

Francisco Leonardo Hernández Castillo

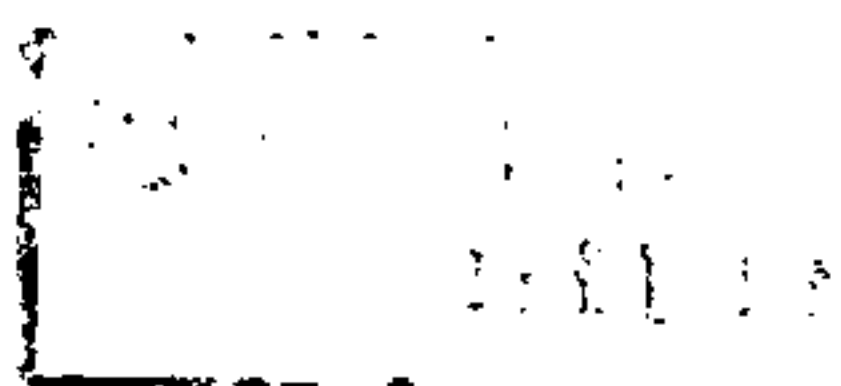
**LA ENSEÑANZA DE LAS ECUACIONES LINEALES
UNA PROPUESTA EXPERIMENTAL**

Asesor: Lic. M. A. Juan Alberto Martínez Figueroa

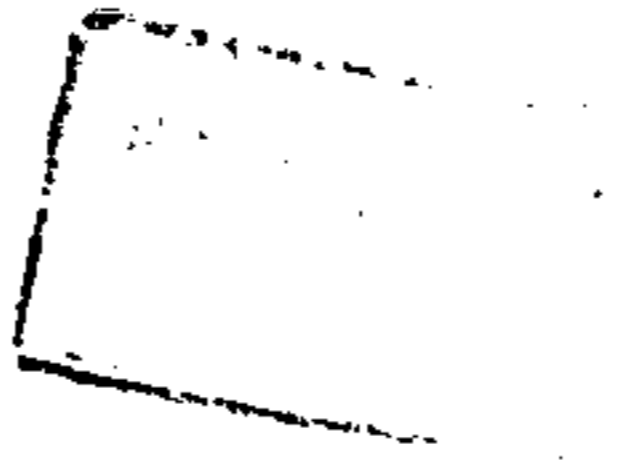


**Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE HUMANIDADES
Departamento de Pedagogía y
Ciencias de la Educación.**

Guatemala, octubre de 1991.



DL 07
T(33)P



Este estudio fue presentado por el autor como trabajo de tesis, requisito previo a su graduación de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación.

Guatemala, octubre de 1, 991

INDICE

	PAG
INTRODUCCION	i
CAPITULO I. MARCO CONCEPTUAL	1
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Antecedentes del Problema	1
1.3 Justificación de la Investigación	2
1.4 Delimitación del Problema	3
1.4.1 Alcances	3
1.4.2 Límites	3
CAPITULO II. MARCO TEORICO	5
2. Características Generales de los Establecimientos de Educación Básica por Cooperativa de Enseñanza; del Sistema Nacional	2
2.1 Aprendizaje	7
2.1.1 Contribuciones de Pedagogos y Psicólogos	8
a) Las Contribuciones de Piaget	8
b) Las Contribuciones de Gagné	8
c) Las Contribuciones de Skinner	9
2.2 Enseñanza	10
2.2.1 Contribuciones de Pedagogos y Psicólogos	10
a) Las Contribuciones de Skinner	10
b) Las Contribuciones de Mosel	10
c) Las Contribuciones de Rogers	11
2.3 Metodología de la Enseñanza	11
2.3.1 Clasificación General de los Métodos de Enseñanza	11
2.3 Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	13
2.4 Técnicas de Enseñanza	14
a) Expositiva	14

	PAG
b) <i>Discusión en Pequeños Grupos</i>	15
c) <i>Diálogos Simultáneos</i>	16
d) <i>Dinámica de Grupos</i>	16
2.5 <i>El Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática</i>	17
2.6 <i>Metodología de la Enseñanza de la Matemática</i>	17
2.6.1 <i>Métodos Lógicos</i>	18
2.6.2 <i>Métodos Didácticos</i>	19
2.6.3 <i>El Método Heurístico</i>	19
2.6.4 <i>El Método de Laboratorio</i>	20
2.6.5 <i>El Método de Proyectos</i>	20
2.7 <i>Técnicas de la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática</i>	21
a) <i>Expositiva</i>	22
b) <i>De Resolución de Problemas</i>	22
c) <i>De la Demostración</i>	22
d) <i>De Fehr</i>	23
2.8 <i>La Enseñanza del Algebra</i>	23
2.9 <i>La Evaluación del Aprendizaje de la Matemática</i>	25
a) <i>Conductas en el Area de Matemática</i>	25
b) <i>Planeación de las Pruebas en el Aula</i>	26
CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO	27
3.1 <i>Objetivos de la Investigación</i>	27
3.2 <i>Planteamiento de la Hipótesis</i>	27
3.3 <i>Definición de Variables</i>	28
3.4 <i>Diseño de la Investigación</i>	28
3.5 <i>Paradigma</i>	29
3.6 <i>Población y Muestra</i>	29
3.7 <i>Instrumentos</i>	29
3.8 <i>Procedimientos</i>	30
3.9 <i>Marco Operativo</i>	31
CAPITULO IV. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	35
a) <i>Estadísticas Descriptivas</i>	35
b) <i>Estadística Inferencial</i>	36
c) <i>Discusión de los Resultados</i>	37

INDICE DE CUADROS

PAG

Cuadro

- 4.1 Estadístico correspondiente a los puntajes obtenidos en la prueba inicial por los estudiantes de segundo año básico en ambos grupos. 35
- 4.2 Estadístico correspondiente a los puntajes obtenidos en la prueba final por los estudiantes de segundo año básico en los dos grupos. 36
- 4.3 Estadístico correspondiente a los puntajes obtenidos en la prueba inicial y prueba final, por los estudiantes de segundo año básico en ambos grupos. 36

PAG

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

39

5.1 Conclusiones

39

5.2 Recomendaciones

41

BIBLIOGRAFIA

43

ANEXOS

45

INTRODUCCION

En el desempeño de la actividad docente, el profesor experimenta una serie de sentimientos que van desde una satisfacción del deber cumplido hasta la consiguiente frustración, debido en algunas ocasiones por acciones propiciadas de él mismo y en otras a factores de tipo exógeno que afectan la eficiencia y efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje.

En la actualidad, los profesores que tienen a su cargo la enseñanza de la matemática se enfrentan a situaciones difíciles, derivado que los estudiantes con quienes comparten la cátedra en muchas ocasiones manifiestan apatía y desinterés hacia el aprendizaje de la misma, dicha apatía se evidencia en índices de ausentismos, decursión, repitencia y reprobación de la asignatura.

En los establecimientos de educación media del país y particularmente en el ciclo de educación básica o de cultura general, es común observar como los estudiantes se esfuerzan "simplemente por aprobar un examen", aunque posteriormente el conocimiento que se ha evidenciado en él sea olvidado.

También hay que reconocer que algunos profesores -muy pocos por cierto- derivado de una actitud personal y de la aplicación de métodos, técnicas y procedimientos didácticos en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, le han impregnado "vida y entusiasmo" de tal manera que la hacen atractiva, aplicable, útil y menos difícil en su aprendizaje.

Es importante destacar que algunos métodos que se emplean en el proceso referido, no toman en cuenta al sujeto de aprendizaje en toda su dimensión, particularmente en lo relativo a las diferencias individuales, ya que de ellas se derivan distintas formas de aprender una disciplina, un tema o un contenido programático, en este caso de la matemática.

Derivado de todo lo anterior, el presente trabajo, pre-

tende responder a la pregunta de ¿Cuáles son los métodos de enseñanza-aprendizaje de la matemática que tienen mayor eficiencia a efecto de que un mayor número de estudiantes pueda comprenderla y aprenderla de una mejor manera?.

El autor de este trabajo plantea la opción de una metodología experimental, basada en el método activo de la enseñanza, para lo cual la contrasta, mediante la aplicación de un diseño experimental al método tradicional o expositivo de enseñanza.

Para el efecto, el trabajo presenta inicialmente un marco conceptual, seguido de un marco teórico. El marco metodológico se presenta en el capítulo III, a continuación se dan a conocer los resultados del trabajo y finalmente en el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones.

La experiencia es valiosa desde el punto de vista de la tecnología didáctica y se somete a la consideración de docentes de la asignatura de matemática del ciclo básico del nivel medio de educación guatemalteca a efecto de ser válida, modificada o rechazada.

CAPITULO I

MARCO CONCEPTUAL

1.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

En esta investigación se pretende dar respuesta al siguiente problema: ¿Produce el Método de Enseñanza Experimental mayor habilidad para resolver problemas y aumenta el rendimiento en Matemática que el Método Tradicional en grupos numerosos de estudiantes del Nivel Medio?.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En nuestro medio existen algunas investigaciones relacionadas con la enseñanza de la matemática; las que a continuación se presentan:

1. Arriola Alvarez, Carlos Enrique. "LA MATEMATICA EN LA ESCUELA MEDIA GUATEMALTECA". Tesis USAC 1,969.
2. Alvarado Rojas de Quan, Eva Ninette. "VALIDEZ PREDICTIVA DEL TEST EN EL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LAS CIENCIAS EXACTAS". Tesis USAC 1,976.
3. Bolaños Kemplin de Fajardo, Dora Mildred. "LA INSTRUCCION PROGRAMADA Y SU APLICACION EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA". Tesis USAC 1,976.
4. Díaz, Amilcar Rolando. "LOS METODOS ACTIVOS Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA". Tesis CUNOC 1,976.
5. Hernández de León, Olga Margarita. "ASPECTOS DIFICILES Y FACILES DEL PROGRAMA DE MATEMATICA DE SEXTO GRADO Y RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES". Tesis USAC 1,973.
6. Samayoa Lanusa de Gordillo, Alma Hayde. "ENFOQUE DE LA MATEMATICA Y LAS POSIBILIDADES DE SU ENSEÑANZA EN LA ESCUELA PRIMARIA". Tesis USAC 1,968.

7. Torres Saraccini, Marta Sol. "COMPROBACION DEL MAL RENDIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA Y POSIBLES CAUSAS". Tesis USAC 1,967.

Pero, ninguna nos presenta una propuesta de tipo experimental en la enseñanza de las Ecuaciones Lineales; dentro del aprendizaje de la Matemática, tal y como se pretende en esta investigación, pues el objetivo principal es el de experimentar una alternativa metodológica que promueva más aprendizaje de la matemática en los estudiantes.

1.3 JUSTIFICACION

La problemática de la enseñanza de la matemática ha sido un tema importante no sólo en el sector educativo sino en otros sectores tales como: Industria, Comercio, Agricultura, etc.

En los países en vías de desarrollo, por la problemática que se tiene, se requiere un hombre integral y productivo, por lo tanto es necesario que sus sistemas educativos le permitan a los estudiantes desarrollar sus potencialidades para que redunde en beneficio individual y de la sociedad donde se desenvuelve.

Actualmente los estudiantes de matemática muestran serias dificultades en resolver problemas, de ahí que su rendimiento no es del todo satisfactorio.

Se podría mencionar muchos factores que pueden incidir en esta situación tales como: Sistema Educativo ineficiente; Programas de Estudio que no se adapten a las necesidades de los estudiantes; Personal Docente no capacitado; Métodos de Enseñanza Inadecuados; Aulas de clase con grupos numerosos; poco tiempo para dar clases de matemática; Nivel Económico muy bajo que no permite comprar libros y Biblioteca con pocos Textos de matemática.

Pero de todos estos factores, los métodos empleados por los profesores en la enseñanza de la matemática son el interés de este estudio, ya que se señala que algunos métodos de enseñanza no producen óptimos aprendizajes, sobre todo al trabajar con grupos numerosos. Esta afirmación hay que investigarla.

Además es importante conocer cómo podría aumentar la ha-

bilidad para resolver problemas de matemática en grupos numerosos de estudiantes, ya que algunos estudios señalan que ésta es una limitante que impide que los estudiantes aprovechen al máximo su clase de matemática.

Por todo esto, se propone un método experimental con grupos numerosos de estudiantes, con el propósito que aumenten su habilidad para resolver problemas con Educaciones Lineales, y su rendimiento en matemática.

