILOSOFIA Y LETRAS**  
**FAC. DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICOS**



**PROPUESTA DIDACTICA**

**APLICACION DE METODOS PRODUCTIVOS EN EL CURSO  
PROPEDEUTICO DE MATEMATICAS DEL NIVEL MEDIO  
SUPERIOR**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
CON ESPECIALIZACION EN MATEMATICAS**

**PRESENTA:  
GLORIA RAMOS GAYTAN**

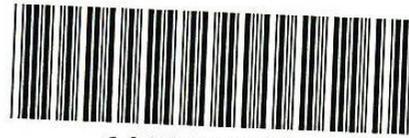
**C. U. SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.      MARZO, 1999**

M  
A  
E

S  
H  
O  
U  
L  
D  
B  
E  
A  
S  
E

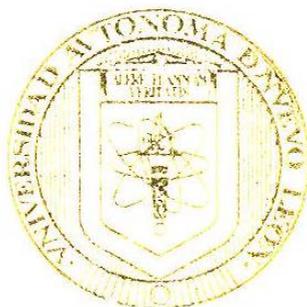
Y  
O

EM  
Z7125  
FEL  
1999  
R3



1020125900

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FAC. DE FILOSOFIA Y LETRAS  
FAC. DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICOS



PROPUESTA DIDACTICA

APLICACION DE METODOS PRODUCTIVOS EN EL CURSO  
PROPEDEUTICO DE MATEMATICAS DEL NIVEL MEDIO  
SUPERIOR

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
CON ESPECIALIZACION EN MATEMATICAS

PRESENTA:  
GLORIA RAMOS GAYTAN

C. U. SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.    MARZO, 1999

TM  
27125  
FFL  
1999  
R3

0129-89260



FONDO  
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FAC. DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
FAC. DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICOS**



**Propuesta Didáctica**

**Aplicación de métodos productivos en el curso  
propedéutico de matemáticas del nivel medio  
superior**

**Que para obtener el grado de  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias  
con especialización en Matemáticas**

**Presenta:**

**GLORIA RAMOS GAYTÁN**

**Ciudad Universitaria. San Nicolás de los Garza, N.L.  
Marzo de 1999**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FAC. DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
FAC. DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICOS**



**Propuesta Didáctica**

**Aplicación de métodos productivos en el curso  
propedéutico de matemáticas del nivel medio  
superior**

*Que para obtener el grado de  
Maestría en Enseñanza de las Ciencias  
con especialización en Matemáticas*

**Presenta:**

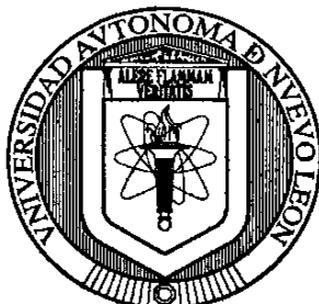
**GLORIA RAMOS GAYTÁN**

**Ciudad Universitaria. San Nicolás de los Garza, N.L.  
Marzo de 1999**



LONDRO  
TRESSES

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FAC. DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**FAC. DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICOS**



**Aplicación de métodos productivos en el curso  
propedéutico de matemáticas**

**Propuesta Didáctica que presenta: GLORIA RAMOS GAYTÁN, como requisito final para obtención del grado de: Maestra en Enseñanza de las Ciencias con especialidad en Matemáticas.**

**El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la maestría, ha sido revisado y autorizado por:**

---

**M.C. María Aracelia  
Alcorta García**

---

**M.C. Roberto Núñez Malherbe**

---

**M.C. Patricia Guadalupe  
García Silva**

**San Nicolás de los Garza, N.L., Marzo de 1999**

## **AGRADECIMIENTO**

**A Mi Esposo: Lauro Rodríguez Rodríguez**

Gracias por toda la comprensión y apoyo que me has dado,  
gracias por impulsar mi superación todos los días y muy especialmente para mis  
hijos: **Angel Lauro y Marco Antonio**

## **AGRADECIMIENTO**

Mediante estas palabras quiero hacer patente un especial agradecimiento al **ING. JESÚS GERARDO ALCALÁ DÍAZ**, Director de la Preparatoria No.8 de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por todo el apoyo y facilidades que me brindó para lograr consecución de este trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

Mediante estas líneas quiero hacer patente el agradecimiento para mi maestro asesor, **M.C. Roberto Núñez Malherbe**, quien me guió de una manera decidida hacia el logro de mi objetivo, ya que sin, su valiosa ayuda no habría concretado mis deseos de plantear la presente propuesta

## **SÍNTESIS**

En el transcurso del tiempo han podido constatarse las deficiencias que presentan los estudiantes al ingresar al nivel medio superior en la U.A.N.L., en cuanto al desarrollo de sus habilidades para resolver los más elementales problemas matemáticos.

Esta situación se trata de solucionar con la implementación de los cursos propedéuticos instituidos en todas las Preparatorias de este Centro de Educación Superior.

En este trabajo se proporciona y ejemplifica una metodología para estructurar los métodos productivos de enseñanza en el desarrollo de este tipo de cursos que propicie una mejor preparación de los alumnos para el posterior aprendizaje de los contenidos matemáticos del nivel medio superior.

# ÍNDICE

	Pág
<b>SÍNTESIS</b>	
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: (MARCO TEÓRICO).</b>	
<b>1.1. El método de enseñanza como componente del proceso docente educativo .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Clasificación de los diferentes métodos de enseñanza .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Métodos activos de enseñanza .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4. Métodos productivos de enseñanza .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO II: (PROPUESTA METODOLÓGICA).</b>	
<b>2.1. Fundamentación .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.1. La situación problemática .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.2. La integración de los métodos de enseñanza .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Propuesta metodológica .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3. Ejemplificación .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4. Resultado de una constatación en la práctica metodológica .....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS</b>	

# INTRODUCCIÓN

En el transcurso del tiempo la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de matemáticas han presentado serias deficiencias, que se manifiestan en los altos índices de reprobación que comúnmente se obtienen en esta asignatura.

En el caso que nos ocupa, enmarcado en el nivel medio superior, una gran parte de los alumnos, al iniciar sus estudios de matemáticas en este nivel, no son capaces de resolver problemas sencillos, ni de aplicar fórmulas; algunos, incluso, ni siquiera son capaces de hacer operaciones básicas con números.

Estas dificultades han podido ser constatadas en el desarrollo de los cursos propedéuticos que se ofrecen a los alumnos de primer ingreso en la Preparatoria No. 8. de la U.A.N.L. El análisis de los resultados de la aplicación de un examen de diagnóstico a estos alumnos de nuevo ingreso al nivel medio superior en enero de 1999 (Anexos 1 al 4) permitió constatar que éstos, en general, carecen de habilidades para realizar operaciones fundamentales de la aritmética; ésto trae como consecuencia dificultades en los cursos subsiguientes, ya que estas operaciones son herramientas básicas para cualquier curso de matemáticas. Otras deficiencias detectadas son la incapacidad de sustituir variables en expresiones algebraicas, calcular el valor numérico de éstas y no poder traducir al lenguaje algebraico un texto expresado en forma verbal.

En relación con las restantes asignaturas, es en las matemáticas donde recaen las mayores dificultades para la mayor parte de los alumnos. Es, pues, necesario encontrar los factores que determinan esta realidad, lo cual sería de gran ayuda para el maestro que imparte dicha materia.

Es frecuente encontrar entre los estudiantes de preparatoria poco interés en la materia y, como consecuencia, un bajo rendimiento en la misma; incluso, a la hora de escoger la carrera profesional eligen aquellas donde el programa de estudios no incluya las matemáticas.

Dada la importancia que reviste poseer una base sólida en matemáticas para el desarrollo general del estudiante del nivel medio superior (lo cual constituye un problema educativo y, por lo tanto, social) se impone buscar una solución que contribuya a mejorar la preparación inicial en matemáticas en la trayectoria del alumno, que se revierta en cambios positivos en su aprovechamiento escolar posterior.

Esto implica modificar las formas de enseñanza de las matemáticas que aún prevalecen, como son la mecanización en el uso de definiciones y teoremas, así como la aplicación mecánica de ciertas técnicas y procedimientos. El proceso docente educativo debe dirigirse hacia un aprendizaje activo, que nos permita ir encontrando respuesta a los problemas que se nos presentan a diario. Ello trae como consecuencia la introducción de nuevos métodos de enseñanza que incentiven esta activación. Entre estos métodos se encuentran los denominados métodos productivos de enseñanza.

De las consideraciones anteriores se deriva el siguiente problema de investigación:

**Problema:**

*Cómo contribuir a elevar la preparación inicial para la asignatura de matemáticas en los alumnos de nuevo ingreso del nivel medio superior en la U.A.N.L.*

Su **objeto** se ubica en:

*El proceso de enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior.*

Y su **campo de acción** está en:

*Los métodos productivos para la enseñanza de las matemáticas.*

El **objetivo** del presente trabajo es:

*Proponer una metodología para aplicar los métodos productivos de enseñanza en el curso propedéutico que contribuya a mejorar la preparación inicial que se necesita para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de matemáticas I del nivel medio superior en la U.A.N.L.*

Como **hipótesis** nos planteamos que:

*Si a los estudiantes de primer semestre de matemáticas de nivel medio superior de la U.A.N.L. se les ofrece un curso propedéutico estructurado sobre la base de aplicar métodos productivos de enseñanza y se apoya en actividades docentes que promuevan la actividad independiente del estudiante, entonces, probablemente, se contribuirá a una mejor preparación para el aprendizaje de los contenidos de la asignatura Matemáticas I.*

El objetivo planteado permite derivar las siguientes **tareas** a realizar:

- 1).- Localización, procesamiento y valoración crítica de literatura especializada sobre la temática que se investiga, con vistas a conformar un marco teórico sobre el cual fundamentar la propuesta metodológica.
- 2).- Elaboración, aplicación y análisis de los resultados de una prueba diagnóstica al iniciarse el curso propedéutico, para constatar el nivel de desarrollo de habilidades matemáticas en los alumnos de Matemáticas I del semestre febrero - julio de 1999 de la Preparatoria No. 8 de la U.A.N.L.
- 3).- Con base en el diagnóstico realizado, diseñar una propuesta metodológica en función del objetivo de este trabajo.
- 4).- Elaboración y aplicación de una prueba final al terminar el curso propedéutico y derivación de conclusiones a partir del análisis (cuantitativo y cualitativo) y la comparación de los resultados con los de la prueba diagnóstica inicial.

