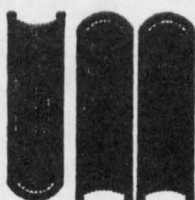


UNIVERSIDAD DE MONTERREY

U. D. E. M.

DIVISION DE CIENCIAS DE LA EDUCACION



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

DIDÁCTICA DEL ALGEBRA

TRABAJO QUE PRESENTA

CUPERTINA MONTEMAYOR MARTÍNEZ

COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION

MONTERREY, N.L.

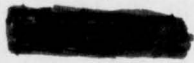
221003
JUNIO DE 1975

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

040.37
L. 8. 15
1975
C. R.

040.37
M777d
1975

800125



CON CARIÑO A MIS PADRES
Y A MI ESPOSO.

CON SINCERA GRATITUD A

Lic. Ma. de los Angeles Cavazos
Lic. Zandra Montemayor de Ramos

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.	1
I. LA IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS.	3
I.1. Datos Picológicos Fundamentales	4
I.2. Conclusiones.	9
II. EL ALGEBRA.	10
II.1. Generalización y Abstracción	11
II.2. Lenguaje Simbólico	12
II.3. Comprensión y Adaptación del Alumno al - Symbolismo Algebraico.	14
II.4. Problemas con que se enfrenta la Didáctica del Algebra.	17
III. DIDACTICA DEL ALGEBRA	18
III.1. Objetivos.	18
III.2. Planeación	22
A. Propósito de la Planeación	22
B. ¿Cómo puede ser la Planeación?	23
C. Preguntas que surgen en la Planeación	24
III.3. Realización	29
A. Motivación	29
B. Métodos de Aprendizaje..	30

PAGINA

III.4. Evaluación.	38
A. Medida y Evaluación.	38
B. ¿Qué Evaluar?.	40
C. ¿Cuándo Evaluar?	41
IV. CONCLUSIONES.	44
NOTAS.	45
BIBLIOGRAFIA.	47

INTRODUCCION

Las matemáticas han constituido un problema de enseñanza-aprendizaje a nivel de secundaria, debido principalmente - al temor del educando a la materia. Dentro de mi cátedra de matemáticas, he percibido esa aversión y ese temor; por lo que sintiendo una obligación profesional, quise profundizar en el origen de ese rechazo.

Las interrogantes que tenía en mi mente al empezar este -- trabajo eran muchas, entre ellas destacaré las siguientes:

- ¿Por qué el alumno rechaza automáticamente las matemáticas?
- ¿Qué meta debe fijarse el maestro en un curso de álgebra?
- ¿Qué metodología podría usarse para la mayor comprensión del estudiante, que al mismo tiempo sea de su agrado?
- ¿Cómo presentar el lenguaje algebraico?, y por último,
- ¿Cómo obtener una acertada evaluación de ese aprendizaje?

En esta investigación, se ha elaborado un análisis teórico de la enseñanza de las matemáticas. Para ello, me he basado, en una investigación teórico-práctica; esta última, tomada de la propia experiencia en las aulas.

La tesina está dividida en tres partes: La primera parte,

presenta la importancia de las matemáticas en sus dos aspectos; como factor formativo del pensamiento lógico del hombre y como fin utilitario. La segunda parte comprende un estudio del álgebra en sí, su origen y su lenguaje simbólico. La tercera parte abarca la didáctica del álgebra, sus objetivos, su planeación, realización y finalmente la evaluación.

Se puede decir, que mi propósito no ha sido logrado totalmente, y que muchos puntos de importancia han quedado en la penumbra. Sin embargo, sea éste un trabajo que despierte el interés de los lectores, para una mayor comprensión de las matemáticas y sobre todo de la didáctica del álgebra.

CAPITULO I

IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS

En todas las esferas en que se duplican nuestras actividades cotidianas encontramos la necesidad de utilizar las matemáticas, ya sea para hacer un cálculo aritmético simple, de compra-venta o de operaciones más complicadas.

Vivimos en continuo contacto con los números: precios, impuestos, pagos, deudas, temperaturas, tarifa de transporte, etc. Y esta adaptación, dentro de una sociedad cada vez más mecanizada, nos hace ver la importancia de la ciencia de las Matemáticas.

Las especializaciones actuales han suscitado el aislamiento de cada ciencia en particular, creando un lenguaje técnico y específico de acuerdo a su especialización, por lo que impide la comunicación entre diferentes campos científicos. Sin embargo las matemáticas vienen a dar esa unificación necesaria al formalizar su lenguaje y al dar sus axiomas de teoría científica.

Es por eso que todas las ciencias físicas, sociales, biológicas, utilizan frecuentemente conceptos lógicos matemáticos; conjuntos, función, relación, estructura, espacio, me

dida y modelo. Las ciencias han adaptado progresivamente el vocabulario y los esquemas de las matemáticas, su lenguaje y su método.

▷ Por lo tanto, la enseñanza de las Matemáticas tiene dos valores fundamentales. El primero, específicamente matemático, somete al espíritu a una incomparable disciplina intelectual; despertar y educar la razón. El segundo es un valor personal y social, que se propone dar a los alumnos no solo los conocimientos elementales indispensables para fundamentar todo aprendizaje profesional, sino también darle las bases necesarias que todo ser humano debe poseer para adaptarse, sin chocar demasiado, a un nivel determinado de la civilización del hombre. Esta es su finalidad utilitaria.

1.1 Datos Psicológicos Fundamentales.

El tratar de analizar en qué medida las matemáticas influyen en la formación del hombre, nos llevaría a descubrir el objetivo de la enseñanza de las matemáticas desde temprana edad. Y para ello tendríamos que conocer primero a las personas con las que nos vamos a relacionar: El Alumno.

Uno de los aspectos que nos ayudaría a conocerlo mejor, sería el psicológico; conocer su espíritu infantil, su pensa

miento, su modo de captar el mundo, y sobre todo conocer - su alcance de raciocinio lógico según su edad. De ahí la necesidad de que el maestro tenga en cuenta la evolución - psicológica del pensamiento del educando. Se puede decir que son tres etapas con características propias por las -- cuales se dá esta evolución.