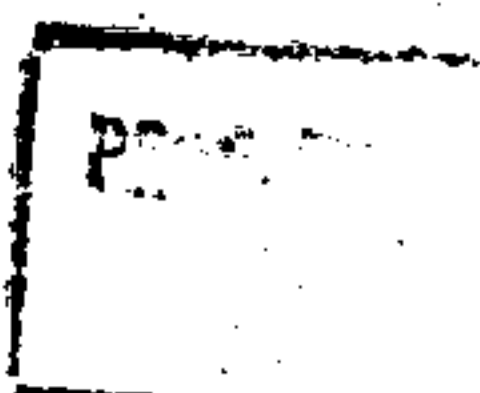
1.4 DELIMITACION DEL PROBLEMA

1.4.1 Alcances:

Este estudio pretende demostrar que la aplicación del método experimental incide en el rendimiento de los estudiantes del Instituto de Educación Básica por el Sistema de Cooperativa Chiquirichapa, de la cabecera municipal de Concepción Chiquirichapa; del Departamento de Quetzaltenango (IBECCHI) dentro del curso de matemática.

1.4.2 Límites:

Tal y como se establece anteriormente, esta investigación se desarrolló en el Instituto de Educación Básica por el Sistema de Cooperativa; de la cabecera municipal de Concepción Chiquirichapa, del Departamento de Quetzaltenango. Tomando en cuenta una muestra de 60 estudiantes de la sección "A" para conformar el grupo experimental y 50 estudiantes de la sección "B" para el grupo de control. Estos corresponden al segundo año básico.



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACION BASICA POR EL SISTEMA DE COOPERATIVA

A. Funcionamiento

Lo hacen en Plan Tripartito y en base a su Reglamento res
pectivo.

Actualmente en el Departamento de Quetzaltenango; están
funcionando 24 Establecimientos Educativos por el Sistema de
Cooperativa, siendo ellos:

Coatepeque.....	3	Sibilia.....	1
Colomba.....	4	Palestina.....	1
Génova.....	2	Zunil.....	1
Flores.....	1	San Mateo.....	1
El Palmar.....	1	La Esperanza.....	1
Cantel.....	1	San Juan Ostuncalco.....	1
Olintepeque.....	1	Concepción Chiquirichapa.....	1
Huitán.....	1	San Martín Sacatepéquez.....	1
Cabricán.....	1	San Francisco La Unión.....	1

1. Naturaleza y Fines

Los Institutos Básicos por el Sistema de Cooperativas es
tán normados en base a lo establecido en el reglamento del A-
cuerdo Gubernativo número 1 de fecha 17 de enero de 1,972 y am
parado por el Acuerdo Ministerial número 229 de fecha 11 de
enero de 1980, el cual en su capítulo I establece la naturale
za y fines, así:

"Artículo 10. El Gobierno de la República autorizó la -
creación de Institutos de Educación Básica por el Sistema de
Cooperativa de enseñanza, destinados especialmente para las -
distintas comunidades del país que lo requieran.

Artículo 20. Es necesario el mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y políticas de la población, para estimular en los educandos su propia superación en el carácter técnico-científico, por lo que debe motivarse la participación en los educandos con su asistencia a la enseñanza del nivel medio.

Artículo 30. Los Institutos de educación básica por cooperativa de enseñanza tendrán carácter de servicio no lucrativo".

2. Los Propósitos

Están contenidos en el capítulo II y rezan:

"Artículo 50. Mediante la creación de Institutos de Educación Básica por el Sistema de Cooperativa, se tiende a alcanzar los siguientes propósitos:

- a) Ayudar a los educandos que por razones económicas no pueden continuar sus estudios hasta completar el Ciclo de Educación Básica.
- b) Contribuir al mejoramiento formativo e informativo de la juventud a través de estos institutos, proporcionando a los estudiantes la educación básica contenida en los programas oficiales de estudio como mínimo.
- c) Extender a través de la creación de estos institutos los beneficios de la educación en las comunidades donde lo requieran.
- d) Formar en los estudiantes una mejor concepción de la problemática nacional por medio del conocimiento de las estructuras económica sociales del país y el beneficio que les representa a través de la ciencia y la tecnología".

3. Lo relacionado con la Integración; lo norma el capítulo IV, así:

"Artículo 60. Las Cooperativas de enseñanza se integrarán así:

- a) Por la Municipalidad respectiva
- b) Por Personal Docente, Técnico-Administrativo y de Servicio
- c) Por los Padres de Familia.

Artículo 12o. Los Cargos de la Junta Directiva de la Cooperativa se distribuirán de la siguiente manera:

- a) Presidente, será miembro de la Asociación de Padres de Familia.
 - b) Vicepresidente, será el Director del Instituto.
 - c) Tesorero, el Secretario Contador del Plantel.
 - d) Los cargos de Secretario y Tres Vocales, serán asignados por elección, en la que deberán participar los Padres de Familia, Concejo Municipal, Personal Docente y Técnico-Administrativo del Instituto!"
4. Finalmente lo relacionado al Regimen Económico y Financiero se rige en el capítulo VI.

"Los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Cooperativa de Enseñanza, están financiados por el Ministerio de Educación, Municipalidad Local, los Padres de Familia, así:

- a) Subvención del Estado: Q 2,000.00 al año por sección
- b) Subvención Municipal: Q 500.00 al año por sección
- c) Colegiatura de los Estudiantes: Q 7.00 al mes".

2.1 APRENDIZAJE

El Aprendizaje se define como una modificación relativamente permanente en la disposición o en la capacidad del hombre, ocurrida como resultado de su actividad y que no puede atribuirse simplemente al proceso de crecimiento y maduración o a otras causas tales como enfermedad o mutaciones genéticas.

Al respecto, Nordberg, Bradfield y Odell (1970: 13), dicen que:

"El Aprendizaje es un proceso científico, y el qué y cómo aprenden los adolescentes en las escuelas secundarias obedece a tal carácter. El estudiante no adquiere rasgo, destreza o concepto alguno, sino lo que es capaz de adquirir. Un estudiante es activo de acuerdo con el estímulo, aprende a través de la actividad y no de otra manera, percibe como de significativo sólo lo que es importante y pleno de sentido para él, y responde lo que percibe y lo recuerda".

La comprensión de la naturaleza de los procesos del apren

dizaje permitirá el profesor adaptar su acción, y por lo tanto sus clases, a la realidad Psicológica.

1. Contribución de Pedagogos y Psicólogos

A continuación se presenta más detalladamente el proceso de aprendizaje, desde el punto de vista de algunos estudiosos que lo examinaron teóricamente.

a) Las Contribuciones de Jean Piaget

Para Piaget el pensamiento es la base en la que se asienta el aprendizaje. El pensamiento es la forma en que la inteligencia se manifiesta. La inteligencia desarrolla una estructura y un funcionamiento, notándose que el propio funcionamiento modifica la estructura. La construcción de la inteligencia se realiza mediante la interacción del organismo con su medio ambiente con la finalidad de adaptarse a éste para sobrevivir y realizar el potencial vital del organismo.

Piaget distingue etapas sucesivas en el desarrollo de la inteligencia.

Según Dienes (1970: 23):

"Piaget fue el primero en ver que el proceso de formación de un concepto es mucho más largo de lo que se había creído y que antes de tener la menor indicación sobre la dirección que el pensamiento va a tomar, debe realizarse un trabajo de gran importancia.

Se trata de la etapa del juego, que resulta prácticamente inconsciente del todo y en la que se juega efectivamente con los elementos, mucho antes de tener la menor idea de que estos elementos podrán ayudarnos un día a clasificar los sucesos del mundo".

Esta descripción dinámica del aprendizaje está más adaptada a las condiciones del aprendizaje de la matemática que cualquier explicación a base de "estímulo-reacción".

b) Contribuciones de Robert Gagné

Gagné organizó una clasificación de tipos de aprendizaje desde la simple asociación de estímulos a la compleja resolución de problemas. Su tipología es interesante porque cada ti

po de aprendizaje posee estrategias de enseñanza más adecuadas. Gagné (1971:53), presenta los siguientes tipos de aprendizaje:

1. De signos y señales.
2. De respuestas operantes.
3. En cadena.
4. De asociaciones verbales.
5. De discriminación múltiples.
6. De conceptos.
7. De principios.
8. De resolución de problemas.

b.1 Aprendizaje de resolución de problemas

La solución de un problema consiste en elaborar, con la combinación de principios ya aprendidos, un nuevo principio. La dificultad según Gagné está en que la persona que aprende debe ser capaz de identificar los trazos esenciales de la respuesta (o nuevo principio) que dará la solución, antes de llegar a la misma.

Al resolver problemas, el estudiante no solamente aprende nuevos principios que los solucionan, sino también una serie de estrategias mentales más eficientes para combinar principios ya conocidos. En otras palabras aprende a pensar.

c) Contribuciones de Skinner

Skinner explica el comportamiento y el aprendizaje como secuencia de los estímulos ambientales. El método que empleó es el siguiente:

1. Especificar claramente cuál es el comportamiento final que se desea implantar;
2. Identificar la secuencia de movimientos que el aprendiz debe ejecutar para llegar gradualmente al comportamiento final deseado;
3. Poner el organismo en actividad por medio de la privación;
4. Condicionar al aprendiz a responder a un estímulo sustitutivo, por ejemplo una orden;
5. Aplicar el refuerzo toda vez que el aprendiz ejecute movimientos en dirección del comportamiento deseado y solamente en ese caso.
6. Una vez implantado el comportamiento, recompensar al ani

mal de cuando en cuando y no toda vez que ejecute la acción deseada.

2.2 ENSEÑANZA

La Enseñanza consiste en la manera planeada de responder a las naturales exigencias del proceso de aprender. La enseñanza debe ser considerada como el producto resultante de una relación personal entre el profesor y el alumno en la que el profesor facilita el aprendizaje del alumno.

1. Contribución de Pedagogos y Psicólogos

A continuación se presentan las contribuciones de Skinner, Mosel y Rogers en relación al proceso de la enseñanza.

a) Las Contribuciones de Skinner

Netto, basándose en las investigaciones de Skinner enumera las siguientes etapas del proceso enseñanza-aprendizaje.

1. El alumno percibe: Organización de la situación estimuladora.
2. El alumno reacciona: Importancia de la respuesta adecuada a la situación estimuladora.
3. Retroalimentación más esfuerzo: El aprendiz confirma la validez de su respuesta.
4. El alumno memoriza: Retención contra olvido.
5. El alumno aplica: Transferencia del aprendizaje, creatividad.

b) Las Contribuciones de Mosel

Según Bordenave (1982: 50) Mosel da mucha importancia a la materia o práctica al enseñar. Halla que ciertos modelos de organización hacen más fácil el aprendizaje y prolongan su retención. Para ésto, ha contribuido con algunas reglas operacionales a la estrategia de la acción docente.

Las reglas de Mosel son las siguientes:

1. "Especificación de lo que debe aprenderse.
2. Discriminación entre núcleo y transformaciones.
3. Descomponer cada asunto o tarea en sus componentes (análisis componencial).

4. Escoger el orden de presentación (análisis secuencial).
5. Facilitar la retención y la memoria.
6. Procurar la participación activa de los estudiantes.
7. Proporcionar al alumno la realimentación planeada".

c) Las Contribuciones de Rogers

Según Carl R. Rogers, el fin de la educación es de facilitar el cambio y el aprendizaje.

Al facilitar el aprendizaje se basa en ciertas cualidades de actitud que existen en la relación personal entre el facilitador y el estudiante. Debe encontrarse un camino para desarrollar en el sistema un clima por el cual se ponga atención, no en enseñar, sino en facilitar el aprendizaje auto-dirigido. El secreto del buen enseñar reside ciertamente en el entusiasmo y en la competencia personal del profesor, que le viene a éste de su amor a la ciencia, a la misión que desempeña y a sus alumnos.

Carl Rogers (1975: 129), señala que:

"La mayor parte del aprendizaje significativo se logra mediante la práctica, uno de los modos más eficaces para promover el aprendizaje es enfrentar al alumno con problemas prácticos, de carácter social, ético o filosófico, problemas personales o de investigación".

2.3 METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

La metodología es una parte de la lógica y su finalidad es señalar el procedimiento para alcanzar el saber de un orden determinado de objetos.

Según García y Rodríguez (1987: 29):

"El conjunto de los procedimientos adecuados para lograr esos fines se llama método".

La enseñanza tiene su metodología y su técnica. Los métodos y las técnicas constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los medios de realización de ésta.