Los **métodos** de investigación utilizados fueron:

- De carácter *teórico*, como los de análisis y síntesis e inducción y deducción.
- De carácter *empírico*, como los de observación y aplicación de instrumentos de diagnóstico.

Esta propuesta didáctica cuenta con 2 capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y 10 anexos.

En el capítulo I se establecen los fundamentos teóricos relacionados con los métodos de enseñanza sobre los cuales descansará la propuesta metodológica.

En el capítulo II se fundamenta y estructura la propuesta, se ejemplifica en contenidos concretos del curso propedéutico y se discuten los resultados de su aplicación en el semestre febrero - julio 1999.

# CAPÍTULO I

## (MARCO TEÓRICO)

### 1.1 EL MÉTODO DE ENSEÑANZA COMO COMPONENTE DEL PROCESO DOCENTE EDUCATIVO

El éxito de la enseñanza depende, en gran medida, de su correcta dirección y en ella ocupa un destacado lugar el método de enseñanza .

El método (del griego *meta*, a través, más allá y *hodos*, camino, vía) es lo contrario de la acción casual, dispersiva y desordenada.

El método de enseñanza es la organización racional y la práctica de los recursos y procedimientos del profesor, con el propósito de dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados previstos y deseados, esto es, de conducir a los alumnos desde el no saber hasta el dominio seguro y satisfactorio de la asignatura, de modo que se hagan más aptos para la vida en común y se capaciten mejor para su futuro trabajo profesional.

El método es una categoría del proceso docente educativo que se define como **la forma de desarrollar dicho proceso para alcanzar el objetivo**. [Alvarez de Zayas, C., 1992]. Establece la lógica, el orden, la secuencia, la dinámica para arribar al fin. Bien manejado, el método debe conducir al maestro para que las diversas etapas en el proceso adquisitivo se adecuen a la finalidad propuesta.

El método se propone hacer que los alumnos aprendan la asignatura de la mejor manera posible al nivel de su capacidad actual, dentro de las condiciones reales en que la enseñanza se desarrolla, aprovechando inteligentemente el tiempo, las circunstancias y las posibilidades materiales y culturales que se presentan en la localidad donde se ubica la escuela.

Aunque presente modalidades distintas, la finalidad del método es entrar a un intercambio mental con el alumno sobre el modo de resolver una cuestión; la enseñanza aparece, entonces, como un proceso dialéctico, y el maestro guía al alumno para la consecución del fin propuesto.

Para asegurar la eficacia de un método deben tenerse presente las siguientes condiciones [López J., 1977]:

- a) Debe basarse en las características psicológicas del estudiante (momento psicológico)
- b) Debe producir el mayor rendimiento con el menor esfuerzo (momento económico)
- c) Debe ser aplicado por maestros competentes.
- d) Debe adaptarse a los bienes culturales, materiales del proceso educativo, y a la lógica interna de estos bienes (momento material)

El método, de esta manera, tiene que verse bajo distintos aspectos. Haremos referencia a dos aspectos importantes: el aspecto externo y el aspecto interno del método.

El aspecto externo se capta de inmediato, pues es el modo visible de la relación entre maestro, alumno y materia de instrucción.

En el análisis de los aspectos externos del método es posible distinguir tres formas metodológicas, con sus características y variantes específicas: exposición del profesor, trabajo independiente y elaboración conjunta.

La exposición consiste en información verbal sobre un asunto, donde el profesor comunica a un grupo de alumnos un tema determinado; éstos oyen lo expuesto por el profesor. Durante la exposición se intercalan preguntas, tanto formuladas por el profesor como formuladas por los alumnos.

En el trabajo independiente de los alumnos debe predominar el aprendizaje productivo en la solución de ejercicios o en el trabajo con el libro de texto; en consecuencia, la labor del profesor consistirá en conducir este aprendizaje valiéndose del libro de texto u otros medios de enseñanza.

En la elaboración conjunta participan, relacionados a través del diálogo, los alumnos y el maestro, intercambiando sus ideas y manifestando sus opiniones para resolver determinados problemas.

El aspecto interno del método de enseñanza es expresión de procesos más profundos, que están determinados por la lógica interna del proceso de enseñanza. Requiere de una observación minuciosa del aprendizaje de los alumnos y de las vías que se han utilizado para desarrollar su pensamiento en cada paso de la clase.

Para estructurar metódicamente el aspecto interno del método de enseñanza hay que considerar:

- 1º.- El desarrollo de los procedimientos lógicos y operaciones lógicas del pensamiento (deducción, inducción, análisis, síntesis, abstracción, concreción y generalización) que transcurren en el proceso de aprendizaje.
- 2º.- Las funciones didácticas a las que respondan las distintas actividades de la clase.

## **1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE ENSEÑANZA**

El problema de la clasificación de los diferentes métodos de enseñanza es muy debatido. Algunos autores atienden al aspecto externo, otros al interno, otros al desarrollo de la experiencia creadora y de la actividad cognoscitiva, en la que se conjugan ambos aspectos.

En la práctica, los distintos métodos de enseñanza se presentan muy pocas veces en forma "pura", pues frecuentemente se entrelazan distintos procedimientos y métodos.

En la literatura pedagógica se encuentran clasificaciones de acuerdo con:

- Las funciones didácticas (métodos para la elaboración de la materia nueva, para el control, etc.)
- La vía lógica según la teoría del conocimiento (método inductivo, deductivo, analítico, sintético, etc.)
- El tipo de proceso de comunicación en la enseñanza y el grado de independencia del trabajo de los alumnos (método expositivo, de elaboración conjunta, del trabajo independiente de los alumnos)
- Las formas de organización de la enseñanza (métodos de enseñanza frontal, métodos de trabajo diferenciado, métodos de excursiones, etc.)
- La fuente de adquisición de los conocimientos (métodos de trabajo con el libro de texto, método de empleo de los medios audiovisuales, método de empleo de juegos, etc.)
- Las etapas de desarrollo de la experiencia creativa y la actividad cognoscitiva (métodos receptivo de información, reproductivo, de exposición problémica, heurístico e investigativo)

E. García y H. M. Rodríguez (1972) proponen una clasificación de los métodos de enseñanza tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- La forma de razonamiento.
- Coordinación de la materia.
- Concretización de la enseñanza.
- Sistematización de la enseñanza.
- Actividades del alumno.

- Globalización de los conocimientos.
- Relación entre profesor y alumno.
- Aceptación de lo que es enseñado.
- Trabajo del alumno.

Describimos brevemente el contenido de cada uno de estas clasificaciones:

- **En cuanto a la forma de razonamiento**

**Método deductivo**

Razonamiento deductivo es aquél en el cual la derivación o conclusión es forzosa. La conclusión se obtiene por la forma del juicio o juicios de que se parte. El profesor presenta conceptos o principios generales que explican y fundamentan los casos particulares. El tema estudiado va de lo general a lo particular.

**Método Inductivo**

El método inductivo se emplea cuando el curso del razonamiento procede de lo particular a lo general. Al contrario del método deductivo, no parte de la conclusión, sino que se presentan los elementos que originan la generalización y se tiene que "inducir", se tiene que llegar a la generalización.

**Método analógico o comparativo**

En el método analógico el razonamiento va de lo particular a lo particular. Datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

- **En cuanto a la coordinación de la materia**

**Método lógico**

Los datos o los hechos pueden ser presentados en un orden determinado: de lo simple a lo complejo, desde el origen a la actualidad, pero cuando son

presentados en orden de antecedente a consecuente, el método se denomina lógico. En el método lógico la principal ordenación es de causa y efecto.

### **Método psicológico**

En este caso el método no sigue un orden lógico, sino que el orden es determinado por los intereses, necesidades, actitudes y experiencias del educando. El método psicológico puede mezclarse con el lógico.

- **En cuanto a la concretización de la enseñanza**

### **Método simbólico verbalístico**

Cuando la labor de enseñanza es realizada principalmente a través de la palabra, decimos que está usando el método verbalístico. Este método utiliza como únicos medios de comunicación en clase el lenguaje oral y el escrito. Aunque es cierto que este método hace "maravillas" cuando lo usa un buen expositor, no es de los más recomendables.

### **Método intuitivo**

Cuando la enseñanza se realiza mediante experiencias directas, objetivas, concretas, el método se denomina intuitivo. Se trata esencialmente de que el estudiante se forme su propia "visión" de las cosas, sin intermediarios.

- **En cuanto a la sistematización de la materia**

### **Rígido**

Cuando el esquema de la clase no permite flexibilidad alguna y se carece de espontaneidad en el desarrollo de la clase, se ha empleado una sistematización rígida.

Es sinónimo de sistematización "programista": no se puede atender aquello que no esté en el programa, que distrae el programa.

### **Semirígido**

El esquema de la clase es flexible, permite hacer algunas adaptaciones a las condiciones reales de la región o de la clase. Ese tipo de sistematización es más creativa y realista.