De acuerdo con Piaget tales etapas son:

- a) El niño de 4 a 7 años.
- b) El niño de 7 a 10 años.
- c) El niño de 10 a 12 años.

a) Desde el punto de vista psicológico, encontramos que el niño entre los 4 y 7 años de edad, posee un pensamiento -- lleno de paradojas y su proceso discursivo es de lo más -- pintoresco y absurdo que podamos imaginar. Como puede tener una precisión y profundidad en su razonamiento, tam-- bién nos sorprende a veces su ausencia de lógica.

En las primeras etapas del niño, sus pensamientos lógicos tienen una tendencia fundamental a la organización de totalidades, donde los elementos carecen de significado. Por ejemplo: Para el niño, la navidad va acompañada de jugue-- tes y regalos, independientemente del motivo navideño. -- Así, éstas circunstancias accidentales, están incorporadas en un solo fenómeno y necesariamente ligadas. No existe -

análisis.

En esta edad, la representación y la explicación gravitan alrededor de la actividad práctica y de situaciones vividas. Asimismo, sus definiciones las hace con referencia a la acción o a la experiencia; la pelota es para jugar, el carro para pasear. El pensamiento del niño a la edad de escuela elemental, "carece de independencia tanto en su función representativa como en la explicativa." (1)

b) El niño de los 7 a 10 años.

Nos encontramos en el período de vida en donde la esfera intelectual tiene un gran progreso, y en donde es evidente el descubrimiento de nuevas relaciones de sentido.

El niño de un pensamiento liberador, domina a su vez las situaciones, las agrupa y las funde en conjuntos articulados. Surgen en él nuevas ideas. Estas son de origen de una reorganización de conocimientos o experiencias que los sintetiza en un nuevo todo; ayudado por la función simbólica, las imágenes mentales y de lenguaje.

Ya no permanece estático en el estado actual de las cosas, de ahora en adelante concibe el devenir. Sin embargo, su mente la tiene ligada a problemas concretos.

De acuerdo al desarrollo intelectual del educando a nivel

de primaria, la Secretaría de Educación Pública de México de 1974 ha programado dentro de la clase de Matemáticas -- los siguientes aspectos:

1. Observación .
2. Análisis
3. Lenguaje y Regulación

Esta última para los niños de 7 a 10 años. Consideramos - que este programa corresponde al nivel intelectual de los niños de primaria y cumplen con la finalidad de enseñarles a ordenar y encadenar sus pensamientos. Asimismo pone las bases para que el alumno continúe desarrollándose en el -- campo de las operaciones sistemáticas y posteriormente en la abstracción.

c) El niño de los 10 a 12 años.

En las etapas anteriores ha ido adquiriendo un equilibrio de pensamiento, y en esta edad es cuando el maestro puede introducir en sus clases las operaciones sistemáticas propiamente dichas. El alumno debe de estar preparado para - realizar una operación sistemática e interiorizarla mentalmente gracias a la función simbólica.

Un nuevo progreso se manifiesta: El adolescente es capaz de seguir la acción en su desarrollo habitual y de imagi--

nar al mismo tiempo su desarrollo inverso se ha hecho reversible. El alumno aprende a pensar qué acciones se llevarán a cabo para poder llegar a cierto resultado, y en caso de que sea erróneo, volver atrás para rectificar.

Según la opinión de Piaget, "es esta la característica más específica de la inteligencia," (2). El alumno es entonces capaz de construir hipótesis, y al no conseguir los resultados deseados, descartarlas para volver al punto de --partida, y así recorrer un camino nuevo sin modificar las nociones empleadas.

La abstracción de su pensamiento va progresando gradualmente según los mecanismos operatorios de la inteligencia. El educando aprende a traducir una situación real en una re--presentación simbólica, como también las posibilidades de combinaciones de las acciones, las posibilidades de retorno y de giro.

Así, al niño de 10 a 12 años elabora tres nociones impor--tantes, de espacio, de tiempo y de causa. Espacio y tiempo llegan a ser nociones homólogas entre sí, independien--tes de situaciones particulares. La noción de causa es objetiva y consciente.

En resumen, podemos decir que las estructuras algebraicas están fundadas en el funcionamiento psicológico de las opere

raciones intelectuales, pues enseña a ordenar nuestra mente con un método matemático en el cual se van a abreviar las operaciones y resultados que se han de efectuar mediante una notación flexible y perfeccionada para un mejor manejo de las operaciones que a su vez debe ser claro, rápido y sencillo.

1.2 Conclusiones.

1. La importancia formativa de las Matemáticas es:
 - a) Un valor específicamente matemático.
 - b) Valor personal y social.
2. "Las Matemáticas ayudan a la interpretación de la Naturaleza, a la creatividad humano-teórico y a la transformación indirecta de la Naturaleza." (3)
3. Su valor práctico es indudable en todas las actividades.
4. Es importante en el progreso humano.
5. Ayuda a la integración del hombre a la sociedad.
6. Permite la unificación de las ciencias.
7. Crea un modelo simbólico a partir de una realidad.
8. Encuentra un método de desarrollo.
9. Alcanza puntos de vista cada vez más elevados, abstractos y generales.
10. Tiene un lenguaje universal.
11. Estimula la mente a la creatividad.

CAPITULO II

EL ALGEBRA

La inteligencia y la memoria del hombre son limitadas, y fue preciso crear un instrumento que le ayudara a contar, de ahí que surgiera la noción del número, o más bien, un sistema de numeración que nos hace llevar a cabo con mayor rapidez ese esfuerzo intelectual de la captación de una idea.

Este sistema de numeración que se rige por signos (+, -, x, ÷) y reglas apropiadas, recibe el nombre de aritmética.

A través de los siglos, la aritmética fue ampliada por el álgebra, la cual suministró un método para generalizar y anotar de manera abreviada las operaciones que hay que efectuar y sus resultados- en el supuesto de que hubieran cantidades desconocidas-, mediante una notación bastante flexible y perfeccionada para hacer el manejo de estas operaciones a la vez más claras, más rápidas y más sencillas.

Ejemplo: Para construir una caja, Tomás quería partir una tabla de 2.50 Mts. de largo en dos pedazos, tales que el primero fuese el doble del segundo, ¿De qué tamaño debe ser cada pedazo?

$$\text{Primer pedazo:} \quad 2x = 1.86$$

$$\text{Segundo pedazo:} \quad x = 0.93$$

$$2x + x = 2.50$$

$$3x = 2.50$$

$$x = 2.50/3$$

$$x = 0.93$$

He aquí, la facilidad con que se resuelve un problema mediante esta notación, donde solo nos interesan ciertos datos, cómo queremos los pedazos de madera y cuál es la longitud de la tabla, olvidándonos de para qué y quién la quiere.