1. Clasificación General de los Métodos de Enseñanza

Según los mismos autores (García y Rodríguez), los métodos de enseñanza pueden ser clasificados así:

- a) "Método en cuanto a la forma de Razonamiento:
1. Método Deductivo
 2. Método Inductivo
- b) Métodos en cuanto a la Coordinación de la Materia:
1. Método Lógico
 2. Método Psicológico
- c) Métodos en cuanto a la Concretización de la Enseñanza:
1. Método Simbólico Verbalístico
 2. Método Intuitivo
- d) Métodos en cuanto a la Sistematización de la Materia:
1. Método de Sistematización (rígido y semi-rígido)
- e) Métodos en cuanto a la Globalización de los Conocimientos:
1. Método de Globalización
 2. Método no Globalizado o de Especialización
- f) Métodos en cuanto a la Aceptación de lo Enseñado:
1. Método Diagnóstico
 2. Método Heurístico" (más adelante se explicará este método).

A continuación se explicarán con más detalle los siguientes métodos de enseñanza, ya que tienen más relación con el método que se aplicó en esta investigación.

- g) Método en cuanto a las Actividades de los Alumnos:
1. Método Pasivo: Cuando los alumnos permanecen pasivos ante una experiencia de aprendizaje, y no se da importancia a su participación.
 2. Método Activo: Se toma la participación del alumno en las experiencias de aprendizaje, aquí el estudiante actúa física y mentalmente.

h) Métodos en cuanto al Trabajo del Alumno:

1. **Método de Trabajo Individual:** Permite establecer tareas diferenciadas atendiendo las diferentes capacidades de los alumnos. Hace que la enseñanza sea individualizada.
2. **Método de Trabajo Colectivo:** En este método, se trabaja en grupo asignado determinada tarea entre los integrantes del mismo, cada sub-grupo debe realizar una parte de la tarea. Fomenta la cooperación, integración entre sus miembros.
3. **Método Mixto de Trabajo:** Este método brinda la oportunidad a la acción socializada e individualizadora, de esto proviene su nombre de método mixto.

i) Métodos en cuanto a la Relación Profesor Estudiante:

1. **Método Individual:** Consiste en la educación de un sólo estudiante, o sea un profesor para un estudiante. Este método no es muy útil frente a los problemas de escasez de profesores y sobrepoblación estudiantil. Sin embargo, es importante señalar que la enseñanza no puede descuidar la individualización, ya que se debe atender las diferencias individuales de los estudiantes a fin de enseñarle a su propio ritmo.
2. **Método Recíproco:** Según García y Rodríguez (1987: 34) "El maestro encamina a sus alumnos para que enseñen a sus compañeros. Se llama también Lancasteriano, debido a Lancaster quien trató de hacer frente al problema de sobrepoblación de alumnos, y se las arregló para hacer de sus mejores alumnos monitores que repitieron a sus compañeros lo que habían aprendido".
3. **Método Colectivo:** Cuando un profesor enseña a muchos estudiantes al mismo tiempo.

2.3 ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Las actividades constituyen los vehículos que utiliza el profesor para crear situaciones y facilitar el aporte de contenidos que le permitan al estudiante la vivencia de las experiencias necesarias para que se produzcan aprendizajes significativos.

El profesor tradicional, es un hombre "feliz"; no tiene el problema de escoger entre las diversas actividades posi-



bles para hacer más eficiente su actividad dentro del aula y compartir un contenido. Tradicionalmente, para él, la única actividad válida es la exposición magistral, derivado de ello, no pierde su tiempo buscando opciones para la implementación de su actividad dentro del aula. Por el contrario, para el profesor auténtico es decir el que desarrolla su actividad profesionalmente, el trabajo dentro del aula implica la sistematización de todo el proceso, el cual parte desde una adecuada formulación de objetivos de aprendizaje, selección de contenidos que guarden total correspondencia con lo previsto como logro de su enseñanza, selección de actividades o estrategias de enseñanza aprendizaje que requieren por un lado creatividad y por el otro dedicación y esfuerzo, para realizar su tarea en una forma amena y creativa, posteriormente deberá de verificar el logro de los objetivos de aprendizaje, ya sea por medio de evaluaciones formativas o sumativas; en todo caso, mediante este trabajo el profesor manifiesta su profesionalización como docente, así como su contribución a la formación de las futuras generaciones de un país.

2.4 TECNICAS DE ENSEÑANZA

Se pueden definir como el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la lección por parte del método en la realización del aprendizaje. A continuación se presentan una serie de técnicas de enseñanza que les son útiles a los docentes en su trabajo en el aula. Estas técnicas son: Expositiva, Panel, Discusión en grupos pequeños, Phillips 66, Diálogos Simultáneos, Simposio, Mesa Redonda, Conferencia, Seminario.

Dentro de estas técnicas se mencionan aquellas que se utilizaron en la investigación.

a) Técnica Expositiva

Consiste en una plática que dirige el maestro a un grupo de estudiantes. El maestro transmite información a los estudiantes acerca del contenido de un objetivo previamente planeado. La efectividad de esta técnica dependerá de lo adecuado de su uso lo cual implica quién, cómo y para qué se utiliza.

Esta técnica se adapta al contenido de cualquier materia o asignatura. Entre sus ventajas se destacan la economía de tiempo en la presentación del tema pues el maestro se dirige

a un grupo numeroso de estudiante a la vez. Para que la técnica no caiga en el monólogo, se sugiere que se provoque la participación de los estudiantes a través de cuestionamientos, de preguntas, etc., lo que dará como resultado críticas y opiniones de parte de los estudiantes.

Una buena exposición tiene que seguir los pasos que a continuación se indican:

- Introducción o presentación del tema
- Desarrollo
- Síntesis
- Conclusiones (aplicaciones, críticas, etc.).

Para lograr un mejor resultado deben utilizarse láminas, carteles, proyecciones, provocar discusiones, etc. El maestro hablará con un ritmo adecuado, destacando los aspectos más importantes con inflexiones de la voz. La exposición no debe durar mucho para no cansar al grupo. Exponer lo pertinente y fundamental del tema. Con esta técnica, el grupo control desarrolló su actividad.

b) Discusiones en Pequeños Grupos

Son pequeños conjuntos de alumnos organizados de manera informal y con una duración reducida --el tiempo de una clase o de una charla o conferencia--; de acuerdo con las necesidades de la actividad.

Se diferencia del trabajo en equipo en que no son grupos estructurados y de duración permanente. Carecen por lo tanto de objetivos amplios y metas destinadas al logro de un proyecto que abarque a todos los componentes del aula.

1. Puede estar compuesto por 5, 7 ó 9 personas.
2. Se trata de intercambiar ideas sobre un tema de manera informal.
3. Estas personas reunidas en un círculo o en una mesa, se enfrentan cara a cara, para:

- a) Resolver un problema
- b) Tomar una decisión
- c) Adquirir información

Los profesores pueden solicitar a los propios alumnos los

temas que desean discutir, después de haber escuchado a algún conferenciante o al término de una primera hora de clase.

Los conferenciantes pueden ser alumnos del aula o el profesor. En ambos casos los grupos se organizan con base en un mismo temario, informando sobre sus conclusiones, después de un tiempo prudencial.

Es recomendable que se elija transitoriamente un moderador quien dirigirá la actividad.

c) Diálogos Simultáneos

En un grupo de estudiante, se pide que cada dos estudiantes dialoguen simultáneamente de manera organizada, con voz natural para no inferir el trabajo de los demás, sobre un tema o problema surgido al momento.

Es una técnica completamente informal, que sirve para que el grupo participe cuando surja la ocasión y para evitar la monotonía de la clase.

En esta técnica las funciones del profesor son:

- Plantear el tema al grupo.
- Indicar los datos a analizar con el compañero.
- Asignar el tiempo.
- Supervisar la actividad, escuchar comentarios y estimular a los estudiantes.
- Indicar el momento en que los estudiantes deben presentar sus opiniones.
- Coordinar la actividad y si es necesario dar su opinión.
- Dejar libre la oportunidad de participar o elegir a los estudiantes con base en los comentarios interesantes.

d) Dinámica de Grupos

La dinámica de grupos estudia las interacciones entre las personas que se reúnen para divertirse o para trabajar. Se descubrió en Psicología que es mucho más profunda de lo que se pensaba la influencia que las personas ejercen sobre las otras cuando están juntas. De ahí el interés de los responsables de dependencias y escuelas, por la dinámica de grupo con el objeto de:

- Aumentar la productividad

- Aumentar la buena relación entre los miembros del equipo
- Romper la barrera de la comunicación y poner siempre alerta la inteligencia por el desafío que el otro represente.

En estas tres últimas técnicas; se basó la actividad, desarrollada con el grupo experimental.

2.5 EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA

Según lo observado en la presente investigación; los profesores de matemática en el proceso enseñanza-aprendizaje asumen dos posiciones que son:

- A) Como una simple transmisión de definiciones de principios teóricos; procedimientos de mecanización de tales principios y definiciones; aplicaciones y métodos de aplicación.
- B) El logro paulatino de la comprensión, valorización y asimilación interna por parte de los alumnos de un método de interpretación humana de la naturaleza.

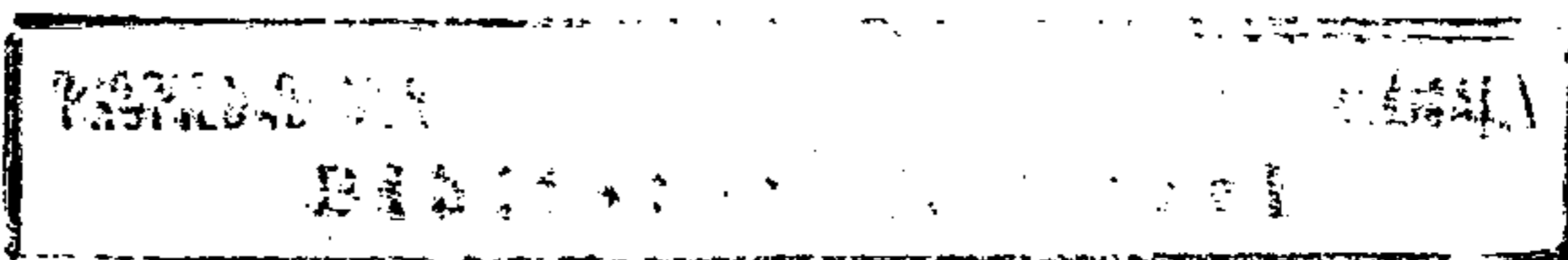
En la situación a, el alumno es un receptor de lo que hace y dice el profesor.

En la situación b, se conduce al alumno a un auténtico aprendizaje ya que participa en el planteo de soluciones, partiendo de una situación concreta. De esta forma encuentra mayor significado en lo que realiza; esto se ajusta a la manera de proceder del pensamiento, ya que la matemática es: Un modo de pensar, un campo de exploración de la naturaleza, un campo de creación humana y un lenguaje simbólico.

De la concepción que el profesor tenga del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, dependerá de que estimule la participación de los alumnos en todo el proceso, de acuerdo con su interés, madurez, experiencias, conocimiento y además, entusiasmo para propiciar el aprendizaje de la matemática.

2.6 METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA

No se debe considerar a los métodos de la enseñanza como recetas fijas e infalibles y de aplicación automáticas, capaces de solucionar en forma definitiva el problema de la enseñanza de la matemática. Las diferencias individuales de los



alumnos, la diversidad de las cuestiones que se tratan y la diversidad de temperamentos de los profesores, hacen que queden excluida la idea de un método único; más aun no puede afirmarse en forma absoluta que entre los métodos haya uno mejor. Los métodos didácticos son instrumentos a disposición del profesor que él debe de utilizar según su criterio. Por encima de las normas estará la personalidad del profesor que dará forma a los procedimientos, actualizándolos y adaptándolos a esa realidad viva que es la clase. El automatismo debe ser reemplazado por una enseñanza activa y variada, capaz de despertar la actividad intelectual de los discípulos, y que tenga en cuenta los tres elementos que entran en juego en toda enseñanza.

1. La naturaleza del objeto motivo de la clase y los fines de su enseñanza;
2. El nivel psicológico de los alumnos y;
3. El temperamento y preferencias del propio profesor.

1. Métodos Lógicos

- a) Establecen las leyes del pensamiento y del raciocinio para descubrir la verdad o confirmarla, mediante conclusiones ciertas y verdaderas.
- b) Es propio de las inteligencias adultas, plenamente maduras y desarrolladas, como las de hombre de ciencia, investigadores, filósofos y pensadores.
- c) Emplea los rigurosos procedimientos de:

Análisis (que va del todo a sus partes);

Síntesis (que va de las partes al todo);

Inducción (que va de lo singular o particular a lo universal)

Deducción (que va de lo universal a lo particular o singular).

Estos dos últimos, no se dan en forma aislada, sino siempre van relacionados.

El inductivo con la: observación- experimentación- comparación- abstracción y generalización.

El deductivo con la: aplicación- comprobación y demonstración.