### **Método ocasional**

El método ocasional aprovecha la motivación del momento y los acontecimientos del medio. Toma en cuenta las inquietudes y preocupaciones de los alumnos y promueve la actividad creativa.

- **En cuanto a las actividades de los alumnos**

### **Método pasivo**

Cuando los alumnos permanecen pasivos (no se comprometen) ante una experiencia de aprendizaje, se dice que el método es pasivo. Aunque existen ciertos procedimientos tales como el dictado, las lecciones marcadas en el libro de texto, aprender de memoria preguntas y respuestas y la exposición dogmática, que se consideran propiamente como pasivos, cualquier método que no de importancia a la participación del estudiante es pasivo.

### **Método activo**

Cuando se tiene en cuenta la participación del alumno en las experiencias de aprendizaje se dice que el método es activo. En este caso, el método funciona como dispositivo que hace que el estudiante actúe física y mentalmente. El profesor deja de ser un simple transmisor y se convierte en un coordinador, un líder, un guía de la tarea. Entre los procedimientos que favorecen la actividad están los siguientes: interrogatorio, argumentación, trabajos en grupo, debates y discusiones, etc.

- **En cuanto a la globalización de los conocimientos**

### **Método de globalización**

Cuando se parte de un centro de interés y se relaciona la enseñanza

mezclando, relacionando un tema específico con otras disciplinas, se dice que el método es de globalización. Se presta también importancia a las necesidades que surgen en el transcurso de las actividades, así, sería un ejemplo de globalización el estar desarrollando una clase en un salón donde hace mucho calor y relacionar esta necesidad con la evaporación, la fábrica de aparatos de aire acondicionado, la electricidad, etc.

### **Método no globalizado o de especialización**

Con este tipo de método se conserva la información en un solo terreno, las necesidades que surgen en el curso de las actividades conservan su autonomía.

Este método, que aparentemente favorece la enseñanza de las ciencias, no se pueden llevar a los extremos: “soy el profesor de matemáticas, no tengo por qué saber literatura”; esto tendría como consecuencia el empobrecimiento de la información.

### **•En cuanto a la relación entre maestro y alumno**

#### **Método individual**

Está destinado a la educación de un solo alumno: un profesor para un alumno. Este método no presenta ninguna utilidad frente a los problemas de escasez de profesores y sobrepoblación estudiantil; sólo podrá ser recomendado para casos muy reducidos de “educación especial”.

Sin embargo, la enseñanza no puede perder de vista la individualización. Es decir, conocer las diferencias individuales de los estudiantes, a fin de enseñarles a su propio ritmo.

#### **Método recíproco**

Podría ser comparado a una “cadena”. El maestro encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos. Se llama también lancasteriano, debido a

Lancaster, quien trató de hacer frente al problema de la sobrepoblación de alumnos, y se las arregló para hacer de sus mejores alumnos monitores que transmitiesen a sus compañeros lo que habían aprendido.

### **Método colectivo**

El método es colectivo cuando un profesor enseña a muchos alumnos al mismo tiempo; es un método masivo.

- **En cuanto a la aceptación de lo enseñado**

### **Método dogmático**

Lo dogmático no admite discusión: el método dogmático impone al alumno aceptar sin discusión ni revisión lo que el profesor enseña.

Aunque todas las disciplinas pueden presentar partes que exigen una exposición dogmática, conviene no perder un punto de vista muy científico: la apertura. Las nociones científicas se mantienen abiertas, están en movimiento, todas son factibles.

### **Método heurístico**

(Del griego heurisko = yo encuentro.) Este método consiste en que el profesor motiva, incita al alumno a comprender, a “encontrar” razones, antes de fijar. El alumno debe tener oportunidad de descubrir justificaciones o fundamentaciones, y debe “investigar” para ello.

- **En cuanto al trabajo del alumno**

### **Método de trabajo individual**

Este método permite establecer tareas diferenciadas de acuerdo con las diferentes capacidades de los alumnos. Hace que la enseñanza sea “individualizada”.

Este método debe mezclarse con otros que favorezcan el trabajo de grupo.

### **Método de trabajo colectivo**

Este método se apoya en el trabajo de grupo. Se distribuye una determinada tarea entre los componentes de un grupo, y cada subgrupo debe realizar una parte de la tarea. Fomenta el trabajo en cooperación y permite reunir los esfuerzos en función de una sola tarea.

### **Método mixto de trabajo**

El método de trabajo es mixto cuando planea actividades socializadas e individuales.

Es un método muy aconsejable, ya que da oportunidad a la acción socializada e individualizadora.

## **1.3 MÉTODOS ACTIVOS DE ENSEÑANZA**

En correspondencia con el objetivo de este trabajo nos concentraremos en analizar teóricamente los denominados métodos activos de la enseñanza y, dentro de ellos, los métodos productivos.

Los métodos activos vienen a significar una fuerte reacción en contra de los procedimientos didácticos tradicionales, donde la adquisición de los conocimientos se hace en forma dogmática, verbal y memorística. La escuela activa, por lo contrario, busca en la vida, en las situaciones que estimulan la curiosidad del alumno, el principio fundamental de su eficacia. Requisito indispensable de las estrategias activas es que la mente esté alerta, que las cosas intriguen y preocupen hasta el punto de requerir todos los empeños de la inteligencia y de los impulsos motrices.

La escuela activa realiza su trabajo en el aula, en el laboratorio, en los museos, bibliotecas, etc., en la observación de la naturaleza, recomendando el estudio dirigido y la actividad compartida para:

- 1) Fomentar la personalidad por medio de prácticas vivas y sugestivas y ante hechos y experiencias reales;
- 2) Enseñar y aprender a recordar y practicar para denominar y confirmar el conocimiento;
- 3) Equilibrar la acción realista, la iniciativa y la creación, dirigidas por una mente rectora y vigilante;
- 4) Habituarse al trabajo en equipo;
- 5) Evitar el verbalismo, la enseñanza libresca, el dictado sistemático de apuntes y la memorización mecánica sin raíz conceptual;
- 6) Hacer al estudiante apto para su autoformación.

El maestro, para realizar sus funciones bajo las estrategias activas, necesita tener amplio conocimiento de la psicología del alumno, de los fines e ideales que se persiguen y de los objetivos de los programas. En el siguiente resumen se sintetizan las características más sobresalientes de los métodos activos.

- a) NO son dogmáticos ni proceden por "recetas". Escapan a la rutina y propician, respetando la libertad del alumno, la iniciativa y la creatividad;
- b) NO son retóricos, sino propiciadores de la palabra sencilla y accesible que expresa tanto la verdad científica como la voz psíquica, y explica, demostrativamente, la técnica utilizable;
- c) Son un instrumento de libertad de pensamiento; pero obligan a reflexionar antes de juzgar y actuar, y enseñan a expresarse con claridad y precisión;
- d) Propician las oportunidades para que se apliquen las capacidades individuales en la tarea presente y en las labores futuras;

- e) Permite la flexibilidad del maestro para demostrar y señalar los temas esenciales de su materia y para conducir, paralelamente, con sus fines, a la ejecución de actos técnicos interdisciplinarios, predeterminados.

## **1.4 MÉTODOS PRODUCTIVOS DE ENSEÑANZA**

Según la clasificación de I. Ya Lerner [Lerner, I. Ya, et. al., 1985] se consideran como métodos productivos o problémicos: la exposición problémica, los métodos heurísticos y el método investigativo. Constituyen etapas en el desarrollo de las capacidades creadoras y la independencia cognoscitiva de los alumnos.

### **Método expositivo problémico.**

La esencia de este método radica en que el profesor, al transmitir los conocimientos, crea una situación problémica y muestra las vías para la realización de las acciones cognoscitivas, o sea el algoritmo de la tarea docente, (sin la intervención del alumno), pero explicando no solo el fenómeno, sino los razonamientos necesarios para solucionarlo.

Es necesario aclarar que aún cuando no surja una contradicción, o sea, una situación problémica, el hecho de explicar todo el proceso de razonamiento para llegar a una idea determinada presupone una cierta problemicidad, por lo que, aunque no se presenten su totalidad las características del método problémico, existe una diferencia con relación a los métodos tradicionales, en los cuales se explica el fenómeno como tal y no las acciones cognoscitivas para llegar a la adquisición de un conocimiento determinado.

### **Método de elaboración conjunta problémica.**

Este método está basado en la interacción profesor - alumno de forma tal que el docente logre, a través de los alumnos, la situación problémica y entre ambos conformen las acciones necesarias para la solución del problema docente.

En este método se conduce la explicación mediante preguntas de razonamiento, poniendo en duda las respuestas de los estudiantes y respondiendo las dos alternativas, o sea, la negación o la afirmación. En la Enseñanza Problemática este método recibe el nombre de Conversación heurística. La conversación heurística tiene como uno de sus antecedentes la mayéutica, empleada por Sócrates en la antigüedad como método para encontrar la esencia de los fenómenos mediante la demostración o negación de las tesis por medio de la dialéctica de la discusión.

En la conversación heurística se establece una duda en el estudiante como medio de motivación, para que éste razone profundamente sobre el fenómeno estudiado.

Por último, la enseñanza problemática reconoce el trabajo científico estudiantil, que dada su complejidad al aplicarlo al proceso docente, se divide en dos partes: el método investigativo y el método de búsqueda parcial.

#### **El método de búsqueda parcial.**

Consiste en que el docente va preparando al alumno para que participe en etapas del proceso investigativo, así, en unos casos el alumno se relaciona con la formulación de la hipótesis, en otros con el diseño experimental, etc., de forma que estos se relacionen con los métodos investigativos de la ciencia particular estudiada.