II.1 Generalización y Abstracción.

Uno de los puntos esenciales en la educación de las matemáticas o de cualquier otra ciencia, es el proceso de abstracción. El procedimiento más adecuado para la introducción de la misma sería partir de lo práctico a lo teórico. Es decir, pasar de la observación de un objeto concreto (hecho científico) a las representaciones intelectuales (abstracciones).

Es conveniente colocar al alumno en situaciones problemáticas que lo obliguen, por medio de la observación y análisis a ir descubriendo las pautas necesarias para llegar a una generalización. Estas pautas serían a su vez las si--

guientes:

- Descubrir la situación problemática.
- Separar los elementos más importantes.
- Advertir las relaciones que existen entre los elementos.
- Hacer una representación gráfica o simbólica del problema para una mayor comprensión.
- Aplicar los conocimientos ya adquiridos para poder así - llegando al resultado.
- Comparar los resultados con problemas semejantes.
- Llegar a una generalización.

El maestro, debe alentar, conducir, guiar y estimular, pero no revelar el resultado a sus alumnos, hasta que éstos hayan tenido la oportunidad de explorar y pensar.

Este tipo de procedimiento está estrechamente relacionado con el método inductivo del aprendizaje. Pero en matemáticas el método deductivo es también de gran utilidad, pues una vez obtenida una generalización podemos tener otras relaciones tales como: si ... entonces, por lo tanto; y de esta manera ejercitar el pensamiento deductivo en el educando.

II.2 Lenguaje Simbólico.

Para tener una visión más general de la evolución del sim-

bolismo o lenguaje, empezaremos con el origen del mismo.

El hombre primitivo se ve rodeado de una naturaleza que no comprende, por eso le llegan de ella amenazas innumerables. El mito y la magia dominaban su pensamiento.

El hombre en forma gradual empezó a comprender la naturaleza, a controlarla y disfrutar de ella; mediante la aplicación de su inteligencia y experiencia.

En este proceso el hombre fue desarrollando su pensamiento lógico, por lo cual crea los primeros lenguajes simbólicos para poder representar situaciones reales.

Solo podemos reconstruir algunos aspectos de este proceso a través de los restos de las culturas antiguas y del contacto con los pueblos primitivos que aún existen. | Mediante éstos nos imaginamos las dificultades que tuvieron los hombres para crear lenguajes simbólicos más útiles y de la resistencia que pusieron algunos pueblos para utilizar los mismos símbolos.

Los lenguajes creados por el hombre, nacen de la necesidad de comunicarse con los demás. Primeramente por medio de jeroglíficos, después escritura fonética, finalmente los alfabetos.

Pero así como se creó la escritura para comunicarse, llegó

el momento en que el hombre tuvo que asegurarse de que no se le extraviaran sus pertenencias, y con el desarrollo de la agricultura, la economía y el comercio, surgen los primeros modelos matemáticos: dibujos, medidas, mapas, pesos, planos, etc. Sin embargo, 'el paso fundamental en la creación de un lenguaje simbólico, operativo se dió en la India. (4). La mayor ventaja de la creación de la numeración arábica, fué haber llegado a este grado de abstracción sin necesidad de hacer referencia a lo que está representando. Así por ejemplo, 3 pelotas más 3 pelotas es igual a 6 pelotas. La ventaja de los números es que $3 + 3 = 6$, independientemente de que sean pelotas, mesas o sillas.

La marcha de la historia, representa un constante progreso hacia un dominio cada vez más complejo de las cosas, y sobre todo en éstos últimos años, el hombre ha realizado --- enormes logros en la ciencia y técnica, por supuesto para ello necesitó crear nuevos lenguajes simbólicos, por ejemplo: la lógica, el lenguaje de la química, tarjetas perforadas. Por eso es importante que el maestro de matemáticas cumpla el primer objetivo de toda comunicación humana: Tener con sus alumnos un lenguaje común y una comunicación constante.

II.3.- Comprensión y Adaptación del Alumno al Simbolismo Algebraico.

El alumno comprenderá mejor el álgebra si le damos a entener

der la necesidad del uso y la utilidad de la misma.

Es conveniente tener presente que el lenguaje algebraico - se adquiere con mayor facilidad si partimos de situaciones problemáticas reales, antes que a base de definiciones, reglas y organizaciones con símbolos carentes de significado para el alumno.

Por lo tanto, en un curso de álgebra generalmente se aprende primero la relación de los símbolos con las situaciones reales, después las reglas para formar expresiones y después las reglas para operar con éstas. Finalmente se estudia cómo plantear ecuaciones y cómo resolverlas: es decir, cómo construir modelos y cómo manipularlos para encontrar la solución a los problemas". (5)

El alumno debe comprender que lo importante no es el símbolo en sí, sino sus relaciones con otros símbolos y con el elemento que representa. También recordarle que éste representa el mismo elemento hasta el final del problema. Resultará conveniente que comience a conocer expresiones algebraicas sencillas, como literales, coeficientes, signos, exponentes, términos algebraicos, monomios y polinomios, - para pasar posteriormente a expresiones más complicadas como son las ecuaciones y fórmulas.

Ejemplo de Introducción al lenguaje algebraico:

Enunciado	Representación Algebraica
1. Tere tenía cierta cantidad de dinero	x
2. Alejandro tenía la misma cantidad que Tere.	x
3. Adrián tenía \$ 8.00 más que Alejandro	$x+8$
4. María tenía \$ 2.00 menos que Alejandro	$x - 2$
5. Carlos tenía el doble de lo que tenía Tere.	$2x$
6. Juan tenía la mitad de lo que tenía Alejandro.	$\frac{x}{2}$
7. Raúl \$ 5.00 más que Carlos.	$2x + 5$
8. Laura la tercera parte de lo que tenía Raúl.	$\frac{2x + 5}{3}$
9. Sonia tenía tanto como Carlos y Adrián	$x+8+2+x$
10. Luis, cinco veces lo que tenía Raúl	$5(2x+5)$
11. Tere y Adrián, juntos tenían \$ 23.00	$x+x+8 = 23$
12. Luis y María tenían \$ 50.00	$5(2x+5) +x-2=50$
13. Lo que tenía Laura era igual a cuatro veces lo de Carlos	$\frac{2x+5}{3} = 4 (2x)$

II.4.- Problemas con que se enfrenta la Didáctica del Algebra.