2. Métodos Didácticos

Se denominan didácticos, aquellos métodos empleados por los profesores a fin de facilitar la apropiación, por parte de los alumnos, de conocimientos, así como los medios puestos a disposición de quienes aprenden a fin de cualificar la adquisición de los conocimientos; entre éstos se pueden mencionar: el método heurístico, de laboratorio y el de proyectos; cuya incidencia es positiva en la enseñanza de la matemática.

La utilización de un método didáctico en particular, supone intencionalidad y depende del hecho de la importancia que da el profesor al aspecto meramente instruccional o al aspecto educativo de formación integral.

Un método didáctico puede considerarse apropiado, sólo cuando despierta en el alumno, la iniciativa para aprender y mueve al individuo a adquirir sentido de responsabilidad. El aprendizaje de la matemática, sería más natural, si lo hiciera, experimentara y asimilara en un proceso dinámico en todos los momentos de la escolaridad.

3. Método Heurístico

Para investigar el método heurístico se utilizó como referencia el libro *Didáctica de la Matemática* DINACAPED (1,987: 18).

El matemático húngaro G. Polya, en su libro *cómo plantear y resolver problemas*, hace una amplia relación al método heurístico, término griego que significa, "Yo descubro, yo invento". Este método tiene sus raíces en la antigüedad pues Platón y posteriormente Descartes hacen referencia a algunos de sus principios.

El método heurístico se centra en el desarrollo del razonamiento matemático antes que en la fijación del conocimiento por lo que se utiliza el camino inductivo. Por medio de este método, el maestro debe guiar al alumno, sugiriéndole situaciones que provoquen el descubrir la verdad. En esta forma los alumnos tienen un papel protagónico en los procesos de enseñanza-aprendizaje pues participan mediante un esfuerzo constante, lo cual propicia la creación de estructura mentales cada vez más elevadas.

Es un método que despierta la iniciativa y creatividad. El maestro deja de ser el centro de la actividad educativa para convertirse en la persona que provee los estímulos y situaciones que permiten a los estudiantes alcanzar nuevas conductas.

4. Método de Laboratorio

Mediante este método se introducen procedimientos empíricos e intuitivos y se procura orientar a la matemática hacia las cuestiones eminentemente prácticas. Los docentes deben tener siempre presente que la eficiencia de los trabajos de laboratorio está en relación directa con la participación individual de los alumnos. Según Bordenave (1982: 216):

"Los participantes se dividen en grupos o equipos, con objetivos bien determinados. Se provee a cada grupo un local apropiado, materiales de trabajo y un instructor asesor que acompañe sus esfuerzos. El programa incluye estudio individual, consulta bibliográfica, disertaciones por instructores y especialista consultor, discusión en pequeños grupos y grupo total, ejercicios prácticos, redacción de trabajos e informes, llenado de formularios de evaluación, participación en actos sociales de recreación, descanso, etc. El laboratorio puede incluir salidas al campo e incluso la realización de investigaciones".

5. Método de Proyectos

El método de proyectos es tal vez el más completo de todos los métodos educativos.

Está inspirado en las ideas de John Dewey y Williams Kilpatrick, discípulo de Dewey, profesor de Pedagogía de la Universidad de Columbia, dió a conocer en 1,918 la idea de los "Proyectos" como una actividad didáctica.

1. En qué consiste el Proyecto.

Tiene como objetivo principal luchar contra los artificios y aproximar la escuela lo más posible a la realidad de la vida. Para Kilpatrick, el proyecto es una finalidad real, que orienta los procedimientos y les confiere una "motivación". Esto significa que es una actividad intencional, un plan de trabajo, un conjunto de tareas que tienden a una adap

tación individual y social, pero emprendidas voluntariamente por el alumno o por el grupo. Esta actividad coloca al alumno dentro de una microrealidad, la de los problemas vivenciales.

2. Qué función desempeña el proyecto.

Especialmente la de hacer activo e interesante el aprendizaje; al englobar la educación en un plan de trabajo, no imponiendo a los alumnos aquellos títulos o nombres de las disciplinas científicas, que para ellos no tengan significación.

Las consecuencias son:

- a) Las conexiones entre los conocimientos y sus fines deben ser naturales.
- b) Las actividades deben desarrollarse en un medio natural lo que implica que:

-El proyecto surge y se presenta a los ojos del educando por las mismas causas por las que se presentaría en la vida práctica;

-El proceso de solución del mismo se desarrolla según el ritmo habitual de la vida.

3. Tipos de Proyectos.

Según Kilpatrick, existen cuatro tipos de proyectos que son:

- a) Proyecto de producción, cuya finalidad es producir algo,
- b) Proyecto de Consumo, cuyo objetivo no es producir algo, sino utilizar, consumir alguna cosa producida por otros y aprender a valorizarla y usufructuarla;
- c) Proyecto-problema cuyo fin es resolver un problema actual,
- d) Proyecto de mejoramiento técnico.

2.7 TECNICAS DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA

Es el recurso al cual se acude para hacer efectivo el aprendizaje. Para alcanzar los objetivos utilizando cualquier método particular, es necesario hechar mano de una serie de técnicas. Es necesario señalar que casi todas las técnicas didácticas pueden asumir el carácter de un método en función de la extensión en que se utilicen. Cuando una clase se desarro-

lla con una sola técnica, ésta adquiere la connotación de método.

a) Técnica Expositiva

Se denomina así a las formas mediante las cuales el profesor, haciendo uso del lenguaje oral, comunica conocimientos y habilidades. La actividad principal recae en el docente, - quien "expone, enseña o presenta el objeto de enseñanza de una manera coherente a los alumnos".

Se utiliza con preferencia cuando hay leyes, teorías, conceptos difíciles de comprender y existe un tiempo muy limitado para que los alumnos se apropien del conocimiento.

b) Técnica de Resolución de Problemas

Esta técnica puede utilizarse como parte integrante de - los métodos de laboratorio o proyectos. Al desarrollarse el - proceso de aprendizaje por el camino inductivo, puede ocurrir que los alumnos se encuentren con problemas que tienen que ser solucionados. Para que lo hagan es necesario enfrentar los problemas con efectividad.

1. Fases de la Técnica: La técnica de resolución de problemas, tiene las siguientes fases:

- Identificación del problema;
- Formulación del problema;
- Comprensión del problema;
- Formulación de alternativas de solución;
- Ejecución de las operaciones;
- Verificación de los resultados.

c) Técnica de la Demostración.

La demostración consiste en exhibir prácticamente la correcta ejecución de las operaciones para el manejo de un instrumento, la elaboración de un trozo, el uso de equipo, en ocasiones, la resolución de un problema. La demostración permite que el educando desarrolle habilidades para manipular adecuadamente los instrumentos de medida, equipo de geometría y equipos de laboratorio de matemática.

d) Técnica de Fehr

El profesor puede promover el desarrollo, la capacidad para resolver problemas matemáticos, utilizando las siguientes sugerencias de Fehr.

1. Desarrollar la conciencia de los problemas: Los alumnos, al advertir que están frente a un problema que supone dificultad, deben acudir a varias lecturas así como la exploración y el pensamiento penetrante.
2. Desarrollar experiencia y antecedentes amplios en el campo de la matemática.
3. Activar el problema en clase: La solución del problema exige que se lo exprese en símbolos matemáticos, la diagramación, la paráfrasis y el uso de objetos concretos, etc.
4. Desarrollar la habilidad para formular preguntas significativas: El profesor debe conceder tiempo suficiente para pensar, estimular el interrogatorio de los alumnos, colaborar en la interpretación cuando fuese necesario, revisar y guiar el encadenamiento de las dificultades hasta la solución.
5. Impulsar a los discípulos a que abandonen los enfoques erróneos y prueben otros.
6. Procurar que los alumnos aprendan a estimar una respuesta acertada, al margen de los datos que proporciona el enunciado.
7. Generalizar la solución de cada problema, de modo que pueda aplicarse con amplitud a otros.

2.8 LA ENSEÑANZA DEL ALGEBRA

El álgebra es una de las ramas en que se divide la matemática, surgió como una generalización de la aritmética. Para apreciar claramente los objetivos y la importancia de la enseñanza de la matemática, especialmente la enseñanza del álgebra se le divide en tres partes:

1. El álgebra como la técnica de las operaciones elementales con expresiones literales;
2. El álgebra como punto principal en la teoría de las ecuaciones de primer grado con una o más incógnitas, el estudio de la función de primer grado y las aplicaciones a la resolución de problemas;
3. El álgebra avanzada en donde se estudian teorías como la

ecuación y funciones de segundo grado, progresiones, logaritmos, etc. en relación con la geometría analítica y con sus aplicaciones a la física, álgebra financiera. Estas tres partes se complementan tanto en el aspecto científico como en el aspecto didáctico. La primera parte, - que se puede identificar como la técnica operatoria tiene como objetivo familiarizar al alumno con el manejo de las operaciones fundamentales con expresiones literales, enteras y fraccionarias, además con el uso de signos, paréntesis, operaciones con igualdades, factorización, etc.

En esta parte la labor en el adiestramiento en el uso de fórmulas constituye un aprendizaje mecánico, pero que cuando se enseña mal, el alumno tiende a memorizar mecánicamente técnicas operatorias. Pero si se enseña bien esta parte del álgebra, el alumno puede adquirir valores formativos y de preparación para otros estudios que son muy aplicables. El carácter de máxima generalidad y abstracción de las fórmulas que se manejan y que hacen que el razonamiento utilizado en las teorías algebraicas sea el prototipo del razonamiento formal. Por lo tanto la abstracción y generalidad son las características de esta parte del álgebra que le dan importancia formativa.

En la segunda parte, señala Toranzos (1963: 313):

"El estudio de las ecuaciones de primer grado y sus aplicaciones, tienen mucha importancia desde el punto de vista didáctico. Pocos temas de la matemática presentan tanta riqueza de motivos educativos y de aplicación como este capítulo del álgebra. En primer lugar, allí pueden ponerse en práctica, con las ventajas que los caracterizan, los procedimientos activos de la enseñanza, ejercitando el poder de raciocinio original en la solución de problemas de los tipos más variados".

El profesor debe aprovechar al máximo la motivación que produce el interés por los problemas por parte de los alumnos ya que la satisfacción que para ellos representa dominar métodos tan útiles y generales permiten dar soluciones a los más variados problemas, ya sea de la vida diaria, de la física, - del comercio, etc. El alumno debe aprender a interpretar matemáticamente problemas o sea encontrar un esquema formal, ecuación o sistema de ecuaciones que representen las relaciones entre los elementos reales a que se refiere el problema; y - otros elementos desconocidos que constituyen las incógnitas o

variables. La técnica de las ecuaciones permite determinar éstas cuando se conocen algunas de las variables.

La enseñanza del álgebra se inicia en forma elemental en los primeros grados del ciclo de educación básica; específicamente en los contenidos del curso de matemática I.

La teoría de las ecuaciones de primer grado o las llamadas Ecuaciones Lineales debe darse con un conveniente número de ejercicios para dominar el método de resolución de ecuaciones lineales y luego con una gran cantidad de problemas en lo posible con contenido concreto, sacado de la realidad del alumno y que presenten interés para ellos. Luego se deben enseñar los sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Se sugiere que se dé paralelamente la función lineal y ecuaciones de la recta, ligando ambos temas.

2.9 EVALUACION DEL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA

Según la taxonomía de B. Bloom y colaboradores (1975:60), una estrategia para medir el rendimiento en matemática que se ha empleado hasta cierto punto en una variedad de contextos es estratificar los resultados de la instrucción de la matemática de dos maneras: En primer lugar, por tipos de contenido de matemática, y en segundo lugar por niveles de conducta.

A) Conductas en el Area de Matemática

1. Dominio Cognoscitivo.

- a) Computación: Incluye conocimientos de hechos específicos, conocimiento de terminología y capacidad de realizar algoritmos.
- b) Comprensión: Comprende conocimientos de conceptos, principios, reglas y generalizaciones, conocimiento de la estructura matemática, capacidad para transformar elementos de problemas de una modalidad a otra, capacidad para seguir una línea de razonamiento y para leer e interpretar un problema.
- c) Aplicación: Incluye la capacidad para resolver problemas de rutina, hacer comparaciones y analizar datos, reconocer modelos, isomorfismos y simetrías.
- d) Análisis: Capacidad para resolver problemas no rutinarios y descubrir relaciones, construir demostraciones, formular y validar generalizaciones.