La búsqueda parcial sólo puede lograr que el alumno se apropie de las etapas de la investigación en forma aislada; sin embargo, este método posee gran efectividad al preparar al estudiante para luego llegar a la aplicación del método investigativo.

El método investigativo es complejo y la mayor desventaja que se presenta en su aplicación es el tiempo que presupone; no obstante, este método prepara al

estudiante para que pueda realizar una labor científica. Consiste en guiar al estudiante en investigaciones donde éste se relacione, como un investigador, con todas las etapas del proceso investigativo. Muchos profesores piensan que estos métodos de trabajo científico estudiantil no deben formar parte de la enseñanza todo el sistema.

Sin embargo, toda investigación científica posee un problema científico que es, en sí, una contradicción de tipo indeterminada ,que sólo es posible vencer a través de un camino científico.

Se debe ir pasando de uno a otro método en forma de sistema. El método por problemas brinda al estudiante un ejemplo objetivo de las acciones del proceso cognoscitivo, tanto en la parte expositiva, donde el papel activo lo juega el profesor, como en la elaboración conjunta (método heurístico), preparándolo para que adquiera independencia. El método problémico en un grado más elevado de motivación prepara al estudiante para ejercer las acciones cognoscitivas con más independencia aún, y, por último, el método de trabajo científico estudiantil posibilita que los alumnos se apropien de los métodos de investigación. Todo el sistema posibilita la creación de habilidades en los estudiantes que se les permitan lograr la necesaria independencia cognoscitiva, para que estos puedan, en forma creadora, transformar la naturaleza en función de las necesidades sociales.

## **CAPÍTULO II**

### **PROPUESTA METODOLÓGICA**

#### **2.1. FUNDAMENTACIÓN**

##### **2.1.1. LA SITUACIÓN PROBLÉMICA**

El empleo de los métodos productivos en el proceso de enseñanza - aprendizaje facilita el descubrimiento y la construcción de las nociones matemáticas por parte de los alumnos en forma relativamente independiente. El alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento.

Estos métodos pretenden que el alumno logre un aprendizaje verdaderamente significativo (en el sentido de Ausubel) que desarrolle su creatividad, que sea capaz de aplicar los conceptos y relaciones matemáticas en situaciones nuevas y que esté plenamente consciente de la forma en que se produce su aprendizaje. Todo ello redundará en su autoconfianza y seguridad.

Los métodos productivos, por otra parte, conceden especial significación a la interacción social entre los alumnos, y entre éstos y el maestro. La tarea de éste consiste, fundamentalmente, en organizar el proceso de enseñanza - aprendizaje en base al diseño de situaciones que faciliten el proceso de construcción y apropiación del conocimiento por parte de los alumnos a que antes aludimos.

Para ello es importante tomar en consideración la categoría de la situación problémica, la cual es considerada como rectora en la denominada enseñanza problémica.

La situación problémica es un estado psíquico de dificultad que surge en el alumno cuando, en la tarea que está resolviendo, no puede explicar un hecho nuevo mediante los conocimientos que posee pues, al aplicarlos consecuentemente, provocan una contradicción.

La situación problémica refleja la contradicción dialéctica entre lo conocido y lo desconocido, entre el sujeto y el objeto del conocimiento, es lo que estimula la actividad cognoscitiva y desencadena todo el proceso de resolución del problema.

“La situación problémica constituye un tipo específico de interacción entre el sujeto y el objeto, que define, ante todo, un determinado estado psicológico del sujeto surgido en el proceso de realización de la tarea, que requiere el descubrimiento de nuevos conocimientos sobre la materia y los métodos o condiciones para realizar la tarea”. (Matiushkin M.I., 1972)

La situación problémica debe estar caracterizada por:

- Existencia de algo nuevo en la actividad intelectual.
- Tendencia a la motivación en el sujeto del aprendizaje.
- Presencia de la contradicción.

Esta contradicción puede ser de tres tipos:

- 1.- Contradicción entre los conocimientos nuevos a asimilar y los ya asimilados.
- 2.- Contradicción entre los conocimientos nuevos a asimilar y la propia vida (por una inadecuada aplicación del nuevo conocimiento por parte del estudiante).
- 3.- Contradicción entre la propia vida y los conocimientos ya asimilados.

Es necesario apuntar que para el surgimiento de la contradicción es necesario que el alumno domine ciertos conocimientos, de no ser así, no tendría ningún efecto la enseñanza problémica. Si se analizan detenidamente los tres tipos de contradicciones señalados antes, es posible concluir que, para que ellas surjan, el alumno deberá haberse apropiado, en un caso, de conocimientos anteriores, y en otro caso, de la experiencia que brinda la vida.

Lo que acabamos de señalar es de suma importancia, puesto que no todo lo problemático para el docente lo es para el alumno, y viceversa.

La situación problemática es la primera etapa de la actividad cognoscitiva independiente del estudiante, pues hace surgir la contradicción que lleva a la dificultad intelectual. Se puede definir como “la relación entre el sujeto y el objeto del conocimiento en el proceso docente, que surge a modo de contradicción, cuando aquel no puede entender la esencia del fenómeno estudiado, porque carece de los elementos necesarios para el análisis y que sólo mediante la actividad creadora puede resolver. [Martínez Llantada, 1986]

El estado de tensión intelectual que se crea en el alumno promueve el interés de éste por el estudio, por lograr encontrar la respuesta correcta, ya que él esperaba, según sus conocimientos, encontrar la respuesta y ésta era falsa. El alumno fracasó consigo mismo, él estaba seguro, creía haber llegado al resultado y, sin embargo, no lo logró.

Las situaciones problemáticas facilitan que el contenido sea presentado de modo que cobre sentido para el alumno, permitiéndole su análisis, apropiación y posterior aplicación en interrelación con sus compañeros.

### **2.1.2 LA INTEGRACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA**

En la práctica, los distintos métodos de enseñanza no se aplican en forma aislada, sino que se integran en la forma que más convenga para lograr los objetivos propuestos para la asignatura.

La selección e integración de los métodos de enseñanza deberá tomar en consideración, en general, los siguientes aspectos:

- El nivel de preparación de los alumnos.
- El nivel de desarrollo de los alumnos.
- El tiempo disponible en el programa.
- Los contenidos a desarrollar.
- Los contenidos precedentes.
- El nivel de asimilación que se desea alcanzar.
- La preparación del maestro en el uso de los métodos.

El nivel de preparación de los alumnos se necesita para asegurar el nivel de partida, que éstos tengan dominio de los conocimientos y habilidades mínimas que se requieren para la aplicación del método.

El nivel de desarrollo de los alumnos nos indicará sus características personalógicas, y determinará que unos métodos se adapten mejor a éstas que otros.

Considerar el tiempo disponible en el programa es un factor importante, pues la aplicación de un método puede requerir más tiempo que el asignado.

El análisis de los contenidos a desarrollar permitirá precisar la complejidad del tema y, en consecuencia, los métodos más factibles para superar.

Los contenidos precedentes nos auxilian a decir con qué método podemos entrelazar los nuevos conocimientos que deben adquirir los alumnos.

El nivel de asimilación está implícito en los objetivos del programa y, de acuerdo a ellos, el método deberá facilitar su consecución.

La preparación del maestro es importante ya que se requiere tener un gran conocimiento del tema a tratar y de las características propias del método que se desea aplicar.

## 2.2. PROPUESTA METODOLÓGICA

Como ya se ha señalado, en esta propuesta optamos por los métodos productivos de enseñanza. Para viabilizar la integración y aplicación de estos métodos proponemos la siguiente secuencia metodológica:

- Planteamiento de la situación problémica.
- Asimilación de la situación problémica por parte del alumno.
- Búsqueda de estrategias para solucionar la situación problémica.
- Establecimiento de los contenidos necesarios para llevar a cabo las estrategias seleccionadas.
- Puesta en práctica de las estrategias.
- Validación de la solución obtenida.
- Consolidación y control de los conocimientos y habilidades utilizadas en la solución de la situación problémica.

### ◆ *Planteamiento de la solución problémica.*

Al plantear una situación problémica el maestro deberá hacerlo de manera que los alumnos puedan identificarse con la misma y se sientan motivados a la búsqueda de su solución. Se puede acudir para ello a las circunstancias de la realidad cotidiana en que el alumno se encuentra inmerso, a aplicaciones interesantes de las matemáticas, a la presentación de juegos o, incluso, a situaciones históricas que son susceptibles de llevarse al salón de clase.

### ◆ *Asimilación de la situación problémica por parte del alumno.*

Este momento persigue la apropiación de la situación por parte del alumno.

Puede apoyarse en:

- \* Preguntas del maestro en relación con los elementos que componen el problema ( datos, incógnitas, etc.).
- \* Replanteamiento del problema en el lenguaje de los propios alumnos.
- \* Representación de la situación con ayuda de dibujos gráficos u otros

elementos que ayuden a comprenderla.

- \* Análisis de casos particulares enmarcados en la situación general que plantea el problema.

◆ *Búsqueda de estrategias para solucionar la solución problemática.*

Este momento debe conducirse a través del método de conversación heurística, confrontando los diferentes puntos de vista que tengan los estudiantes como alternativas para resolver el problema.

Para desarrollar esta conversación puede utilizarse el programa general heurístico propuesto por G. Polya (1954) en sus trabajos sobre la resolución de problemas.