- Ignorar los objetivos que se pretenden alcanzar.
- Deficiencias debidas a la mala preparación anterior
(Malas bases de aritmética).
- Problemas Personales.
- Poca disponibilidad
- No poseer la capacidad necesaria.
- Miedo a las Matemáticas.
- Frustraciones acumuladas por experiencias negativas en años anteriores en esta clase.

Todos estos son factores determinantes para que exista una motivación al estudiar Algebra. Debemos de tomarlos en cuenta para poder lograr que los intereses de los alumnos los muevan a aprender nuevamente. Y por ello, Aprender a aprender.

CAPITULO III

DIDACTICA DEL ALGEBRA

III.1. Objetivos.

Todo curso debe definir sus objetivos, y su programa de acción para la realización del mismo debe estar orientado hacia determinadas metas.

"La especificación de los objetivos constituye la base la cual el profesor partirá para planear, realizar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje". (6). Sin olvidar -- que estos objetivos deben de ser claros y definidos, y estar de acuerdo con la realidad de los alumnos.

Los objetivos en álgebra pueden estar divididos en dos -- áreas:

A. Area de capacitación

Fomentar
Observación
Concentración
Raciocinio
Análisis
Síntesis
Memorización

B. Area Cognoscitiva:

1. Adquisición de conocimientos.
2. Desarrollo de habilidades:

Sacar conclusiones
Realizar operaciones
Plantear y resolver problemas.

Manejar el lenguaje
Realizar procesos de generalización.

C. Area Afectiva:

1. Despertar un sentimiento de búsqueda.
2. Un grado de aceptación o rechazo.
3. Valorizar la importancia del álgebra.
4. Interesarse por la materia.

Creemos que gran parte del rechazo a las matemáticas por parte de muchas personas se debe generalmente a que estos objetivos no se alcanzan totalmente.

En el área cognoscitiva, frecuentemente se da información sin lograr que el alumno comprenda el sentido esencial de los procesos algebraicos, obteniendo algunas veces sólo la memorización de éstos.

Muchos alumnos que tenían las mejores calificaciones en Matemáticas, en la vida diaria se les dificulta resolver una situación problemática, debido a que aprendieron mecánicamente los problemas: $x+5 = 6$, el 5 pasa al otro lado con signo contrario, $x = 6 - 5$: $x = 1$.

A través de mi experiencia en el magisterio, he observado que los alumnos están acostumbrados a memorizar y a resolver mecánicamente los problemas algebraicos, en lugar de utilizar un planteamiento lógico y ordenado para su solución. De ahí, la dificultad del educando para plantear una ecuación a partir del enunciado de un problema.

Esto es consecuencia del sistema utilizado por algunos --- maestros para la realización del proceso educativo en el - álgebra.

Es conveniente que el profesor de álgebra, trate de que -- sus alumnos:

- a) Comprendan los conceptos y sus formulaciones guiadas por él mismo.
- b) Desarrollen habilidades para resolver simbólicamente -- problemas concretos.

Ejemplo: Juan y Mario querían ir al cine y a cenar. El to tal de ésto fué \$ 54.00. Juan puso \$10.00 más que Mario.

¿Con cuanto contribuyó cada uno?

Mario: x

Juan: $x + 10$

$$x + x + 10 = 54$$

$$2x + 10 = 54$$

$$x = \frac{54 - 10}{2}$$

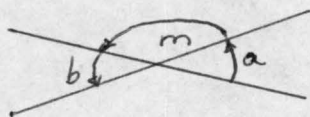
$$x = 22$$

Mario: \$ 22.00

Juan: \$ 32.00

- c) Comprendan razonablemente el proceso de educación a partir de definiciones o axiomas.

Ejemplo: Los ángulos opuestos por el vértice son iguales.



$$\sphericalangle a = \sphericalangle b$$

Podemos demostrar esta afirmación de la siguiente manera.

$$m + a = 180^\circ \quad \text{porque cubren un semiplano}$$

$$m + b = 180^\circ \quad \text{porque cubren un semiplano}$$

$$m + a = m + b \quad \text{porque ambos miden } 180^\circ$$

$$m + a - m = m + b - m \quad \text{Si en ambos lados de la igualdad se les resta la misma cantidad, la igualdad no se altera.}$$

$$\therefore \sphericalangle a = \sphericalangle b \quad \text{porque cada uno sumado con } m, \text{ es igual a } 180^\circ$$

d) Haga válida las teorías algebraicas aplicándolas a problemas reales.

Algunos profesores utilizan el área afectiva como motivación (los intereses de los alumnos) al iniciar su curso, pero con frecuencia se olvidan de los demás aspectos.

Objetivos del Algebra.

- a) Familiarizar a los alumnos con los métodos deductivo e inductivo.
- b) Darles una preparación para adaptarse a la enseñanza superior.

- c) Enseñarles a ordenar y encadenar sus pensamientos llevándolos a comprender situaciones concretas.
- d) Desarrollar la habilidad en el manejo de las operaciones.
- e) Entender una situación algebraica, analizando sus detalles y posibilidades, dividiendo el contenido en partes, especificando su simbolismo.
- f) Realizar un esquema de investigación.
- i) Apreciar la importancia del álgebra.
- j) Alcanzar puntos de vista más elevados, abstractos y generales.

III.2. La Planeación.

A. Propósito de la planeación.

La planeación es la selección entre varias alternativas de futuras líneas de acción. Consiste esencialmente en la adaptación y selección de alternativas. Decidir por anticipado, qué hacer, quién, para qué, cómo hacerlo y cuándo hacerlo.

La planeación es importante porque neutraliza la incertidumbre del futuro. Ejemplo: Llegamos al salón de clases y sabemos cómo empezar el tema y qué recursos vamos a emplear para aclarar y afianzar el aprendizaje. Además, toda planeación está dirigida hacia los objetivos propuestos y el acto mismo de planear concentra nuestra atención en esos objetivos.

B. ¿Cómo puede ser la planeación?

La planeación de la enseñanza en cualquier cátedra puede -- ser a largo y corto plazo.

a) A largo plazo sería un ciclo de estudios.