2. *Dominio Afectivo.*

- a) *Intereses y Actitudes: Incluye actitud, interés, motivación, ansiedad y valoración de sí mismo.*
- b) *Apreciación: Incluye la intrínseca, extrínseca y la -operacional.*

B) *Planeación de las Pruebas en el Aula*

Al planear una prueba deben considerarse todos los objetivos educativos. Una vez que hemos identificado los objetivos y los productos del aprendizaje que pueden medirse mediante pruebas por escrito, la tarea principal es elaborar una prueba que mida adecuadamente los cambios que se proponen en el alumno. Esta tarea puede facilitarse con una tabla de especificaciones, que es una tabla por coordenadas que relacionan los productos del aprendizaje que se desean con el contenido del curso que se utiliza para las transformaciones del -comportamiento.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Esta investigación pretendió lograr los objetivos siguientes:

1. Diseñar un método experimental para la enseñanza de la matemática en el Ciclo Básico de Institutos por el Sistema de Cooperativa de Quetzaltenango.
2. Someter a prueba experimental este método en un Instituto por el Sistema de Cooperativa con grupos numerosos de estudiantes.
3. Comparar el método experimental propuesto y el método expositivo.
4. Que los docentes puedan utilizar este nuevo método para la enseñanza de la matemática en grupos numerosos de estudiantes, en caso que resulte más eficiente.

3.2 PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

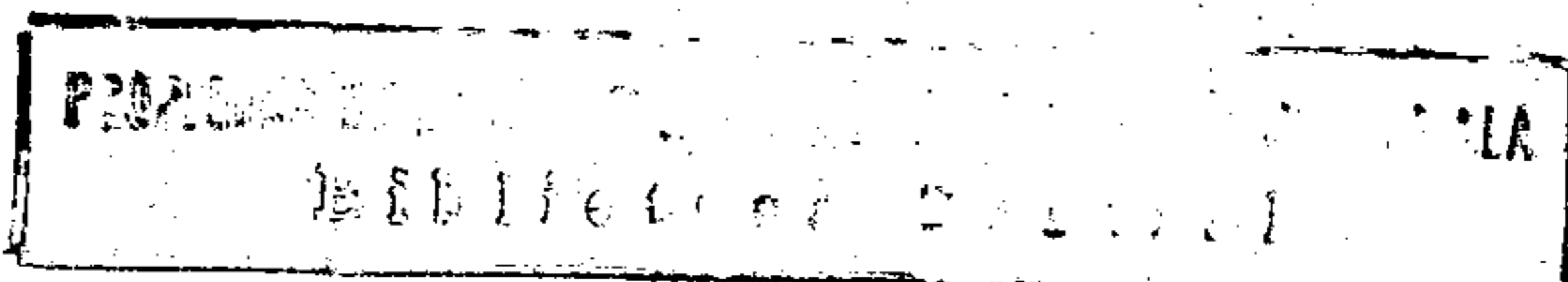
A) Hipótesis

Se responderá a la pregunta mediante la formulación de las siguientes hipótesis que se someterán a prueba de significado estadístico a un nivel de $\alpha = 0.05$.

1. Hipótesis Nula H_0 :

No hay diferencia estadísticamente significativa, entre la media de los puntajes obtenidos en la prueba final de rendimiento por los estudiantes del grupo de control y la media de los puntajes obtenidos en la misma prueba por los estudiantes del grupo experimental.

Simbólicamente: $H_0: \bar{X}_e = \bar{X}_c$



2. Hipótesis Alternativa H_1 :

La media de los puntajes, obtenidos en la prueba final de rendimiento, de los estudiantes del grupo experimental, es significativamente mayor que la media del grupo control.

Simbólicamente: $H_1: \bar{X} > \bar{X}_c$

3.3 DEFINICION DE VARIABLES

La Variable Independiente de esta investigación está constituida por dos métodos de enseñanza que son: El Tradicional (expositivo) y el experimental (activo), los cuales se aplican a dos grupos de estudiantes del nivel medio.

La Variable Dependiente de esta investigación está constituida por el rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas con ecuaciones lineales. A nivel operacional, el rendimiento se define como los puntajes que obtienen los estudiantes en una prueba sobre conocimiento de matemática de segundo año básico. La habilidad para resolver problemas se define como la habilidad que demuestra el alumno frente a una situación nueva o similar a situaciones dadas anteriormente. Esta variable está constituida por los puntajes que los estudiantes obtienen en la prueba final.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

En esta investigación se utilizó un diseño experimental en que se aplicó bajo control tratamiento diferentes, al grupo control y al grupo experimental, Escotet (1976: 194), define a estos diseños como:

"El procedimiento para alcanzar información científica - mediante la recolección de nuevas observaciones bajo condiciones controladas. Indudablemente el concepto control es el que distingue la experimentación de cualquier otra forma de investigación en las ciencias de la conducta".

Para el análisis de los datos se utilizó la prueba Z de diferencia entre las medias de los dos grupos para establecer si la diferencia entre los grupos era estadísticamente significativa.

3.5 PARADIGMA

El paradigma conceptual del diseño que se utilizó es el siguiente:

Y_a	X_1	Y_d	Grupo Experimental
$a \frac{\quad}{\quad}$			
Y_a	X_2	Y_d	Grupo Control

Siendo:

- a : parcialmente aleatorizado
- X_1 : método experimental Y_a : prueba inicial
- X_2 : método tradicional Y_d : prueba final

3.6 POBLACION Y MUESTRA

La población utilizada para este estudio está constituida por dos secciones de segundo año del Instituto de Educación Básica por el Sistema de Cooperativa Chiquirichapa, establecimiento de la Cabecera Municipal de Concepción Chiquirichapa del Departamento de Quetzaltenango.

Los grupos que fueron tomados corresponden al segundo año básico sección "A" con 60 estudiantes y, sección "B" con 51. Las edades de los estudiantes oscilaba entre los 14 y 17 años.

El grupo experimental en este caso lo formaron los estudiantes que recibieron clase con el método experimental y lo constituyen 60 estudiantes del segundo año básico sección "A". El grupo control lo formaron los estudiantes que recibieron clase con el método tradicional del segundo año básico sección "B". Para decidir a qué grupo se le aplicaba el método tradicional y a cuál el método experimental se azarizó.

3.7 INSTRUMENTOS

Se utilizaron dos instrumentos:

1. Prueba Inicial de Matemática (Pre-test)

Esta primera prueba de rendimiento fue aplicada a ambos grupos el mismo día y a la misma hora. Con esta prueba se bus

caba conocer el nivel de conocimiento matemático de ambos grupos con respecto al conocimiento que deberían tener para dar inicio al experimento. Esta prueba inicial tenía 20 ítems y se desarrolló en 35 minutos aproximadamente, (ver Anexo D).

2. Prueba Final (Post-test)

Esta prueba que consta de 20 ítems y fue aplicada a ambos grupos con una duración de aproximadamente 45 minutos, fue una prueba basada en la resolución de problemas con el objeto de determinar si los estudiantes habían logrado desarrollar esta habilidad (ver Anexo F).

Estas pruebas fueron elaboradas por el autor de este trabajo.

3.8 PROCEDIMIENTOS

Antes de iniciar el experimento, se coordinó con el profesor de los dos grupos que iban a participar en la investigación. Se elaboró un proyecto de unidad de trabajo que contempló los mismos objetivos, contenidos, bibliografía y tiempo para el tratamiento (ver Anexo A y B); la única diferencia que se estableció fue el método de enseñanza. Se dispuso que el profesor del curso del instituto se encargara del grupo control y que el autor de esta investigación se encargara del grupo experimental.

El grupo control trabajó con el método expositivo; mientras que los del grupo experimental desarrollaron un proceso activo.

Luego en forma aleatoria se decidió qué grupo iba a constituirse en el grupo control y el otro en el experimental.

El profesor titular del curso de matemática del instituto; trabajó con el método tradicional de enseñanza (Expositiva). Los temas matemáticos que se desarrollaron fueron: Ecuaciones de Primer Grado con una Incógnita, Ecuaciones Equivalentes, Resolución de Ecuaciones y Resolución de Problemas que requerían el uso de Ecuaciones de primer grado.

El 12 de abril se le aplicó a los estudiantes de los dos grupos la prueba inicial. Las clases se iniciaron el 15 de abril y terminaron el 17 de mayo. La prueba final se aplicó el 22 de mayo.

3.9 MARCO OPERATIVO

a) Grupo Control

En este grupo se utilizó el método tradicional expositivo; que consistía en que el profesor explica y demuestra, es la figura central de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes dependen de lo que realice el profesor, los estudiantes demuestran una actitud pasiva. El profesor explicaba y resolvía los problemas en el tablero o pizarrón y los estudiantes lo anotaban en sus cuadernos. El profesor asignaba tareas que muchas veces no se corregían derivado de no haber suficiente tiempo producto del exceso de estudiantes en el aula. Generalmente los estudiantes estudian (si es que estudian) un día antes del ejercicio anunciado por el profesor.

b) Grupo Experimental

En este el autor utilizó el método activo que incluyó los siguientes pasos:

1. Información del Contenido. Al inicio del experimento el profesor distribuyó 4 guías de problemas que debían desarrollarse durante el mes que iba a durar el experimento. Se les indicó la bibliografía que se requería para trabajar con ecuaciones lineales y se les pidió por lo menos un libro para que lo llevaran al aula para que les sirviera de consulta, se les sugirió que utilizaran los servicios de la biblioteca, pero como habían pocos libros nada más pudieron conseguir dos libros para todo el grupo. En vista de esta dificultad se fotocopiaron varios libros que desarrollaban este tema y se entregó a los estudiantes por grupos. Algunos estudiantes sacaron fotocopias en forma individual. Se distribuyeron 10 folletos, uno por cada grupo para que se informaran del tema que se estaba trabajando, ya una vez equipados del material necesario, se entregaron guías del tema por día. La primera semana trabajaron en forma individual y luego en grupos de 5 y 6 estudiantes; en vista que había muchos estudiantes el trabajo en grupo no permitía un óptimo trabajo, así que se decidió alternar la forma de trabajo, dándole énfasis al trabajo individual de los estudiantes.
2. Discusión de la información entre los estudiantes y el profesor. Al inicio de la clase se daban diez minutos pa

ra que se revisara la teoría que necesitaba para resolver los problemas asignados del día. Una vez concluido este tiempo trabajan sus problemas. Luego diez minutos antes de finalizar la clase se discutían los problemas, sobre todo aquellos que les fueron difíciles a los estudiantes, algunas veces ellos deseaban que el docente se los resolviera, pero se solicitaba la ayuda de los estudiantes que habían resuelto correctamente estos problemas. Ellos les hacían preguntas, que los alumnos respondían al inicio con timidez y luego con confianza. Generalmente los estudiantes resolvían los problemas de mayor interés en el pizarrón y en muchas ocasiones se suscitaban discusiones sobre cómo era la mejor forma de resolver estos problemas. En esos casos, el docente los orientaba de tal modo que eran ellos los que decidían el camino correcto de resolver determinado problema. Al final del período de clase el docente hacía un resumen de lo que se estaba haciendo y les señalaba los errores que cometían y que les dificultaba su avance en la resolución de las ecuaciones. Se estableció que los estudiantes a este nivel aun no pueden trabajar con ecuaciones lineales que contengan fracciones y decimales; además, las operaciones con paréntesis les resultaba difícil al trabajar con ecuaciones. En estos aspectos el docente trabajó intensamente con ellos, asignándoles más trabajo de manera que tenían que practicar bastante, hasta que la mayoría pudo trabajar las ecuaciones sin dificultad. Como el tiempo fue una limitante (35 minutos la hora de clase) para desarrollar todo lo planeado diariamente, dentro de las circunstancias, se atendieron las diferencias individuales de tal manera que a los más adelantados se les suministraba otra lista de problemas. Cuando éstos terminaban, se les revisaba en presencia de ellos y luego se les designaba trabajo con sus compañeros más lentos. Lo importante fue que la mayoría alcanzó los objetivos que se habían trazado en el experimento. En este aspecto sirvió el trabajo en grupos ya que ellos podían intercambiar información y aclarar dudas. Si no podían, acudían al docente quien con la ayuda de ellos resolvía sus dudas.

3. Problemas para resolver en el aula y fuera de ella. Diariamente los estudiantes resolvían problemas en el aula, una vez leído el material necesario para ello. Se les asignaba problemas nuevos para que los trabajaran fuera del aula, además de las tareas a las que se les daba una ca-

lificación, esto era con el objetivo de que todos resolvieran sus problemas asignados. Algunos problemas nuevos que les asignaba adicionalmente eran sobre todo para los estudiantes más capaces e interesados en seguir trabajando, también se les asignaba una calificación para motivarlos. A los otros no se les exigía esto ya que lo más importante era que resolviesen sus problemas del día y no se atrasaran.