◆ *Establecimiento de los contenidos necesarios para llevar a cabo las estrategias seleccionadas.*

La puesta en práctica de las estrategias seleccionadas puede estar apoyada en conocimientos y habilidades que ya el estudiante debe de haber asimilado pero que, por alguna razón, pueda haber olvidado. Cuando esto ocurre o cuando la asimilación de estas habilidades no se ha producido en la forma deseada (como sucede comúnmente en los alumnos con que trabajamos en los cursos propedéuticos) el maestro deberá utilizar este momento para recuperar estos conocimientos y habilidades o corregir las deficiencias que se presentan en su asimilación.

Cuando las estrategias seleccionadas requieran de nuevos contenidos matemáticos para poder ser aplicadas, es este el momento en que deban ser introducidas, bien sea por la vía de su descubrimiento por parte de los propios alumnos o a través de la exposición problemática por parte del maestro.

◆ *Puesta en práctica de las estrategias.*

Una vez seleccionada las estrategias y actualizados los contenidos

matemáticos que para su ejecución se precisan, en este momento son desplegados todos estos elementos en función de la resolución del problema.

◆ *Validación de la solución obtenida.*

Los alumnos por si mismo deberán ser capaces de valorar las soluciones obtenidas a través de su total correspondencia con las condiciones planteadas en la formulación del problema.

◆ *Consolidación y control de conocimientos y habilidades.*

El desarrollo de los momentos anteriores de la secuencia deberá proporcionar que los alumnos comprendan la importancia que tiene apropiarse de determinados conocimientos y habilidades matemáticas para poder resolver las situaciones problémicas que se les presentan en su relación con el mundo. Ello determinará su aceptación al trabajo de consolidación de los conocimientos y habilidades que se utilizaron en la solución de la situación problémica inicial de modo de poder utilizarlos en la solución de otras situaciones que se les puedan presentar.

## **2.3 EJEMPLIFICACIÓN**

La secuencia metodológica propuesta será ilustrada en el tratamiento de los contenidos relacionados con las operaciones con números racionales.

1) Puede comenzarse con el planteamiento de la siguiente situación problémica:

Un empleado al recibir su salario se dirige al supermercado y allí compra y gasta la mitad de su salario. De la mitad restante toma la cuarta parte para su transportación, y entregarlos \$150 que le quedan para los gastos de la casa. ¿Cuánto recibió de salario?

El contexto en el que se plantea esta situación es cercano al estudiante y se ajusta a las condiciones reales de vida del alumno medio de nuestra preparatoria.

Tomar en cuenta estos elementos pretende provocar un acercamiento afectivo del alumno a la situación que se le plantea y, en consecuencia, favorecer la motivación del estudiante hacia su resolución.

2) Para garantizar la asimilación de esta situación por parte del alumno puede utilizarse la conversación socrática entre el maestro y los alumnos, con la cual se buscará esclarecer cuál es el elemento desconocido en el problema y cuáles son los datos que el mismo nos aporta.

3) La búsqueda de estrategias puede realizarse utilizando la conversación heurística. En este caso, por ejemplo, conviene descomponer el problema en pequeños subproblemas, como son:

- a) Determinar el total de gastos realizados.
- b) Calcular el total de salario recibido a partir de la solución del subproblema anterior.

4) Si se toma en consideración el poco dominio que los alumnos de los cursos propedéuticos presentan generalmente en relación con los contenidos (tanto de conocimientos como de habilidades) relacionados con el cálculo con números racionales, posiblemente sea necesario en este momento que el maestro, mediante la exposición problémica, recupere de la memoria de los alumnos los procedimientos generales para realizar dichos cálculos. Ello permitirá que, posteriormente, los alumnos puedan, de manera independiente, solucionar el problema planteado.

5) Una vez aplicados los procedimientos de cálculo a través de los cuales se desarrolló la estrategia seleccionada, el maestro propone a los alumnos que validen la solución obtenida tomando, como base el texto del problema planteado.

6) El planteamiento y solución de esta situación problémica según la forma descrita deberá hacer comprender al alumno la importancia que tiene el desarrollo de habilidades y hábitos para el cálculo con números racionales y, en consecuencia,

el mismo deberá aceptar como algo natural las tareas que el maestro le preponga para consolidar dichos contenidos.

Un ejemplo de este tipo de tareas se recogen en el Anexo VI.

## **2.4 RESULTADOS DE UNA CONSTATAción EN LA PRÁCTICA METODOLÓGICA.**

La propuesta formulada fue aplicada en el desarrollo del curso propedéutico correspondiente al semestre febrero - julio de 1999, en un grupo de nuevo ingreso, en la Preparatoria No. 8, U.A.N.L.

Al terminar el curso propedéutico se aplicó un examen diagnóstico (Anexo 7) que permitiera analizar los avances que habían tenido los alumnos en cuanto al desarrollo de su preparación básica para poder iniciar los estudios de los contenidos de las asignaturas de matemáticas del nivel medio superior.

Los resultados obtenidos se muestran en los anexos 8, 9 y 10.

Se observan mejorías significativas en los niveles de efectividad en los problemas cuya solución requería de habilidades para el cálculo numérico con números fraccionarios y decimales (pregunta 6: 42.86%, pregunta 7: 37.14% y pregunta 8: 28.75%) y de las habilidades para el cálculo con números decimales (pregunta 18: 74.29%).

Además, se obtuvieron niveles significativos de efectividad en ejercicios que usualmente presentan dificultades a los alumnos, como son los que se relacionan con el trabajo con radicales (pregunta 20: 65.5%).

También se obtuvieron resultados favorables en cuanto en lo referente a la habilidad para resolver matemáticamente problemas de la vida real (pregunta 13: 82.85%).

Estos resultados muestran que, efectivamente la metodología propuesta, puede contribuir a mejorar la preparación de los alumnos de nuevo ingreso para enfrentar el aprendizaje de los contenidos de las asignaturas de matemáticas del sistema modular.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones fundamentales a que hemos arribado con el desarrollo de este trabajo son las siguientes:

- Existen grandes dificultades en cuanto a la asimilación de los conocimientos y habilidades matemáticas elementales en los estudiantes que ingresan al nivel medio superior.
- Para superar estas dificultades es necesario mejorar la efectividad de los cursos propedéuticos que se ofrecen a los alumnos de nuevo ingreso en las preparatorias de la U.A.N.L., para lo cual deben introducirse nuevos métodos de enseñanza que activen el papel del alumno en el proceso enseñanza - aprendizaje.
- Se proporciona una forma concreta en que la aplicación de los métodos productivos de enseñanza puede ser estructurada dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas de los cursos propedéuticos.
- Si se introducen métodos de enseñanza que activen la participación de los alumnos en el proceso enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en los cursos propedéuticos, estructurados a través de la secuencia metodológica propuesta, se logra mejorar la preparación de los alumnos para iniciar el aprendizaje de los contenidos matemáticos del nivel medio superior.

## **RECOMENDACIONES**

Con vistas a enriquecer este trabajo se recomienda:

- Hacer un estudio de seguimiento a los alumnos a los que fue aplicada la metodología propuesta, para constatar si, efectivamente, fueron mejor preparados en el curso propedéutico para enfrentar los nuevos contenidos.

- Estudiar otras posibilidades de estructurar los métodos de enseñanza en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en el curso propedéutico con fines similares a los que se propuso nuestro trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, D.P., et. al. (1988) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México.

Castelnuovo, Emma (1985), *Didáctica de la matemática moderna*, Editorial Trillas, México.

García González, E., et. al. (1982), *El maestro y los métodos de enseñanza*, Editorial Trillas, México.

Lerner, I. Ya, et. al. (1985), *Didáctica de la Escuela Media*, Editorial Pueblo, Cuba.

López, V. Juventino (1977), *Temas y sugerencias pedagógicas*, Editorial U.N.A.M., México.

Martínez, Llantada, M. (1986), *Categorías, Principios y Métodos de la enseñanza problémica*, Editorial Universidad de la Habana, Cuba.

Matiushkin, M.I. (1972), *Situación problémica en el pensamiento y la enseñanza*, Editorial Política, Moscú.

National Council of teachers of Mathematics (1981), *Sugerencias para resolver problemas*, Editorial Trillas, México.

Nérici, I. (1969) *Hacia una didáctica general dinámica*, Editorial Kapelusz, Buenos Aires.

Santos Trigo, L. M. (1997), *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*, Editorial Iberoamérica, México.

ANEXO I  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
PREPARATORIA No. 8 COLEGIO CIVIL

**CURSO PROPEDÉUTICO**

Examen MATEMÁTICAS M. 1	Fecha 18 de enero '99	Oportunidad ~ DIAGNÓSTICO
----------------------------	--------------------------	------------------------------

Nombre del Alumno	Grupo	Turno
-------------------	-------	-------

**Efectúa las siguientes operaciones.**

1)  $36.712 + 0.57 + 2.39$

2)  $950 - 73$

3)  $\frac{5}{9} + \frac{3}{9}$

4)  $\frac{3}{2} + \frac{1}{6} + \frac{7}{15}$

5)  $\frac{7}{5} + \frac{7}{3}$

6)  $(9.73)(0.57)$

7)  $\left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{4}{7}\right)$

8)  $\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{9}{4}\right)\left(\frac{4}{3}\right)$

9)  $(13.62)(100)$

10)  $(4)\left(\frac{7}{3}\right)$

11)  $\frac{5}{3} \div \frac{6}{7}$

12)  $387.019 \div 407$

13)  $782 \div 1000$

14)  $30.4 - 22/5 - 33/5$

15) Resta  $4\frac{7}{9}$  de 59.7

16)  $(583.5)(0)(47)$

17)  $\frac{\frac{5}{4}}{\frac{3}{2}}$

18)  $(5\frac{1}{6} + 9\frac{1}{4}) + \frac{3}{12}$

19)  $9[3 - 2]$

20)  $17 + 3 [5 - (-4)]$

21)  $6 \div 2 \cdot 3 \div 3$

22)  $-5 - \frac{3}{4} [-8 + 3(\frac{2}{3} - 2)]$

23)  $(\frac{2}{3} + \frac{3}{4}) + (\frac{1}{3} + \frac{1}{4})$

24)  $(7\frac{1}{3} + 5\frac{1}{2}) + \frac{8}{6}$

25)  $\frac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{2}}$

**Evalúa:**

26)  $3x + 4.9$  si  $x$  es 5.

$$27) \frac{5}{7}x - 12 \quad \text{si } x \text{ es } -4.$$

$$28) A = .55bh \text{ si } b = 22 \text{ y } h = .5$$

$$29) V = \frac{1}{2}gt^2 \text{ si } g = 9.8 \text{ y } t = 10$$

### Expresa en lenguaje algebraico.

30) Producto de tres números disminuido en 4 unidades.