- Plan de estudios de matemáticas en secundaria.
- El curso de un nivel de estudios.

b) A corto plazo sería:

- Las unidades, ejemplo:

Los números positivos y negativos.

Operaciones con fracciones algebraicas.

Temas específicos:

División de fracciones.

Multiplicación de fracciones.

Para que los planes sean más efectivos según el Centro de - Didáctica (U.N.A.M.), deben de ser:

1.- Precisos y claros.

- * sus enunciados.
- * sus indicaciones.

2.- Realistas tomando en cuenta:

- * Los objetivos.
- * Los alumnos.
- * Los recursos.
- * El tiempo.

3.- Flexibles.

En todo plan se puede ir haciendo los ajustes necesarios, - según las necesidades que surgen de la realización de los - mismos. Estos ajustes deben de ser dentro de ciertos límites para conservar el sentido de continuidad y unidad.

C. Preguntas que surgen en la planeación de un programa.

1. ¿Quién va a realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Respuesta: Profesor-Alumno.

Nosotros como maestros nos hemos preguntado alguna vez ¿Soy consciente de las dificultades de mis alumnos? ¿He ayudado a vencerlas? He buscado animar y estimular, uno por uno de mis alumnos para infundirles confianza y ganar su amistad? Conozco las posibilidades, limitaciones y aspiraciones de los alumnos? ¿Busco relacionarme con ellos? ¿Intento saber el motivo del comportamiento poco deseable o rebelde de al-

gunos?, ¿Qué esperan ellos de mí?, ¿Las clases armonizan -- con la realidad (socio-económico) en que viven los alumnos?.

Es necesario que el profesor mantenga una relación directa y sincera con el educando, pues a través de ella llegará a conocerlos, comprenderlos, profundizando en sus deficiencias, dudas, preocupaciones y aspiraciones.

Con este conocimiento más consciente de los alumnos el proceso de enseñanza aprendizaje será más seguro y eficaz, y - al mismo tiempo los objetivos de la educación serán alcanzados más fácilmente.

2.- ¿Qué va a planear?

El maestro una vez que conoce a sus alumnos, sus posibilidades, sus edades, inquietudes, su aspecto psicológico, el medio en que se mueve, etc., podrá planear su curso de álgebra. Lo que pretende abarcar durante ese año escolar y deducir cuáles son los puntos fundamentales en todo contenido de la enseñanza - aprendizaje; programas, áreas, unidades, temas. Seleccionando, jerarquizando y organizándolos en -- atención a su:

- Valor teórico - práctico.
- Actualidad.
- Grado de dominio por los alumnos.
- Importancia para el aprendizaje de otros contenidos". (7)

La planeación es muy importante porque nos esclarece los objetivos generales y las metas de cada una de nuestras actividades.

El proceso de planear, lo deben de realizar todos aquellos que intervienen en el proceso educativo. El director al --preveer su organización de la escuela, sus subordinados, --maestros y coordinadores al ser encargados de un grupo, y --finalmente el mismo alumno al fijarse metas para su propia superación.

4. ¿Cómo planear?

El cómo planear lo dice, entre otras cosas, la didáctica y nos proporciona los procedimientos, métodos, recursos, programas, y actividades que sean necesarias para alcanzar los objetivos fijados anteriormente. El trabajo didáctico escolar debe de ser libre y creador, en una acción ordenada, --guiada por un esquema. Controlada, regulada y rectificada por el maestro en el proceso de realización.

5. ¿Cuándo?

Una vez establecidos los objetivos deseados, debemos trazar un curso de acción que esté orientándose satisfacer los mismos. En este momento estaríamos planeando a largo plazo, --el cual se puede ir cumpliendo al establecer metas parcia--les, e ir programando nuestras acciones a corto plazo.

Un factor decisivo para lograr los propósitos propuestos al principio, según los programas señalados por la Secretaría de Educación Pública del Estado, sería la distribución del tiempo. Y de acuerdo a esto, el director, maestros, y alumnos organizarán sus programas, ya sea por: semestres, meses, semanas, unidades u hora clase.

Ejemplo:	Planeación de un Tema.
Lugar:	Escuela Guadalupe.
Año Escolar:	Segundo de Secundaria.
Tiempo Disponible:	Una Quincena.
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr que el alumno analice una situación concreta. - Formule una ecuación. - Comprenda la utilidad de la misma. - Aplique su pensamiento lógico a - otras situaciones.
Método:	Deductivo.
Actividad:	

1er. Paso. Analiza el siguiente problema.

Suponiendo, que tú tienes en clase de biología, calificaciones de 68 y 76 mensuales, qué calificación debes de obtener en un tercer examen para lograr de promedio 80.

2o. Paso. Separa los elementos importantes.

primer mes: 68

segundo mes: 76

tercer mes: ?

promedio: 80

3er. Paso Simboliza los elementos.

Primer mes: x_1

Segundo mes: x_2

tercer mes: x_3

Promedio: p

4o. Paso. ¿Cómo puedes lograr un promedio cualquiera?

Respuesta: sumando todas las calificaciones y dividiendo entre el número que sean.

5o. Paso: Formula tu ecuación.

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = p$$

6o. Paso: Despeja la incógnita.

$$x_3 = 3p - x_2 - x_1$$

7o. Paso: Sustituye los valores conocidos.

$$x_3 = 3(80) - 76 - 68$$

80. Paso. Resuélvelo.

$$x_3 = 240 - 144$$

$$x_3 = 96$$

III.3 La Realización.

La realización abarca el acto didáctico propiamente dicho. O sea, cómo llevar a cabo las actividades ya planeadas mediante métodos y procedimientos más adecuados de acuerdo a la naturaleza de la materia, los alumnos, los objetivos del curso y los recursos con que contamos.

A. La Motivación.

La motivación, es la fuerza interna que posee una persona, que viene a estimular, orientar y sostener el deseo de dirigir sus esfuerzos para alcanzar metas definidas.