4. Evaluación constante por el docente. Con el objetivo de que los estudiantes estudiaran todos los días se les aplicaba semanalmente dos pruebas cortas de uno o dos problemas con 10 minutos de duración. Estas pruebas se aplicaban al inicio de la clase; generalmente en dichas pruebas se les ponía uno o dos problemas asignados en las clases anteriores. A los estudiantes que no habían resuelto bien los problemas se les corregía y luego se les pedía que en su hoja de ejercicios entregaran corregidos él o los problemas al docente. Con ello se corregía su calificación, ya que lo que interesaba era que resolviesen los problemas correctamente.

A los estudiantes que resolvían bien sus problemas se les estimulaba con una buena nota. Además, se les anotaba en sus exámenes comentarios como: muy bien, siga así o bien, puede mejorar. Estas notas de estas pruebas tenían valor para su calificación final.

Este trabajo experimental fue arduo y un poco difícil, sobre todo al inicio del experimento, ya que los estudiantes no están acostumbrados a este tipo de experimentos.

En conclusión, este método es activo ya que el alumno es el principal ejecutor de su propio aprendizaje y el profesor es guía y orientador en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO IV

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación.

A. Estadística

Se calcularon los siguientes estadísticos: Medias, Desviaciones Típicas, Amplitudes Observadas y Posibles para la prueba Inicial y Final.

En los cuadros 4.1 y 4.2 se presentan estos estadísticos en las dos pruebas que se aplicaron.

CUADRO 4.1

Estadísticos correspondientes a los puntajes obtenidos en la prueba inicial por los estudiantes de segundo año básico de ambos grupos

Grupo	n	\bar{X}	s	Amplitud Observada	Amplitud Posible
Control	51	3.69	2.18	1-9	0-20
Experimental	60	3.43	2.01	1-10	0-20

En el cuadro 4.1 puede apreciarse que la media mayor corresponde al grupo control y la media menor al grupo experimental, con una diferencia de 0.26. En lo referente a la desviación estándar, la mayor corresponde a la del grupo control y la menor a la del grupo experimental con una diferencia de 0.17. La mayor amplitud corresponde al grupo experimental y la menor al grupo control.

En el cuadro 4.2, puede observarse que la media mayor corresponde al grupo experimental y la media menor corresponde al grupo control con una diferencia de 5.26. En relación a la desviación estándar, la mayor corresponde al grupo experimen-

tal y la menor al grupo control, con una diferencia de 1.28. La mayor amplitud corresponde al grupo experimental y la menor al grupo control.

CUADRO 4.2

Estadísticos correspondientes a los puntajes obtenidos en la prueba final por los estudiantes de segundo año básico en los dos grupos

Grupo	n	\bar{X}	s	Amplitud Observada	Amplitud Posible
Control	51	6.88	2.37	2-12	0-20
Experimental	60	12.14	3.65	3-18	0-20

B. Estadística Inferencial

Para someter a prueba estadística de significado a las hipótesis planteadas, se utilizó la prueba Z, de la diferencia entre medias del grupo control y del experimental para los resultados de la prueba inicial y la prueba final.

CUADRO 4.3

Estadísticos correspondientes a los puntajes obtenidos en las pruebas inicial y prueba final, por los estudiantes de segundo básico en ambos grupos.

	Nivel de significancia	Z Observada	Z Crítica	Conclusión
1. Inicial	0.05	0.66	1.96	Diferencia No Sig.
2. Final	0.05	9.22	1.64	Diferencia Sig.

Diferencia No Sig. = Diferencia no significativa.
 Diferencia Sig. = Diferencia significativa.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS:

A. Prueba de Hipótesis

Debido a que el análisis de los resultados obtenidos con la prueba Z, indican que con un alfa de 0.05 no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias del grupo control y del grupo experimental, no se rechaza la hipótesis nula.

En relación a los resultados de la prueba final, en análisis realizado con la prueba Z, indica que a un nivel de alfa de 0.05 la media del grupo experimental es mayor que la media del grupo control, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis experimental, que afirma que H_1 : "La media de los puntajes, obtenidos en la prueba final de rendimiento, de los estudiantes del grupo experimental, es significativamente mayor que la media del grupo control".

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En base a lo anterior, se plantean las siguientes conclusiones:

1. Los resultados de este estudio sólo se pueden generalizar a poblaciones similares a la investigada.
2. De los resultados obtenidos se infiere que el método experimental expositivo propuesto dio el resultado esperado. Los estudiantes del grupo experimental aumentaron su rendimiento académico y su habilidad para resolver problemas en la clase de matemática.
3. El método mostró lo importante que es para el aprendizaje el trabajo individual y en grupo para la resolución de problemas, así como ponerle atención a las dificultades que tienen los estudiantes para abstraer y transferir sus conocimientos. Se utilizó el principio de ir de lo simple a lo complejo (método inductivo), de tal manera que se les brindó oportunidad a aquellos estudiantes que necesitaban nivelarse para que pudieran alcanzar los objetivos planteados.
4. Este método le permitió a los estudiantes trabajar con libertad y disciplina ya que ellos podían consultar con sus compañeros, con los libros y con el profesor para aclarar sus dudas.
5. Este método le permitió a los estudiantes comprender que ellos realmente son los responsables de su propio aprendizaje ya que aprendieron a través de su propio esfuerzo; es decir, el papel del estudiante es activo y no pasivo.

6. *El método produce en los estudiantes un cambio positivo de actitud, que puede ser transferido a otras actividades y queda como un estímulo interno para un aprendizaje permanente.*

5.2 RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda que:

1. Se estimule al profesor para que utilice este método activo con el objetivo que aumente el aprendizaje de la matemática de sus estudiantes.
2. El profesor trabaje con libertad y tranquilidad de manera que pueda enfocar su trabajo en lo que hacen y aprenden en realidad sus estudiantes y no solamente en cubrir un programa.
3. Todos los institutos por Cooperativa de Guatemala se les provea de una buena biblioteca con suficiente variedad y cantidad de libros para que los estudiantes tengan los libros que necesitan.
4. El profesor oriente a sus estudiantes para alcanzar éxito en la clase de matemática y que no se constituya en la única fuente de información.
5. El docente se actualice respecto a las nuevas tendencias para la enseñanza de la matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aebli, H. UNA DIDACTICA FUNDADA EN LA PSICOLOGIA DE JEAN
1972 PIAGET. Buenos Aires, Editorial Paidós.
2. Alvarado Rojas de Quan, Eva N. VALIDEZ PREDICTIVA DEL
1976 TEST EN EL RENDIMIENTO ACADEMICO DE LAS CIEN-
CIAS EXACTAS. Tesis USAC.
3. Arriola A. Carlos Enrique. LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA
1969 MEDIA GUATEMALTECA. Tesis USAC.
4. Beth, Piaget y Otros. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS.
1971 Madrid, Editorial Aguilar.
5. Bloom, B., Hasting, T. y Madaus, G. EVALUACION DEL APREN-
1975 DIZAJE. Buenos Aires, Editorial Troquel.
6. Bolaños K. De Fajardo, Dora M. LA INSTRUCCION PROGRAMADA
1975 Y SU APLICACION EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATI-
CA. Tesis USAC.
7. Bordenave, J. y Pereira, A. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APREN-
1982 DIZAJE. Instituto Interamericano de Cooperación
Para Agricultura San José, Costa Rica.
8. Díaz, Amílcar R. LOS METODOS ACTIVOS Y EL APRENDIZAJE DE
1976 LA MATEMATICA. Tesis CUNOC.
9. Downie, N.M. y Heath, R.H. METODOS ESTADISTICOS APLICADOS.
1986 México, Editorial Harla. Quinta Edición.
10. Escotet, M. ESTADISTICA PSICOEDUCATIVA. México, Editorial
1976 Trillas.
11. Gagné, R. PRINCIPIOS BASICOS DEL APRENDIZAJE PARA LA INS-
1975 TRUCCION. México, Editorial Diana.
12. Gagné, R. LAS CONDICIONES DEL APRENDIZAJE. Madrid, Espa-
1971 ña. Editorial Aguilar.

13. *García, E. y Rodríguez, H. EL MAESTRO Y LOS METODOS DE ENSEÑANZA. Editorial Aguilar. 1987*
14. *Guatemala. REGLAMENTO DE INSTITUTOS POR COOPERATIVA. Ministerio de Educación. 1980*
15. *Hammonds, C. y Lamar, C. LA ENSEÑANZA. México, Editorial Trillas. 1972*
16. *Hernández De León, Olga M. ASPECTOS DIFICILES Y FACILES DEL PROGRAMA DE MATEMATICA DE SEXTO GRADO Y RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES. Tesis USAC. 1973*
17. *Larroyo F. DICCIONARIO PORRUA DE PEDAGOGIA Y CIENCIAS DE LA EDUCACION. Porrúa. México. 1982*
18. *Nerici, I.G. HACIA UNA DIDACTICA GENERAL DINAMICA. Kapelusz. Buenos Aires. 1972*
19. *Nordberg, H. Bradfield, J. y Odell, W. LA ENSEÑANZA EN LA ESCUELA MEDIA. Argentina, Editorial Inmobiliaria Florida. 1970*
20. *Polya, G. COMO PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS. México, Editorial Trillas. 1975*
21. *Regers, C. LIBERTAD Y CREATIVIDAD EN LA EDUCACION. Buenos Aires, Editorial Paidós. 1975*
22. *Samayoa L. de Gordillo, Alma H. ENFOQUE DE LA MATEMATICA Y LAS POSIBILIDADES DE SU ENSEÑANZA EN LA ESCUELA PRIMARIA. Tesis USAC. 1968*
23. *Toranzos, F. ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA. Buenos Aires, Editorial Kapelusz. 1963*
24. *Torres Saraccini, Marta S. COMPROBACION DEL MAL RENDIMIENTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS Y POSIBLES CAUSAS. Tesis USAC. 1967*

A N E X O S

ANEXO A

Instituto de Educación Básica por
Cooperativa de Enseñanza Chiquirichapa

PLAN DE UNIDAD

Curso: Matemática II

Tema: Ecuaciones Lineales

Ciclo Escolar: 1,991

Fecha Desarrollo de la Unidad de Trabajo: Del 10-4-91 al 22-5-91

Profesor Titular: _____

GRUPO: Control

Objetivos Específicos	Contenidos	Actividades de Enseñanza-aprendizaje	Evaluación
<p>Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar los conceptos del álgebra elemental, en la solución de problemas de matemática. 2. Resolver ecuaciones lineales con una incógnita. 3. Plantear y resolver problemas que requieran aplicación de ecuaciones lineales 4. Aplicar las propiedades de ecuaciones lineales, en la solución de problemas concretos. 5. Presentar la solución de problemas de ecuaciones lineales en forma clara y ordenada indicando los datos que intervienen en el planteo de los mismos. 6. Derivado de la resolución de ecuaciones elaborar las gráficas respectivas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones Lineales con una incógnita 2. Propiedades de ecuaciones lineales 3. Resolución de ecuaciones. 4. Resolución de problemas con ecuaciones lineales 5. Representación gráfica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnica Expositiva 2. Introducción o presentación del tema 3. Desarrollo. 4. Síntesis. 5. Conclusiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba Objetiva Inicial (pre-test) - Tareas individuales. - Asistencia. - Prueba Objetiva Final (Post-test)

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

ANEXO B

Instituto de Educación Básica por
Cooperativa de Enseñanza Chiquirichapa

PLAN DE UNIDAD

Curso: Matemática II

Tema: Ecuaciones Lineales

Ciclo Escolar: 1,991

Fecha Desarrollo de la Unidad de Trabajo: Del 10-4-91 al 22-5-91

Responsable: Francisco Leonardo Hernández Castillo

GRUPO: Experimental

Objetivos Específicos	Contenido	Actividades de Enseñanza-aprendisaje	Evaluación
<p>Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar los conceptos del álgebra elemental, en la solución de problemas de matemática. 2. Resolver ecuaciones lineales con una incógnita. 3. Plantear y resolver problemas que requieran aplicación de ecuaciones lineales. 4. Aplicar las propiedades de ecuaciones lineales en la solución de problemas concretos. 5. Presentar la solución de problemas de ecuaciones lineales en forma clara y ordenada indicando los datos que intervienen en el planteo de los mismos. 6. Derivado de la resolución de ecuaciones elaborar las gráficas respectivas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones lineales con una incógnita. 2. Propiedades de ecuaciones lineales. 3. Resolución de ecuaciones. 4. Resolución de problemas con ecuaciones lineales. 5. Representación Gráfica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición oral dinamizada. 2. Información del contenido. 3. Discusión de la información entre estudiantes y profesores. 4. Problemas para resolver en el aula y fuera de ellas. 5. Evaluaciones constantes. 6. Retroalimentación de contenidos. 	<p>Prueba Objetiva Inicial (pre-test)</p> <p>Tareas en grupo e individual.</p> <p>Revisión de tareas.</p> <p>Laboratorios</p> <p>Evaluación formativa.</p> <p>Prueba Objetiva final (post-test)</p>

ANEXO C

Tabla de Especificaciones para la Prueba Inicial sobre Ecuaciones lineales.