31) El triple de la diferencia de dos números.

Resuelve lo siguiente:

32) Si una persona gana \$60.00 diariamente y su gasto diario es de \$25.00 ¿Cuánto puede ahorrar en 80 días?

33) Si \$163.00 se reparten en cierto número de personas; a cada una tocarían \$9.00 y sobrarían \$10.00 ¿Cuál es el número de personas?

Jaime maneja una tienda de venta de menudeo. En cada artículo vendido él obtiene un beneficio del 20%

Cuál es el precio de venta de:

34) Una bandera por la cual pagó \$5.00

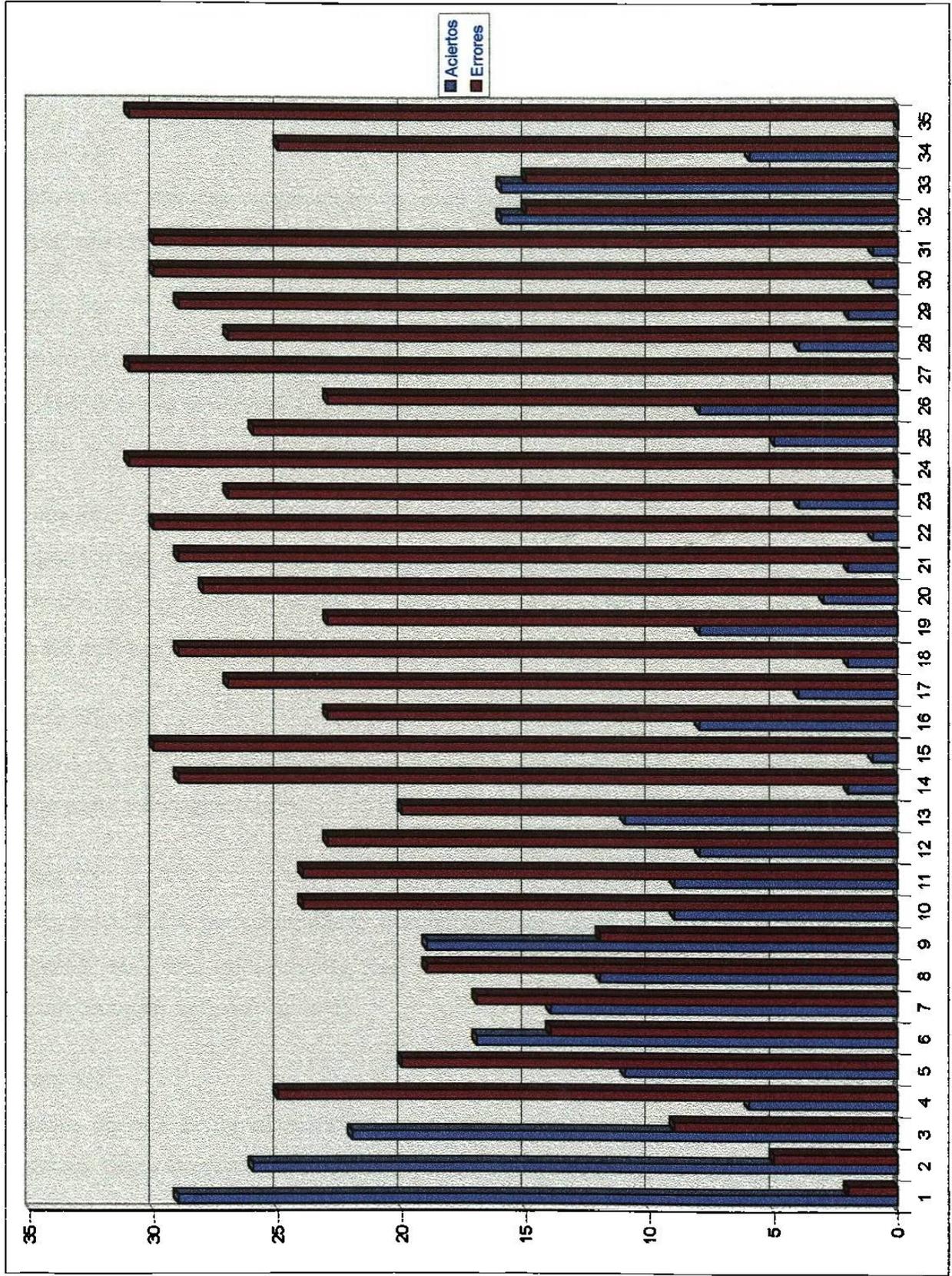
Encuentra cuánto pagó Jaime por:

35) Un reloj que vende a \$230.00

**ANEXO II**  
**Examen Diagnóstico I**

Reactivos	Aciertos	Errores	% de Efec.
1	29	2	93.55
2	26	5	83.87
3	22	9	70.97
4	6	25	19.35
5	11	20	35.48
6	17	14	54.84
7	14	17	45.16
8	12	19	38.71
9	19	12	61.29
10	9	24	29.03
11	9	24	29.03
12	8	23	25.81
13	11	20	35.48
14	2	29	6.45
15	1	30	3.23
16	8	23	25.81
17	4	27	12.90
18	2	29	6.45
19	8	23	25.81
20	3	28	9.68
21	2	29	6.45
22	1	30	3.23
23	4	27	12.90
24	0	31	0.00
25	5	26	16.13
26	8	23	25.81
27	0	31	0.00
28	4	27	12.90
29	2	29	6.45
30	1	30	3.23
31	1	30	3.23
32	16	15	51.61
33	16	15	51.61
34	6	25	19.35
35	0	31	0.00

Anexo III  
Examen diagnóstico I



**Anexo IV**  
**Análisis de las respuestas**  
**(Diagnóstico I)**

Se analizarán sólo aquellas preguntas que mostraron mayor índice de desaciertos.

*Pregunta 35:*

Se obtuvo un 0% de efectividad; lo cual pone en evidencia una enseñanza desvinculada de la realidad.

*Pregunta 27:*

Se obtuvo un 0% de efectividad; refleja falta de habilidad al evaluar una expresión donde aparecen operaciones aritméticas en que se combinan números fraccionarios y enteros.

*Pregunta 24:*

Se obtuvo un 0% de efectividad; se observa falta de habilidades al sumar un número fraccionario con un número mixto, así como deficiencias en la simplificación de los signos de agrupación.

*Pregunta 30 y 31:*

Se obtuvo un 3.2 % de efectividad; en ambas por deficiencias en la traducción del lenguaje algebraico al verbal.

*Pregunta 22:*

Se obtuvo un 3.2% de efectividad; nuevamente en esta pregunta se reflejan las dificultades con las operaciones con números fraccionarios cuando éstos se combinan con otro tipo de números.

*Pregunta 15:*

Se obtuvo un 3.2 % de efectividad; se puso en evidencia el poco desarrollo de habilidades para convertir un número mixto en decimal y operar con números decimales.

***Pregunta 29:***

Se obtuvo un 6.45 % de efectividad; por falta de habilidad para evaluar una fórmula.

***Pregunta 21:***

Se obtuvo un 6.45 % de efectividad; mostró deficiencias similares a la pregunta 15.

***Pregunta 14:***

Se obtuvo un 6.45 % de efectividad; mostró deficiencias similares a la pregunta 15.

***Pregunta 20 :***

Se obtuvo un 9.68 % de efectividad; mostró deficiencias en la manipulación de los signos y en la eliminación de signos de agrupación.