Cuando un alumno considera la clase de álgebra como una cátedra aburrida, sin sentido, con un lenguaje extraño para él, es que no ha sido motivado positivamente. Siente que el álgebra está fuera de sus necesidades e intereses. Por eso, es muy importante que el alumno junto con el profesor, fije los objetivos y los sienta suyos. Hay alumnos que por sí solos están motivados al aprendizaje del álgebra. Porque les gusta, saben que les servirá para su profesión, y --

sienten satisfacción al alcanzar los resultados deseados, - por lo que se entusiasman a seguir adelante. Sin embargo, la mayoría necesitan ser motivados, pues sus experiencias - anteriores en matemáticas han sido negativas. Aquí, el pro fesor deberá despertar en estos alumnos, el interés y el en tusiasmo para hacer el aprendizaje del álgebra más grato.

La motivación debe ser continua. Es decir, que el maestro deberá motivar constantemente al estudiante tanto al empe-- zar un curso, como una unidad, una clase o un problema. -- Puede llevarse a cabo mediante la participación de los alumnos, partiendo de una realidad concreta y aprovechando un - tema de interés.

B. Métodos del Aprendizaje.

Método es el conjunto de acciones coordinadas, de acuerdo a un criterio determinado, para dirigir el proceso de aprendizaje hacia determinados objetivos.

Clasificación de Métodos.

Existen muchos tipos de métodos de enseñanza y el estudio -- de todos ellos sería un trabajo muy extenso. Por lo tanto, la siguiente clasificación está basada solamente en dos as- pectos generales.

- a) Los métodos según la forma de razonamiento.
- b) Los métodos según la relación profesor-alumno.

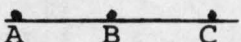
a) Métodos según la forma de razonamiento.

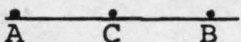
1. Método deductivo:

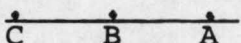
Es el método que procede de lo general a lo particular. El profesor presenta conceptos, principios, teorías, axiomas, de las cuales se van extrayendo relaciones y conclusiones. También se van examinando casos particulares de acuerdo con las teorías generales.

Ejemplo: Axioma: Dados tres puntos colineales, uno de ---- ellos, y solamente uno, está entre los -- otros dos.

En otras palabras, A, B, C, son tres puntos colineales de una recta m. De acuerdo con el axioma uno de los puntos es está entre los otros dos.

m  El punto A está entre B y C.

m  El punto C está entre A y B.

m  El punto B está entre C y A.

2. Método Inductivo.

El método inductivo es cuando se estudia un asunto particular para llegar a descubrir los principios generales por -- los que se rige. "La inducción de modo general, se basa en

la experiencia, en la observación, en los hechos. Orientada experimentalmente, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y le posibilita la generalización que lo llevará al concepto de ley científica". (8).

Este método es muy eficiente en el álgebra, pues partiendo de un caso concreto, vamos poco a poco, transformándolo en un modelo algebraico (abstracción) para llegar a la generalización; y así el alumno comprenderá mejor la utilización de esta ciencia.

Ejemplo: Caso Concreto:

Material:

- Una balanza
- Figura de Madera
 - a) Dos pelotas con un peso de 1 Kg. c/u.
 - b) Dos triángulos de 1/2 Kg. c/u.
 - c) Dos cuadrados de 2 Kg. c/u.

1er. Paso:

Se pone una pelota y un triángulo en cada platillo de la balanza. Hay equilibrio. Hay igualdad $\frac{1. 1/2}{1. 1/2}$

2do. Paso:

Se agrega un cuadrado en cada platillo. El equilibrio sigue.

La igualdad se mantiene $\frac{2+1+1/2}{2+1+1/2}$

3er. Paso:

Se quita el cuadrado en cada platillo y la igualdad perdura.

$$\frac{3 \frac{1}{2}-2}{\quad} \quad | \quad \frac{3 \frac{1}{2}-2}{\quad}$$

Conclusión: Propiedad aditiva de la Igualdad; si en los --
dos lados de la igualdad se le suma o se le resta la misma --
cantidad, la igualdad no se altera.

3. Método Comparativo.

El método comparativo se refiere al proceso de comparacio--
nes entre dos hechos por los cuales se llega a una conclu---
sión.

b) Método según la relación profesor-alumno.

1. Método Individualizado:

Este método ofrece la oportunidad de conciliar las diferen-
cias individuales.

Los alumnos, por medio de un estudio dirigido, o bien un --
contrato de estudio o fichas de trabajo, logran tener un --
completo desenvolvimiento individual, de acuerdo a sus posi-
bilidades personales. El alumno no se encuentra aislado --
del maestro ni de los otros alumnos. Mantiene diálogo con
uno y otro. Puede consultarlos libremente. Existe un am--
biente de responsabilidad y respeto hacia los demás.

Algunos de los métodos individualizados que se pueden aplicar en secundaria son:

- El Plan Dalton.
- Método de Proyectos.
- Educación Personalizada.

Plan Dalton:

Su creadora es Elena Parkhurst, recibe el nombre de Plan -- Dalton, ya que se aplicó por primera vez, en Dalton Massa-- chusetts, en 1920.

"El Plan Dalton va contra la enseñanza esquematizada y ajustada al tipo medio del alumno; persigue la mayor individualización en el aprendizaje unida a la mayor autonomía y responsabilidad de los alumnos". (9). Su organización de trabajo es por medio de laboratorios. Existen tantos laboratorios cuantas materias comprende el programa de estudio.

Cada materia está dividida en asignaciones semanales, mensuales y anuales. El alumno hace contratos mensuales, los cuales están divididos en semanas y trabaja dentro de su -- ritmo y posibilidades. El estudiante no puede pasar a otro contrato hasta que haya terminado el anterior.

Método de Proyecto:

Fué creado por W.H. Kilpatrick en 1918. El propósito de es te método, es lograr que al alumno actúe, realice algo.

Las etapas de esta realización son:

- a) Descubrir una situación de estudio.
- b) Elaborar un plan de trabajo.
- c) Ejecución.
- d) Evaluación.

Las ventajas que ofrece este método son:

- El educando tiene interés en su trabajo pues parte de una experiencia auténtica.
- Para formular un plan, el estudiante tiene que esclarecer sus ideas, ordenar sus pensamientos y definir sus propósitos.
- Efectúa las actividades según su plan.
- Obtiene resultados concretos.

Educación Personalizada:

Este tipo de educación tiene un fundamento en la consideración del estudiante como persona capaz de elegir entre diversas posibilidades que la vida le ofrece, y de acuerdo -- con estas elecciones gobernar en su vida posterior.