Objetivos Contenido	Conoci- miento	Compren- sión	Aplica- ción	Análi- sis	Total Items	Porcen- taje Conte- nido
1. Ecuación Li- neal con una variable	1	1	2		4	20
2. Propiedades de Ecuacio- nes Lineales	1		1	1	3	15
3. Resolución de Ecuacio- nes	1	1	5		7	35
4. Resolución de Proble- mas con E- cuaciones Lineales			4		4	20
5. Representa- ción Gráfi- ca			2		2	10
Total Items	3	2	14	1	20	↓ 10
% Objetivos	15	10	70	5	→	100

ANEXO D
Prueba Inicial de Ecuaciones Lineales

Instituto Básico por Sistema de Cooperativa Chiquirichapa.

Nombre: _____ Fecha: _____ Grado: _____

Instrucciones: Coloque a la derecha, la letra a que corresponde de su respuesta correcta en cada uno de los problemas siguientes.

1. Para cualquier v, w, z . Si $v+w=z+w$ entonces: _____
a. $v = z$
b. $z = w$
c. $z - w = v$

2. Si $x-2=7$ entonces x es igual a: _____
a. 7
b. 2
c. 9
d. 5

3. Si $0.8=x-75.7$ entonces x es igual a: _____
a. 76
b. 76.5
c. 75.7
d. 75

4. Si $5x-4=3x+8$, su solución es: _____
a. $x = 10$
b. $x = 6$
c. $x = -6$
d. $x = 11$

5. Para cualquier a y b , $c \neq 0$, si $a=b$ entonces: _____
a. $a/c = b$
b. $a = b/c$
c. $a/c = b/c$
d. $a/c = b/b$

6. Si $5x + 2x-4=10 + 30$ su solución es: _____
a. $44/7$
b. 44
c. 40
d. $-40/7$

7. 18 aumentado en 4 veces un número es: _____
a. $18 + x$
b. $18 + 4x$
c. $18 + 4$
d. n.a
8. La solución de $2(3-z) = 16-2(3+2z)$ es: _____
a. -2
b. 2
c. 1
d. -1
9. La solución de $5(4y+2) = 13-4(2+y)$ es: _____
a. -5
b. -24
c. $5/16$
d. $-5/24$
10. Una ecuación que represente la siguiente proposición "Doce es cinco más que seis por x ", es: _____
a. $12 = 5+x$
b. $12 = 6+5x$
c. $12 = 5+6x$
d. $5 + 6 = 12$
11. Cinco veces la suma de un número, y 2 es 45. Cuál es el número? _____
a. 5
b. 45
c. 2
d. 7
12. El mayor de dos números es 8 menos que 2 veces el más pequeño. El mayor se representa como: _____
a. $2x - 8$
b. 8
c. $2x + 8$
d. $8 - 2x$
13. El segundo de dos números es cinco veces el primero. Su suma es 42, ¿Cuáles son los números? _____
a. 42
b. 5
c. 7
d. 7

14. Juan tiene cuatro veces más monedas de 5 centavos que monedas de 10 centavos. En total, él tiene 90 centavos. ¿Cuántas monedas tiene de cada tipo? _____

- a. 2,8
- b. 5.5
- c. 4,6
- d. 6,2

15. La edad de María es el doble que la de Juana y hace 15 años la edad de María era el triple de la de Juana. ¿Cuáles son las edades de María y Juana respectivamente? _____

- a. 30,90
- b. 60,30
- c. 90,30
- d. 30,60

16. La suma de tres números enteros consecutivos es 156. ¿Cuáles son los números? _____

- a. 53,52,51
- b. 50,51,52
- c. 52,53,54

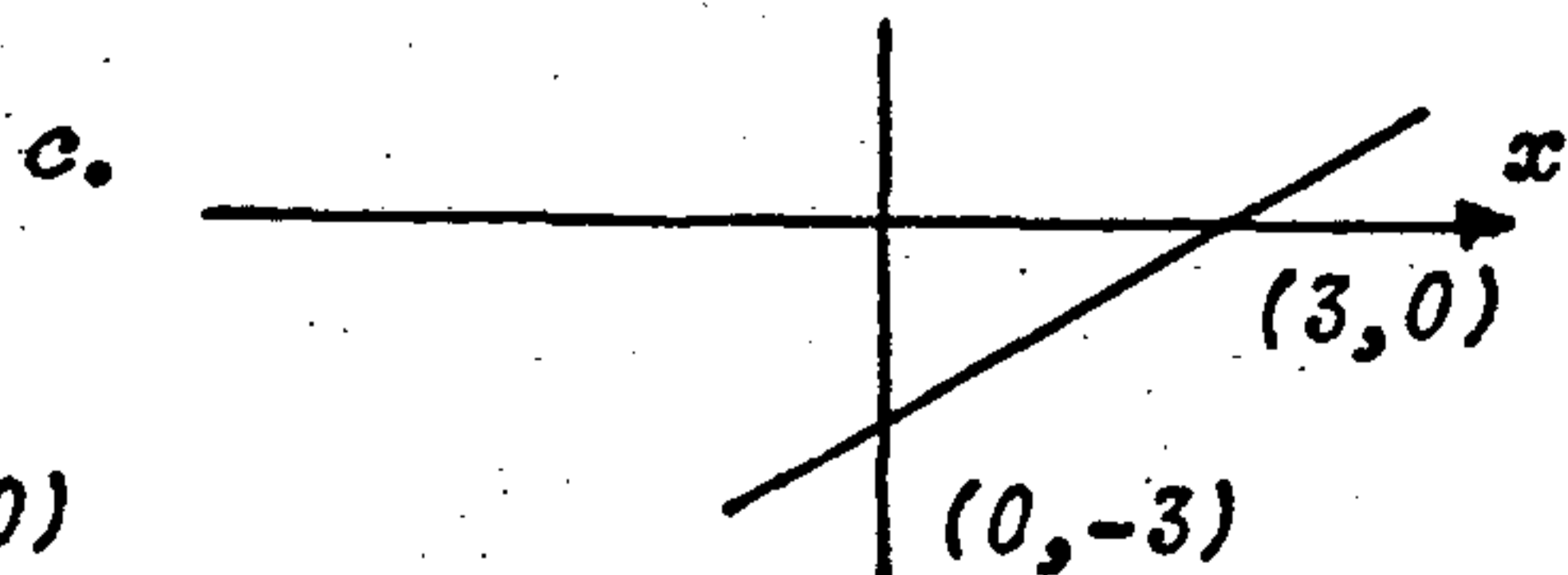
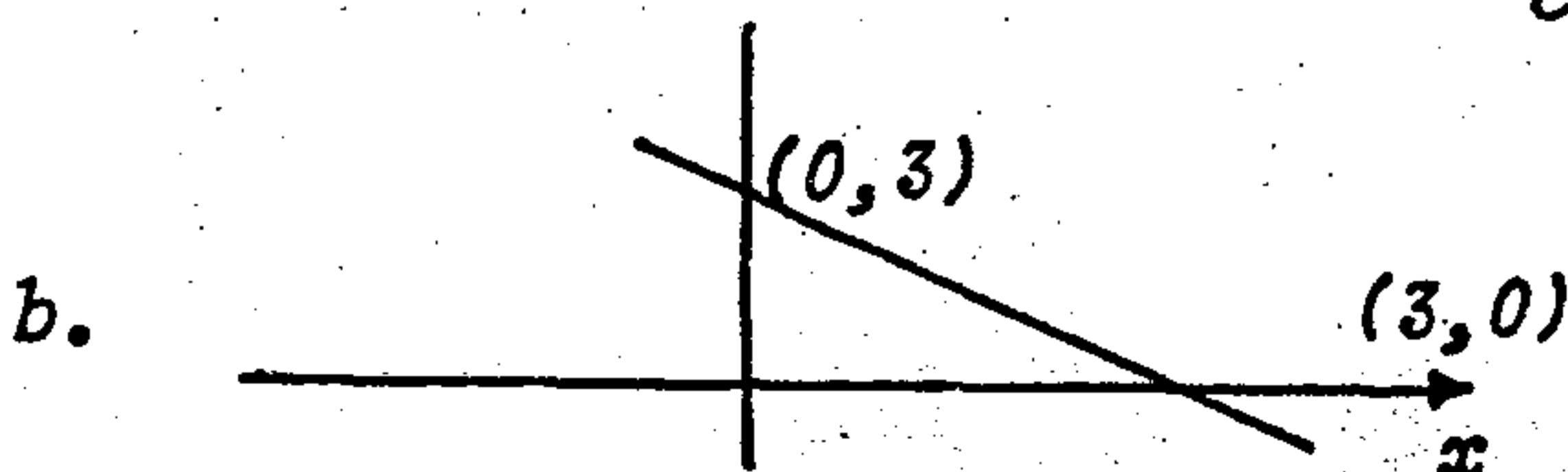
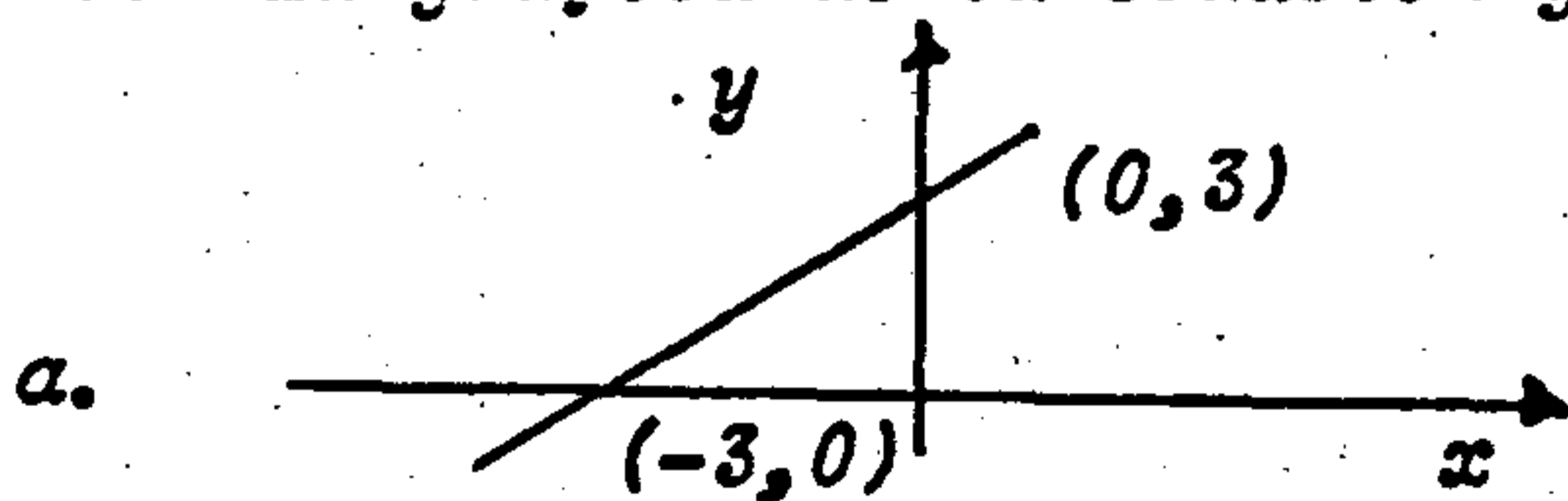
17. La solución de $3x - (2x - 1) = 7x - (3 - 5x) + (-x + 24)$ es: _____