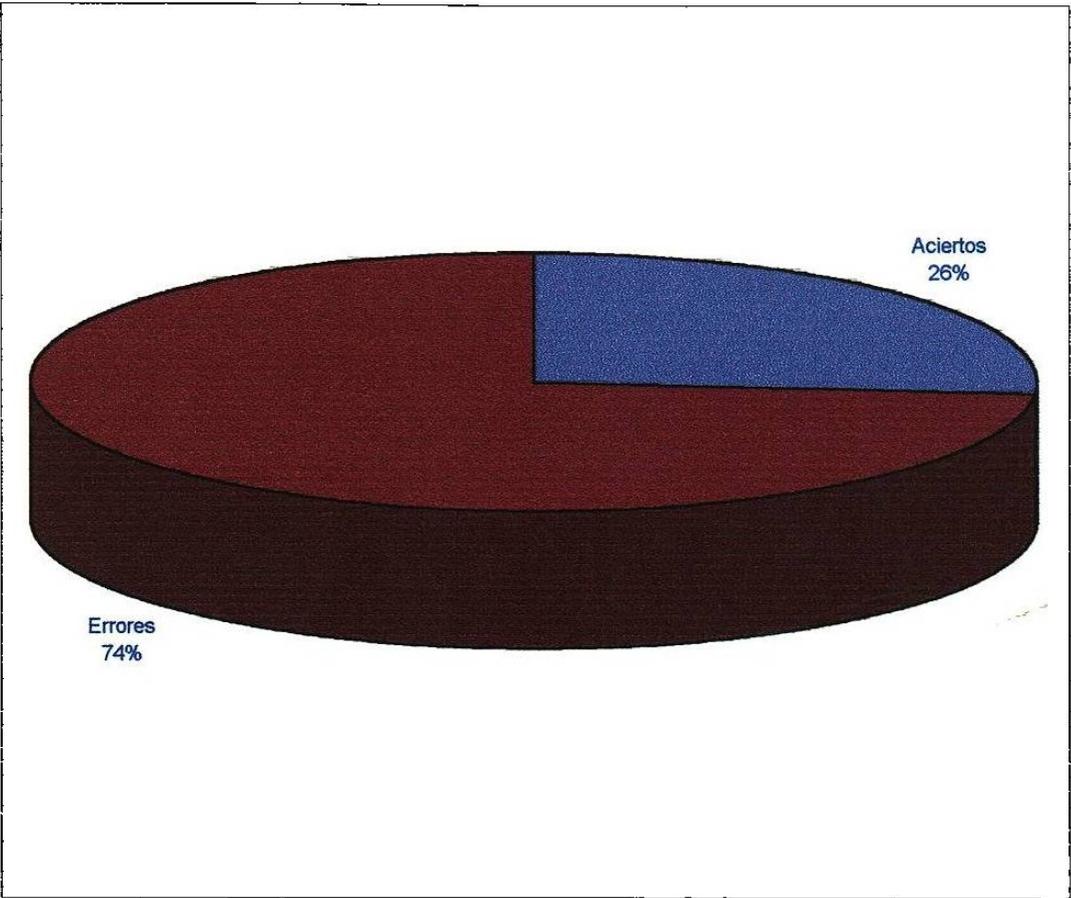
***Pregunta 23 y 17:***

Se obtuvo en ambas un 12.90% de efectividad; por falta de habilidades para realizar operaciones entre números fraccionarios (suma de fracciones con distinto denominador, división de fracciones) y para simplificar el resultado.

***Pregunta 25:***

Se obtuvo un 11.13 % de efectividad; evidenciando deficiencias en la expresión racional de un número entero a fin de poder realizar operaciones entre números enteros y fraccionarios.

Anexo V  
Examen Diagnóstico I



## Anexo VI

### Ejercicios

#### Fracciones equivalentes

1) Dada la fracción  $\frac{3}{7}$ , obtener 4 fracciones equivalentes a ella:

2) Escribe 4 fracciones equivalentes de  $\frac{3}{2}$ :

3) Simplificar las siguientes fracciones comunes:

$$\frac{25}{35} =$$

$$\frac{9}{18} =$$

$$\frac{75}{100} =$$

$$\frac{18}{24} =$$

$$\frac{35}{48} =$$

$$\frac{64}{96} =$$

4) Anota si las parejas de fracciones son o no equivalentes:

$$\frac{2}{4} \square \frac{24}{28}$$

$$\frac{5}{4} \square \frac{25}{20}$$

$$\frac{100}{50} \square \frac{4}{2}$$

$$\frac{9}{12} \square \frac{6}{8}$$

$$\frac{16}{15} \square \frac{4}{9}$$

$$\frac{3}{2} \square \frac{4}{3}$$

5) Colocar entre cada pareja de fracciones el signo  $<$ ,  $>$  ó  $=$ , según corresponda:

$$\frac{5}{3} \square \frac{8}{9}$$

$$\frac{2}{5} \square \frac{10}{50}$$

$$\frac{6}{3} \square \frac{7}{8}$$

$$\frac{28}{35} \square \frac{6}{9}$$

$$\frac{7}{10} \square \frac{14}{15}$$

$$\frac{19}{7} \square \frac{4}{3}$$

## Operaciones en el conjunto de los números racionales

a) Operaciones de suma y resta:

I.- Realiza mentalmente las siguientes operaciones:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{7}{5}$$

$$\frac{17}{16} - \frac{3}{16} - \frac{10}{6}$$

$$\frac{5}{8} - \frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{4} + \frac{5}{4}$$

$$\frac{19}{4} + \frac{2}{4} - \frac{11}{4}$$

$$5 + \frac{1}{4}$$

$$7 + \frac{1}{3}$$

II.- Convierte a la forma de número mixto o de fracción, según corresponda:

a)  $\frac{8}{5}$

b)  $\frac{11}{8}$

c)  $\frac{17}{34}$

d)  $5 \frac{1}{16}$

e)  $6 \frac{1}{2}$

f)  $9 \frac{3}{5}$

III.- Realiza las siguientes operaciones:

a)  $\frac{1}{4} + \frac{3}{5}$

b)  $1 \frac{3}{5} + \frac{2}{8}$

c)  $2 \frac{3}{4} + 5 \frac{1}{3}$

e)  $(\frac{3}{4} + \frac{1}{8}) - (\frac{5}{6} - \frac{1}{2})$

f)  $(2 - \frac{1}{2}) + (2 + \frac{1}{2}) + (3 - \frac{1}{4})$

g)  $(\frac{5}{7} - \frac{3}{6}) - 8$

h)  $(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}) - (\frac{1}{4} - \frac{2}{3}) + (\frac{3}{4} + \frac{8}{3})$

IV.- Resuelve los siguientes problemas:

- 1) Un automóvil inicia su recorrido semanal con el tanque de gasolina lleno. El lunes gasta  $\frac{5}{40}$ ; el martes  $\frac{3}{20}$ ; el jueves  $\frac{1}{10}$ ; el viernes  $\frac{1}{5}$ ; el sábado no gasta y el domingo gasta  $\frac{1}{4}$ . ¿Qué parte del contenido del tanque gasta a la semana?
- 2) La construcción de una casa duró meses. En el primer mes se usaron 2

1/2 toneladas de cemento. en el segundo 4 1/5, en el tercer mes 1 1/4 y en el último 1/2 tonelada. ¿Cuántas toneladas se gastaron en total?

- 3) Alicia, Carmen y Carlos desean reunir una cantidad de dinero para comprar un regalo para una compañera. Alicia aporta 2/3 del costo, Carmen 1/6 y Carlos 1/3. ¿Qué parte les falta para poder comprarlo?

b) Operaciones de multiplicación y división.

Efectúa las operaciones indicadas y simplifica el resultado.

$$\left(\frac{1}{9}\right) \left(\frac{3}{9}\right)$$

$$\frac{1}{5} \div \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{3} - \left[ \frac{1}{2} + 5 \left( \frac{1}{5} + 3 \right) \right]$$

$$\left(\frac{3}{5}\right) \left(\frac{2}{3}\right) \left(\frac{5}{4}\right)$$

$$\frac{3}{8} \div \frac{8}{5}$$

$$-5 - \frac{3}{4} - \left[ 8 - 5 - \left( \frac{2}{3} - 2 \right) \right]$$

$$\left(3\frac{2}{7}\right) \left(2\frac{5}{4}\right)$$

$$1\frac{2}{5} + \frac{3}{2}$$

$$\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{2}\right) \left[ 3 - \frac{4}{3} - \left(\frac{1}{3} - 5\right) \right]$$

$$\left(\frac{32}{50}\right) \left(\frac{25}{8}\right)$$

$$2\frac{3}{5} \div 1\frac{2}{7}$$

$$\begin{array}{r} \frac{3}{4} + \frac{8}{3} \\ \hline \frac{5}{4} - \frac{2}{2} \end{array}$$

$$(5) \left(\frac{7}{8}\right)$$

$$\begin{array}{r} \frac{3}{4} \\ \hline \frac{1}{8} \end{array}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \right]$$

Resuelve los siguientes problemas.

- Una bicicleta repartidora lleva en su canastilla 14 paquetes que pesan 2 3/4 kg. ¿Cuál es el peso de todos los paquetes?
- Para llenar un depósito de agua, se acarrearán 25 cubetas de 5 3/4 litros de capacidad. ¿De cuántos litros es la capacidad del depósito?
- En un laboratorio se desea embotellar 195 3/5 litros de perfume en 250 botellas. ¿Cuánto perfume tendrá cada botella?
- El año pasado Juan ahorró 4 veces más que Raúl; si al finalizar el año gastó en juguetes la mitad de lo que ahorró y le regaló a su mamá \$50.00, en tanto que Raúl sólo gastó \$100.00 y le sobraron \$250.00 ¿Cuánto dinero gastó en juguetes? y ¿Con cuánto dinero se quedó?
- Un carro gasta 3/4 de su tanque de gasolina cada 5 días. ¿Qué tanto de su capacidad gasta diariamente? Suponiendo que al tanque le caben 60

litros. ¿Cuántos litros le quedan para los dos días restantes?

- 6) Juan compró 9 galones de pintura.
  - a) Si Juan usó  $\frac{2}{3}$  de la pintura para pintar el baño y  $\frac{1}{6}$  de la que le sobró para pintar una silla, ¿qué cantidad de pintura le quedó finalmente?
  - b) Juan dice que usó  $\frac{3}{4}$  de la pintura que compró para pintar su habitación y  $\frac{2}{3}$  de ésta para pintar el baño. ¿Dice Juan la verdad?
- 7) Se quiere dividir un rollo de alambre de  $10 \frac{1}{2}$  m. de largo en secciones de  $\frac{3}{5}$  m. de longitud. ¿Cuántas secciones se obtendrán, aproximadamente?
- 8) Alicia gastó la mitad de su dinero en una tienda, después gastó la cuarta parte de lo que se le quedaba en otra tienda, luego gasta \$6.00 en la papelería y se quedó con nada. ¿Cuánto dinero tenía al principio?