El educando se considera como un sujeto activo y responsable de su educación. Por lo tanto, es consciente de su realidad como persona, así como de sus capacidades y limitaciones.

La educación personalizada se enfoca principalmente a fomentar el juicio crítico, la creatividad, la reflexión, la observación, la responsabilidad, el interés y el entusiasmo por aprender.

En resumen, el educando debe encontrar gusto y sentido de lo que está aprendiendo.

El método de trabajo que se utiliza en este tipo de educación es La Ficha: Se utiliza para dirigir al alumno al logro de los objetivos. Una ficha señala:

- Los objetivos que quieren lograr al realizar.
- El contenido: aspecto cognoscitivo.
- Las actividades: incitan a la reflexión.
- La evaluación.

Debe estar redactada con palabras sencillas y claras. En orden, y con temática. Debe también estimular al educando a dar aportaciones y juicios propios.

Según la clasificación de J.M. Valero, las fichas pueden ser:

<u>De Motivación:</u>	Hacer ver la utilidad, conveniencia. Crear una necesidad. Tanteo para enlazar con las fichas anteriores. Cuestiones elementales.
<u>Documentación:</u>	Leer - informarse-observar-consultar preguntar.
<u>Actividades:</u>	Estudio-reflexiona-analiza-asocia-calcula- resuelve-busca-localiza-descubre-escribe- dibuja-resume-completa-haz...
<u>Esfuerzo:</u>	Recuerda-repite-repasa.
<u>Profundización:</u>	Sirven para ampliar y avanzar.
<u>Recuperación:</u>	Simplificación. Conocimientos mínimos.

2. Método Colectivo:

El método colectivo es el método tradicional que ha venido imperando a través de los años. Este tiene algunas ventajas, así como desventajas. Por una parte, la aportación de tantos años de experiencia nos ha servido como base para el progreso de la enseñanza-aprendizaje. No obstante, las necesidades actuales, en que un número mayor de alumnos estudian en las aulas, dificulta el uso de este método, ya que el educando no recibe la debida atención por parte del maestro.

III.4 La Evaluación.

La evaluación ayuda a conocer si los resultados obtenidos - en el proceso educativo están en cierto momento, de acuerdo con los objetivos que nos hemos señalado.

Algunas ventajas de una buena evaluación:

- Nos permite comprobar en qué medida se han alcanzado los objetivos propuestos.
- Ayuda a detectar qué método, técnicas y procedimientos -- son más eficaces para el proceso educativo.
- Nos sirve de retroalimentación. De acuerdo con los resultados de la evaluación conocemos nuestras deficiencias y errores, como también nuestros logros y esto nos ayuda a plantear las futuras actividades.
- La evaluación nos revela las actitudes y conocimientos -- que el educando tiene de la materia.
- Estimula tanto a los maestros como a los alumnos.

A. Medida y Evaluación.

Con frecuencia se confunde los términos de medida y evaluación, o más bien, se identifica la evaluación-comprobación, exámenes con medida; son conceptos muy relacionados pero diferentes.

La Medida Educativa es; "el proceso que intenta obtener una

representación expresada en números, del grado en que un -- rasgo es poseído por un alumno". (10)

Medición cuantitativa: es cuando describimos un rasgo específico del educando en términos de cantidad o número. Ejem: Su peso, su coeficiente intelectual, su estatura, o damos - un número (o calificación) por el aprendizaje obtenido.

También existe Medición Cualitativa: la designamos con términos como: Más, menos, muy bien, excelente, etc..

Como vemos, la medición se realiza de una manera objetiva, describiendo un solo rasgo del alumno y tomando un "patrón" como base. La mayoría de los maestros toman como "tipo" el alumno medio.

La evaluación es un proceso integral en el que se va a diagnosticar el hecho educativo en todas sus partes. Desde los programas, métodos, sistemas, cursos de acción, como también todas las personas que integran el mismo.

Los aspectos que constituyen la evaluación en el educando, no son sólo en el área cognoscitiva, sino que también es - importante conocer sus actitudes, habilidades e intereses - que hemos despertado en él mediante la realización del curso.

B. ¿Qué Evaluar?

La evaluación nos permite saber si los objetivos han sido alcanzados, y detectar los cambios de conducta observables en los alumnos tanto en el área afectiva, como en el área cognoscitiva; aunque no todos los resultados del aprendizaje son susceptibles de evaluarse.

¿Qué cambios pueden observarse en estas dos áreas?

1. En el área cognoscitiva, debemos lograr que el alumno:
 - a) Interiorice y comprenda los conceptos, principios, generalizaciones para poder resolver sistemáticamente un problema complejo.
 - b) Aprenda a observar y analizar fenómenos y situaciones problemáticas.
 - c) Se familiarice con el método de investigación.
 - d) Realice simbólicamente problemas concretos; explicando y analizando todos los elementos básicos del mismo.
 - e) Comprenda y maneje el método algebraico aplicándolo inclusive a otras materias.
 - f) Adquiera habilidad para llegar a conclusiones lógicas, -partiendo de premisas válidas.
 - g) Realice ejemplificaciones de un principio o una generalización.

2. En el Area Afectiva:

- a) Que valore la importancia del álgebra y sienta la necesidad de su estudio.
- b) Que tenga buena disposición y participe en la clase.
- c) Que aplique el pensamiento matemático en sus vivencias personales.

C. ¿Cuándo evaluar?

Generalmente, la evaluación se hace: el primer día de clase; al terminar un tema, una unidad, y al finalizar el mes o el año.

Sin embargo, esto no es suficiente: la evaluación debe realizarse en forma continua, durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una forma de evaluación continua es la observación constante, siguiendo el ritmo natural del aprendizaje del estudiante, y esto nos ayuda a evaluar el área cognoscitiva en forma más eficiente como también el área afectiva.

a) Evaluación Inicial:

La evaluación inicial nos permite saber qué conocimientos, actitudes, habilidades, deficiencias y destrezas poseen los alumnos al empezar un curso. Lo que debe buscarse en esta evaluación es el mayor conocimiento personal del pupilo: su ambiente familiar, socio-económico, datos psicológicos, y -

si es posible, datos médicos.