- a. 2
- b. -2
- c. 1
- d. -1

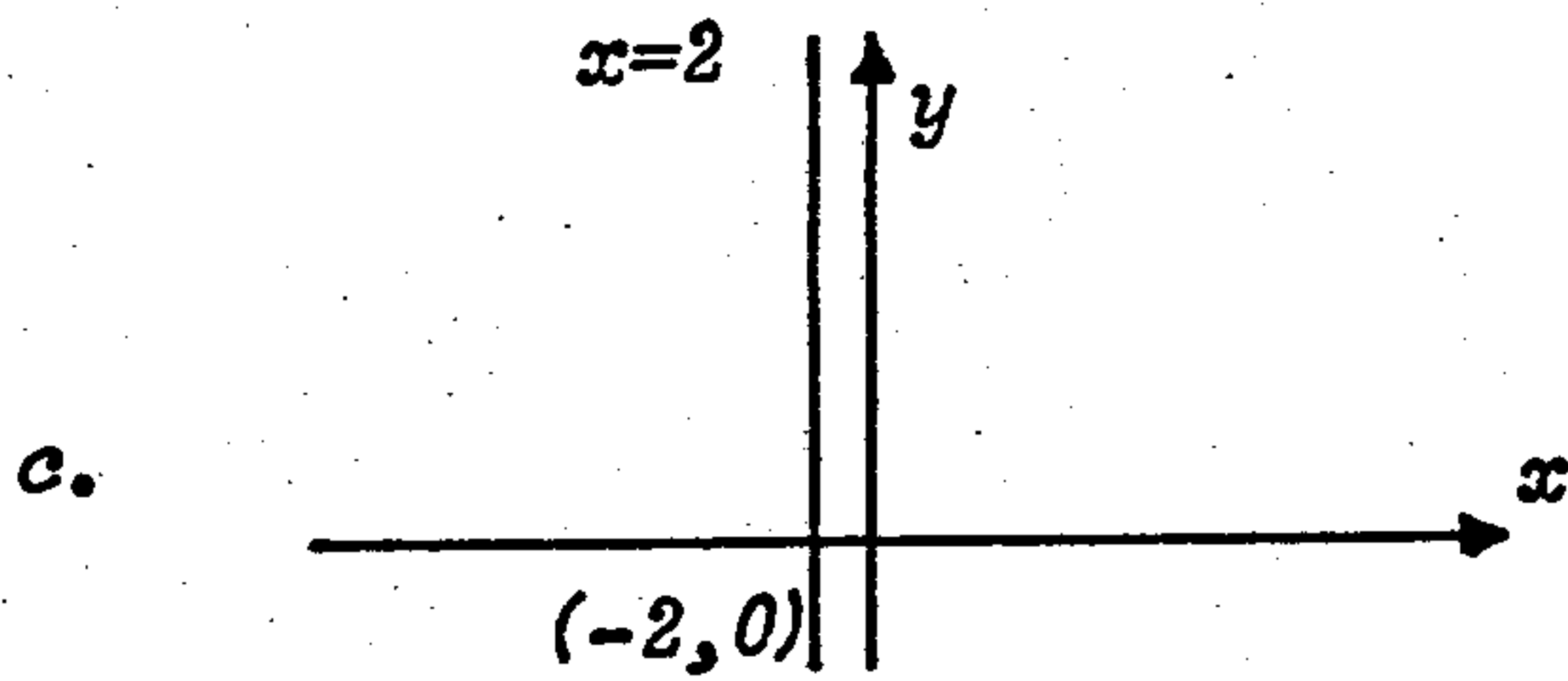
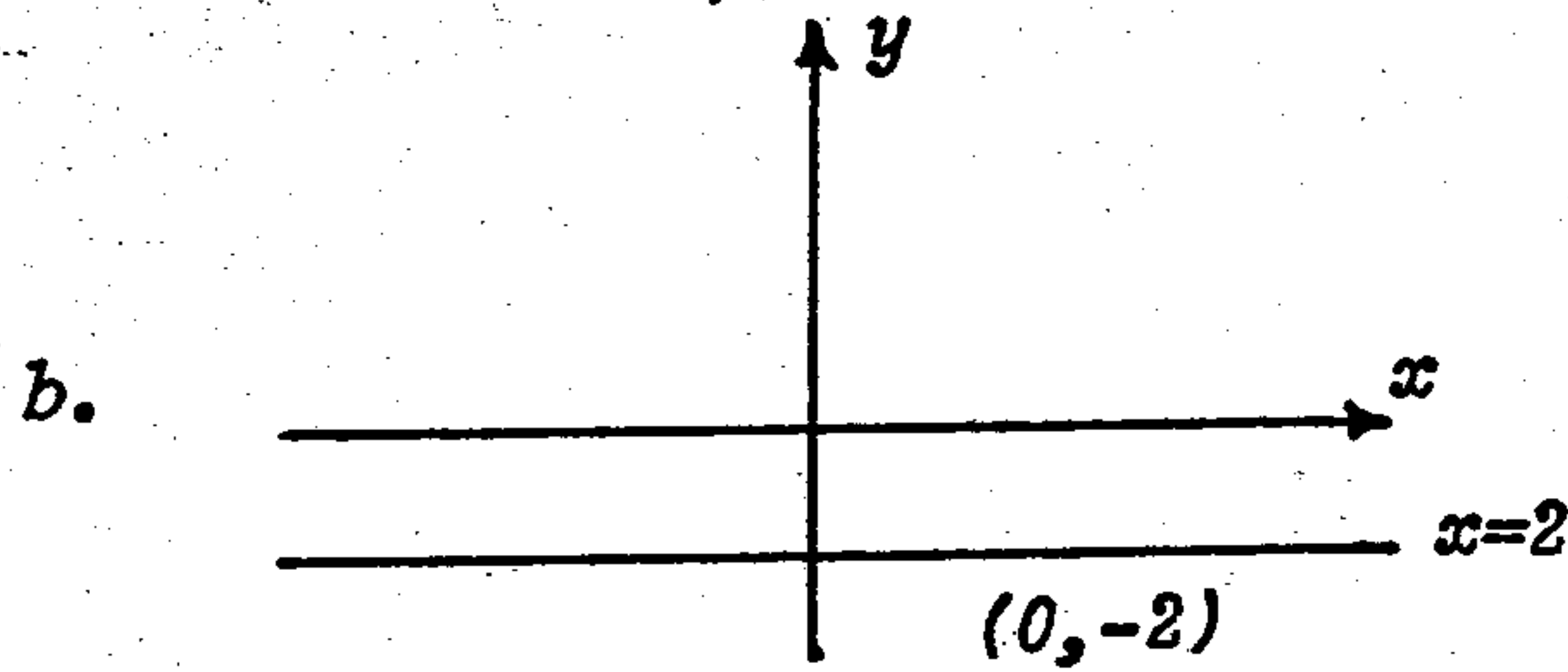
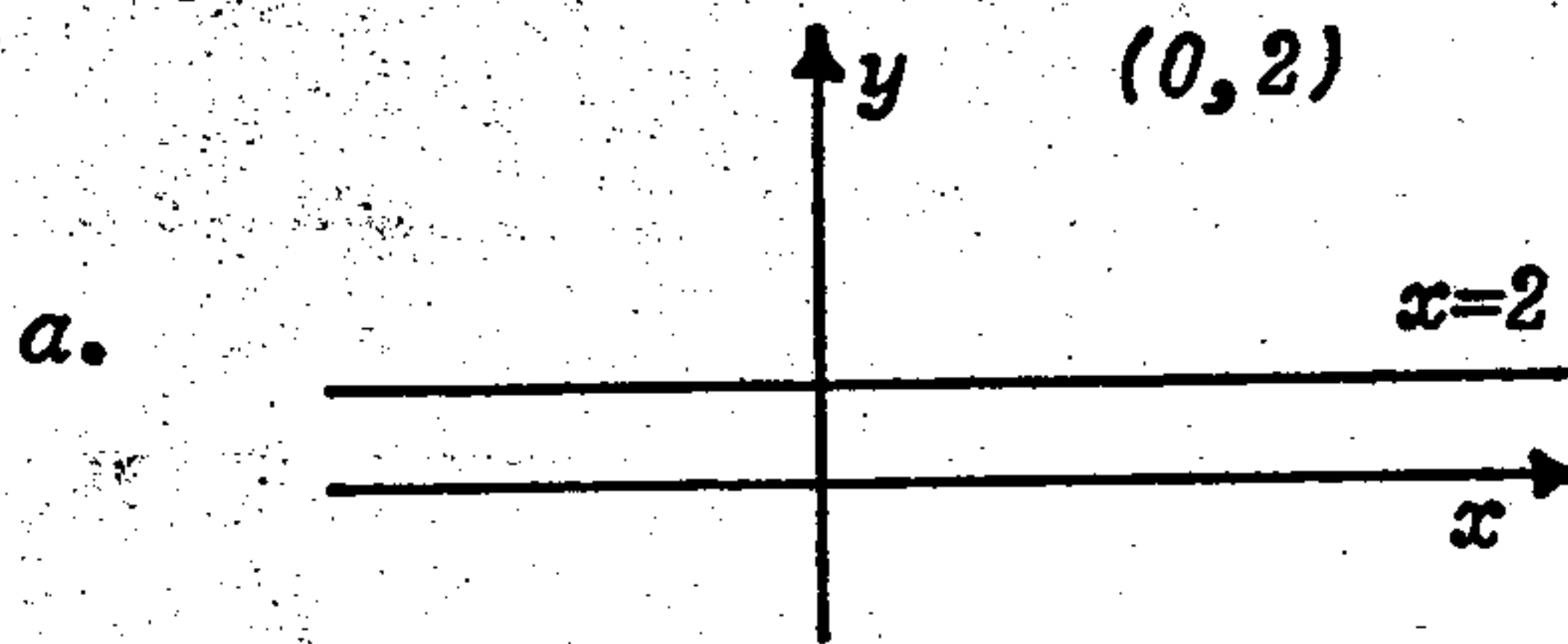
18. La solución de $5x + (-2x - x) + 6 = 18 - (-7x - 6) - 3x + 24$ es: _____

- a. $1/4$
- b. $-1/4$
- c. $3/4$
- d. n.a

19. La gráfica de la ecuación $y = x + 3$ es: _____



20. La gráfica de la ecuación $x=2$ es:



ANEXO E

Tabla de Especificaciones para la Prueba Final sobre Ecuaciones Lineales

Objetivos Contenido	Conoci miento	Compren sión	Aplica ción	Análi sis	Total Items	Porcen taje Conte nido
1. Ecuación Li neal con una variable		1	1		2	10
2. Propiedades de las Ecua ciones		1	1		2	10
3. Resolución de Ecuacio nes		1	6		7	35
4. Resolución de Proble mas con Ecuaciones			4	5	9	45
Total Items	-	3	12	5	20	↓
% Objetivos	-	15	60	25	→	100

ANEXO F

Prueba Final de Ecuaciones Lineales

Instituto Básico por Sistema de Cooperativa Chiquirichapa.

Nombre: _____ Fecha _____ Grado _____

I. INSTRUCCIONES: Coloque a la derecha, la letra a que corresponde su respuesta correcta en cada uno de los siguientes problemas.

1. Al resolver la ecuación $4x-6=10$, x es igual a: _____

- a. 1
- b. 4
- c. 16
- d. -4

2. Al resolver la ecuación $2y-8=-7$, y es igual a: _____

- a. $15/2$
- b. 15
- c. $1/2$
- d. 1

3. La solución de la ecuación $5x-4=3x+8$ es: _____

- a. 6
- b. $3/2$
- c. 2
- d. $1/2$

4. 15 aumentado en 4 veces un número es: _____

- a. $15+4$
- b. $15+x$
- c. $15+4x$
- d. $15x+4$

5. La solución de la ecuación $7n-0.05=3.15+2n$ es: _____

- a. 0.77
- b. 2.90
- c. 0.35
- d. 0.64

6. La solución de la ecuación $2(x-1)+10$ es: _____
- a. $11/2$
 - b. 6
 - c. 4
 - d. 3

7. La solución de $5x - (3+2x) = 2(x+2)$ es: _____
- a. $7/3$
 - b. $5/3$
 - c. 7
 - d. -7

II. En cada uno de los siguientes problemas, coloque la respuesta correcta en el espacio provisto a la derecha.

Dé una ecuación para cada afirmación.

8. Ocho más que un número es 12 _____
9. Dos disminuido en 4 veces x es 15. _____
10. La Suma de $x, y, 7$ es 8 veces x . _____

Encuentre el número de:

11. Ocho más que un número es 13. _____
12. Ocho veces un número disminuido con el número es 35. _____
13. Un número incrementado con 5 es lo mismo que 37 disminuido con 7 veces el número. _____
14. Cinco veces la suma de un número, y 2 es 45. _____
15. Dos veces la suma de 6 y un número es lo mismo que 15 disminuido en ese número. _____

El más grande de dos números es 10 más que cinco veces el más pequeño.

Su suma es 34. Encuentre:

16. El más pequeño. _____
17. El más grande. _____

III. Resuelva los siguientes problemas, indicando todos sus cálculos.

18. Inés tiene cuatro veces más monedas de 5 que monedas de 10 centavos. En total, tiene 90 centavos ¿Cuántas monedas tiene de cada tipo? _____

19. $2 [4 - (2 + 3x)] = 4x + 5$

20. Seis veces la suma del número, y , -4 es 30. Encuentre el número. Verifique su respuesta.