ANEXO VII  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
COLEGIO CIVIL PREPARATORIA No. 8

Examen MATEMÁTICAS M. 1	Fecha 29 de enero '99	Oportunidad CURSO PROPEDEÚTICO
----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Nombre del Alumno	Grupo	Turno
-------------------	-------	-------

I.- ESCRIBE EN EL PARÉNTESIS LA LETRA QUE CORRESPONDA A LA RESPUESTA CORRECTA.

( ) 1.- Sea  $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$   $A = \{a, b, c\}$   $B = \{c, e, f\}$   $C = \{b, e, h\}$   
Encuentra  $(A \cap B) \cup C$

- A)  $\{a, b, h\}$
- B)  $\{c, e\}$
- C)  $\{b, e\}$
- D)  $\{c, b, e, h\}$
- E)  $\{a, b, c, e, f, h\}$

( ) 2.- Ley o propiedad que justifica la igualdad  $5(3 + 4) = 5 \cdot 3 + 5 \cdot 4$

- A) CONMUTATIVA
- B) DISTRIBUTIVA
- C) ASOCIATIVA
- D) CLAUSURA
- E) INVERSO ADITIVO

( ) 3.- Es el M.C.D. (72, 108)

- A) 18
- B) 72
- C) 108
- D) 216
- E) 36

( ) 4.- Es el M.C.M. (24, 82)

- A) 8

- B) 1968
- C) 82
- D) 328
- E) 984

( ) 5.- Número mayor que 1, que solamente se puede dividir entre sí mismo y entre la unidad.

- A) COMPUESTO
- B) NATURALES
- C) PRIMO
- D) CARDINALES
- E) RACIONAL

( ) 6.- Es el total  $\frac{7}{6}$  y  $\frac{3}{8}$

- A)  $\frac{37}{24}$
- B)  $\frac{18}{24}$
- C)  $\frac{3}{4}$
- D)  $\frac{38}{24}$
- E)  $\frac{21}{48}$

( ) 7.- Efectúa la operación y simplifica  $\frac{3}{5} + \left(\frac{3}{4}\right) - \left(\frac{4}{5}\right) + \left(\frac{1}{4}\right)$

- A)  $\frac{3}{4}$
- B) 5
- C)  $\frac{4}{5}$
- D)  $\frac{5}{20}$
- E)  $\frac{6}{5}$

( ) 8.- Efectúa la operación y expresa el resultado en su expresión mínima  $50\frac{3}{2}$

- A) 75
- B)  $\frac{103}{2}$

- C)  $\frac{150}{2}$
- D)  $\frac{100}{3}$
- E)  $\frac{2}{103}$

( ) 9.- Simplifica la siguiente expresión  $\frac{\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6}}{\frac{1}{2}}$

- A)  $\frac{4}{5}$
- B)  $\frac{5}{4}$
- C)  $\frac{15}{12}$
- D)  $\frac{30}{24}$

( ) 10.- Resulta de sumar 31.42, 6.078 y 20.0003

- A) 5749.82
- B) 63.8742
- C) 11.5678
- D) 574.983
- E) 57.4983

( ) 11.- Es el cociente de  $1.8 \div .54$

- A) 3.3
- B) .3
- C) .972
- D) 3
- E) 9.72

( ) 12.- Fracción equivalente a 2.4

- A)  $\frac{22}{9}$
- B)  $\frac{8}{9}$

- C)  $\frac{24}{10}$
- D)  $\frac{8}{10}$
- E)  $\frac{2}{3}$

( ) 13.- Claudia gana \$700 por quincena en su trabajo y le aumentarán un 15% a su salario ¿Qué cantidad le legará en su cheque?

- A) 789.5
- B) 805
- C) 595
- D) 689.5
- E) 710.5

( ) 14.- ¿De qué número es 36 el 35%?

- A) 126
- B) 972
- C) 97.2
- D) 1028.5
- E) 102.85

( ) 15.- Identifica cuál número es irracional.

- A) .0202
- B) .782
- C) .201 2001 20001
- D)  $\sqrt{4}$
- E)  $\sqrt[3]{8}$

( ) 16.- Si en un triángulo rectángulo la hipotenusa mide 13 y un cateto mide 12. ¿Cuánto mide el otro cateto?

- A) 1
- B) 5
- C) 181
- D) 257
- E) 13

( ) 17.- Efectúa la operación y simplifica  $(3^2 + 3^{-4})^0$

- A) 1
- B) 12
- C) 9

U)  $\frac{1}{12}$   
E)  $\frac{1}{9}$

( ) 18.- Efectúa la operación y simplifica  $18.5 - 10.5 + |-0.4| + 2$

- A) 1.04
- B) 104
- C) 11.2
- D) 10.4
- E) 9.6

( ) 19.- Efectúa la operación  $\sqrt{36} + \sqrt{64}$

- A) 14
- B) 10
- C) 60
- D)  $\sqrt{14}$

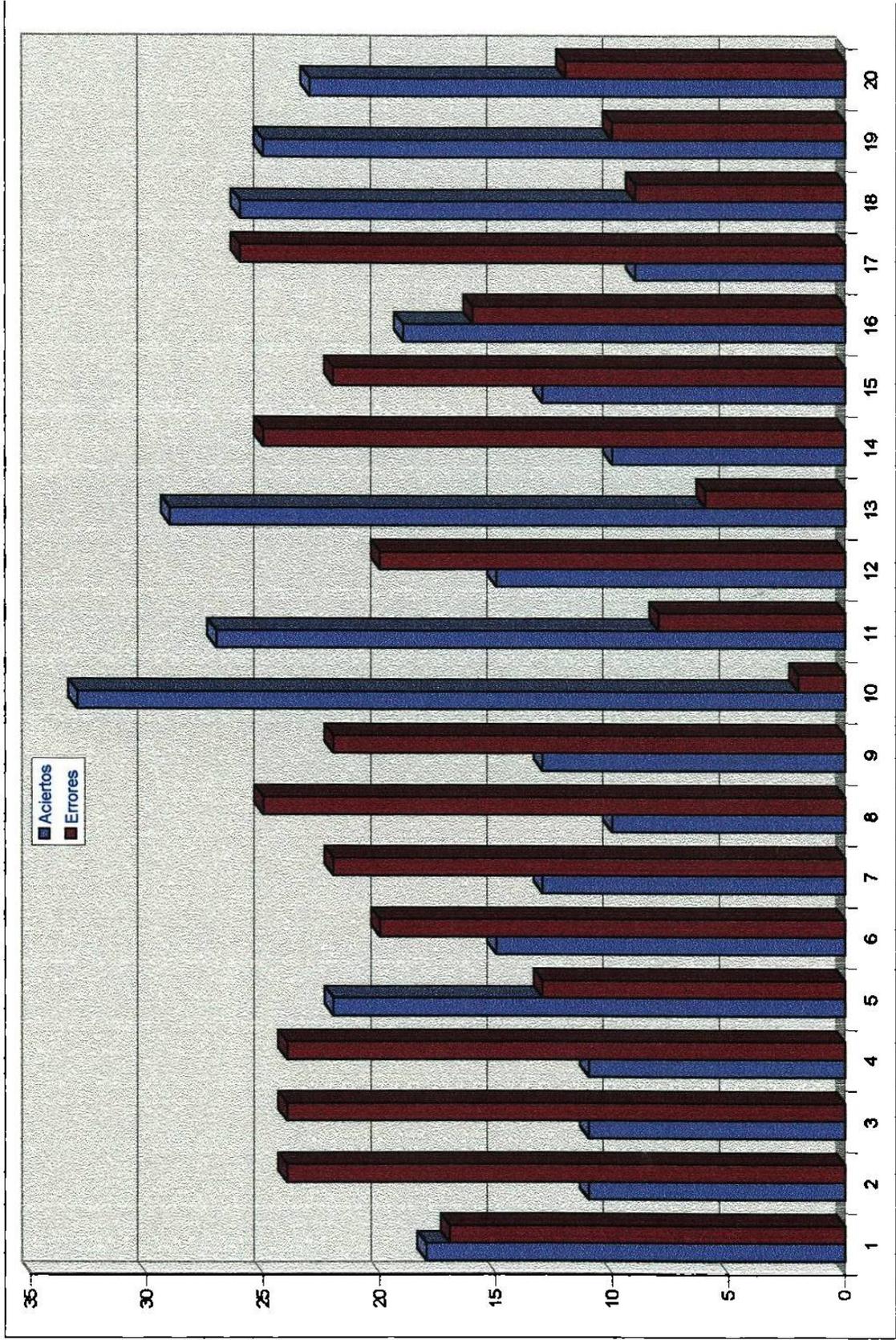
( ) 20.- Efectúa la operación  $5\sqrt{75} - 3\sqrt{27}$

- A)  $2\sqrt{7}$
- B)  $2\sqrt{48}$
- C)  $33\sqrt{3}$
- D)  $14\sqrt{3}$

**ANEXO VIII**  
**Examen Diagnóstico II**

<b>Reactivos</b>	<b>Aciertos</b>	<b>Errores</b>	<b>% de Efec.</b>
1	18	17	51.43
2	11	24	31.43
3	11	24	31.43
4	11	24	31.43
5	22	13	62.86
6	15	20	42.86
7	13	22	37.14
8	10	25	28.57
9	13	22	37.14
10	33	2	94.29
11	27	8	77.14
12	15	20	42.86
13	29	6	82.86
14	10	25	28.57
15	13	22	37.14
16	19	16	54.29
17	9	26	25.71
18	26	9	74.29
19	25	10	71.43
20	23	12	65.71

Anexo IX  
Examen diagnóstico II



Anexo X  
Examen Diagnóstico II