Con los resultados que obtenemos nos damos cuenta qué aspectos tenemos que recordar o afianzar para lograr un mejor -- aprendizaje futuro y al mismo tiempo nos permite rectificar y ajustar nuestros programas; para que estén más acordes -- con la realidad del alumno.

b) Evaluación Parcial:

La evaluación parcial, se realiza en ciertos momentos del -- proceso educativo, y ésta nos rebela cómo hemos ido alcan-- zando los objetivos gradualmente. Generalmente, este tipo de evaluación se realiza al final de un tema, tópico, o unidad, o al final de la semana o mes.

c) Evaluación Final:

La evaluación final es la síntesis de las evaluaciones rea-- lizadas durante el desarrollo del curso, y confirma si los objetivos propuestos al principio se han logrado.

Maestros y alumnos logran tener una visión clara de la totalidad del curso, el provecho que obtuvieron de él, y -- las deficiencias que tuvieron.

CONCLUSIONES

Dentro de la enseñanza de las matemáticas, podemos sintetizar en tres aspectos generales la aportación que todo maestro está obligado a llevar a cabo:

- Primero, el maestro debe ser guía y psicólogo, y tratar de conocer cada vez mejor a sus alumnos. Brindarles una enseñanza a nivel de su capacidad; iniciándolos en el desarrollo de su inteligencia, destinada más a formar que a mecanizar.

- En segundo lugar, el profesor debe tener gran responsabilidad en el aspecto didáctico de la materia (en este caso el álgebra) investigando y probando cada vez nuevos procedimientos, actualizando de esta manera su curso cada año escolar.

Asimismo, debe estar consciente de que la enseñanza teórica del álgebra, tiene que ser aplicada a situaciones reales de la vida del educando.

- En tercer lugar, consideramos que la hora-clase, debe convertirse en un laboratorio, donde el educando aprenda a trabajar como creador, y dejar de ser un ente receptivo solamente. El alumno se desenvolverá en un ambiente de confianza, comprensión y alegría.

En resumen, el maestro debe tener en cuenta que cada indivduo difiere más o menos en relación de los caracteres físicos y psicológicos de las demás personas. Tomando en cuenta lo anterior, debe realizar la enseñanza del álgebra motivando al estudiante según sus intereses particulares y dentro de cierta libertad e iniciativa, para lograr una formación integral del educando.

N O T A S

- (1) Leis, Dezayl. Didáctica del Cálculo de las Lecciones - las Cosas y de las Ciencias Aplicadas. Ed. Kapeluz, -- Buenos Aires, 1961. p. 267.
- (2) Idem. pág. 269.
- (3) Manual de Didáctica de las Matemáticas. Centro de Di-- dáctica, U.N.A.M. México 1972, pág. 21.
- (4) Medrano, López de, Santiago. Lenguaje Simbólico, Co- lección Annuies, México, 1972, pág. 36.
- (5) Idem, pág. 32.
- (6) Enciclopedia Santillana. Tomo II. Madrid, 1970, pág. 181.
- (7) Néreci, Imideo A. Hacia una Didáctica General Dinámica. Ed. Kapeluz, Buenos Aires, 1969, pág. 113.
- (8) Idem. pág. 242.
- (9) Larroyo, Francisco. Historia General de la Pedagogía. Ed. Porrúa, Argentina, 1969, pág. 654.
- (10) Apuntes de Evaluación dados por la Lic. Ma. de los An- geles Gallegos, 1973 - 74.

B I B L I O G R A F I A

1. Auxiliares Didácticos de las Matemáticas a Nivel Primaria. Secretaría de Ed. Pública, México, 1974.
2. Calvin. Allen D. Estudios sobre Enseñanza Programada. Ed. Limusa. Wiley, 1971.
3. Colección Annuies:
 - A) Medrano Lopez de, Santiago, "Sistema de Ecuaciones".
 - B) Medrano López de, Santiago, "Lenguaje Simbólico".
 - C) Medrano Lopez de, Santiago. "Modelos Matemáticos"
 - D) Tomás, Fco. "Los Números Racionales".
 - E) Zubieta, Gonzalo. "Lógica Elemental".
 - F) Cárdenas, Zumberto. "El Pano Euclidiano".
 - G) Manual de Didáctica General. Centro de Didáctica U.N.A.M. México, 1972.
4. Colección Científica de Libros de Time, Life; Matemáticas, Ed. Listo Offset Latina, 1970.
5. Dienes, Z.P. Las Seis Etapas del Aprendizaje en Matemáticas. Ed. Uarazen, México, 1970.
6. Enciclopedia, Tomo II. Ed. Santillana, Madrid, 1970.
7. Fehr, Howard F. Didáctica Especiales para la Enseñanza Media, Ed. Marala, Madrid, 1970.

8. Piaget, J. La Enseñanza de las Matemáticas. Ed. Aguilar, Madrid, 1971.
9. Kinsella, J. John. Las Matemáticas en la Escuela Secundaria.
10. Larroyo Francisco. Historia General de la Pedagogía, - Ed. Uarazen, México, 1970.
11. Leif y Dézaly. Didáctica del Cálculo de las Lecciones de las Cosas y de las Ciencias Aplicadas. Ed. Kapeluz, Buenos Aires, 1961.
12. Lovell, K. Didáctica de las Matemáticas, Ed. Marala, -- Madrid, 1969.
13. Nankin. Las Matemáticas Enseñadas Racionalmente, Ed. U. T. E. H. A. No. 17 Educación. México 1968.
14. Nérici, Imideo A. Hacia una Didáctica General Dinámica. Ed. Kapeluz, Buenos Aires, 1969.
15. Manual de Didáctica de las Matemáticas, Centro de Didáctica, U. N. A. M. México, 1972.
16. Mialoret, G. Pedagogía de la Iniciación en el Cálculo. Ed. Kapeluz, Buenos Aires, 1967.
17. Miria y López, Emilio. Psicología Evolutiva del Niño y del Adolescente. Ed. Ateneo, Buenos Aires, 1967.

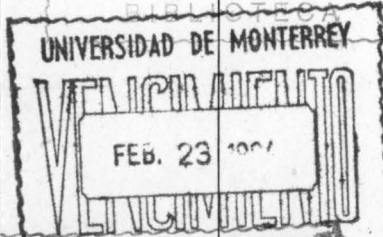
UNIVERSIDAD DE MONTERREY
FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará 1.00 peso por cada día que pase.

Plata 153,672

~~19 JUL 1994~~



800125